



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería en el sector San  
Felipe – Nuevo Chimbote – 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**AUTORES:**

Sanchez Gayoso, Mishell Geraldine (ORCID: [0000-0002-4918-0140](https://orcid.org/0000-0002-4918-0140))

Saona Herrera, Jersson Miguel (ORCID: [0000-0002-2424-3918](https://orcid.org/0000-0002-2424-3918))

**ASESOR:**

Mgtr. Muñoz Arana, José Pepe (ORCID: [0000-0002-9488-9650](https://orcid.org/0000-0002-9488-9650))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**CHIMBOTE – PERÚ**

2021

## **Dedicatoria**

A nuestra familia y padres, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo nos han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está siempre presente.

Sanchez Gayoso, Mishell Geraldine

Saona Herrera, Jersson Miguel

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a Dios por todo su amor y bondad que no tienen fin y nos permite sonreír ante todos nuestros logros que son resultados de su ayuda. A nuestros padres por su apoyo incondicional y nuestros docentes por toda su enseñanza en nuestra etapa académica.

Sanchez Gayoso, Mishell Geraldine

Saona Herrera, Jersson Miguel

## Índice de contenidos

	Pág
Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, 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.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS .....	38
ANEXOS .....	42

## Índice de tablas

	Pág
Tabla 1. Técnicas de recolección de datos .....	14
Tabla 2. Zonificación y Factor de zona .....	18
Tabla 3. Zonificación y Factor de zona .....	17
Tabla 4. Factor de suelo S.....	19
Tabla 5. Factor U, según la categorización de edificación .....	19
Tabla 6. Escala de calificación según la Ficha técnica.....	20
Tabla 7. Escala de calificación para la Sismicidad.....	24
Tabla 8. Exposición sísmica .....	25
Tabla 9. Ensayo de granulometría C-1 .....	26
Tabla 10. Ensayo de granulometría C-2 .....	27
Tabla 11. Ensayo de granulometría C-3 .....	28
Tabla 12. Ensayo de granulometría C-4 .....	29
Tabla 13. Resistencia del suelo a la comprensión .....	30

## Índice de gráficos

	Pág
Gráfico 1. Cantidad de viviendas según sus densidades de muros.....	21
Gráfico 2. Calidad de mano de obra .....	22
Gráfico 3. Estabilidad de las viviendas (Tabiquería y Parapetos).....	23
Gráfico 4. Curva granulométrica Calicata C-01 .....	26
Gráfico 5. Curva granulométrica Calicata C-02.....	27
Gráfico 6. Curva granulométrica Calicata C-03.....	28
Gráfico 7. Curva granulométrica Calicata C-04.....	29

## Resumen

El objetivo general de esta investigación es medir el riesgo sísmico del sector San Felipe, Nuevo Chimbote, Ancash - 2021. Por tal motivo, se ha desarrollado una ficha técnica para examinar la calidad de las casas a considerar. Para esta investigación se seleccionaron una muestra de 15 casas, a las cuales se le inspeccionaron los materiales utilizados en el ciclo de desarrollo y los componentes primarios. Gran parte de ellos fueron edificados por personas cercanas (albañiles), quienes fueron los que ampliaron el grado de riesgo sísmico, y quienes no tienen las ideas de diseño estructural, así como los activos monetarios esenciales, por lo que fabrican casas que no resistirán una ocasión sísmica. Los datos deben ser recolectados a través de una hoja de información especializada obteniendo resultados sobre riesgo sísmico, vulnerabilidad sísmica, peligro sísmico y exposición. Se dan sugerencias debido a la importante información adquirida por los ocupantes del espacio. Los resultados muestran que la vulnerabilidad es alta, ya que los resultados informan que el 53% tienen una densidad de muros inadecuados, 73% fueron elaborados por maestros de obra y 87% estabilidad regular respecto a tabiquería y parapetos. Asimismo, se calculó el riesgo sísmico con los valores de vulnerabilidad y peligro con exposición dando un valor de 2.5 mayor de medio y colocándolo en zona de alto riesgo, entonces las casas en San Felipe son muy propensas a no resistir movimientos sísmicos y por consiguiente producir rajaduras o derrumbes de las viviendas.

**Palabras clave:** Riesgo sísmico, vulnerabilidad sísmica, peligro sísmico.

## Abstract

The general objective of this research is to measure the seismic risk of the San Felipe sector, Nuevo Chimbote, Ancash - 2021. For this reason, a technical sheet has been developed to examine the quality of the houses to be considered. For this research, a sample of 15 houses were selected, from which the materials used in the development cycle and the primary components were inspected. Close people (masons), who were the ones who increased the degree of seismic risk, and who do not have the ideas of structural design, as well as the essential monetary assets, so they manufacture houses that will not withstand a seismic occasion built much of them. The data must be collected through a specialized information sheet, obtaining results on seismic risk, seismic vulnerability, seismic hazard and exposure. Suggestions are given because of the important information acquired by the occupants of the space. The results show that the vulnerability is high, since the results report that 53% have an inadequate wall density, master builders made 73% and 87% have regular stability with respect to partitions and parapets. Likewise, the seismic risk was calculated with the vulnerability and danger values with exposure giving a value of 2.5 greater than medium and placing it in a high zone. Risk, then the houses in San Felipe are very prone not to resist seismic movements and consequently produce cracks or collapse of the houses.

**Keywords:** Seismic risk, seismic vulnerability, seismic hazard.



## I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas fundamentales en la actualidad, es la manera inadecuada con la que los dueños construyen sus domicilios, las edificaciones más vulnerables de la localidad son construidas con herramientas y materiales de baja calidad que pone en riesgo a pobladores frente a un sismo, sin antes haber tenido conocimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) de acuerdo a la norma E0.30 que hace mención a todo lo que corresponde diseño sismo resistente.

Asimismo, para García (2017, p. 25) el 70% de las edificaciones autoconstruidas son informalmente y frágiles ante un evento sísmico de grado alto según mencionó la Cámara Peruana de Construcción (CAPECO), por eso que el diseño estructural no ha sido planificado por un profesional especializado, en la supervisión de obra no cuenta con personas altamente calificadas y no se rigen en las normas técnicas señaladas.

Este inconveniente para Angulo (2017,p. 16) puede ocasionar que ante el suceso de algún eventosísmico las construcciones sufran rajaduras, cangrejeras o puedan colapsar debido a una falla en la construcción, posterior a este suceso se calcula reducción económicas y probablemente pérdidas de los habitantes, tales como en los últimos eventos sísmicos ocurridos dentro de las ciudades como Moquegua, Tacna, Pisco y Arequipa; los cuales fueron un aproximado 594 víctimas producto de los derrumbes de las edificaciones más vulnerables del país, fue por ese motivo que se comprobó en todo el país que las viviendas edificadas no logran cumplir con un diseño sismo resistente dentro de las zonas más vulnerables a nivel nacional.

La población de Nuevo Chimbote aumentó con el pasar de los años, lo cual la población con menos recursos, construyen sus viviendas con bajo presupuesto económico, lo cual conlleva a no tener ayuda de un profesional especializado o un técnico con una formación adecuada de un proyecto de construcción, ni con

las herramientas y materiales de calidad para la edificación de sus viviendas.

Las viviendas ubicadas en las zonas más vulnerables de Nuevo Chimbote, actualmente presentan una magnitud alta de riesgo sísmico, al ser diseñadas y/o edificadas al no cumplir con lo establecido en Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), mostrando distintas imperfecciones dentro y fuera de la vivienda.

La albañilería confinada hace referencia a un material muy común dentro de la localidad. Donde las construcciones informales se realizan con una mano de obra no especializada, usando materiales y herramientas de bajo costo y calidad.

El motivo de la mejora de cualquier estructura se establece dentro de los límites base establecidos en las directrices públicas, dentro de sus estándares, los estándares con mayor uso en el avance de este emprendimiento son: Norma E.020: Cargas, Norma E.030: Diseño Antisísmico y Norma E.060: Hormigón Armado. Simultáneamente, se utilizaron las pautas de diseño, esterilización y establecimiento eléctrico.

Por lo tanto, es necesario formular el problema de la siguiente manera: ¿Cuál es el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería autoconstruidas de manera informal ubicada dentro del sector San Felipe - Nuevo Chimbote 2021?, la tesis tiene como justificación poder determinar el riesgo sísmico y así alertar a las personas de esta comunidad para que puedan mejorar sus construcciones para poder enfrentar a los sismos que ocurren muy continuamente en esta zona de estudio.

Por otro lado, la investigación se justificará de manera práctica considerando los resultados encontrados a través del plano de la vivienda unifamiliar, los cuales evidencian que la edificación propuesta brinda las garantías esenciales para dar las condiciones fundamentales para ser ocupadas y empoderar la utilización de estas estructuras a los individuos en cuanto a los estándares y perspectivas especializadas, instalado en el RNE.

Además, la investigación se justificará socialmente ya que creará conciencia a en los trabajadores. El plan de la estructura con los atributos predefinidos elevará la naturaleza de las estructuras en la urbanización, dando una satisfacción personal digna a los clientes de los lotes desarrollados, produciendo un clima social encantador.

Asimismo, también se justificará a nivel económico, porque las personas del A.H. San Felipe ya no harían gastos innecesarios al contratar mano de obra no calificada al contrario buscarían uno de más calidad y les de esa seguridad para poder invertir su dinero en construcciones buenas y duraderas.

Por último, se justificará laboralmente también, pues comenzara el uso de construcciones de calidad, las que generarían trabajo a mano de obra calificada y así mismo mejorarlo para estar preparados para riesgos sísmicos.

Por otra parte, en la investigación elaborada se podrá comprobar que las viviendas informales del Asentamiento Humano de nuevo Chimbote tienen un nivel de riesgo sísmico muy alto, a consecuencia de las edificaciones construidas por personas que no tuvieron nociones básicas de una construcción.

De esta manera, se pudieron plantear los siguientes objetivos; objetivo general determinar el tipo de riesgo sísmico de las edificaciones ubicadas en el sector San Felipe en Nuevo Chimbote – 2021. Continuamente se seleccionaron los objetivos específicos: Determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas. Determinar el peligro y exposición sísmica en las viviendas y finalmente calcular el riesgo sísmico de las de las viviendas unifamiliar en el sector San Felipe – Nuevo Chimbote 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

En el siguiente proyecto de investigación se tomará en cuenta los siguientes antecedentes: antecedentes internacionales, conforme el autor Orozco (2020, p. 15) en la tesis denominada: “Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería confinada, mediante análisis no lineal de cargas laterales incrementales en Guatemala”, menciona que para el desarrollo de la investigación utilizaron procedimientos de examen no lineales que consideran el ataque en el alcance inelástico y que el objetivo general era decidir cómo se dobla la delicadeza, obtenido de una investigación no lineal con límites de prueba de otras naciones sísmicas, aclarar la debilidad subyacente del trabajo de ladrillos restringido (CM) en Guatemala. También menciona que utilizó información exploratoria del centro de investigación sobre la conexión entre la eliminación horizontal y el daño detectado. La exploración infiere que, el grado de debilidad de las estructuras de mano de obra encuadrada (CM) en Guatemala es alto, como resultado de un control legislativo deficiente y la mala calidad de los dispositivos y materiales de desarrollo, esto se demostró en las pruebas del centro de investigación, luego del terremoto de 2012. En San Marcos.

De igual importancia Gonzales (2020, p. 8), en su investigación de nombre , “Análisis del comportamiento estructural y viabilidad económica del aislamiento sísmico de base en dos edificios de concreto reforzado ubicados en zona de actividad sísmica alta en Colombia”, manifiesta que para desarrollar la metodología de investigación presenta una comparación en costos y comportamiento estructural de dos edificios en zonas de actividad sísmica alta en Colombia, y que su objetivo general fue analizar el comportamiento estructural y la viabilidad económica del aislamiento sísmico de base de las edificaciones señaladas, comparando el diseño con y sin aislamiento, para su investigación tomó como muestra a dos edificaciones, la Clínica “Villa Clemencia” y el edificio residencial “Venetto”. Como instrumentos de validación empleó el programa ETABS 2016 Ultimate, siguiendo todos los lineamientos del código ASCE-7-16 y la asesoría de la empresa DIS (Dynamic Isolation

Systems). El estudio concluye que el comportamiento de las estructuras con aislamiento sísmico de base es muy superior al de las estructuras de base fija, ya que las aceleraciones de piso son 3 veces menores en el caso de la clínica y 3.7 veces menores en el caso del edificio “Venetto”, por último, señala que las fuerzas cortantes de piso son 6 menores en el caso de la clínica y 4.7 veces menores en el caso del edificio “Venetto”.

Del mismo modo, Romo (2017, p. 7), en su tesis titulada: “Evaluación de riesgo sísmico del Auditorio de la Institución Educativa Experimental Manuela Cañizares”, empleando la Norma Ecuatoriana de la Construcción, manifiestan que tienen como meta hacer un examen de peligro sísmico para poner en desarrollo medidas correctivas y mejorar el comportamiento de la estructura, a base de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-SE-RE 2015). Utilizaron un Método cualitativo y como objetivo de estudio el auditorio de la Unidad Educativa Experimental Manuela Cañizares (UEEMC) por su valor y condiciones actuales, para evaluar el comportamiento de la estructura, se emplearon instrumentos y modelos matemáticos sustentado en ensayos que ajusten a una existencia y emulen la distribución. Esta investigación, encontró defectos en deducir de piso como la principal inclinación de la forma, y señaló como opción de refuerzo dada a una respuesta óptima y mejoramiento notorio al desempeño de esta misma.

De la misma manera, Villalba (2019, p. 9), que en su investigación denominada: “Evaluación del riesgo sísmico de estructuras de ductilidad limitada en la parroquia de Alóag, provincia de Pichincha”, señalan que el objetivo general de su estudio está enfocado en hacer un estudio de peligro sísmico de formas que no se desarrollaron para tener un comportamiento dúctil. Para el análisis de vulnerabilidad se empleó la metodología cualitativa, obviamente el objeto de estudio es la parroquia de Alóag, donde se aprecia mucha informalidad en las edificaciones. Como instrumentos de contrastación se usó el ATC 40 y FEMA 440 y para estimar los daños ante un eventual sismose empleó el software PACT. El estudio concluyó que las 20 edificaciones evaluadas presentaron

un puntaje final, S menor a 2, entrando en la categoría “Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial”, debido a que todas fueron autoconstruidas, finalmente acotan que las evaluaciones rápidas realizadas mediante la metodología GNDT permiten determinar un comportamiento estructural deficiente en las edificaciones.

Análogamente, Albarracín (2019, p. 12) en el desarrollo de su tesis titulada , “Aplicación de metodologías simplificadas pre-evento sísmico”, para la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática de la UCE, hace mención para su desarrollo de investigación que plantearon métodos cualitativos, el objetivo general de su investigación consiste en determinar la vulnerabilidad en las catástrofes en sus edificaciones de la FICFM de la UCE, la que constituye la muestra de estudio. El instrumento de validación para cuantificar el estudio consistió en los Software SNGR, Fema P-154 y el método de Hirosawa. La investigación concluyó que las construcciones exponen una vulnerabilidad promedia; quiere decir, que a priori no requieren la realización de un análisis posterior, sin embargo, para reforzar esta presunción sería conveniente realizar un análisis minucioso de las estructuras, considerando la antigüedad de la edificación.

Por otro parte a nivel nacional tenemos según el autor Santos (2019, p. 12) en la tesis denominada: “Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017”, menciona que para el desarrollo de la indagación se hizo el Estudio de la fragilidad de sismo empleando dos metodologías: Método de INDECI y método cualitativo – ATC 21. La meta principal del estudio es hallar el rango de infracción sísmica en las edificaciones informales ubicadas en la zona cercada de Chilca en el 2017. La muestra consiste en 40 moradas autoconstruidas a través de elementos de arcilla y mampostería, en la ciudadela nombrada Cercado de Chilca. Se comparó las fronteras de desviación de entrepiso (deriva) de una edificación dealbañilería por medio de un estudio estático sísmico, y así mismo la resistencia última de los

muros de una construcción de adobe. Los dos estudios fueron contrastados por la Norma E.0.30, Diseño Sismorresistente, y Norma E0.80, Diseño y Construcción con tierra reforzada. El estudio concluye que, El 30% de las edificaciones tratadas en el estudio, muestran anomalías en su forma, y que en el 52% de las viviendas estudiadas, existe debilitamiento de muros como consecuencia de la antigüedad de la construcción y al clima predominante del lugar.

Incluso, Silva (2017, p. 6), en su estudio de investigación titulado: “Peligro sísmico de las construcciones de albañilería confinada de la zona Las Almendras de la ciudad de Jaén”, manifiesta que el desarrollo principal es hallar el tipo de peligro catastrófico de las evidencias de construcciones de mampostería confinada en el área de estudio. Para el efecto empleó un método usado por los especialistas Mosqueira y Tarque. La muestra consistió en 50 viviendas, las que fueron sometidas a un análisis para determinar los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales. Los instrumentos de estudio, como fichas de encuesta y de observación directa, así como análisis de laboratorio, consistente básicamente en un análisis simplificado de la densidad de muros y estabilidad de tabiques al volteo. El estudio concluye que las viviendas analizadas tienen un nivel de riesgo sísmico alto, representando el 56% del total.

Más aun, Quinto (2018, p. 12), en su investigación con el título: “Exposición sísmica de las viviendas de albañilería confinada del Jirón la Reforma – Independencia, Lima 2018”, señala a la información que explica como motivo general precisar la altitud de un riesgo en caso de temblor en las edificaciones mal construidas de obras confinadas del Jirón La Reforma – Independencia, Lima 2018, la muestra la constituyen 18 viviendas, escogidas aleatoriamente. Los instrumentos usados fueron fichas de inspección, y visitas técnicas incidiendo en obtener indicios del peligro sísmico, verificar la calidad de los elementos y la vulnerabilidad de la catástrofe. El estudio concluye que, en cuanto al riesgo sísmico el 100% de las viviendas presentan un nivel medio, respecto a la calidad de los materiales usados en las viviendas el 44% es de baja calidad,

con el agravante que las viviendas autoconstruidas obedecen a un pésimo proceso constructivo.

De igual forma, Coila (2020, p. 10), en su proyecto de investigación denominado: “Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería del Distrito de Acora – Puno”, manifiesta que el motivo principal fue hallar el riesgo sísmico de las edificaciones de albañilería ubicadas en el distrito de Acora provincia de Puno, región Puno, señala que su estudio siguió una metodología cualitativa, donde se emplearon datos de sismicidad histórica a partir de 1981 al 2017, tomó como muestra 40 viviendas ubicadas en el distrito de Acora, elegidas aleatoriamente, considerando sus características constructivas de la albañilería confinada. Para determinar los perfiles específicos y muestras portantes del sector de estudio se utilizó el laboratorio de Mecánica de concreto, asfalto y suelo. Empleando para el efecto 8 calicatas. La investigación finalizó dando a conocer que la vulnerabilidad sísmica fue 50% alta, 33% media y 17% baja. Posterior a lo mencionado se encontró un peligro sísmico alto en un 15%, medio en 85% y ninguno con peligro sísmico bajo; concluyendo se dio a conocer un riesgo sísmico alto en 65% de las viviendas evaluadas y medio en el 35%, acotando que el peligro sísmico se agudiza debido al tipo de suelo del sector, así como a la topografía predominante.

Es más, Granados (2019, p. 5) en su investigación, titulada: “Peligro sísmico de las edificaciones de albañilería confinada en el área de ladera del distrito de Rímac – Lima 2018”, afirma que para el estudio de la vulnerabilidad sísmica empleó el sistema italiano del indicador de vulnerabilidad de Petrini y Benedetti, y para la resolución del riesgo y peligro sísmico se utilizó un programa propuesto por Mosqueira. Señala que la finalidad general se dispone de la altura de exposición sísmica de los domicilios de albañilería confinada en el área de ladera del distrito de Rímac, para esto se eligió un modelo de 26 casas de albañilería confinada, analizando todos los errores constructivos, arquitectónicos y estructurales. Para obtener la información se elaboró una encuesta técnica comprobada en razón de especialistas, seguidamente los datos obtenidos fueron ingresados al sistema



en gráficos y tablas estadísticas. Dentro de las conclusiones, manifiesta que de las edificaciones observadas un 96% exponen vulnerabilidad sísmica alta y un 4% promedio. Asimismo, el riesgo sísmico calza en el 100% de viviendas estudiadas. Por último, señala que, nuestro nivel de peligro sísmico alto es de un 96% y 4% medio, pues la mayoría de construcciones están elaboradas por encima de un relleno y además están mostradas a desprendimientos.

También, Pérez, (2020, p. 10) en su tesis denominada; “Riesgo Sísmico de las Viviendas de Albañilería Confinada del Sector El Huito de la Ciudad de Jaén”, mencionan que su investigación tuvo como objetivo, hallar el peligro sísmico de las construcciones de mampostería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén. La metodología desarrollada fue del tipo aplicada, a través del análisis sísmico. La muestra de estudio fue de 30 viviendas, las que rápidamente evidenciaban fallas en la elaboración. Para cumplir los objetivos propuestos, se efectuó inspecciones técnicas a cada una de las casas. Se utilizaron instrumentos de laboratorio para realizar la evaluación sísmica de cada domicilio. La investigación llega a la conclusión que el 60% de las edificaciones exploradas presentan una vulnerabilidad sísmica alta y el 40% baja; el 100% de las construcciones presentan un peligro sísmico medio y con respecto al riesgo sísmico, el 60% de las viviendas evaluadas presenta un nivel de riesgo sísmico alto y el 40% medio. Lamentablemente, las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito sufrirían grandes daños ante un sismo de gran magnitud.

Por lo tanto, según las teorías correspondientes al riesgo sísmico se puede definir como, la exposición de las viviendas a dos circunstancias los cuales son el peligro sísmico y vulnerabilidad sísmica, Kurowai (2016, p. 12).

Asimismo por parte de Villacres (2016. p.18) dice que la vulnerabilidad sísmica, se caracteriza por tener un alto nivel de devastación que presenta una edificación cuando hay un movimiento telúrico que varía su intensidad.

Además, Moqueira (2005, p. 24), los define al riesgo sísmico como el grado de acción de la vulnerabilidad y del peligro sísmico, que se puede expresar de esta forma:  $\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}$ . Para determinar la vulnerabilidad de un área, se ve afectada la ecuación del riesgo sísmico ( $\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Exposición} \times \text{Vulnerabilidad}$ ), a causa de la densidad poblacional.

Aunque para dar a conocer los enfoques para calcular la vulnerabilidad sísmica, se determinan los componentes de una construcción que influyen en ser propensos a no resistir un sismo. Los componentes primarios son los que se encargan de trasladar al establecimiento, oponerse y luego al suelo, además de que son partes que ayudan a la construcción. Además, el otro procedimiento es la debilidad no primaria que es responsable de decidir la impotencia ante los daños que podrían ocurrir y que estos componentes no subyacentes presentan. En el momento en que ocurre una ocasión sísmica, la construcción podría fracasar debido a daños subyacentes, componentes de composición, avería del hardware, entre otros. (Maza, 2017, p. 6).

En este sentido, el riesgo sísmico se caracteriza como la probabilidad de una maravilla real (posiblemente dañina), dependiendo de la fuerza del temblor que golpea la casa, este poder depende del tamaño del terremoto, las condiciones geográficas, las condiciones del suelo y la geología del sitio. Comprender el riesgo sísmico ayudará a evaluar sus pertenencias para lograr mejores planes: ubicar la construcción en el área correcta para tratar de no llenar la región; deficiencias geográficas; avalanchas, zonas de licuefacción o hundimientos. Por mucho tiempo que no se haya terminado el diseño, esto ayudará a reducir los peligros; en cualquier caso, para las estructuras que se hayan construido, nuestro impacto corresponderá a la debilidad (Guzmán, 2015, p. 27).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

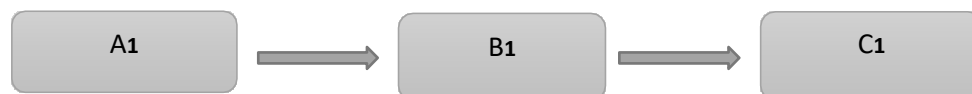
El tipo de investigación es aplicada. Serrano (2018, p. 15), menciona cuando el tipo de investigación es aplicada se refiere a proporcionar una salida rápida a las grandes cantidades de problemas que hay. Además, es de corte transversal.

#### Diseño de investigación

No Experimental: Según Ortiz (2018, p. 65) es que el investigador no puede alterar las variables propuesta en la investigación, solamente interpreta y observa los procedimientos para llegar a una conclusión. Es descriptivo, según Kusaka (2013, p. 10) que va a describir tal y como son las cosas, los hechos reales.

En el presente proyecto de investigación, se usará la variable y no será manipulado para la mensuración de los efectos y causas de las variables de estudio

Esquema:



#### **A1: Muestra que se utilizará para la investigación**

- **A1:** domicilios

#### **B1: Variable Independiente**

- **B1:** riesgo de sismo de magnitud alta
- **C1:** consecuencias obtenidas

## **3.2. Variables y operacionalización**

### **3.2.1. Variable:**

Riesgo sísmico.

### **3.2.2. Definición conceptual**

Según Mosqueira (2005, p. 28), el riesgo sísmico es una acción que consolida el peligro sísmico con la debilidad y la posibilidad de daño provocado por los desarrollos sísmicos en un período de tiempo determinado. Esta idea no debe confundirse con la del peligro sísmico, que estima la probabilidad de un aumento específico de la velocidad de tierra debido a causas sísmicas. Está determinada por la ecuación  $\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}$ .

### **3.2.3. Definición operacional**

Para la operación de la variable se aplicó la ficha técnica en campo, con la finalidad de determinar el riesgo sísmico de las viviendas en el A.H. San Felipe, Nuevo Chimbote.

### **3.2.4. Escala de Medición:** Será Nominal y Ordinal

### **3.2.5. Dimensiones:** Peligro sísmico, Vulnerabilidad sísmica, Exposición de riesgo sísmico.

### **3.2.6. Indicadores:** Zonificación, Topografía y pendiente, Densidad de muros, Estabilidad de muros, Tipo de suelo.

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

### **3.3.1. Población**

Son conjuntos de componentes o criaturas limitados, equipados para hacer que la actividad sea notada. Posteriormente, se pueden discutir declaraciones inclusivas de organización, por ejemplo, automóviles, familias, organizaciones, electores, etc. (Valderrama, 2013, p. 54).

La población determinada fueron todas Viviendas de albañilerías en el sector San Felipe en Nuevo Chimbote que cumplen los criterios de exclusión los cuales fueron 15 viviendas.

### 3.3.1.1. Criterios de inclusión

- ✓ Todas las viviendas que han sido construido con material noble, aunque no esté construido completamente.
- ✓ Que tenga vigas y columnas

### 3.3.1.2. Criterios de exclusión

- ✓ Viviendas de materiales (esteras, madera, driver, etc.)
- ✓ Viviendas elaboradas de adobe

Las construcciones elaboradas con materiales rústicos no están consideradas en la norma peruana E-030.

### 3.3.2. Muestra:

El cálculo de la muestra se desarrolló por medio de un Muestreo Probabilístico – finito, la cual se le aplicó un nivel de confianza del 92% y un error de 15% por lo que muchas casas estaban pegadas a otras y del mismo color dificultando la toma de muestra censal. El cálculo se realizó por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * P * (1 - P) * N}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * P * (1 - P)}$$

Z: Nivel de confianza (92%)  
 N: Población (45)  
 P: Probabilidad a favor (0.5)  
 q: Probabilidad en contra (0.5)  
 e: Error (0.15)  
 n: Tamaño de muestra

$$1.4^2 * 50\% * (1 - 50\%) * 45$$

$$n = \frac{15\%^2 * (45 - 1) + 1.4^2 * 50\% * (1 - 50\%)}{}$$

$n = 15 \text{ viviendas}$

### 3.3.3. Muestreo

El muestreo realizado en el trabajo se desarrolló para determinar la muestra potencial o grupo selecto que maneja la información necesaria para el desarrollo de la investigación. La aplicación estadística fue una prueba Probabilística Simple, finita ya que la población es calculable y homogénea (Rojas, 2017, p.33).

### 3.3.4. Unidad de análisis

Serán las 15 viviendas del ASH San Felipe, Nuevo Chimbote.

## 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. Técnicas de recolección de datos

TECNICA	INSTRUMENTO
Levantamiento topográfico	Equipo topográfico
Estudio de mecánica de suelos	Laboratorio de suelos
Estudio de riesgo sísmico	Ficha técnica
Diseño sísmico y estructural	Reglamento Nacional de Edificaciones

### Validez y Confiabilidad

La realización que empleamos para nuestra recolección de datos fue de unas fichas técnicas aplicadas a las personas del AA.HH San Felipe, lo cual están validadas por tres ingenieros colegiados y se realizara con la respectiva verificación y validación por juicio de estos expertos los cuales darán el visto bueno al instrumento para aplicarlo en el campo.

### 3.5. Procedimientos

Para la recolección de datos se usó un instrumento en forma de una ficha técnica la cual estuvo validada por el autor Blondet Saavedra, esta ficha técnica estuvo relacionado a la norma E-30. Para la recolección de información se tuvo que programar con las 15 viviendas para realizarles una visita domiciliaria.

Una vez que se hizo la visita a la zona de trabajo, ante todo se desarrolló un estudio de suelos, la cual consto de 4 calicatas las cuales se pesaron con balanza analítica ,luego se colocó a un horno tarando la muestra para medir su humedad, también se usó el ensayo de compresión con el penetrometro dinámico para medir la resistencia del suelo y finalmente se usaron mayas desde el número 3” hasta el N°200 para la medición granulométrica , los cálculos de resistencia, granulometría y la pendiente topográfica por medio de cuatro calicatas, esta información se registró en uninforme de laboratorio que se elaboró con ayuda de Kea Ingenieros .

Una vez terminado el estudio de suelos se procedió a realizar la visita a cada vivienda, el primer punto de cálculo según nuestra ficha era determinar la vulnerabilidad sísmica por medio de tres factores, densidad de muros, mano de obra y tabiquería. Para el cálculo de la densidad de muro se analizaron todas las columnas unidas a cada muro respecto a los ejes de las abscisas y las ordenadas. Esta información se colocó en un Excel la cual se le aplicó una fórmula para cumplir con la normativa.

Asimismo, para el cálculo de mano de obra solo se evaluaron por el nivel de puntaje según las preguntas que fueron, para mano de obra si el diseño de la construcción lo elaboro un albañil, un maestro de obra, o ingeniero y para la tabiquería si las viviendas tenían vigas que unen de columna a columna.

El segundo punto de la ficha técnica es determinar el peligro y exposición sísmica, la cual se tuvo que usar 3 factores; la sismicidad, el tipo de suelo y

la pendiente topográfica. Este cálculo se desarrolló con ayuda de los resultados obtenidos de las cuatro calicatas realizadas en el estudio de suelos.

Finalmente, una vez obtenido los cálculos de la vulnerabilidad sísmica y el peligro y exposición sísmica se procedieron al cálculo de la resistencia sísmica la cual se calcula por la multiplicación de estas dos variables al 50% cada uno, generando un valor de escala numérica que está registrada en nuestra ficha dándole el valor si es baja, media y altamente de riesgo sísmico.

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

En la presente investigación usaremos la metodología descriptiva de análisis de datos, puesto que ayudará a observar el comportamiento de las muestras examinadas y así ser proyectadas en tablas y gráficos.

La recolección de datos se registrará bajo escalas de medición nominales y ordinales, donde se analizará los indicadores de zonificación, densidad de muros y su estabilidad y los tipos de suelos, todo esto embarca las dimensiones de peligro sísmico, vulnerabilidad sísmica y exposición sísmica.

Los calendarios seleccionados en la muestra se resumen en una matriz de datos, esto ayudará a la comprensión del tema investigado e interpretar los resultados desde modelos estadísticos complejos a modelos simples.

Se tomó como referencia de investigación el AA.HH. San Felipe, ya que esta zona cumple con algunas condiciones de estudio necesario, y que varios estudios comprueban las consecuencias ya obtenidas, para ello servirá las recomendaciones de la condición que se encuentra y así los pobladores puedan tomar medidas a futuro.



### **3.7. Aspectos éticos**

Esta investigación se creará dentro de las estructuras que establezca la ley en conjunto con la normativa de los artículos de la Resolución del Consejo Universitario N° 0126-2020, en materia de innovación licenciada, clima, propiedad privada, respeto por la protección. Asimismo, según el Artículo 57, las personas naturales que son profesionales de la ingeniería ejercen actividades inherentes a la ingeniería, en cualquier forma, para cualquier especialidad y bajo cualquier modalidad de relación laboral y/o contractual. Este Código se basa en el ejercicio de la ingeniería en toda su expresión y en todo el territorio nacional y ninguna circunstancia puede impedir su cumplimiento. También de igual manera el Artículo 58, ningún ingeniero tendrá el efecto de infringir los alcances de este Código o de excusar obligaciones y responsabilidades profesionales, aunque los clientes hubieran renunciado al derecho de exigir su cumplimiento.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Descripción de las viviendas y su ubicación:

Tabla 2. Zonificación y Factor de zona

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	
Departamento	Ancash
Provincia	Santa
Distrito	Nuevo Chimbote
Lugar	AA.HH San Felipe

Fuente: Laboratorio de suelos KEA ingenieros

La zona de estudio se ubica en el AA.HH. San Felipe Mz N-Lt 2, con un recorrido de 5.6 km en 9 min, partiendo de la Plaza Mayor de Nuevo Chimbote por la Av. Country hacia la Panamericana Norte con dirección Sur con un recorrido de 4km, girando a la izquierda con dirección a Av. Chinecas a 1km a la derecha se encuentra la Mz (N), siendo la zona de estudio.

### 4.2. Índice de seguridad sísmica o Vulnerabilidad:

#### 4.2.1. Calculo de la densidad del muro:

Para el cálculo de la densidad determinamos sus parámetros según la norma E-30.

Tabla 3. Zonificación y Factor de zona

Zona Sísmica	Factor de Zona Z
4 (alta sismicidad)	0.45

Fuente: Laboratorio KAE ingenieros

**Descripción.-** En la tabla 3, se puede apreciar los resultados obtenidos en laboratorio en el cual se determinó que la zona es altamente sísmica de valor 4 y continuamente se calculó el valor del factor de zona  $Z = 0.45$ .

Tabla 4. Factor de suelo S

SUELO	S0	S1	S2	S3
Z4	0.8	1	1.05	1.1
Z3	0.8	1	1.05	1.2
Z2	0.8	1	1.05	1.4
Z1	0.8	1	1.05	2

Fuente: Norma Peruana E-30

**Descripción.-** En la tabla 4, que pertenece a la norma E-30 2016 se utiliza para calcular S según los parámetros de la zona en la columna y el tipo de suelo en la fila, en el cual se obtuvo de resultado S=1 ya que en laboratorio se determinó que el tipo de suelo es denso tipo S1.

Tabla 5. Factor U, según la categorización de edificación

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A	Edificaciones esenciales	1.5
B	Edificaciones Importantes	1.3
C	Edificaciones Comunes	1
D	Edificaciones Temporales	Nota
<p>Nota: En estas edificaciones deberá proveerse resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista</p>		

Fuente: Norma Peruana E-30

**Descripción.-** En la tabla 5, que pertenece a la norma E-30- 2016 categorizamos al tipo de edificación de estudio así seguidamente calculamos el valor U. El resultado fue U=1, este es porque la edificación problema que estamos desarrollando se encuentra en la categoría C porque son edificaciones comunes (viviendas).

Ya que se determinaron los parámetros de zonificación sísmica se procede a calcular el valor de la densidad de muros el cual se le aplico la ficha técnica a 15 viviendas siguiendo la norma E-30, la desigualdad para la densidad y una escala de valores establecidos:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma L \cdot t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

**Donde:**

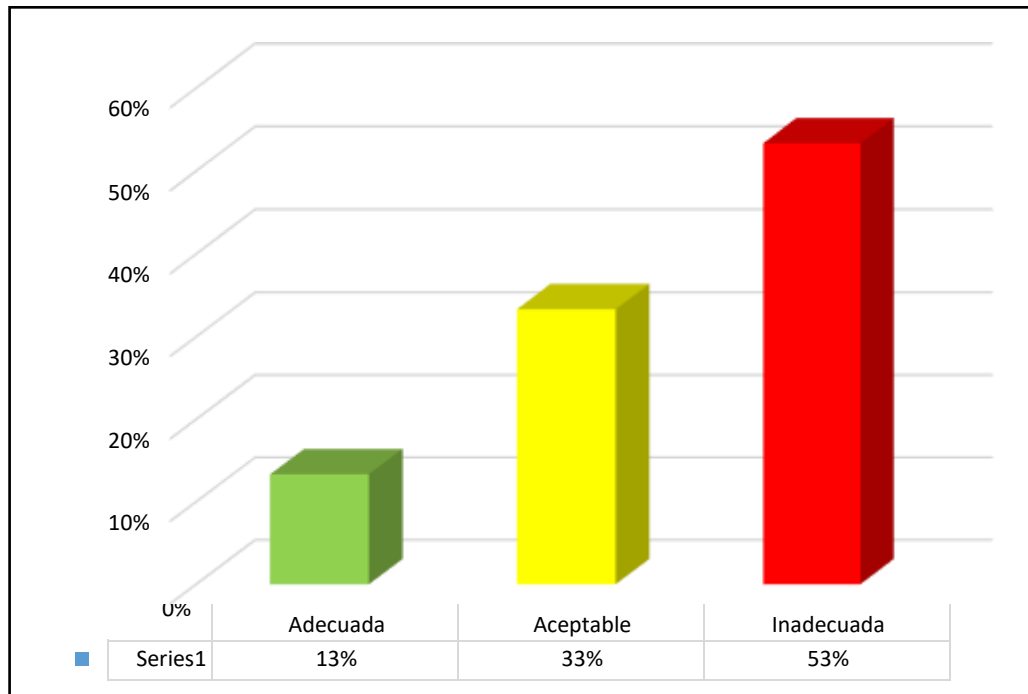
- ✓ **L:** Longitud de los muros que tienen columna ( $L > 1.2$  m)
- ✓ **t:** Espesor específico  $t = \frac{h_{max}}{25}$
- ✓ **Z:** Zona según la norma E-30
- ✓ **U:** Categorización de la edificación
- ✓ **N:** Número de pisos de la vivienda
- ✓ **S:** factor de suelo según la norma E-30
- ✓ **Ap.:** Área de las viviendas (largo\*ancho)

Tabla 6. Escala de calificación según la Ficha técnica

DENSIDAD	VALOR NUMÉRICO
Adecuada	1
Aceptable	2
Inadecuada	3

Fuente: Ficha técnica

Gráfico 1. Cantidad de viviendas según sus densidades de muros



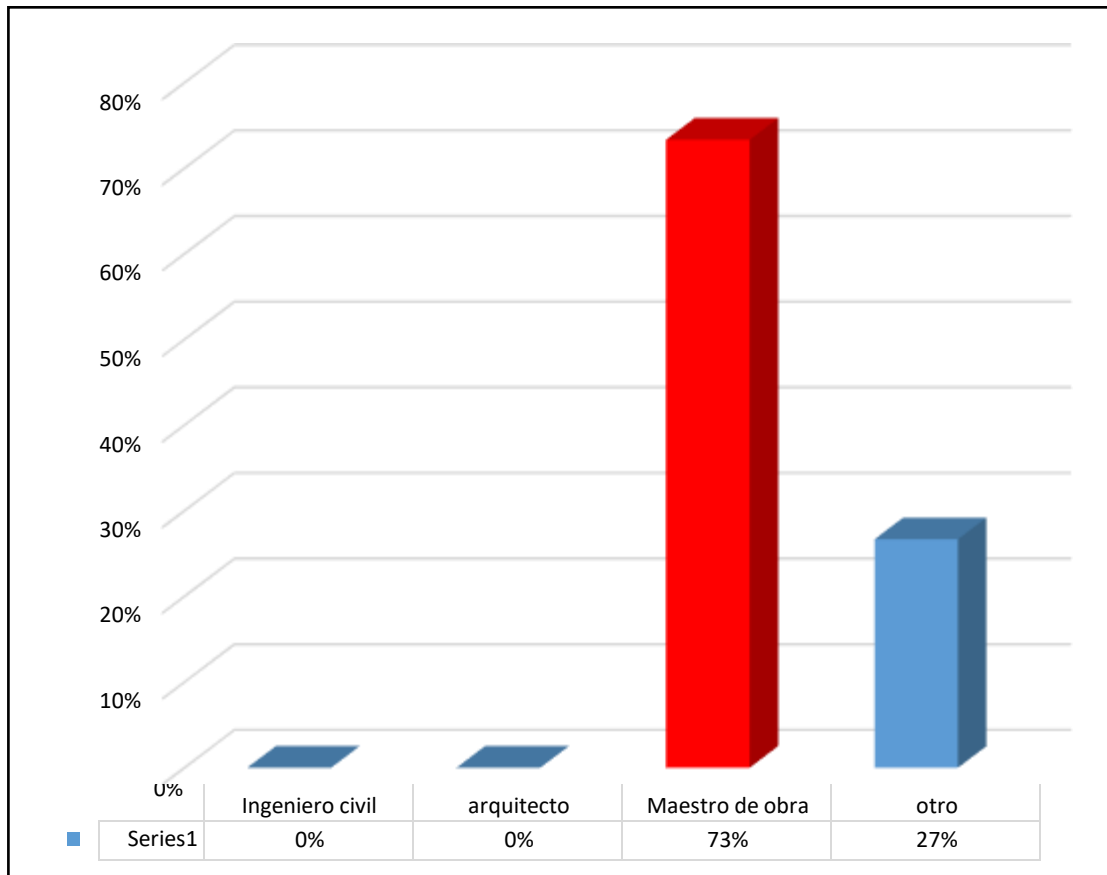
Fuente: Ficha técnica del sector San Felipe, Nuevo Chimbote

**Descripción.-** En el gráfico 1, se puede visualizar que las viviendas están clasificadas por inadecuadas que son el 53 %, aceptable 33% y 13% adecuada, entonces la clasificación respecto a la densidad de sus muros sería 3 según nuestra ficha técnica ya que esta representa el mayor porcentaje de toda la muestra estudiada.

#### 4.2.2. Mano de obra

Para la determinación de la calidad de mano de obra en el proceso de edificación se desarrolló una encuesta preguntando a los propietarios teórica y práctica las viviendas puedan ser resistentes a fenómenos naturales. Sobre quien desarrollo el diseño de sus viviendas y quien estuvo en la dirección técnica. La distribución correcta de una edificación siempre tiene que pasar por manos profesionales ya que así se asegura que pueda ser resistente a fenómenos sísmicos.

Gráfico 2. Calidad de mano de obra

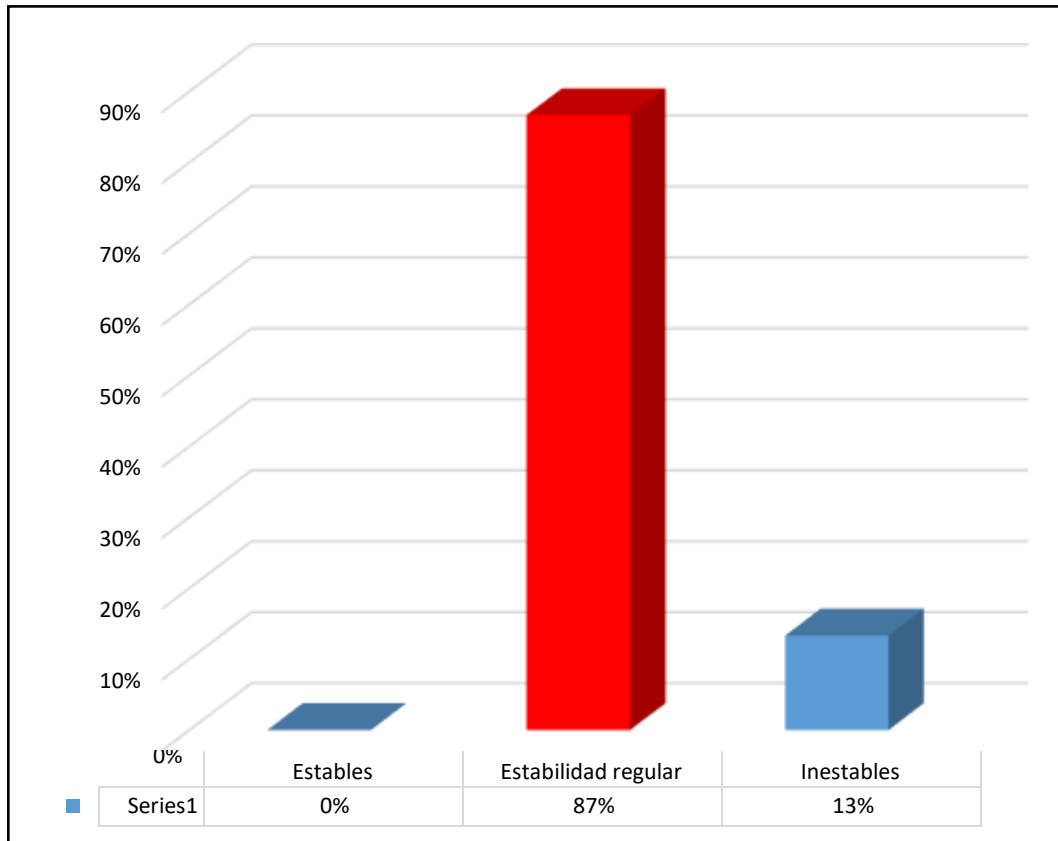


Fuente: Ficha técnica del sector San Felipe, Nuevo Chimbote

**Descripción.-** En la gráfica 2, podemos darnos cuenta que la elaboración de los diseños de estas viviendas la mayor parte fueron maestros de obra, lo cual disminuye la calidad de la edificación porque no se tomaron algunos factores y cálculos que ayuden a la vivienda a poder ser sismo resistente, es por ello que la calificación según nuestra ficha técnica para la mano de obra sería 3, pues es de baja calidad.

### 4.2.3. Tabiquería y parapetos

Gráfico 3. Estabilidad de las viviendas (Tabiquería y Parapetos)



Fuente: Ficha técnica del sector San Felipe, Nuevo Chimbote

**Descripción.-** En el gráfico 3, se puede apreciar que la mayoría de viviendas tienen vigas y columnas, pero no cuentan algunas con las medidas según la normativa generándoles inestabilidad, es por ello que se le colocara el valor de, 2 según nuestra ficha técnica, porque como cuentan con vigas y columnas no son inestables completamente.

#### 4.2.4. Cálculo de vulnerabilidad

$$\text{Vulnerabilidad} = 60\% * DM + 30\% * Mo + 10\%$$

\* *TPDM* = densidad de muro

Mo = mano de obra

TP = tabiquería y parapetos

$$\text{Vulnerabilidad} = 60\% * 3 + 30\% * 3 + 10\% * 2$$

$$\text{Vulnerabilidad} = 2.9$$

Al calcular nuestra vulnerabilidad según la ecuación de nuestra ficha técnica nos da de resultado 2.9 esto significa que está en el valor de alta vulnerabilidad es por ello que se le dará el valor de ,3 según nuestras escalas de estimación de nuestra tabla 7.

#### 4.3. Peligro y exposición sísmica

##### 4.3.1. Cálculo de la sismicidad

Para poder medir la sismicidad se realizó una tabla en nuestra ficha técnica la cual consta con una escala que define a las zonas desde las mas bajas a mas altas sísmicamente.

Tabla 7. Escala de calificación para la Sismicidad

PELIGRO SISMICO	
SISMICIDAD (40%)	
ZONA 1	(1)
ZONA 2	(2)
Z3 O Z4	(3)

Fuente: Ficha técnica del sector San Felipe, Nuevo Chimbote



Según los resultados obtenidos del laboratorio de suelos que se representan en la tabla 7 de Zonificación describe que la zona donde se realizó el estudio está ubicada en la zona 4, la cual entonces llevaría una calificación de 3 que pertenece a altamente sísmica.

#### 4.3.2. Determinación del tipo de suelo

Para el cálculo de la determinación del tipo de suelo se usará una tabla en la cual calificaremos los valores de exposición sísmica que está registrada en nuestra ficha técnica.

Tabla 8. Exposición sísmica

<b>SUELO (40%)</b>	<b>TOPOGRAFIA Y PENDIENTE (20%)</b>
RIGIDO (1)	PLANA (1)
INTERMEDIO (2)	ONDULADO (2)
FLEXIBLE (3)	PRONUNCIADA (3)

Fuente: Ficha técnica del sector San Felipe, Nuevo Chimbote

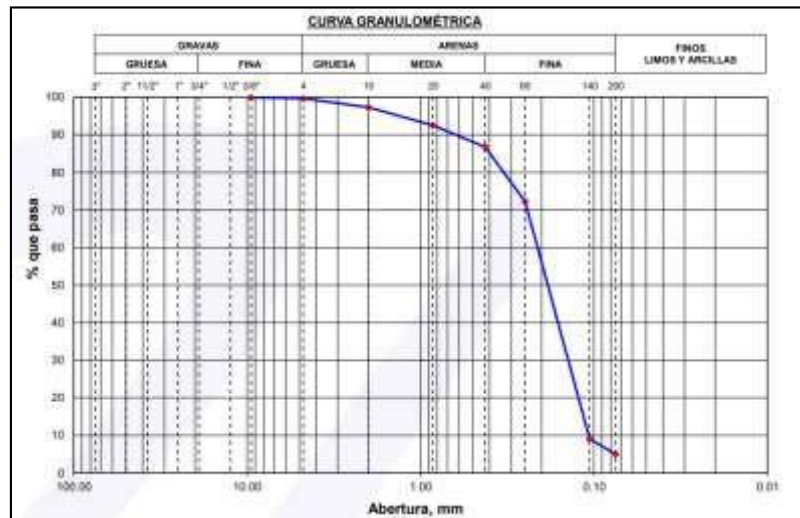
Para la obtención de la información que asevere que tipo de suelo es se realizaron 4 calicatas con un análisis granulométrico en la cual se representó por medio de curvas como es su relación en proporciones de grava, arena gruesa y fina.

Tabla 9. Ensayo de granulometría C-1

APERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO	PASA %
9.5	3/8"	0	0	0	100
4.75	N°4	1	0.3	0.3	99.68
2	N°10	5.9	2.4	2.7	97.32
0.85	N°20	11.9	4.8	7.4	92.56
0.425	N°40	14.4	5.8	13.2	86.8
0.25	N°60	36.3	14.5	27.7	72.28
0.106	N°140	158	63.2	90.9	9.08
0.075	N°200	10.3	4.1	95	4.96
	FONDO	12.4	5	100	

Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

Gráfico 4. Curva granulométrica Calicata C-01



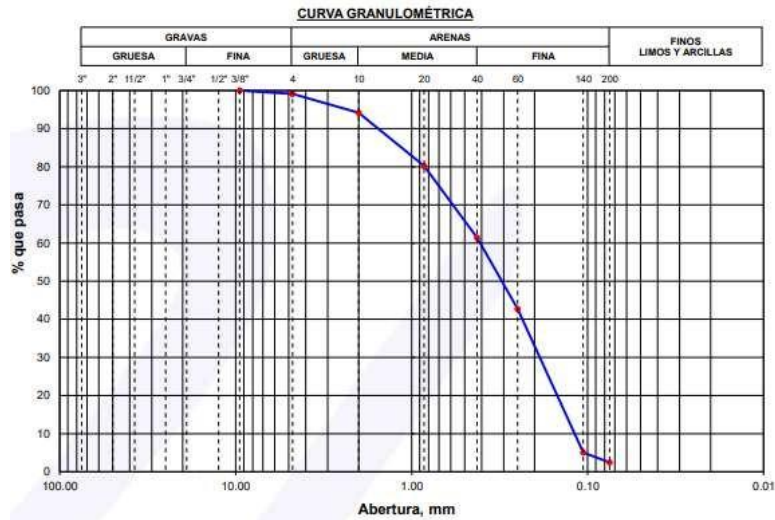
Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

Tabla 10. Ensayo de granulometría C-2

APER TURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULA DO	PASA %
9.5	3/8"	0	0	0	100
4.75	N°4	2	0.9	0.9	99.12
2	N°10	11.8	5	5.8	94.16
0.85	N°20	33.1	13.9	19.8	80.23
0.425	N°40	44.8	18.8	38.6	61.38
0.25	N°60	44.3	18.6	57.3	42.74
0.106	N°140	89.6	37.7	95	5.04
0.075	N°200	6.2	2.6	97.6	2.43
	<b>FONDO</b>	5.8	2.4	100	

Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

Gráfico 5. Curva granulométrica Calicata C-02



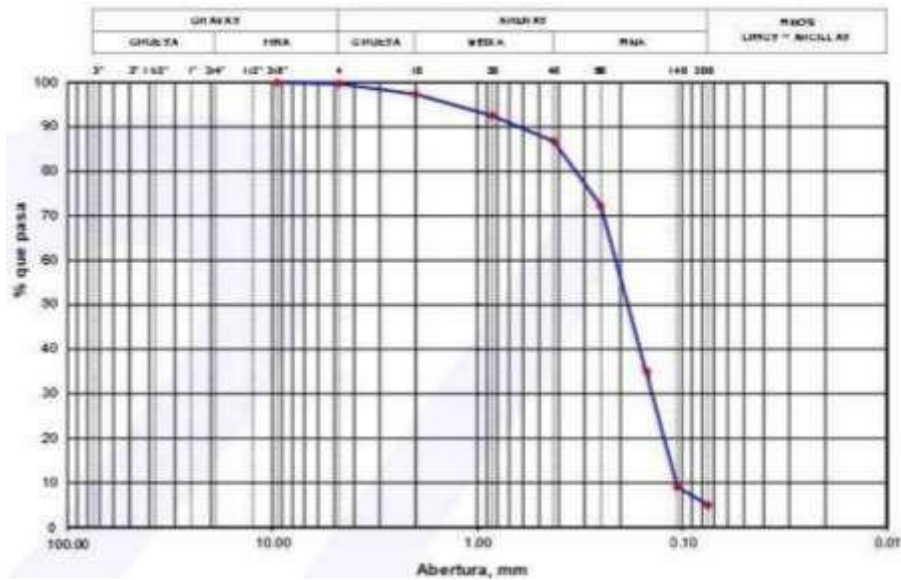
Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

Tabla 11. Ensayo de granulometría C-3

APERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO	PASA %
9.5	3/8"	0	0	0	<b>100</b>
4.75	N°4	1	0.9	0.9	<b>94.65</b>
2	N°10	9.5	4	5.8	<b>91.76</b>
0.85	N°20	30.4	12.6	19.8	<b>76.12</b>
0.425	N°40	42.3	13.8	38.6	<b>61.38</b>
0.25	N°60	33.9	15.6	57.3	<b>42.74</b>
0.106	N°140	80.5	33.7	95	<b>4.01</b>
0.075	N°200	6.8	2.9	97.6	<b>2.12</b>
	FONDO	<b>8.3</b>	<b>2.2</b>	<b>100</b>	

Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

Gráfico 6. Curva granulométrica Calicata C-03



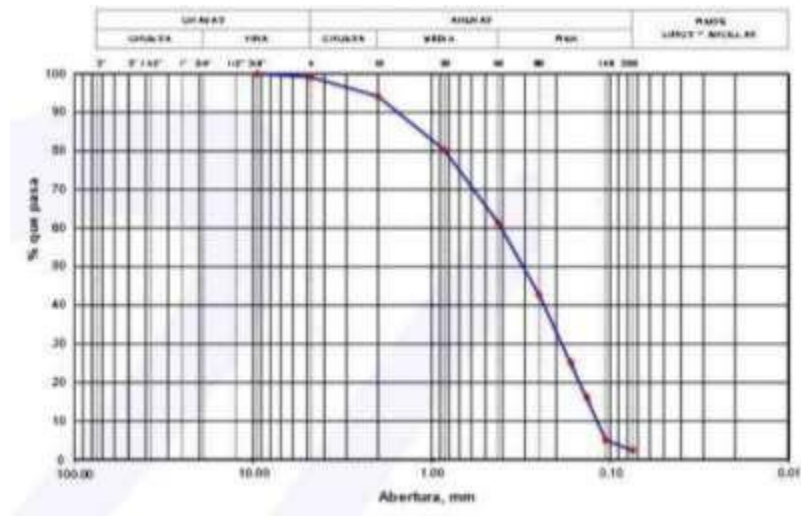
Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

Tabla 12. Ensayo de granulometría C-4

APERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO	PASA %
9.5	3/8"	0	0	0	<b>100</b>
4.75	N°4	1	0.3	0.9	<b>96.76</b>
2	N°10	8.1	2.6	3.5	<b>99.12</b>
0.85	N°20	14.2	7.4	8.6	<b>89.13</b>
0.425	N°40	18.9	4.2	15.4	<b>82.4</b>
0.25	N°60	31.7	13.4	29.4	<b>77.28</b>
0.106	N°140	58.8	6.9	98.3	<b>8.78</b>
0.075	N°200	9.3	5.8	98	<b>5.44</b>
	FONDO	<b>15.4</b>	<b>6.1</b>	<b>100</b>	

Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

Gráfico 7. Curva granulométrica Calicata C-04



Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

Tabla 13. Resistencia del suelo a la compresión

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Qadm (Kg/cm <sup>2</sup> )
Cuadrada	1.5	1.5	2.26
	1.5	1.75	2.32
	1.5	2	2.38
	1.5	2.25	2.44
	1.5	2.5	2.49
Rectangular	1.5	1	1.81
	1.5	1.25	1.89
	1.5	1.5	1.97
	1.5	1.75	2.05
	1.5	2	2.13
Cimiento	0.8	0.4	0.65
	0.8	0.5	0.68
	0.8	0.6	0.71
	0.8	0.8	0.76
	0.8	1	0.82

Fuente: Informe de laboratorio KAE ingeniería

En las tablas y gráficos de las calicatas realizadas se puede apreciar los siguientes resultados para la calicata 1 tiene 0.32% de graba, 94.72% de arena y 4.96% de finos. Calicata 2 tiene 0.88% de graba, 96.69 % de arena y 2.43 % de finos. Calicata 3 tiene 0.29% de graba, 92.01 % de arena y 3.16 % de finos y calicata 4 tiene 0.79% de graba, 95.44 % de arena y 1.89 %, estos resultados aplicados hasta un numero de maya superior a los 60. Por otro lado, tiene una resistencia promedio de 1.7 kg/cm<sup>2</sup>, llevándonos a concluir que el suelo de estudio según la norma E-030 es un suelo denso, por ello el valor según la tabla 5 será de 1.

#### 4.3.3. Valor de la pendiente topográfica

En el estudio de suelos aplicado se determinó que la zona de estudio tiene una pendiente relativamente plana con 41 m.s.n.m. entonces con esto se puede concluir que según nuestra tabla el valor que le pertenece sería 1.

#### 4.3.4. Cálculo del peligro y exposición:

$$\text{Peligro y exposicion sismica} = 40\% * SIS + 40\% * SU + 20\% * TSIS = \text{Valor de sismicidad}$$

SU = Calificación para el Suelo

T = topografía y pendiente

$$PE = 40\% * 3 + 40\% * 1 + 20\% * 1$$

$$PE = 1.8$$

El peligro y la exposición del A.S.H San Felipe – Nuevo Chimbote tiene un valor de 2 ubicándose en un valor medio según la ficha técnica.

#### 4.4. Riesgo sísmico

Ya que se calcularon la vulnerabilidad sísmica y la exposición con su peligro sísmico se procederá a poder determinar el riesgo sísmico, en el cual el 50% será respecto a la vulnerabilidad y el otro 50% para el peligro y exposición sísmica.

$$\text{Riesgo sismico} = 50\% * VU + 50\%PE$$

VU = Vulnerabilidad sísmica

PE = Peligro y exposición sísmica

$$RES = 50\% * 3 + 50\% * 2$$

$$PE = 2.5$$

El valor de la vulnerabilidad es alto de 3 y el peligro de exposición sísmica es de 2 que se ubica en el punto medio, estos dos factores se usaron para el cálculo del riesgo sísmico el cual dio un valor de 2.5 que se ubica en mayor que medio es por ello que se colocará como zona de riesgo sísmico alto.

## V. DISCUSIÓN

Obtenido los resultados donde se aplicó la ficha técnica a la muestra seleccionada, para luego obtener los resultados respecto a nuestros objetivos definidos en la investigación y concordando con la fuente teórica de investigación son:

Con respecto a los índices de vulnerabilidad se evidencia que el 8,7% de las viviendas contienen un grado de debilidad muy elevada mientras, el 52,17% de un grado de debilidad significativo y el 30,34% de debilidad de nivel medio. Por otro lado, el 8,7% de un grado bajo de vulnerabilidad.

En nuestra investigación tenemos la postulación actual donde adquirimos una consecuencia del 25% de nivel de debilidad alto y del 40% de nivel de debilidad medio, mientras que el 35% de nivel de debilidad bajo, quiere decir que las vulnerabilidades tienen un grado consecuente de debilidad.

Analizado y comparando el estudio de, “Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de autoconstrucción en la urb. Popular Minas Buen Aventura de Huacho”, en el cual pudo determinar que las viviendas tienen una vulnerabilidad de 73% y un riesgo sísmico medio, el problema de esta zona no es el suelo sino las edificaciones porque son no tan buenas e inestables según el monitoreo que se realizó en cada vivienda. Y Tomando como base ese estudio ponemos definir que en nuestro estudio se concluye que para la exposición sísmica que el sector de San Felipe de Nuevo Chimbote presenta un valor medio de 1.8, esto quiere decir que sus exposiciones no están altas ya que el problema de esta zona es que las edificaciones no cumplen la norma de construcción, es por ello que la exposición es más por las construcciones.

Para el cálculo de la vulnerabilidad en nuestro trabajo se realizó una ficha técnica aplicada a cada casa en el cual se determinó las densidades de los muros y las tabiquerías el cual define cada casa si está bien distribuida y cuenta con alta



estabilidad sísmica. En el cual se obtuvo de resultado 13% son adecuados, 33% aceptables y 53% que son inadecuadas. Esto llevandoa concluir que A.SHH San Felipe tienen una vulnerabilidad sísmica alta de valor 3.

Con respecto a la sismicidad, y según investigación referenciada en el marco teórico podemos señalar que la sismicidad en Chimbote, dirigida por el guía de zonas sísmicas del Perú, tiende a verse que Chimbote y Nuevo Chimbote se ubicanen la Zona 4, con un archivo de alta sismicidad, en este momento muestra una sismología en funcionamiento, por y grandes los temblores introducidosson de tamaño mediano y tienen un área en la costa peruana, provocados por el hundimiento de las placas estructurales. Luego de numerosas sísmicas registradas en 2013, se realizó una redacción sísmica y geotécnica, apareciendo en etapas topográficas en Chimbote.

En la tesis se identificó la zona por medio de un estudio de suelos realizadospor dos calicatas que determinaron que la zona está ubicada en Zona 4 conun tipo de suelo S1 según la norma E-30, el cual le otorgamos el valor de 3 por los criterios de calificación de la ficha técnica.

Por otro lado, con respecto a la exposición sísmica. Para el cálculo del suelo se usó la norma E-30-2016, se enumeraron los perfiles del suelo según sus cualidades mecánicas los cualesfueron el tiempo fundamental de vibración, la velocidad a la que se propaga las ondas de corte y grosor de uso mayas en la granulometría. Entonces según la norma esta cualidad de suelo les pertenece a los de tipo S4, los cuales pertenece a los suelos considerablemente flexibles, donde las condiciones topográficas o geológicas son perjudiciales, de los cuales solamente se establecerá realizando el estudio de mecánica de suelo. Para el cálculo del valor de la pendiente topográfica se realizó por medio del mapa topográfico en GPS el cual identifico según sus características como un terreno ondulado según su pendiente.

En nuestra investigación se encontró el riesgo sísmico de la zona de San Felipe de Nuevo Chimbote, se puede concluir según nuestros resultados de que esta

zona según su exposición y vulnerabilidad es de 2.5 siendo mayor que el valor medio ocupándose en el lugar de alto riesgo sísmico esto debido que la vulnerabilidad es mayor que la exposición esto debido a que la población uso una mano de obra inadecuada con materiales inadecuados infringiendo las normas de edificación postuladas en E-30. Y comparando con la investigación referenciada en la investigación de peligro sísmico en la cual obtuvo de resultado un 95% de un grado innegable de peligro sísmico, el 5% es un grado medio de riesgo sísmico. De esta manera, adquirí posteriormente el 35% de nivel de peligro sísmico alto, el 60% de nivel de peligro sísmico medio y el 5% de nivel de riesgo sísmico bajo. Se tiende a ver que hay una distinción en los resultados, en este sentido, se hace referencia a que los dos exámenes se encuentran en varias zonas sísmicas que impactan los resultados. Es más, en mi exploración hice la revisión de granulometría realizando 4 calicatas para dar una estimación más crítica de las consecuencias de este examen.

Por otro lado en nuestro trabajo para el cálculo de los parámetros de suelo y pendiente topográfica se determinaron por el estudio de suelos aplicados en el laboratorio de KAE ingeniería, en los cuales para la determinación de suelos se desarrolló un análisis de granulometría, capacidad de resistencia, donde estos valores según la norma E-30 especifican que el tipo de suelo es denso según su resistencia y composición ya que para el análisis granulométrico se usa una maya mayor que N60. Para el cálculo de la pendiente topográfica se desarrolló un análisis topográfico determinado los msnm los cuales dieron 41 msnm ubicando al terreno en ligeramente plana.

Por último, referente a la potencialidad de la metodología se evidencia que la vulnerabilidad sísmica está presente en algunas estructuras, como el peligro sísmico asociado a su emplazamiento, así como el daño sísmico potencial, evidenciando la buena aplicación de las escalas de medición y la debilidad metodológica es que los análisis y sus resultados no sean aplicados los moradores del AA.HH. San Felipe la cual contribuyen a cuantificar el riesgo

sísmico.

La relevancia, por su parte, está asociado a un conjunto de cálculos, primero el cálculo por una aplicación porcentual de los factores , 60% factor densidad de muro , 30% mano de obra y 10 % parapetos y tabiquería .Asimismo la exposición sísmica y peligrosidad se calculó usando 40% de sismicidad la cual se determina por la zonificación, 40% suelo esto se pudo determinar según los datos obtenidos por las dos calicatas realizadas en el laboratorio de KAE ingenieros y 20% de pendiente topográfica. Determinando así la potencialidad de la investigación donde se calculó el valor del riesgo sísmico el cual lo determinamos con el 50% de la vulnerabilidad y el 50% de la exposición y peligrosidad sísmica, dando de resultado un valor de 2.5 ocupándolo en punto mayor que el valor medio, concluyendo que la zona de investigación se ocupa en un nivel alto de riesgo sísmico. Todo esto le da idoneidad al presente trabajo de investigación, valor e importancia del recurso informativo para el proyecto donde las evidencias verificables establecen la información.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 6.1.** Se concluye que el 53% de viviendas informales del A.H. San Felipe, Nuevo Chimbote, tienen una alta vulnerabilidad sísmica y el 33% tienen un valor medio y 13% adecuada según los parámetros de evaluación que fueron densidad de muros, mano de obra y materiales, tabiquería y parapetos. Esto quiere decir que las viviendas de esta zona tienen altos índices de probabilidad de poder sufrir daños de colapso en eventos sísmicos.
- 6.2.** Se concluye por medio de la norma E.030, que el A.H. San Felipe de Nuevo Chimbote se encuentra dentro de la zona 1 o sea el suelo es resistible a rajaduras por sismos ya que los datos se comprobaron por el estudio de suelos dando de resultado un suelo denso por el análisis de resistencia y granulometría.
- 6.3.** Se concluye para la exposición sísmica que el sector de San Felipe de Nuevo Chimbote presenta un valor medio de 1.8, esto quiere decir que sus exposiciones no están altas ya que el problema de esta zona es que las edificaciones no cumplen la norma de construcción, es por ello que la exposición es más por las construcciones.
- 6.4.** El riesgo sísmico de la zona de San Felipe de Nuevo Chimbote, se puede concluir según nuestros resultados de que esta zona según su exposición y vulnerabilidad es de 2.5 siendo mayor que el valor medio ocupándose en el lugar de alto riesgo sísmico esto debido que la vulnerabilidad es mayor que la exposición esto debido a que la población uso una mano de obra inadecuada con materiales inadecuados infringiendo las normas de edificación postuladas en E-30.

## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Se recomienda a los propietarios de las viviendas que en el momento en que elijan construir sus futuras casas, deben hacerlo con un grosor adecuado de divisores, más alto que el valor del límite establecido por la Norma de Reglamentos Nacionales de Construcción E-030 "Diseño Sísmico Resistente", para Disminuye extraordinariamente la debilidad sísmica.
- 7.2. Se sugiere que las viviendas en el mejoramiento de hospedaje de Las Begonias que fueron inscritas por tener un alto índice de peligro sísmico tengan sus construcciones apoyadas para evitar daños a las desgracias humanas, materiales y financieras durante una ocasión sísmica.
- 7.3. Se recomienda al gobierno central a través de las municipalidades promover programas para la capacitación de la mano de obra con el objetivo que apliquen las normas de edificación y así pueda reducir las tasas de vulnerabilidad en las viviendas ya que este valor es más por la construcción que por el tipo de suelo.
- 7.4. Se sugiere que los futuros investigadores sigan explorando este tipo de estudios para evaluar el grado de riesgo sísmico, ya que Perú es una región excepcionalmente sísmica, y con los resultados tienen la opción de proponer técnicas para prevenir daños futuros.

## REFERENCIAS

1. ALBAYRAK, Ugur. A rapid seismic risk assessment method for existing building stock in urban áreas. Turquía: s.n., 2015.  
Disponible en:  
<https://n9.cl/hrvjz>
2. ANGELIS, Gabriella. Measures to mitigate seismic and flood risk. Cataluña - España: s.n., 2015. Disponible en:  
<http://hdl.handle.net/10803/334406>
3. AREVALO, Allan. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito. Lima: s.n., 2021.  
Disponible en:  
<https://n9.cl/qw6o>
4. BURGOS, Antonio. SOCIETY, ECONOMY AND ENVIRONMENT. Granada: s.n., 2012. 978-84-380-0452-4.  
Disponible en:  
<https://n9.cl/jwxt>
5. CARPIO, Adilen. Propuesta de intervención psicopedagógica convista a la mejora de la orientación. España: s.n., 2008. 978-84-691-3504-4. Disponible en:  
<https://n9.cl/uyv16>
6. CHÁVEZ, Roosbel y TAIPE, Victor. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada construidas informalmente en el Distrito de Huaytará, Provincia Huaytará, Región Huancavelica. Huaytará: s.n., 2015.  
Disponible en:  
<https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/281>
7. COILA, Freddy. Riesgo sísmico de las Viviendas de Albañilería del Distrito de Acora - Puno. Puno: s.n., 2020.

Disponible en:

<https://n9.cl/yf4ye>

8. COTLER, Julio. Las desigualdades en el Perú. Lima: Biblioteca Nacional del Perú, 2011. 978-9972-51-332-0.

Disponible en:

<https://n9.cl/h11op>

9. GARCÍA, Felipe. La construcción informal en el Perú. Lima: s.n., 2021.

Disponible en:

<https://n9.cl/bsyr>

10. GONZÁLES, Sergio. Analysis of the structural behavior and economic viability of the base seismic isolation in two reinforced concrete buildings located in a zone of high seismic activity in Colombia. Colombia: s.n., 2020. Disponible en:

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78641>

11. GRANADOS, Joel. Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada en zonas de ladera del distrito de Rímac – Lima 2018. Lima: s.n., 2019.

Disponible en:

<https://n9.cl/jp076>

12. HUANCA, José y TERRONES, Yerson. Evaluación sísmica de reforzamiento estructural con muros de concreto armado con fines de ampliación de la casa de la mujer Florencia de Mora con la norma E-030-2018 en el departamento de la Libertad. Lima: s.n., 2019.

Disponible en:

<https://n9.cl/a2j3m>

13. KUROIWA, Julio. Manual para la Reducción del Riesgo sísmico de Viviendas en el Perú. Lima: s.n., 2012.

Disponible en:

<https://n9.cl/ysim>

14. LÓPEZ, Pedro. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Cochabamba: s.n., 2004. Disponible en:

<https://n9.cl/qs80>

15. LORES, José. Etapas de la construcción y sus funciones. Lima: Cementos Lima S.A.A., 2012.

Disponible en:

<https://n9.cl/037s>

16. MORENO, Bill. Evaluation of the seismic performance in the inelastic range of an essential reinforced concrete structure with viscous fluid dissipators. Lima: s.n., 2021.

Disponible en: <https://n9.cl/dmfyn>

17. NAVEDA, Estefany. Diseño estructural sismo-resistente de los edificios de departamentos de hormigón armado "Limburg Platz" de la ciudad de Quito, para garantizar la seguridad de los ocupantes. Quito: s.n., 2012. Disponible en:

<https://n9.cl/394i5>

18. OROZCO, Gustavo. 2020. Analysis of seismic vulnerability of confined masonry buildings, through non-linear analysis of incremental side loads in Guatemala. Guatemala: s.n., 2020. Disponible en:

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/12927/>

19. ORTIZ, Rubén. Estudio comparativo del concreto alta resistencia con aditivos chema plast y chema estruct para estructuras especiales, Lambayeque. 2018. Lambayeque: s.n., 2018.

Disponible en:

<https://n9.cl/5ufyi>

20. PÉREZ, Cristian y OBLITAS, Jorge. Riesgo Sísmico de las Viviendas de Albañilería Confinada del Sector El Huito de la Ciudad de Jaén. Jaén: s.n., 2020.

Disponible en:

<http://repositorio.unj.edu.pe/jspui/handle/UNJ/293>

21. QUINTO, Kelvin. Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada



del Jirón la Reforma. Lima: s.n., 2018.

Disponible en:

<https://n9.cl/95oznt>

- 22.** RIOS, Caleb. Aplicación de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación del estado de pavimento flexible de las principales calles Tarapoto – San Martín – San Martín – Perú 2019. San Martín: s.n., 2019.

Disponible en:

<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/918>

- 23.** ROMO, José, CAIZA, Rómulo y GUERRERO, Paul. Evaluación de riesgo sísmico del Auditorio de la Institución Educativa Experimental Manuela Cañizares, con la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-SE-RE 2015). Quito: s.n., 2017.

<https://n9.cl/c4ns>

- 24.** SANTOS, Danny. Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017. Chilca: s.n., 2019.

Disponible en:

<https://n9.cl/w9wt2>

- 25.** SENCICO. *Norma E-030 Diseño Sismorresistente*. Lima: s.n., 2016.

Disponible en:

<https://n9.cl/3athc>

- 26.** SERRANO, María. La redacción científica como herramienta. Bogotá: s.n., 2018. 1851-1716.

Disponible en:

<https://n9.cl/2w3zm>

- 27.** SILVA, Giancarlo. Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada de la urbanización Las Almendras de la ciudad de Jaén. Jaén: s.n., 2017.

Disponible en:

<https://n9.cl/x817d>

- 28.** ULLOA, Karem. Techniques and tools for supply management. Lima:s.n., 2011.

Disponible en:

<https://n9.cl/kh8c9>

- 29.** Vásquez. Riesgo sísmico. Lima: s.n., 2012. Disponible en:

<https://n9.cl/vvr2>

- 30.** VILLALBA, Paola y ALBARRACIN, Augusto. Aplicación de metodologías simplificadas pre-evento sísmico, para la determinación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática de la UCE. Quito: s.n., 2019.

Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18528>

- 31.** VILLALBA, Paola, LÓPEZ, Galo y VERDUGA, Jéssica. Evaluación del riesgo sísmico de estructuras de ductilidad limitada en la parroquia de Alóag, provincia de Pichincha. Quito: s.n., 2019.

Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20337>

- 32.** ULLOA, Karem. Techniques and tools for supply management. Lima: s.n., 2011.

Disponible en:

<https://n9.cl/kh8c9>

- 33.** VÁSQUEZ. Riesgo sísmico. Lima: s.n., 2012.

Disponible en:

<https://n9.cl/vvr2>

- 34.** VILLALBA, Paola y ALBARRACÍN, Augusto. Aplicación de metodologías simplificadas pre-evento sísmico, para la determinación de la vulnerabilidad

sísmica de las edificaciones de la Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática de la UCE. Quito: s.n., 2019.

Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18528>

- 35.** VILLALBA, Paola, López, Jéssica. Evaluación del riesgo sísmico de estructuras de ductilidad limitada en la parroquia de Alóag, provincia de Pichincha. Quito: s.n., 2019.

Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20337>

- 36.** LAUCATA, Johan. “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo”. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Civil. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Disponible en:

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4967>

- 37.** ROBERT W. Day, R. E., “Foundation Engineering Handbook”, Mac Graw Hill Book Company, New York, U. S. A, 2004

Disponible en:

<https://n9.cl/9ttyy>

- 38.** SILVA, N. A. Vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas sociales, evaluación preliminar de riesgo sísmico en la región metropolitana (tesis de maestría). Universidad de Chile, Santiago, Chile, 2017

Disponible en:

<https://n9.cl/pjzp8>

- 39.** VELÁSQUEZ, Jim. Estimación de pérdidas por sismo en edificios peruanos mediante Curvas de Fragilidad analíticas (tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, (2016)

Disponible en:

<https://n9.cl/gnu39>

- 40.** ZUCCARO, Francesco. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica basada en las características tipológicas. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 69, 262- 269. doi: 10.1016/j.soildyn.2014.11.003, 2018.

Disponible en:

<https://core.ac.uk/download/pdf/148669897.pdf>

**ANEXOS**

**ANEXO N° 01:  
MATRIZ DE  
OPERACIONALIZACIÓN  
DE VARIABLES**

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
<p align="center"><b>Riesgo Sísmico de magnitud alta</b></p>	<p><b>Riesgo:</b> Se dice que riesgo es el acto que se pone en vulnerabilidad la vida de todos los individuos que están predispuestos a perder la vida (VÁSQUEZ, 2012, p.56).</p> <p><b>Sísmico:</b> un sismo se realizara por los movimientos que se dan de la división de las rocas madres (DOMÍNGUEZ, 2010, p.23).</p>	<p>Se ejecutará la ficha técnica en campo para examinar el riesgo sísmico de las edificaciones del sector San Felipe – Nuevo Chimbote.</p>	<p align="center">Peligro Sísmico</p>	<p align="center">Zonificación</p> <p align="center">Diagrama topográfico del terreno</p>	<p align="center">Nominal</p> <p align="center">Nominal</p>
			<p align="center">Vulnerabilidad Sísmica</p>	<p align="center">Densidad de muros</p> <p align="center">Estabilidad de muros</p>	<p align="center">Ordinal</p> <p align="center">Ordinal</p>
			<p align="center">Exposición sísmica</p>	<p align="center">Tipo de suelo</p>	<p align="center">Nominal</p>

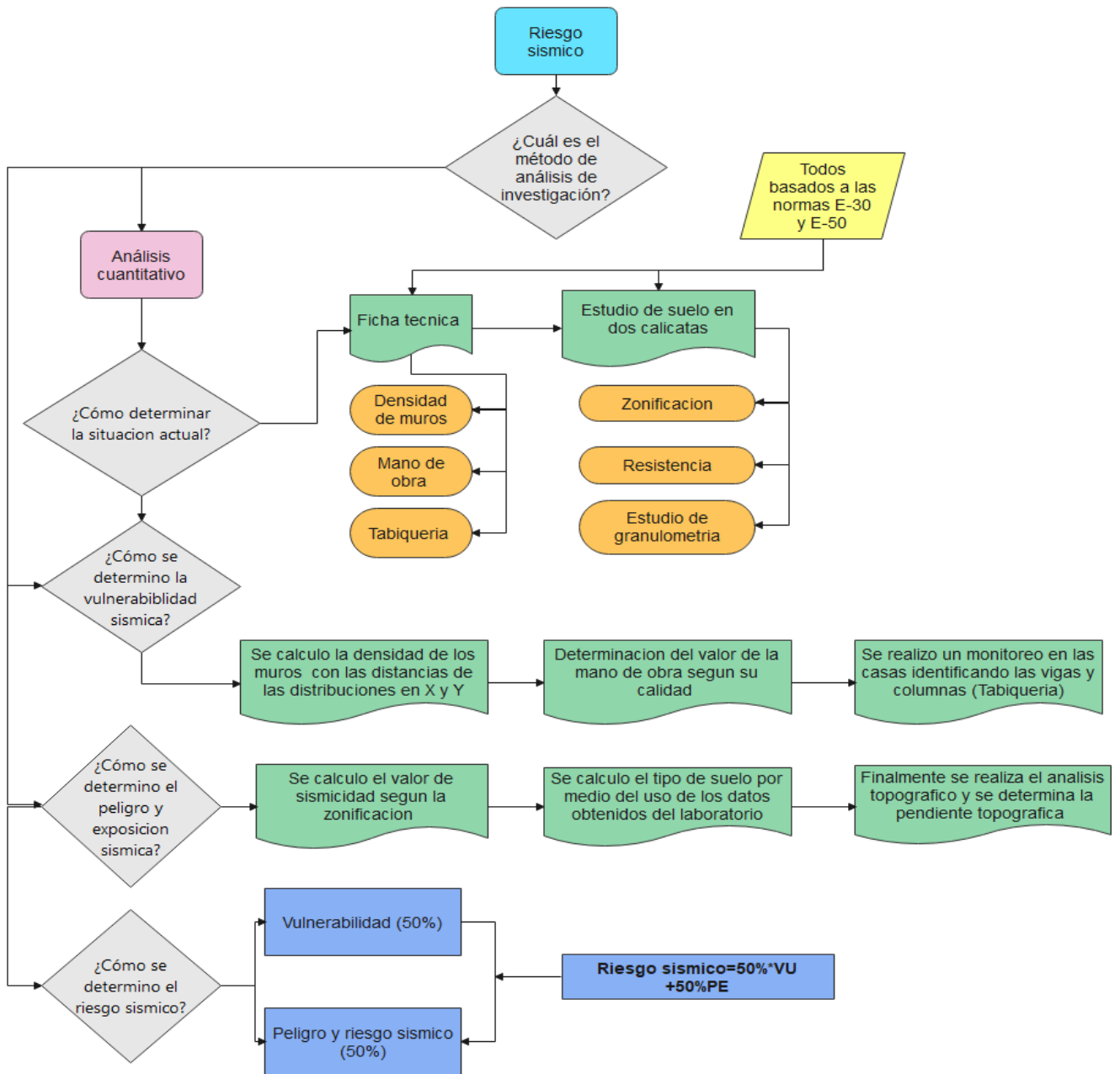
**ANEXO N° 02:  
MATRIZ DE  
CONSISTENCIA**



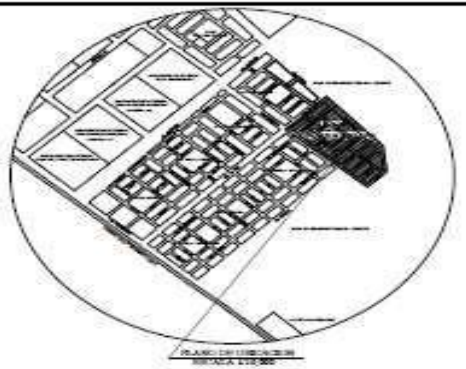
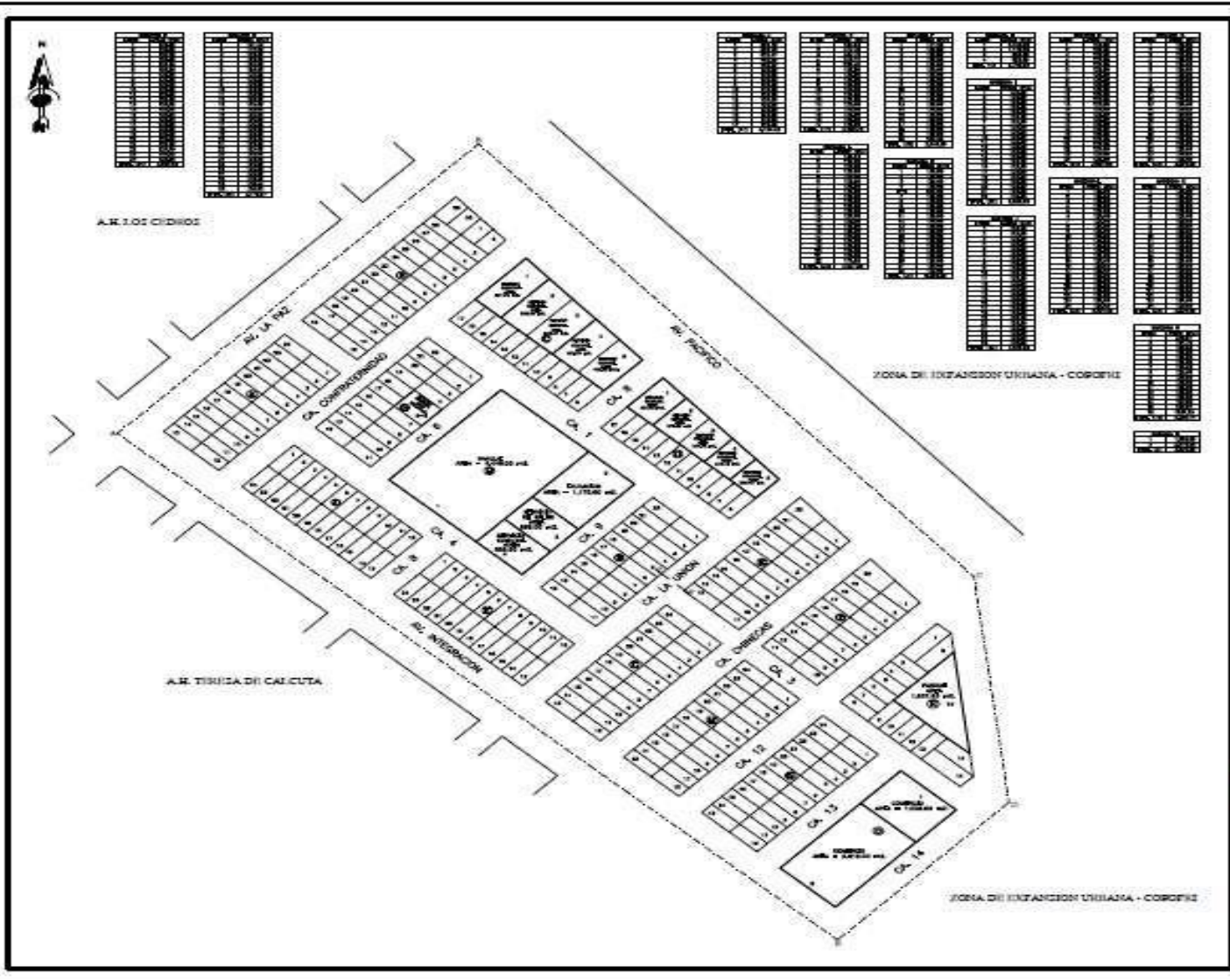
TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	POBLACIÓN Y MUESTRA	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería en el sector San Felipe - Nuevo Chimbote – 2021	¿Cuál es el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería construidas de manera informal ubicado dentro sector San Felipe – Nuevo Chimbote, 2021?	Determinar el riesgos sísmico de las edificaciones en el sector San Felipe en Nuevo Chimbote - 2021	*Determinar el tipo de suelo en las zonas más vulnerable en el sector San Felipe en Nuevo Chimbote – 2021.	<p><b>Hipótesis 1:</b> Si existe riesgo sísmico de las viviendas de albañilería en el sector San Felipe – Nuevo Chimbote – 2021.</p> <p><b>Hipótesis 2:</b> No existe riesgo</p>	Riesgo Sísmico	<p>Peligro sísmico</p> <p>Vulnerabilidad sísmica</p> <p>Exposición de riesgo sísmico</p>	<p>Zonificación</p> <p>Topografía y pendiente</p> <p>Densidad de muros</p> <p>Estabilidad de muros</p> <p>Tipo de suelo</p>	<p><b>Población:</b> Son las 261 viviendas que conforman el A.H. San Felipe.</p> <p><b>Muestra:</b> Son las 58 viviendas que serán evaluadas de su riesgo sísmico.</p>	Aplicada

			<p>*Identificar el sistema estructural de las viviendas en el sector San Felipe en Nuevo Chimbote – 2021.</p> <p>*Proponer opciones de mejorar para reducir el riesgo sísmico en el sector San Felipe en Nuevo Chimbote – 2021.</p>	sísmico de las viviendas de albañilería en el sector San Felipe – Nuevo Chimbote – 2021.					
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

**ANEXO N° 03:  
FLUJO GRAMA  
DEL PROCEDIMIENTO  
DE LA  
INVESTIGACION**



**ANEXO N° 04:  
PLANO DE UBICACIÓN Y  
LOCALIZACIÓN**



SECTOR	AREA (M <sup>2</sup> )	AREA CONSTRUIBLE
A	20	20000
B	20	20000
C	20	20000
D	20	20000
E	20	20000
F	20	20000
G	20	20000
H	20	20000
I	20	20000
J	20	20000
K	20	20000
L	20	20000
M	20	20000
N	20	20000
O	20	20000
P	20	20000
Q	20	20000
R	20	20000
S	20	20000
T	20	20000
U	20	20000
V	20	20000
W	20	20000
X	20	20000
Y	20	20000
Z	20	20000
TOTAL	400	4000000

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

USO	AREA (M <sup>2</sup> )	N.º UNIDADES	N.º GENERAL
RESIDENCIAL	350000	10000	10000
COMERCIAL	100000	1000	1000
INDUSTRIAL	50000	500	500
AREA DE CIRCULACION	10000	100	100
AREA TOTAL	500000	11500	11500

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

"RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE - NUEVO CHIMBOTE - 2021"

Institución:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Carrera:	INGENIERIA CIVIL
Plan:	PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION		
Alumno:	SANCHEZ GARCIA ROBERTO ORLANDO	Fecha:	2021/03/11

U-01

**ANEXO N° 05:**  
**FICHA TÉCNICA**

## FICHA TÉCNICA

### I. Datos Generales.

1. Propietario(a)

---

2. Ubicación de la vivienda (Marcar con una X)

Jirón       Avenida       Calle       Otro

3. Datos de la vivienda

Pisos construidos       Pisos proyectados

Altura entrepiso       Antigüedad

4. Dimensiones aproximadas de la vivienda

Frente       Fondo

### II. Diseño y construcción de la vivienda.

1. ¿Quién estuvo a cargo con la dirección técnica de su diseño? (Marcar con una X)

Ingeniero Civil       Arquitecto       Maestro de obra

Otro: \_\_\_\_\_

2. ¿Quién estuvo a cargo con la dirección técnica en la construcción? (Marcar con una X)

Ingeniero Civil       Arquitecto       Maestro de obra

Otro: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué tipo de material empleo en su vivienda? (Marcar con una X)

Concreto       Ladrillo       Madera

Otros: \_\_\_\_\_





### III. Análisis de riesgo sísmico

#### 1. Vulnerabilidad Sísmica:

Vulnerabilidad Sísmica		
Estructural		No Estructural
Densidad (60%)	Mano de obra y materiales (30%)	Tabiquería y parapetos (10%)
Adecuada: ( 1 )	Buena calidad: ( 1 )	Todos estables: ( 1 )
Aceptable: ( 2 )	Regular calidad: ( 2 )	Algunos estables: ( 2 )
Inadecuada: ( 3 )	Mala calidad: ( 3 )	Todos inestables: ( 3 )

- Vulnerabilidad Sísmica:

$$0,6 \times \text{Densidad} + 0,3 \times \text{Mano de obra} + 0,1 \times \text{Tabiquería}$$

#### 2. Peligro Sísmico y Exposición

Peligro Sísmico	Exposición	
Sismicidad (40%)	Tipo de Suelo (40%)	Topografía y pendiente (20%)
ZONA 1 (1)	Rígido: ( 1 )	Plana: ( 1 )
ZONA 2 (2)	Intermedio: ( 2 )	Media: ( 2 )
ZONA 3 Y 4 (3)	Flexible: ( 3 )	Pronunciada: ( 3 )

- Peligro Sísmico y Exposición:

$$0,4 \times \text{Sismicidad} + 0,4 \times \text{Suelo} + 0,2 \times \text{Topografía y pendiente}$$

#### 3. Riesgo Sísmico:

Vulnerabilidad Sísmica	Valor	Peligro Sísmico y Exposición	Valor
Alta	3	Alto	3
Media	2	Medio	2

Baja	1	Bajo	1
------	---	------	---

- Riesgo Sísmico:

$0,5 \times \text{Vulnerabilidad Sísmica} + 0,5 \times \text{Peligro Sísmico y Exposición}$

Calificación	
Vulnerabilidad Sísmica:	
Peligro Sísmico y Exposición:	

Resultado	
Riesgo Sísmico:	

Diagnostico:

---



---

Fecha de Inspección

Día	Mes	Año	Hora: 24:00

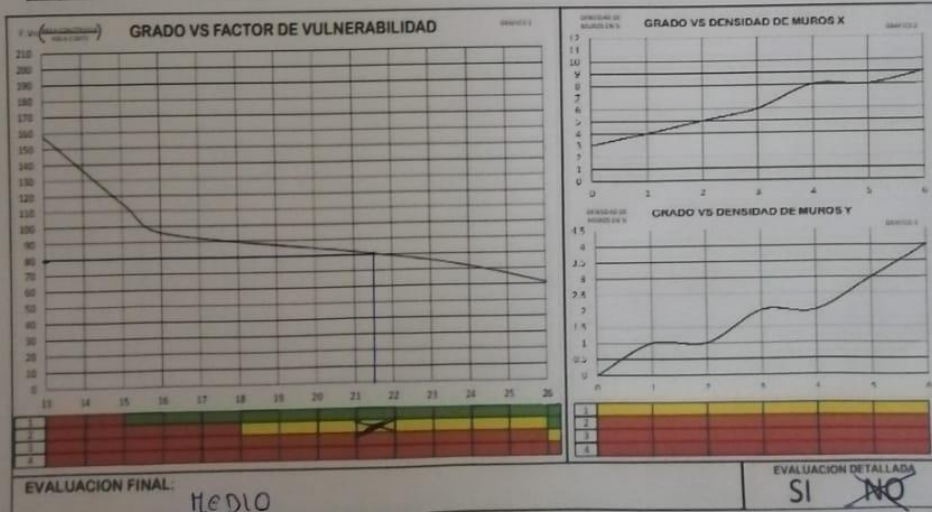
	DIRECCION: _____ PROPIETARIO: _____ CEL: _____ N° PISOS: _____ AÑO DE CONSTRUCCIÓN: _____ INSPECTOR: _____ FECHA: _____ AREA TOTAL CONSTRUIDA: _____ NOMBRE DE LA EDIFICACION: _____ USO: _____																
<b>FOTOGRAFIA</b>																	
ESCALA: _____																	
NUMERO DE OCUPANTES: _____	AMENAZA POTENCIAL: DESPLOME DE MURO: <input type="checkbox"/> TANQUE EN PENDULO INVERTIDO: <input type="checkbox"/> POSTE DE ALUMBRADO: <input type="checkbox"/>																
FALLAS:	PISO BLANDO: <input type="checkbox"/> MUROS SIN CONFINAR: <input type="checkbox"/> COLUMNA CORTA: <input type="checkbox"/> JUNTA SISMICA: <input type="checkbox"/>																
<p><small><math>F.V. = \frac{\text{AREA CONSTRUIDA}}{\text{AREA CORTE}}</math></small></p> <p><b>GRADO VS FACTOR DE VULNERABILIDAD</b> <span style="float: right;">GRAFICO 1</span></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td style="background-color: red;"></td><td style="background-color: red;"></td><td style="background-color: red;"></td><td style="background-color: red;"></td></tr> </table>	1	2	3	4					<p><b>GRADO VS DENSIDAD DE MUROS X</b> <span style="float: right;">GRAFICO 2</span></p> <p><b>GRADO VS DENSIDAD DE MUROS Y</b> <span style="float: right;">GRAFICO 3</span></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td style="background-color: red;"></td><td style="background-color: red;"></td><td style="background-color: red;"></td><td style="background-color: red;"></td></tr> </table>	1	2	3	4				
1	2	3	4														
1	2	3	4														
EVALUACION FINAL:																	
COMENTARIOS:																	
EVALUACION DETALLADA <b>SI    NO</b>																	

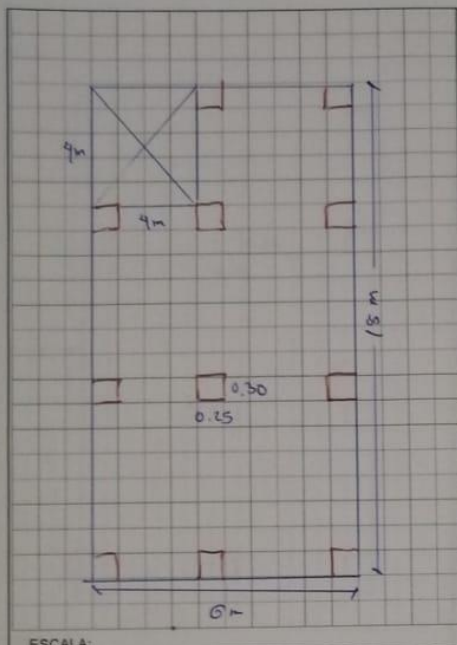
(\*) El presente formato se ha diseñado para la aplicación a edificaciones de concreto construidas entre los años 1970 y 2014 en el Distrito de La Esperanza, la aplicación en otro sector debe estar acompañado de un estudio previo para su viabilidad.

# FICHAS EVALUADAS

EVALUACION DE VULNERABILIDAD SISMICA ESTRUCTURAL EN EDIFICACIONES DE CONCRETO (\*) ALTA SISMICIDAD  
 UCV - CHIMBOTE Formato para la recolección de datos Z=3

	DIRECCION: <u>Mz K - Lote 11</u>
	PROPIETARIO: <u>Darwin Izaguirre</u>
	N° PISOS: <u>2</u> AÑO DE CONSTRUCCIÓN: <u>2008</u>
	FECHA: <u>20-11-21</u>
	AREA TOTAL CONSTRUIDA: <u>108 m<sup>2</sup></u>
NOMBRE DE LA EDIFICACION: <u>unifamiliar</u>	
USO: _____	
Area techo: $6 \times 18 = 108 \text{ m}^2$	
Area Columna: $0.30 \times 0.30 \times 15 = 1.35$	
$f = \frac{108}{1.35} = 80.$	
ESCALA:	
NUMERO DE OCUPANTES	<u>7</u>
FALLAS	PISO BLANDO: _____ MUROS SIN CONFINAR: _____ COLUMNA CORTA: _____ JUNTA SISMICA: _____



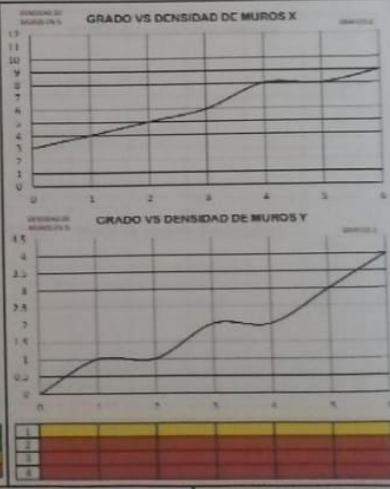


DIRECCION: Mz K - Lote 10  
 PROPIETARIO: José Hena  
 N° PISOS: 1 AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2006  
 FECHA: 20-11-21  
 AREA TOTAL CONSTRUIDA: 108  
 NOMBRE DE LA EDIFICACION: unifamiliar  
 USO:

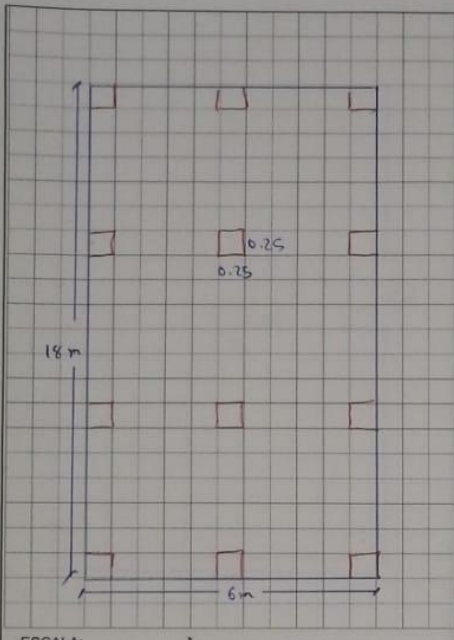
Area techo:  
 $(6,16) - (4 \times 4) = 92 m^2$   
 Area Columna:  
 $0,25 \times 0,30 \times 12 = 0,85$   

$$f = \frac{92}{0,85} = 108,2$$

ESCALA:  
 NUMERO DE OCUPANTES: 2  
 FALLAS: PISO BLANDO: MURCS SIN CONFINAR: COLUMNA CORTA: JUNTA SISMICA:



EVALUACION FINAL: MEDIO  
 EVALUACION DETALLADA: SI NO



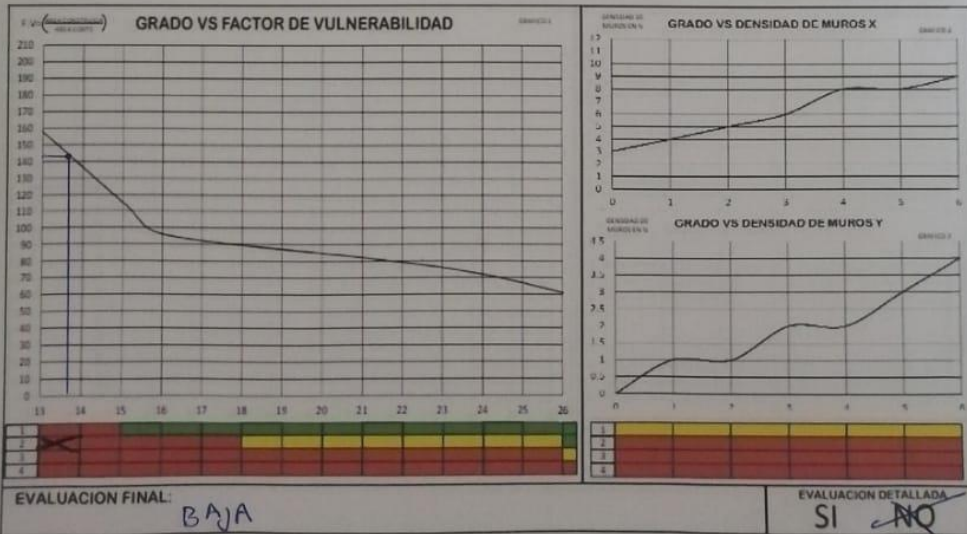
DIRECCION: N2 K - Lote 7  
 PROPIETARIO: Elvira Velazquez  
 N° PISOS: 2 AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2008  
 FECHA: 20-11-21  
 AREA TOTAL CONSTRUIDA: 108 m<sup>2</sup>  
 NOMBRE DE LA EDIFICACION: un. familiar  
 USO:

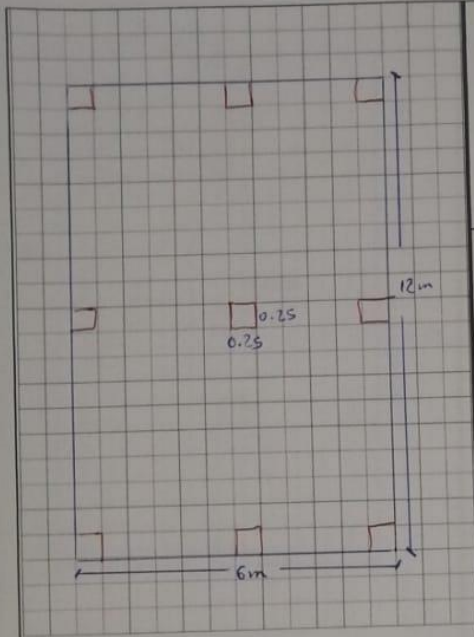
Area techo  
 18 m. x 6 m = 108 m<sup>2</sup>  
 Area Columna =  
 0.25 x 0.25 x 12 = 0.75.  

$$f = \frac{108}{0.75} = 144$$

ESCALA:

NUMERO DE OCUPANTES	6
FALLAS	PISO BLANDO: MUROS SIN CONFINAR: COLUMNA CORTA: JUNTA SISMICA:



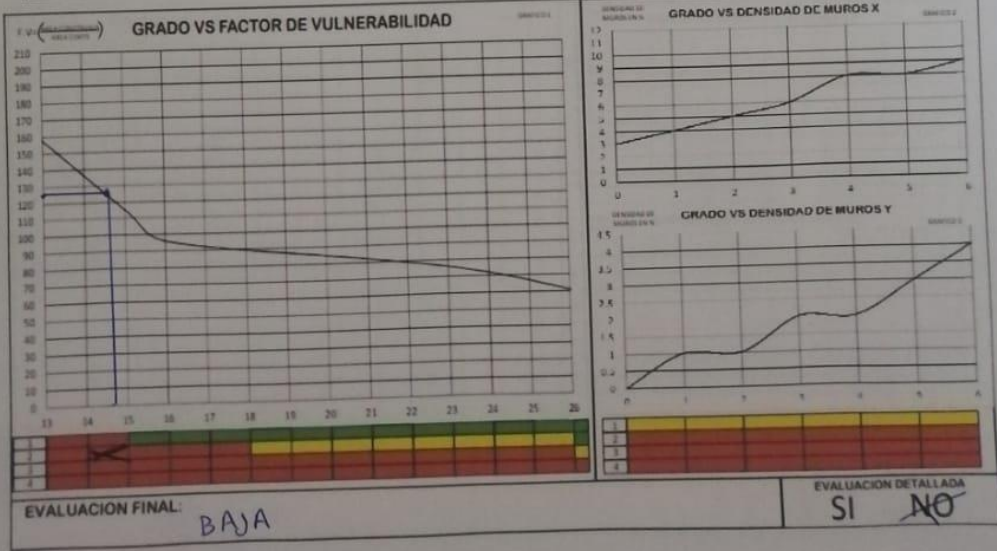


DIRECCION: Mz K - Lote 5  
 PROPIETARIO: David Huapnamanga  
 N° PISOS: 2 AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2007  
 FECHA: 20-11-21  
 AREA TOTAL CONSTRUIDA: 72 m<sup>2</sup>  
 NOMBRE DE LA EDIFICACION: unifamiliar  
 USO:

Área de Columnas:  
 $0.25 \times 0.25 \times 4 = 0.56 \text{ m}^2$   
 Área de techo:  
 $6.00 \times 12.00 = 72 \text{ m}^2$   

$$p = \frac{A_{\text{Columnas}}}{A_{\text{techo}}} = \frac{72}{0.56} = 128.5$$

ESCALA: \_\_\_\_\_  
 NUMERO DE OCUPANTES: 4  
 FALLAS: PISO BLANDO: \_\_\_\_\_ MUROS SIN CONFINAR: \_\_\_\_\_ COLUMNA CORTA: \_\_\_\_\_ JUNTA SISMICA: \_\_\_\_\_





**ANEXO N° 06:**

**VALIDEZ Y**

**CONFIABILIDAD DEL**

**INSTRUMENTO DE**

**RECOLECCIÓN DE**

**DATOS**

## **OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN**

### **Estimado Validador:**

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado al: EL PROYECTO DE TESIS, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realizará, titulado:

“Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería en el sector San Felipe - Nuevo Chimbote – 2021”, esto como objeto de presentarla como requisito para obtener.

### **EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

## INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

**E = Excelente      B= Bueno      M= Mejorar      X= Eliminar      C= Cambiar**

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
I. Datos Generales			
1	Propietario		
2	Ubicación de la vivienda		
3	Datos de la vivienda		
4	Dimensiones aproximadas de la vivienda		
II. Diseño y Construcción de la vivienda			
1	¿Quién estuvo a cargo con la dirección técnica de su diseño?		
2	¿Quién estuvo a cargo con la dirección técnica en la construcción?		

3	¿Qué tipo de material empleo en su vivienda?		
4	Dimensiones de las Columnas		
5	Dimensiones de las vigas		
6	Dimensiones de los muros		
7	Espesor de losa		
8	En qué zona se encuentra la vivienda		
III. Análisis de riesgo sísmico			
1	Vulnerabilidad sísmica		
2	Peligro sísmico		
3	Exposición		
4	Riesgo sísmico		

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

\_\_\_\_\_

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

Firma: \_\_\_\_\_

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, \_\_\_\_\_, titular del DNI N° \_\_\_\_\_  
de profesión \_\_\_\_\_ ejerciendo actualmente  
como \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a los TESISISTAS de la UCV.

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

	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Congruencia de ítems				
Amplitud de conocimiento				
Redacción de ítems				
Claridad y precisión				
Pertinencia				

Nuevo Chimbote, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2021

\_\_\_\_\_  
Firma

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Silva Flores Aimar Jair, titular del DNI N° 77034814 de profesión Ing. Civil ejerciendo actualmente como Ingeniero Calidad en IME Contratistas Generales SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a los TESISISTAS de la UCV.

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

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

Nuevo Chimbote, a los 27 días del mes de 09 del 2021

Firma   
 Ing. Silva Flores Aimar Jair  
Ingeniero Civil  
C.I.P. N° 264034

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN


Yo, ALFARO ALMORA GIIM, CIP: 171683, de profesión, INGENIERO CIVIL, ejerciendo actualmente como, INGENIERO SUPERVISOR.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a los TESISTAS de la UCV.

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

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

Nuevo Chimbote, a los 15 días del mes de OCTUBRE del 2021



**ALMORA ALFARO GIIM CARLOS**  
ING. CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 171683

Firma

**ANEXO N° 07:  
PANEL FOTOGRÁFICO**





**Imagen N° 1:** Inspección de campo



**Imagen N° 2:** Inspección de campo



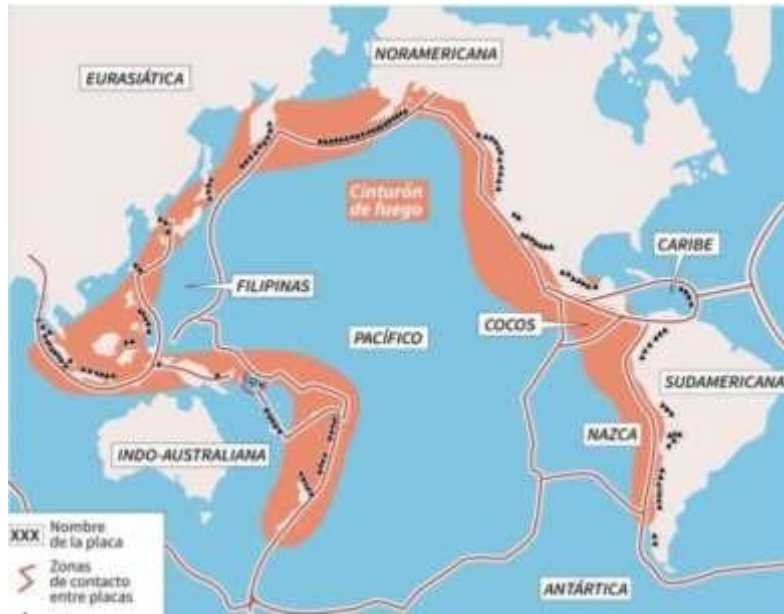
**Imagen Nº 3:** Inspección de las viviendas



**Imagen Nº 4:** Inspección de las viviendas

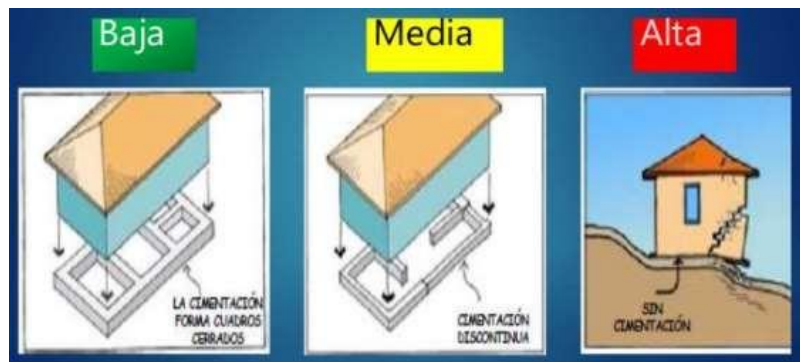
**ANEXO N° 08:  
GRÁFICOS Y TABLAS**

Figuras N° 01: Cinturón de fuego



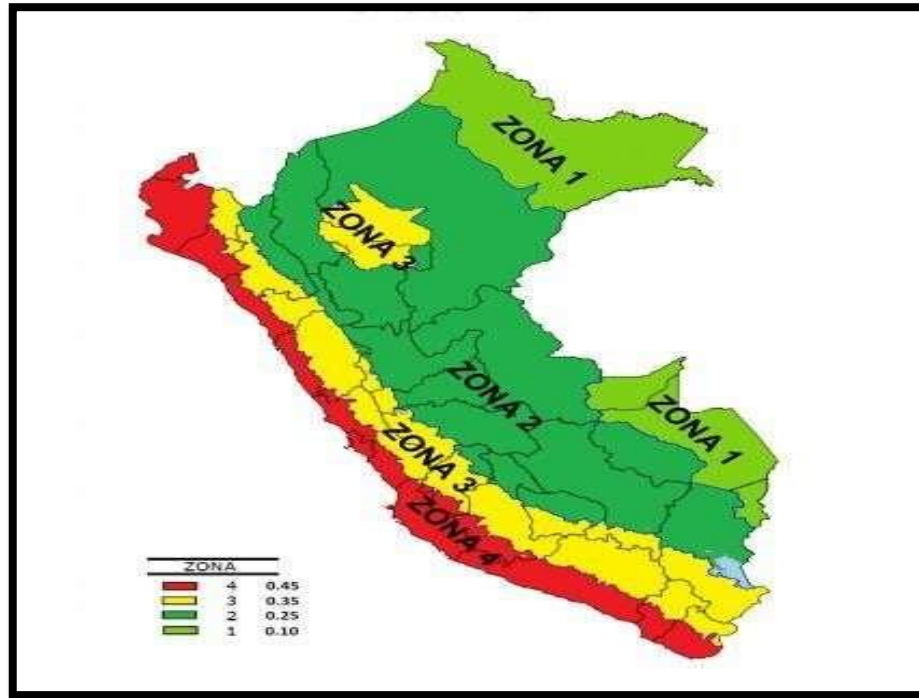
Fuente: Rojas - 2015

Figuras N° 02: Vulnerabilidad sísmica



Fuente: Galván – 2016

Figuras N° 03: Zonas sísmicas



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E-030, 2016)

Tabla N° 01: Factor de zonas

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E-030, 2016)

**ANEXO N° 09:  
INFORME DEL  
LABORATORIO**

**INFORME TÉCNICO**  
**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES**  
**DE CIMENTACIÓN**



**SOLICITA**

**SANCHEZ GAYOSO MISHELL GERALDINE**  
**SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL**

**PROYECTO**

**RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR**  
**SAN FELIPE – NUEVO CHIMBOTE - 2021**

**DISTRITO** : NUEVO CHIMBOTE  
**PROVINCIA** : SANTA  
**DEPARTAMENTO** : ANCASH

**SETIEMBRE 2021**

  
*NAE Ingeniería!*  
  
**Victor Alfonso Herrera Lázaro**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 214047

## ÍNDICE

### **1. ASPECTOS GENERALES**

- 1.1. NOMBRE DEL PROYECTO
- 1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO
- 1.3. MARCO LEGAL
- 1.4. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO
- 1.5. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

### **2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD**

- 2.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS DEL AREA DE ESTUDIO
- 3.2. ASPECTOS SÍSMICOS

### **3. INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO**

- 3.1. AUSCULTACIÓN CON DPL
- 3.2. CALICATAS
- 3.3. MUESTREO DISTURBADO
- 3.4. REGISTRO DE EXPLORACIÓN

### **4. ENSAYOS DE LABORATORIO**

- 4.1. ENSAYO ESTANDAR

### **5. PERFILES ESTATIGRÁFICOS**

- 5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MUESTRAS DE SUELO
- 5.2. NIVEL FREÁTICO

### **6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN**

- 6.1. ANÁLISIS DE LICUACIÓN
- 6.2. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE RESISTENCIA POR PENETROMETRO DINÁMICO (DPL)
- 6.3. CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE
- 6.4. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS TOTALES
- 6.5. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LOS CIMIENTOS
- 6.6. ANALISIS DE COLAPSABILIDAD
- 6.7. ANALISIS DE EXPANSIVIDAD
- 6.9. ASPECTOS SISMICOS

### **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- ANEXO I: REGISTRO DE SONDAJES DPL
- ANEXO II: ENSAYOS DE LABORATORIO
- ANEXO III: CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE POR FACTORES DE CARGA Y ASENTAMIENTO
- ANEXO IV: PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS, SONDAJES DPL
- ANEXO V: PANEL FOTOGRÁFICO



  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087





**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

# 1. ASPECTOS GENERALES



  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



### 1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE – NUEVO CHIMBOTE - 2021”

### 1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El Objetivo del presente informe es verificar la capacidad portante del terreno de fundación del área de una vivienda, para lo cual se está efectuando trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio.

Con los resultados del laboratorio y los registros de exploración nos permitirá definir el perfil estratigráfico del área en estudio y conocer las propiedades de esfuerzo y deformación del suelo, proporcionándose las condiciones mínimas de capacidad portante, análisis de asentamiento y recomendaciones necesarias para la cimentación y la determinación de una propuesta de diseño de pavimento.

### 1.3. MARCO LEGAL

Los estudios se desarrollarán con base en las normas como:

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE):
- Norma Técnica E.030 "Diseño sismo resistente"
  - Norma Técnica E.050 "Suelos y cimentaciones"

### 1.4. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El área donde se desarrollará el proyecto está ubicada de acuerdo con la siguiente distribución:

Departamento : Ancash  
Provincia : Santa  
Distrito : Nuevo Chimbote  
Lugar : AA.HH. San Felipe

La zona de estudio se ubica en el AA.HH. San Felipe Mz N – Lt 2 y Mz N – Lt 18, con un recorrido de 5.6km en 9min., partiendo de la Plaza Mayor de Nuevo Chimbote por la Av. Country hacia la Panamericana Norte con dirección al Sur con un recorrido de 4km, girando a la izquierda con dirección a Av. Chincas a 1km a la derecha se encuentra la Mz N, siendo la zona de estudio.

**Figura Nº1: FOTOGRAFIA SATELITAL: Zona de Estudio – Nuevo Chimbote - FUENTE GOOGLE EARTH**

  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. O.F. Nº 218087



### 1.5. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

La precipitación pluvial en la ciudad de Nuevo Chimbote es casi nula, coincidente con las características climáticas de la región geográfica Chala a la cual corresponde. Según datos estadísticos desde el año 1972 a 1991 la pluviosidad promedio fue de 12 mm/año registrándose la mayor pluviosidad relativa de Enero a Marzo, sin embargo durante los eventos del Fenómeno de El Niño en los años 1975 (60 mm/año), 1973 (39.20 mm/año), 1983 (38.40 mm/año), 1998 (no se tiene información) la pluviosidad se triplico causando daños debido al drenaje local.

Entre los años 1972 y 1991 las temperaturas mínimas mensuales correspondieron al periodo entre Junio – Noviembre y fluctuaron entre los 14.04° C a 15.34° C. las temperaturas máximas se registraron entre los meses de Diciembre a Mayo desde los 23.96° C a 27.64° C. Los que corresponden en relación directa a los periodos de menor y mayor pluviosidad relativa. Así mismo durante los eventos del Fenómeno de El Niño se registraron las mayores temperaturas.

La humedad relativa promedio anual es del 76% y el promedio mensual varía entre 73% y 78% en el periodo de Abril a Octubre.

Los vientos predominantes corresponden a los provenientes del Sur durante todo el año y en menor incidencia los del Sur Oeste, con velocidades medias entre 15 y 20 Km./h. La persistencia de los vientos del Sur produce el arenamiento eólico. La zona está ubicada en una zona de pendiente relativamente plana a 41m.s.n.m



KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

## 2. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD



  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214007



## 2.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS DEL AREA DE ESTUDIO

### 2.1.1. GEOLOGÍA

En base al reconocimiento y exploración de campo de la ciudad de Nuevo Chimbote y sus alrededores, se ha elaborado el siguiente mapeo geológico que indica:

#### Rocas Intrusivas

Se encuentra constituido por granodiorita y tonalitas, ubicados en los alrededores de Nuevo Chimbote, cubiertas por depósitos eólicos. Estas rocas pertenecen al Batolito de la Costa y corresponden a cuerpos ígneos que gradan de granodioritas a tonalitas.

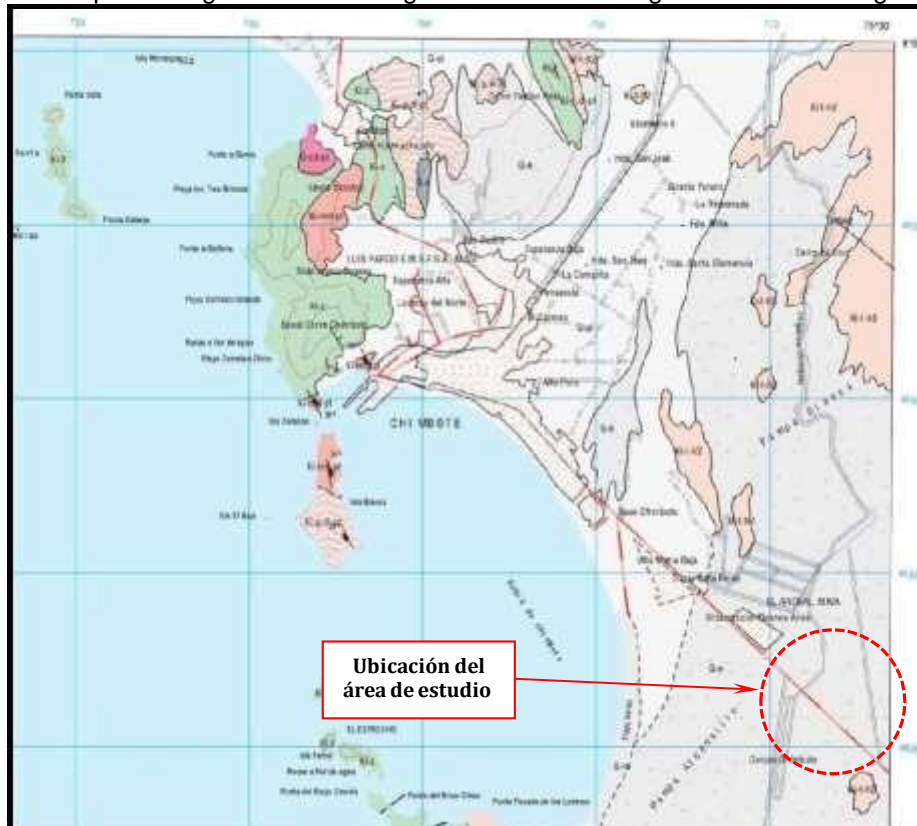
Las rocas son de color gris oscuro, de textura granular de grano medio a grueso, en las diaclasas tienen tonalidad rojiza y están meteorizadas. No obstante, existe la tendencia a disminuir el grado de meteorización y mejorar sus propiedades físico-mecánicas en profundidad.

#### Cuaternario

##### Depósitos de arenas eólicas

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas del distrito de Nuevo Chimbote, la formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina como de las colinas circundantes.

Figura N° 02: Mapa Geológico del Cuadrángulo de Chimbote: Ingemet Carta Geológica 19g



KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214047

Figura N° 03: Leyenda del Mapa Geológico

EDAD		UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	ROCAS SEDIMENTARIAS	ROCAS INTRUSIVAS
CUATERNARIO	Reciente	Depositos aluviales Depositos marinos	Q-a1	
	Pleistoceno	Terraza Marina	Q-b1	T1-a1 T1-a2
TERCIARIO	Pleistoceno			K1-a1 K1-a2
	Superior			K1-b
CRETACEO	Inferior	Tro. Guala	N-c	
		S. BORDABUENA		
JURASICO	Superior	Tro. Chicoma	J-a1 J-a2	

### 2.1.2. GEOMORFOLOGÍA

La ciudad de Nuevo Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

#### a) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Samanco. Está constituido de arenas media a fina y conchas marinas, con intercalaciones de limos en los laterales.

#### b) Unidad de humedales

Cubiertas por las expansiones urbanas tales como A.H. Villa Maria y su Sector Industrial, presentándose con un nivel freático casi superficial. La presencia de materia orgánica y turba provocan inestabilidades en las construcciones ubicadas en dichas áreas.

También se presenta en el sector ubicado entre la panamericana Norte y el litoral.

#### c) Unidad de colinas

Constituidas por elevaciones de rocas volcánicas intrusivas, cubiertas parcialmente por arenas eólicas, formando colinas cuyas pendientes varían de 10° a 45°. Ubicados en la parte Nor Este de la ciudad y Sur, en las zonas Pueblos Jovenes de 03 de Octubre, San Luis y Garatea y en las expansiones urbanas al Sur de esta.

#### d) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la Urb. Domus, y las Brisas y en la zona que comprende el espacio entre Panamericana Norte hasta el litoral, Urb. Domus, Urb. Buenas Aires, con un espesor de 2m a 5m de profundidad aproximadamente.

### 2.1.3. GEODINAMICA INTERNA

#### a) Microzonificación Sísmica

La geodinámica interna realiza la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generados por la evolución de la corteza terrestre. Estas fuerzas son las acciones sísmicas, tsunamigénica y volcánica, no dándose este último en el caso de la ciudad de Nuevo Chimbote.



KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 219087



En relación con el impacto de la Acción Sísmica, el movimiento tectónico de la placa Oceánica bajo la placa Continental genera la actividad sísmica en el sector occidental de la Cordillera de los Andes. Para la ciudad de Nuevo Chimbote, el epicentro de los eventos sísmicos se ha ubicado en el mar; entre los paralelos 8° y 11° de la latitud sur y entre los meridianos 76° y 79° de longitud Oeste.

El crecimiento urbano de la ciudad de modo desordenado ha traído como consecuencia la ocupación de los suelos no aptos de acuerdo a las características físicas de su composición, generando grandes sectores urbanos altamente vulnerables ante un sismo, ya que la reacción de las estructuras, están condicionadas por la cohesión del suelo y sus propiedades ante la presencia de la napa freática.

Un suceso muy importante a resaltar es el ocurrido el 31 de mayo de 1970 cuando un gran sismo, de 7,5 grados en la escala de Richter, afectó severamente la ciudad de Chimbote y el departamento de Ancash. Es por ello que las edificaciones a construirse deberán tener en cuenta este factor a fin de impulsar construcciones con cimentaciones preparadas para soportar eventos similares.

### 3.2. ASPECTOS SÍSMICOS

Según los mapas de zonificación sísmica y mapa de máximas intensidades sísmicas del Perú y de acuerdo con las Norma Sismo-Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, el distrito de Nuevo Chimbote se encuentra comprendido en la Zona 4, correspondiéndole una sismicidad alta y una intensidad de IX a X en la escala Mercalli Modificada.

En la Figura N°4, se presenta el Mapa de Zonificación Sísmica considerando por la norma Técnica E-030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones.



**Figura N° 04:**  
Zonificación Sísmica del Perú Según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

### **3. INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO**



**KAE Ingeniería**  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



### 3.1. AUSCULTACIÓN CON DPL

Las prospecciones de campo con Penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL), consiste en introducir una sonda en el suelo empleado un martinete de 10kg, con una altura de 50cm, registrando la resistencia a la penetración cada 10cm (Normas PNTP 339.159, DIN 4020). Se realizaron cuatro auscultaciones con DPL en la zona de estudio y hasta una profundidad máxima de 3.30 metros

**Cuadro N° 01:** Ubicación de Auscultaciones con DPL

Perforaciones	Profundidad (m)	Ubicación en Coordenadas UTM
DPL-01	3.30	Zona 17L, 774592.00 E, 8988236.00 N
DPL-02	3.20	Zona 17L, 774583.00 E, 8988244.00 N
DPL-03	3.20	Zona 17L, 774571.00 E, 8988227.00 N
DPL-04	3.30	Zona 17L, 774579.00 E, 8988238.00 N

### 3.2. CALICATAS

La norma Técnica E-050 indica ejecutar calicatas o pozos a cielo abierto para verificar el estrato del subsuelo, al cual se transmitirá cargas, y que dependerá de las condiciones de "Suelo de Cimentación"

Se han efectuado 04 excavaciones en la zona de estudio; hasta una profundidad máxima de 3.00m. respectivamente.

**Cuadro N° 02:** Ubicación de Excavaciones

Excavaciones	Profundidad (m)	Ubicación en Coordenadas UTM
C-01	3.00	Zona 17L, 774590.00 E, 8988234.00 N
C-02	3.20	Zona 17L, 774581.00 E, 8988242.00 N
C-03	3.00	Zona 17L, 774518.00 E, 8988219.00 N
C-04	3.00	Zona 17L, 774504.00 E, 8988209.00 N

### 3.3. MUESTREO DISTURBADO

En la exploración realizada, se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación.

Se tomaron muestras representativas para los ensayos de granulometría, Límites de consistencia, contenido de humedad, análisis químico (sales totales, Cloruros, Sulfatos, para la evaluación de la agresividad al concreto y la corrosión).

### 3.4. REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Paralelamente al muestreo se efectuó el registro de exploración, anotándose las principales características de los estratos encontrados, tales como: Humedad, compacidad, consistencia, plasticidad, forma y tamaño de las partículas, clasificación, presencia del nivel freático, etc., los mismos que se adjuntaran en el anexo I Perfiles Estratigráficos.



Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

## 4. ENSAYOS DE LABORATORIO



  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP Nº 214087



Las muestras extraídas se ensayaron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:

- 04 Análisis Granulométrico SUCS (ASTM-D-422),
- 04 Límite líquido (ASTM D-4318)
- 04 Límite plástico (ASTM D-4318)
- 04 Contenido de humedad (ASTM-D-216)

#### 4.1. ENSAYO ESTANDAR

##### **Análisis Granulométrico por tamizado (Norma ASTM D6913)**

Determinar, cuantitativamente, los tamaños de las partículas de agregados gruesos y finos de un material, por medio de tamices de abertura cuadrada.

Se determina la distribución de los tamaños de las partículas de una muestra seca del agregado, por separación a través de tamices dispuestos sucesivamente de mayor a menor abertura.

##### **Determinación del Límite Líquido de los Suelos (Norma ASTM D4318)**

El límite líquido de un suelo es el contenido de humedad expresado en porcentaje del suelo secado en el horno, cuando éste se halla en el límite entre el estado plástico y el estado líquido.

##### **Determinación del Límite Plástico e Índice de Plasticidad (Norma ASTM D4318)**

Es la determinación en el laboratorio del límite plástico de un suelo, y el cálculo del índice de plasticidad (I.P.) si se conoce el límite líquido (L.L.) del mismo suelo. Se denomina límite plástico (L.P.) a la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa (vidrio esmerilado), sin que dichas barritas se desmoronen.

##### **Ensayo para Determinar el Contenido de Humedad de un Suelo (Norma ASTM D2266)**

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.

##### **Clasificación de los suelos SUCS. ASTM D 2487**

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS – ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa Clasif.

##### **Descripción visual de los suelos. ASTM D 2487**

Incluye su probable identificación, sin ayuda de ensayos de laboratorio, que permitirá realizar una evaluación de la que sería su clasificación de suelo en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, sistema éste que sí requiere de ensayos de laboratorio.

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de las perforaciones SPT y Calicatas.



KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

## 5. PERFILES ESTATIGRÁFICOS



  
Victor Alfonso Herrera Lizaso  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 214087



## 5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MUESTRAS DE SUELO

Los suelos ensayados se han clasificado de acuerdo con el Sistema Unificado de clasificación de suelos (SUCS), según se muestran en el cuadro N° 03.

**Cuadro N° 03:** Resultados de Ensayos de Laboratorio

Sondaje	Muestra	Profund. (m)	Granulometría (%)			Límites (%)		Humedad (%)	Clasificación SUCS
			Grava	Arena	Finos	L.L.	I.P.		
C-01	M-01	0.20 – 3.00	0.32	94.72	4.96	N.P.	N.P.	2.78	SP
C-02	M-01	0.30 – 3.00	0.88	96.69	2.43	N.P.	N.P.	2.91	SP
C-03	M-01	0.30 – 3.00	0.84	94.12	2.37	N.P.	N.P.	2.89	SP
C-04	M-01	0.30 – 3.00	0.83	90.18	2.34	N.P.	N.P.	2.87	SP

Con los registros de las perforaciones y los ensayos de laboratorio se han elaborado los perfiles estratigráficos del terreno, que se mostraran en el Anexo II perfiles estratigráficos.

### Calicata C-01

De 0.00m a 0.20 de Profundidad, el tipo de suelo esta constituido por arenas con recursos vegetales y gravas aisladas. De 0.20m a 3.00 de Profundidad, el tipo de suelo está constituido de arena de granulometría gruesa a fina, según clasificación SUCS: SP (Arena Mal Graduada), seca, de color beige claro, de finos no plásticos, de compacidad compacta a muy densa.

### Calicata C-02

De 0.00m a 0.30 de Profundidad, el tipo de suelo está constituido por material de relleno tipo afirmado. De 0.20m a 3.00 de Profundidad, el tipo de suelo está constituido de arena de granulometría gruesa a fina, según clasificación SUCS: SP (Arena Mal Graduada), seca, de color beige claro, de finos no plásticos, de compacidad compacta a muy densa.

### Calicata C-03

De 0.00m a 0.30 de Profundidad, el tipo de suelo está constituido por material de relleno tipo afirmado. De 0.20m a 3.00 de Profundidad, el tipo de suelo está constituido de arena de granulometría gruesa a fina, según clasificación SUCS: SP (Arena Mal Graduada), seca, de color beige claro, de finos no plásticos, de compacidad compacta a muy densa.

### Calicata C-04

De 0.00m a 0.30 de Profundidad, el tipo de suelo está constituido por material de relleno tipo afirmado. De 0.20m a 3.00 de Profundidad, el tipo de suelo está constituido de arena de granulometría gruesa a fina, según clasificación SUCS: SP (Arena Mal Graduada), seca, de color beige claro, de finos no plásticos, de compacidad compacta a muy densa.

## 5.2. NIVEL FREÁTICO

En las calicatas realizadas no se evidenció la presencia de napa freática hasta la profundidad alcanzada de 3.00m:

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

## 6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN



  
**KAE Ingeniería**  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP Nº 214087



## 6.1. ANÁLISIS DE LICUACIÓN

Según el artículo 32 de la norma E.050 de Suelos y Cimentaciones, en suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos, las solicitaciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos originada por la vibración que produce el sismo.

Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de grandes asentamientos en las obras sobreyacentes.

Para que un suelo granular sea susceptible de licuar durante un sismo, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Debe estar constituido por arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- Debe encontrarse sumergido.

### Validación de la metodología para determinar el potencial de licuación Parámetros

El suelo no presenta Limite Líquido (según ensayos de consistencia); No se encontró el Nivel freático, por lo que el **NO es susceptible a ser licuable, hasta la profundidad de 3.00m.**

## 6.2. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DE RESISTENCIA POR PENETROMETRO DINÁMICO (DPL)

### Corrección de los datos de ensayos de campo de Auscultación con DPL

La energía aplicada en el ensayo de Auscultación (DPL), se correlaciona con los valores en SPT, y se corrigen considerando entre los puntos más importantes, la energía del martillo, que en particular, depende principalmente del tipo del martillo y yunque en el sistema de perforación, y el método de liberación del martillo; la rigidez del suelo conforme a la profundidad y los niveles de tensiones que le induce la tapada, como también las variables como el diámetro de perforación en la prueba, la longitud del varillaje y el tipo de muestreador son factores que afectan la medición de N en la prueba SPT. Se tomará el promedio del número de golpes para hincar la varilla 30cm, para cada 0.50m de profundidad alcanzada, el cual será el valor correlacionado de SPT.

Se debe considerar que existen numerosas correlaciones empíricas con diversos parámetros geotécnicos. Debe entenderse claramente que estas relaciones son aproximadas y su uso resulta tanto más adecuado cuanto mayor sea la experiencia de quien las utiliza.

### Conversión a Numero de golpes SPT a partir del número de golpes DPL:

Para ello utilizaremos la fórmula de conversión N°01: Ángulo de fricción por PDL (norma DIN 4094):

$$N_1 = N_2 \frac{W_1 \times H_1 \times A_2 \times e_2}{W_2 \times H_2 \times A_1 \times e_1}$$

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



Donde:

N<sub>1</sub>= Numero de golpes equivalente en SPT

N<sub>2</sub>= Numero de golpes obtenidos en DPL

W<sub>1</sub>= peso de kg de maso SPT

W<sub>2</sub>= Peso en kg de maso DPL

H<sub>1</sub>= Altura de caída del maso SPT

H<sub>2</sub>= Altura de caída del maso DPL

A<sub>1</sub>= Área de sección transversal del cono SPT

A<sub>2</sub>= Área de sección transversal del cono DPL

e<sub>1</sub>= Longitud de tramo para el avance SPT=30cm

e<sub>2</sub>= Longitud de tramo para el avance DPL= 10cm

Como se sabe los datos obtenidos en campo son datos del ensayo DPL, por lo que será necesario convertirlos con la fórmula de conversión según la norma DIN 4094.

Los resultados de conversión se muestran en la tabla N° 02.

En la tabla N°03 se muestran los datos registrados del equipo de penetración DPL y SPT, a este último tomamos valores establecidos en la norma MTC E-119.

**Cuadro N° 04:** Tabla De Comparaciones SPT – DPL

Penetrometro	Sub índice	Peso W(kg)	Caída H (cm)	Área A (cm <sup>2</sup> )	Penet. e (cm)
SPT	1	63.50	76	20.27	30
DPL	2	9.98	50	9.08	10

### Propiedades Comunes de Suelos Granulares, No Cohesivos

Los suelos tanto granulares como cohesivos mantienen propiedades comunes tanto en compacidad, densidad relativa, Valor de N, Peso Unitario, Relación de Vacíos y Angulo de fricción

Los datos que se obtienen del ensayo SPT permiten estimar el ángulo de rozamiento interno  $\phi$  de los materiales granulares, bien indirectamente, deducido de los valores estimado de la DR. bien directamente a partir del valor NSPT (tendencia actual). Algunas de estas relaciones se indican a continuación.

Material	Compacidad	Densidad Relativa	N (SPT)	$\gamma_{seca}$ (g/cm <sup>3</sup> )	Relación de vacíos	Ángulo de fricción interna
GW: gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena	Densa	75%	90	2.21	0.22	40°
	Media	50%	55	2.08	0.28	36°
	Suelta	25%	< 28	1.97	0.36	32°
GP: gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena	Densa	75%	70	2.04	0.33	38°
	Media	50%	50	1.92	0.39	35°
	Suelta	25%	< 20	1.83	0.47	32°
SW: arenas bien graduadas, arenas gravosas	Densa	75%	65	1.89	0.43	37°
	Media	50%	35	1.79	0.49	34°
	Suelta	25%	< 15	1.70	0.57	30°
SP: arenas mal graduadas, arenas gravosas	Densa	75%	50	1.76	0.52	36°
	Media	50%	30	1.67	0.60	33°
	Suelta	25%	< 10	1.59	0.65	29°
SM: arenas limosas	Densa	75%	45	1.65	0.62	35°
	Media	50%	25	1.55	0.74	32°
	Suelta	25%	< 8	1.49	0.80	29°
ML: limos inorgánicos, arenas muy finas	Densa	75%	35	1.49	0.80	33°
	Media	50%	20	1.41	0.90	31°
	Suelta	25%	< 4	1.35	1.00	27°

**Tabla N° 01:** Tabla de Propiedades Comunes de Suelos Granulares, No Cohesivos



KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 219087





**DR% y la clasificación de Terzaghi y Peck:**

En base a los valores de la DR%, Terzaghi y Peck establecieron lo que hoy es un clásico sistema de clasificación de las arenas. Este sistema, modificado por Skempton en 1986 para tener en cuenta las normalizaciones del valor de N (N60) se presenta en la Tabla N°04:

Gráfico N° 01: Relación entre N y DR%. Terzaghi y Peck, 1948

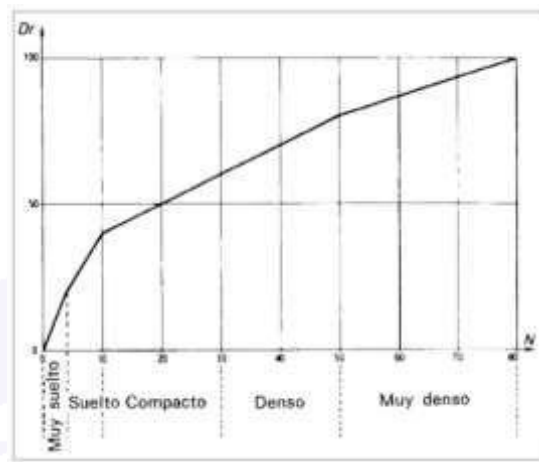
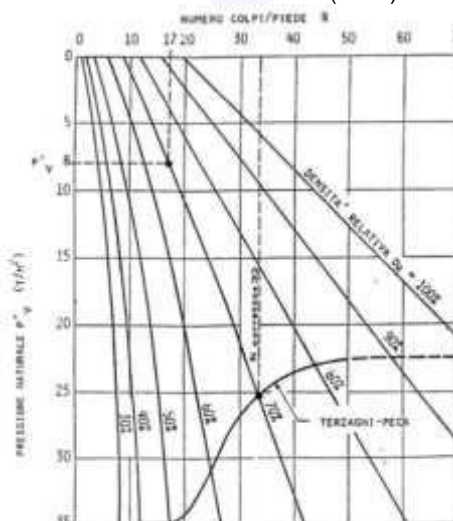


Tabla N° 02: Clasificación de Terzaghi y Peck (1948) Modificada por Skempton (1986)

N <sub>60</sub>	DR%	Compacidad
0 - 3	0 - 15	Muy Suelta
3 - 8	15 - 35	Suelta
8 - 25	35 - 65	Medianamente densa
25 - 42	65 - 85	Densa
42 - 58	85 - 100	Muy densa

Gráfico N°02: Ábacos de Gibbs y Holtz, 1957 comparado con el de Terzaghi y Peck de 1948. Elaboración de Coffman (1960)



  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 214007



### DR% y Presión de Confinamiento

Con posterioridad a los trabajos de Terzaghi y Peck, Gibbs y Holtz (1957), demostraron que el valor de N no depende solo de la DR%, sino también de la presión de confinamiento. En la Figura N° 06 se presenta una didáctica construcción gráfica de Coffman (1960) en la que se presenta el ábaco de Gibbs y Holtz comparado con el trabajo de Terzaghi y Peck de la Figura N° 05. Para la aplicación de este ábaco debe tenerse presente la compresibilidad de una arena. Un aumento de mica o carbonato, por ejemplo, hace que una arena sea más compresible. Por lo tanto, al aplicar el ábaco de Gibbs y Holtz en estos casos, debe tenerse presente (Cestari, 1990):

- Para valores DR < 70% los valores obtenidos del ábaco resultan superiores a los reales.
- Para valores bajos de tensión efectiva vertical (< 5 kPa), la DR% que se obtiene resulta demasiado alta.
- No resulta apropiada para golpes N<10.

Meyerhof (1957) ajustó el ábaco de Gibbs y Holtz mediante la expresión:

$$DR (\%) = (N / (23 \sigma'_{vo} + 16))^{0.5} / 100$$

Leyenda:

DR : Densidad Relativa

N : Valor del ensayo de (DPL) efectuado IN SITU

N30 : Valor corregido del ensayo SPT

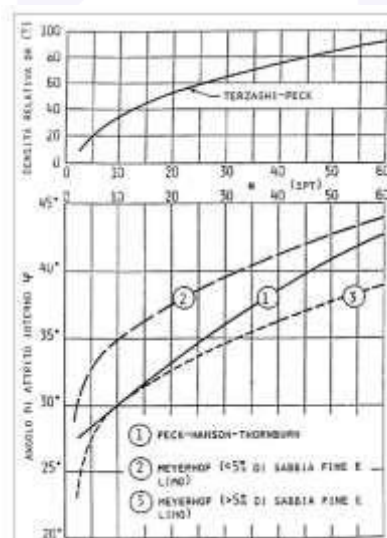
$\sigma'_{vo}$  : Tensión efectiva vertical en k/cm<sup>2</sup> (Peso Especifico: Arenas 2.78 k/cm<sup>2</sup>)

### Angulo de Rozamiento Interno en suelo granular

Los datos que se obtienen del ensayo SPT permiten estimar el ángulo de rozamiento interno  $\phi$  de los materiales granulares, bien indirectamente, deducido de los valores estimado de la DR. bien directamente a partir del valor NSPT (tendencia actual). Algunas de estas relaciones se indican a continuación.

### Correlación del Angulo de Rozamiento y DR%

En la Figura N° 07 se presentan conjuntamente los ábacos empíricos propuestos por Meyerhof (1956) y Peck et al. (1974)



**Gráfico N° 03:** Estimación de Meyerhof (1956) y Peck et al. (1974). Gráfica de Tornaghi, 1981)

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.F. N° 214087

Las expresiones de Meyerhof se indican en la Tabla N° 03:

**Tabla N° 03:** DR y  $\phi$  (Meyerhof, 1956)

> 5% arena fina y limo	$\phi = 25 + 0,15 \text{ DR}\%$
< 5% arena fina y limo	$\phi = 30 + 0,15 \text{ DR}\%$

A continuación, se presenta el resumen de las correlaciones realizadas en función del DPL y Correlacionado al SPT.

**Cuadro N° 05:** Valores N corregidos en los DPL realizados para cálculo de valores DR y ( $\phi$ )  $N_{DPL} = 1.46N_{SPT}$

PROF. (cm)	$N_{DPL}$	CORREG $N_{SPT}$	CORREG $N_{30}$	$\phi$ (°)
<b>AUSCULTACION:</b>		<b>DPL-1</b>		
50	26	17.8	17	31.9
100	65	44.5	47	36.5
150	85	58.2	56	37.5
200	75	51.4	52	37.1
250	80	54.8	54	37.3
300	82	56.2	55	37.4
<b>AUSCULTACION:</b>		<b>DPL-2</b>		
50	26	17.8	19	32.3
100	68	46.6	46	36.4
150	70	47.9	49	36.7
200	81	55.5	53	37.2
250	82	56.2	56	37.5
300	81	55.5	54	37.3

<b>AUSCULTACION:</b>		<b>DPL-3</b>		
50	26	17.8	18	30.7
100	68	47.5	49	36.5
150	85	59.8	58	38.3
200	75	51.4	52	37.1
250	81	58.1	57	39.9
300	82	56.2	58	38.8
<b>AUSCULTACION:</b>		<b>DPL-4</b>		
50	26	17.8	17	31.9
100	69	46.6	46	36.4
150	72	47.9	49	36.7
200	83	55.5	53	38.8
250	84	57.1	56	36.8
300	80	54.4	53	36.2

Se corrobora el aumento de presión a mayor profundidad en la realización de los ensayos.

### 6.3. CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE

#### 6.3.1. PRESIÓN ADMISIBLE POR FACTORES DE CARGA

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación. Es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada.

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi y Peck (1967), con factores de carga dados por Vesic (1973):

Es necesario mencionar que de acuerdo con la excavación se identificaron suelos del tipo Arenoso (SP), de granulometría uniforme, de consistencia compacto, cuyos parámetros fueron determinados por mediante ensayos de auscultación.



A continuación, se realizan los análisis de la cimentación para diferentes profundidades, anchos y cargas (ver cuadros de Capacidad Portante y Capacidad Admisible), tomando los parámetros de la muestra de la Calicata 01 (menor Valor). En suelos friccionantes y medianamente densos con valores de Cohesión (C) y Peso Volumétrico.

### Cimentaciones Continuas

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma \cdot BN_\gamma$$

Dónde:

C = cohesión del suelo.

$\gamma$  = peso específico del suelo.

$B$  = menor lado de la cimentación.

$D_f$  = profundidad de desplante de la cimentación.

$B$  = menor lado de la cimentación

$N_c, N_q, N_\gamma$  = factores de capacidad de carga (son adimensionales y se encuentran en función del ángulo de fricción del suelo  $\Phi$ ).

$$N_c = \cot\phi \cdot (N_q - 1) \quad N_q = \frac{e^{2(3\pi/4 - \phi/2)\tan\phi}}{2\cos^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)} \quad N_\gamma = \frac{1}{2} \left( \frac{K_{pr}}{\cos^2\phi} - 1 \right) \tan\phi$$

Donde:

$$K_{pr} = 3 \cdot \tan^2\left(45 + \frac{\phi + 33}{2}\right) \text{ (Coeficiente de Empuje efectivo)}$$

### Cimentaciones Cuadradas

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4\gamma BN_\gamma$$

### Cimentaciones Circulares

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.3\gamma BN_\gamma$$

Las ecuaciones anteriores fueron propuestas para un modo de falla por corte general, sin embargo, Terzaghi sugirió que para cimentaciones que presentan un modo de falla por corte local sean modificadas por las siguientes ecuaciones.

$$q_u = \frac{2}{3}cN'_c + qN'_q + 0.3\gamma BN'_\gamma$$

$$q_u = 0.867cN'_c + qN'_q + 0.4\gamma BN'_\gamma$$

$$q_u = 0.867cN'_c + qN'_q + 0.3\gamma BN'_\gamma$$

Donde:

$$c' = (2/3) c$$

$N'_c, N'_q, N'_\gamma$  = factores de capacidad de carga modificada. Se calculan utilizando las ecuaciones para los factores de capacidad de carga (para  $N_c, N_q, N_\gamma$ ) sustituyendo  $\Phi$  por  $f = \tan(2/3 \tan \Phi)$ .

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lizaso  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 219087



Dónde:

$q_c$  = Capacidad Portante (Kg/cm<sup>2</sup>)

$\gamma_s$  = Peso Específico (gr/cm<sup>3</sup>)

Df = Profundidad de cimentación (m)

B = Ancho de la zapata (m)

N'<sub>c</sub>, N'<sub>q</sub> y N'<sub>γ</sub> = Factores de carga en función Ø

Sc, Sq y S<sub>γ</sub> = Factores de forma

Ø = Angulo de Fricción

C = Cohesión (kg /cm<sup>2</sup>)

**Cuadro N° 06:** Cuadro de Tipo de Cimiento, Ancho, Prof. Desplante, ángulos de fricción, cohesión y peso unitario del suelo por tramos

ESTRUCTURA	TIPO CIMIENTO	ANCHO/LARGO (m.)	PROF. DESPLANTE (m.)	ANGULO FRICCIÓN (°)	ANGULO FRICCIÓN CORREG. (°)	COHESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	PESO UNITARIO (gr/cm <sup>3</sup> )
ZAPATA CUADRADA	Cuadrada	1.50	1.50	36.7	26.4	0.00	1.76
	Cuadrada	1.75					
	Cuadrada	2.00					
	Cuadrada	2.25					
	Cuadrada	2.50					
ZAPATA RECTANGULAR (1:2)	Rectangular	1.00	1.50	36.7	26.4	0.00	1.76
	Rectangular	1.25					
	Rectangular	1.50					
	Rectangular	1.75					
	Rectangular	2.00					
CIMIENTO CORRIDO (1:5)	Cimiento	0.40	0.80	34.8	26.4	0.00	1.70
	Cimiento	0.50					
	Rectangular	1.75					
	Rectangular	2.00					

### Capacidad Admisible de Carga

El factor de seguridad contra falla por capacidad de carga debe ser del orden de 3, por lo que la Presión admisible en el suelo  $q_{ad}$  puede por lo tanto tomarse como 1/3 de la Presión ultima con el objeto de prevenir variaciones naturales de la resistencia al corte del suelo, probable disminución local en la capacidad de carga durante el proceso constructivo y asentamientos perjudiciales de la cimentación.

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura. También se le conoce como "Carga de Trabajo" o "Presión de Trabajo". (Cuadro de Capacidad Admisible).

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

KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



Donde:

$q_{adm}$  = Presión de trabajo (kg/cm<sup>2</sup>)

$q_c$  = Capacidad de carga.

$F_c$  = Factor de seguridad (3.0).

**Cuadro N° 07:** Cuadro de Capacidad Admisible por Tipo de Cimiento, Profundidad y Ancho de Cimiento

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )
Cuadrada	1.50	1.50	2.26
	1.50	1.75	2.32
	1.50	2.00	2.38
	1.50	2.25	2.44
	1.50	2.50	2.49
Rectangular	1.50	1.00	1.81
	1.50	1.25	1.89
	1.50	1.50	1.97
	1.50	1.75	2.05
	1.50	2.00	2.13
Cimiento	0.80	0.40	0.65
	0.80	0.50	0.68
	0.80	0.60	0.71
	0.80	0.80	0.76
	0.80	1.00	0.82

#### 6.4. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS TOTALES

La interacción de los suelos del elemento cimiento debido a las cargas que se le impone al suelo provoca el asentamiento de este.

Las presiones anteriores pueden generar asentamientos mayores a los admisibles, por lo tanto, se verificará los asentamientos previstos. Las características del asentamiento pueden deducirse de acuerdo con sus propiedades físicas y mecánicas.

En suelos granulares o de arcillas duras, no saturados, los asentamientos son básicamente del tipo inmediato que vienen a ser los asentamientos totales que sufrirá la cimentación, en el caso de darse material saturado.

Los asentamientos dependerán de los valores del módulo de elasticidad, los cuales se pueden determinar en función de las relaciones entre parámetros de  $\sigma$ - $\epsilon$ , en compresión confinada, al valor de la Relación de Poisson.

#### Asentamiento Inmediato

A fin de determinar la carga admisible total, se aplicará la fórmula del asentamiento inmediato por método elástico:

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} I_f$$

  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



Donde:

Si = Asentamiento probable (cm)

$\mu$  = Relación de poisson

Es = Modulo de elasticidad (ton/m<sup>2</sup>)

If = Factor de forma (cm/m)

q = Presión (ton/m<sup>2</sup>) = P

q = Presión de trabajo (ton/m<sup>2</sup>) = P/B + s/c -  $\gamma$  Df

B = Ancho de la cimentación (m)

Los valores asumidos, se generarán mediante tablas publicadas en función del tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación.

TIPO DE SUELO	Es (ton/m <sup>2</sup> )	TIPO DE SUELO	$\mu$ (-)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300	ARCILLA: SATURADA	0.4 - 0.5
BLANDA	200 - 400	NO SATURADA	0.1 - 0.3
MEDIA	450 - 900	ARENOSA	0.2 - 0.3
DURA	700 - 2000	LIMO	0.3 - 0.35
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250	ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000	DE GRANO GRUESO	0.15
LOESS	1500 - 6000	DE GRANO FINO	0.25
ARENA LIMOSA	500 - 2000	ROCA	0.1 - 0.4
ARENA : SUELTA	1000 - 2500	LOESS	0.1 - 0.3
DENSA	5000 - 10000	HIELO	0.36
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000	CONCRETO	0.15
SUELTA	5000 - 14 000		
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000		
LIMOS	200 - 2000		

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I <sub>r</sub> (cm/m)			
	CIM. FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACION	CENTRO	ESQ.	MEDIO	---
RECTANGULAR L/B = 2	153	77	130	120
L/B = 5	210	105	183	170
L/B = 10	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

**Tabla N° 04, 05 y 06:** Tablas Auxiliares de propiedades mecánicas por tipo de suelo.  
(Cimentaciones Superficiales – Dr. Ing. Jorge E. Alva Hurtado)

Las que están definidas por la siguiente expresión, considerando que el tipo de suelo donde se apoyará será del tipo de granular, y según el tipo de cimentación; se determina la carga que sea menor al asentamiento máximo permisible (1"), usando la formula por Método Elástico para el cálculo de asentamiento inmediato:

Tipo de Suelo (SUCS) : Arena Mal Graduada

Módulo de Elasticidad (E) : 5000 Ton/m<sup>2</sup>

Relación de Poisson ( $\mu$ ) : 0.20

Realizando un análisis de las cargas que generan mayor asentamiento según la forma de la zapata, se tiene los siguientes

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087

**Cuadro N° 08:** Cuadro de Asentamiento Inmediatos por Tipo de Cimiento, Profundidad y Ancho de Cimiento

Suelo	Forma de Zapata	Df (m)	B (m)	q (ton/m <sup>2</sup> )	Δq (ton/m <sup>2</sup> )	S (cm) Rígida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
Arena Mal Graduada	Cuadrada	1.50	1.50	22.59	19.95	0.47	0.64	0.32	0.55
	Cuadrada	1.50	1.75	23.18	20.54	0.57	0.77	0.39	0.66
	Cuadrada	1.50	2.00	23.76	21.12	0.67	0.91	0.45	0.77
	Cuadrada	1.50	2.25	24.35	21.71	0.77	1.05	0.53	0.89
	Cuadrada	1.50	2.50	24.94	22.30	0.88	1.20	0.60	1.02
	Rectangular (L/B=2)	1.50	1.00	18.13	15.49	0.36	0.46	0.23	0.39
	Rectangular (L/B=2)	1.50	1.25	18.91	16.27	0.47	0.60	0.30	0.51
	Rectangular (L/B=2)	1.50	1.50	19.69	17.05	0.59	0.75	0.38	0.64
	Rectangular (L/B=2)	1.50	1.75	20.47	17.83	0.72	0.92	0.46	0.78
	Rectangular (L/B=2)	1.50	2.00	21.26	18.62	0.86	1.09	0.55	0.93
	Rectangular (L/B=5)	0.80	0.40	6.53	5.12	0.07	0.08	0.04	0.07
	Rectangular (L/B=5)	0.80	0.50	6.80	5.40	0.09	0.11	0.05	0.09
	Rectangular (L/B=5)	0.80	0.60	7.08	5.67	0.11	0.14	0.07	0.12
	Rectangular (L/B=5)	0.80	0.80	7.63	6.23	0.16	0.20	0.10	0.18
Rectangular (L/B=5)	0.80	1.00	8.19	6.78	0.22	0.27	0.14	0.24	

Por tanto, se tiene que, en los valores de la capacidad portante, generan un asentamiento diferencial será menor a 1" y la distorsión angular no será mayor al máximo permisible (1/500)

### 6.5. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LOS CIMIENTOS

De acuerdo con la descripción del perfil estratigráfico, parámetros físicos, cálculo de presión admisible, tipo de edificación, se recomienda que el tipo de cimiento y profundidad a desplante (df), sea lo siguiente:

**Tipo de Cimentación:** Zapatas Conectadas y Cimientos Corridos  
**Profundidad de Desplante (Zapatas):** df\* = 1.50m  
**Profundidad de Desplante (C.Corrido):** df\* = 0.80m

(\*): La Profundidad df\* está en función del nivel del terreno natural existente donde se realizaron las calicatas.

### 6.6. ANALISIS DE COLAPSABILIDAD

Según el artículo 29 de la norma E050 de Suelos y Cimentaciones, son suelos que cambian violentamente de volumen al ser sometidos a un incremento de carga o al humedecerse o saturarse.

En los lugares donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de hundimientos debido a la existencia de suelos colapsables, se deberá incluir análisis basados en la determinación de la plasticidad del suelo, el peso volumétrico, humedad para evidenciar el potencial de colapso.



Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087





### Validación de la metodología para determinar el potencial de colapso Parámetros

Al nivel de cimentación la densidad natural se encuentra, desde  $1.75 \text{ gr/cm}^3$ , límite líquido menor de 20 y el contenido de humedad no presenta saturación; por tanto, el presente suelo No es colapsable, según se aprecia en el siguiente cuadro:

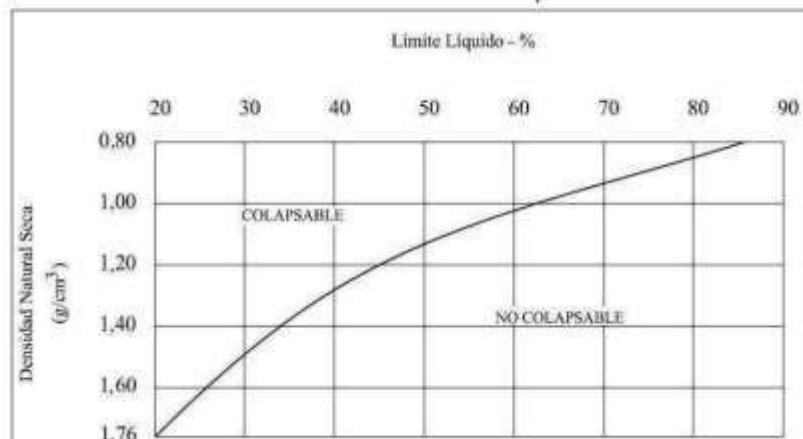


Gráfico N° 04: La relación entre los colapsables y no colapsables

## 6.7. ANALISIS DE EXPANSIVIDAD

Según el artículo 31 de la norma E050 de Suelos y Cimentaciones, son suelos cohesivos con bajo grado de saturación que aumentan de volumen al humedecerse o saturarse.

En las zonas en las que se encuentren suelos cohesivos con bajo grado de saturación y plasticidad alta ( $LL > 50$ ), se deberá determinar la plasticidad del suelo y ensayos de granulometría por sedimentación con la finalidad de evaluar el potencial de expansión del suelo cohesivo en función del porcentaje de partículas menores a 2mm, del índice de plasticidad (IP) y de la actividad (A) de la arcilla. La relación entre la Expansión Potencial ( $E_p$ ) y los parámetros antes indicados se muestra en la gráfica siguiente:

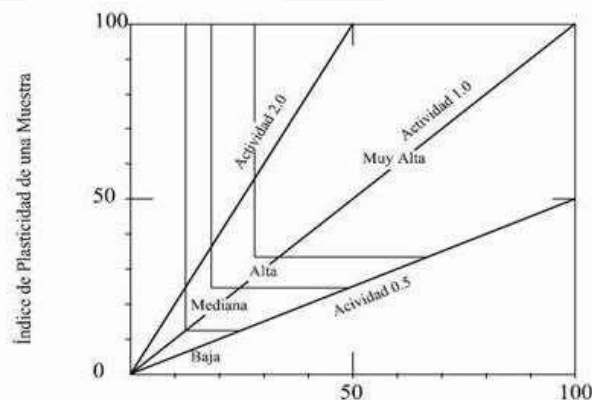


Gráfico N° 05: Clasificación de cambio de potencial de volumen para suelos arcillosos

KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



En caso de encontrarse evidencia de suelos expansivos deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo para la determinación del Hinchamiento Unidimensional de suelos cohesivos o similares, con muestras obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, la cual se cotejará sus valores en la siguiente tabla propuesta por Holta-Gibbsy y definido por la norma peruana E 0.50 Suelos y Cimentaciones.

Potencial de Expansión %	Expansión en Consolidómetro, bajo presión vertical de 7kPa %	Índice de Plasticidad %	Porcentaje de partículas menores que dos micras %
Muy Alto	>30	> 32	> 37
Alto	20 – 30	23 – 45	18 – 37
Medio	10 – 20	12 – 34	12 – 27
Bajo	< 10	< 20	< 17

**Tabla N°07:** Clasificación de Suelos Expansivos (Según Holta - Gibbs)

#### Validación de la metodología para determinar el potencial de expansión Parámetros

Al nivel de cimentación el índice de plasticidad se encuentra en un valor menor a 20 y el porcentaje de partículas < 2 $\mu$  es menor a 17, por lo que se deduce que el potencial de expansión será nulo.

#### 6.8. ASPECTOS SISMICOS

Zona en estudio se encuentra ubicada en la zona 4 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E.030-Diseño Sismo Resistente.

La fuerza cortante total (V) puede calcularse de acuerdo con las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

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

De acuerdo a la Norma Peruana de diseño sismo resistente E-030, hemos establecido los parámetros sísmicos para esta área del Proyecto:

**Cuadro N° 09:** Parámetros Sísmicos

Zona Sísmica		Factor de Zona Z		
4 (ALTA SISMICIDAD)		0.45		
Parámetros del Suelo				
Tipo	Descripción	T <sub>L</sub> (s)	T <sub>p</sub> (s)	S
S1	Suelo Denso	2.5	0.4	1.00

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 219087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP Nº 214087



En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se puede concluir lo siguiente:

- El propósito del presente estudio es realizar las exploraciones, ensayos y análisis de la geotecnia del suelo, a fin de determinar la capacidad portante para una edificación.
- Con el propósito de identificar las características físicas y mecánicas del suelo de fundación se realizó exploraciones mediante 04 Calicatas en ubicaciones convenientes, dentro de la zona de estudio, hasta llegar a la profundidad máxima de 3.00m. que, junto con los ensayos realizados en campo, se identificó las características del terreno en la zona de estudio y determino el Perfil estratigráfico.
- Se concluye que el suelo existente presenta una capa de suelo arenoso de granulometría uniforme (SP) hasta la profundidad de 3.00m, de color beige, ligeramente húmeda de mediana compactidad a densa. No se determinó presencia de napa freática.
- La zona de estudio se encuentra en la Zona 4 del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú; por lo tanto, se empleará un factor de zona de  $Z=0.45$  g, un factor suelo de  $S=1.00$  con un período predominante de  $T_p(s)=0.4$ seg y  $T_L(s)=2.5$ seg.
- La zona en estudio, presenta un material granular (arenas) y tomando en cuenta de la estructura, la capacidad admisible del terreno en comparación con la carga para máximo asentamiento y la profundidad tenemos:

**Cuadro N°10:** Capacidad Portante por carga admisible

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )
Cuadrada	1.50	1.50	2.26
	1.50	1.75	2.32
	1.50	2.00	2.38
	1.50	2.25	2.44
	1.50	2.50	2.49
Rectangular	1.50	1.00	1.81
	1.50	1.25	1.89
	1.50	1.50	1.97
	1.50	1.75	2.05
	1.50	2.00	2.13
Cimiento	0.80	0.40	0.65
	0.80	0.50	0.68
	0.80	0.60	0.71
	0.80	0.80	0.76
	0.80	1.00	0.82

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

- f) Se recomienda cimentar a partir de 0.80m de profundidad para cimientos corridos y 1.50m para zapatas, medido desde el nivel de terreno natural existente y cimentado a través Zapatas con Vigas de Cimentación Armada o Cimientos Corridos Armados.

Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente estudio solo son válidas para el área en estudio.



  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



**FORMATO OBLIGATORIO DE LA HOJA DE RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN – NORMA TECNICA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES 2018**

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN**

**TIPO DE CIMENTACION**

Zapatas Conectadas y Cimiento Corrido

**ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION**

Clasificación SUCS: Arena Mal Graduada (SP)

Profundidad de Napa Freática: No Presenta

**PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACION**

- PRESION ADMISIBLE DEL TERRENO

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )
Cuadrada	1.50	1.50	2.26
	1.50	1.75	2.32
	1.50	2.00	2.38
	1.50	2.25	2.44
	1.50	2.50	2.49
Rectangular	1.50	1.00	1.81
	1.50	1.25	1.89
	1.50	1.50	1.97
	1.50	1.75	2.05
	1.50	2.00	2.13
Cimiento	0.80	0.40	0.65
	0.80	0.50	0.68
	0.80	0.60	0.71
	0.80	0.80	0.76
	0.80	1.00	0.82

- FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE: 3
- ASENTAMIENTO TOTAL: Menor a 3/4"
- ASENTAMIENTO DIFERENCIAL: Menor  $\Delta = 1/500$ "

**PARAMETROS SISMICO DEL SUELO**

Zona 4; con factor de aceleración  $Z=0.45$  g, un factor de amplificación del suelo  $S=1.00$  y con períodos de  $TP=0.40$  seg y  $TL= 2.50$ .

  
KAE Ingeniería  
Víctor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

# ANEXO I REGISTRO DE SONDAJES DPL



  
**Victor Alfonso Herrera Lázaro**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP Nº 214087



KAE Ingeniería

**TESIS** RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR **REGISTRON° :** TES-RSV-AUS-01  
 SAN FELIPE – NUEVO CHIMBOTE - 2021 **PÁGINA N° :** 01 de 01  
**SOLICITA** SANCHEZ GAYOSO MISHHELL GERALDINE - SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL  
**UBICACION** Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash **PROFUNDIDAD TOTAL (m):** 3.30  
**FECHA** 21/09/2021 **PROF. NIVEL FREATICO (m):** N.P.

**AUSCULTACIÓN CON PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA**  
(NPT 339.159)

**DPL - 01**

PROF. (m)	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	S U C S	DN, gr/cm <sup>3</sup>	N D P L	CORRELACIONES			c (Kg/cm <sup>2</sup> ) suelo cohesivo	ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA Nº de golpes N <sub>DPL</sub> = <u>10 cm</u>
					N SPT	Dr (%)	F (%) suelo friccionante		
0.00	Presencia de material de relleno (afirmado)			0				0.0	
0.30				0					
0.50	<b>Arena Mal Graduada (SP):</b> 0.88% de gravas finas, subredondeadas; 96.69% de arena gruesa a fina y 2.43% de finos no plásticos. <b>Condición in situ :</b> Consistencia compacta a densa, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP	1.62	13					
				15					
				26	17	46	31.9		-
				36					
				45					
				50					
				61					
1.00				65	47	77	36.5		-
				81					
				82					
1.50									
2.00									
2.50									
3.00									
3.30									
3.50									
4.00									
4.50									
5.00									

Victor Alfonso Herrera Lázaro  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP N° 219087

Rev. H.L.V.  
Ejec. H.L.D.





<b>TESIS</b>	RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE – NUEVO CHIMBOTE - 2021	<b>REGISTRO N° :</b> TES-RSV-AUS-02
<b>SOLICITA</b>	SANCHEZ GAYOSO MISHHELL GERALDINE - SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL	<b>PÁGINA N° :</b> 01 de 01
<b>UBICACION</b>	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m):</b> 3.20
<b>FECHA</b>	21/09/2021	<b>PROF. NIVEL FREATICO (m):</b> N.P.

**AUSCULTACIÓN CON PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA**  
(NPT 339.159)

**DPL - 02**

PROF. (m)	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SUCS	DN, gr/cm <sup>3</sup>	NDPL	CORRELACIONES				ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N <sub>DPL</sub> = Nº de golpes 10 cm
					N SPT	Dr (%)	F (°) suelo friccionante	c (Kg/cm <sup>2</sup> ) suelo cohesivo	
0.00	Presencia de material de relleno (afirmado)			0					0.0
0.20				0					
0.50			1.63	18					0.5
				25					
				26	19	49	32.3	-	
				35					
				50					
1.00			1.74	64					1.0
				68	46	76	36.4	-	
				70					
				72					
				75					
1.50	Arena Mal Graduada (SP): 0.32% de gravas finas, subredondeadas; 94.72% de arena gruesa a fina y 4.96% de finos no plásticos. Condición in situ : Consistencia compacta a densa, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP	1.76	71					1.5
				70	49	78	36.7	-	
				74					
				73					
				72					
2.00			1.77	75					2.0
				81	53	81	37.2	-	
				80					
				83					
				80					
2.50			1.79	79					2.5
				82	56	84	37.5	-	
				85					
				81					
				80					
3.00			1.78	79					3.0
				81	54	82	37.3	-	
				79					
				80					
				77					
3.20								3.0	
3.50									3.5
4.00									4.0
4.50									4.5
5.00									5.0

KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087

Rev. H.L.V.  
Ejec. H.L.D.



<b>TESIS</b>	RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE - NUEVO CHIMBOTE - 2021	<b>REGISTRO N°</b>	TES-RSV-AUS-03
<b>SOLICITA</b>	SANCHEZ GAYOSO MISHHELL GERALDINE - SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL	<b>PAGINA N°</b>	01 de 01
<b>UBICACION</b>	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m)</b>	3.20
<b>FECHA</b>	21/09/2021	<b>PROF. NIVEL FREATICO (m)</b>	N.P.

**AUSCULTACIÓN CON PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA**  
(NPT 339.159)

**DPL - 03**

PROF. (m)	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	S U C S	DN, gr/cm <sup>3</sup>	N D P L	CORRELACIONES				ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N <sub>DPL</sub> = $\frac{N^{\circ} \text{ de golpes}}{10 \text{ cm}}$													
					N SPT	Dr (%)	F (%) a u e l o f r i c i o n a n t o	c (Kg/cm <sup>2</sup> ) a u e l o c o h e s i v o														
0.00	Presencia de material de relleno (afirmado)			0					0.0													
0.30				0						0.0												
0.50	Arenas Mal Graduadas (SP): 0.88% de gravas finas, subredondeadas; 96.69% de arena gruesa a fina y 2.43% de finos no plásticos. <b>Condición in situ</b> : Consistencia compacta a densa, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP	1.62	13					0.0													
				15						0.5												
				26	17	46	30.7	-			1.0											
				36								1.5										
				45									2.0									
				50										2.5								
				61											3.0							
1.00				68	47	77	36.5	-								3.5						
				81													4.0					
				82														4.5				
				79															5.0			
				82																5.0		
1.50				85	56	84	38.3	-													5.0	
				79																		5.0
				81																		
	82					5.0																
	80						5.0															
2.00	75	52	81	37.1	-			5.0														
	73								5.0													
	72									5.0												
	75										5.0											
	77											5.0										
2.50	81	54	82	39.9	-								5.0									
	83													5.0								
	82														5.0							
	81															5.0						
	80																5.0					
3.00	82	55	83	38.8	-													5.0				
	83																		5.0			
	82																			5.0		
	81					5.0																
	80						5.0															
3.30	82							5.0														
	83								5.0													
	82									5.0												
	80										5.0											
3.50												5.0										
													5.0									
														5.0								
															5.0							
																5.0						
4.00																	5.0					
																		5.0				
																			5.0			
																				5.0		
						5.0																
4.50							5.0															
								5.0														
									5.0													
										5.0												
											5.0											
5.00												5.0										
													5.0									
														5.0								
															5.0							
																5.0						

KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214097

Rev. H.L.V.  
Ejec. H.L.D.



<b>TESIS</b>	RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE - NUEVO CHIMBOTE - 2021	<b>REGISTRO N°</b>	TES-RSV-AUS-04
<b>SOLICITA</b>	SANCHEZ GAYOSO MISHHELL GERALDINE - SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL	<b>PÁGINA N°</b>	01 de 01
<b>UBICACION</b>	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	<b>PROFUNDIDAD TOTAL (m)</b>	3.30
<b>FECHA</b>	21/09/2021	<b>PROF. NIVEL FREATICO (m)</b>	N.P.

**AUSCULTACIÓN CON PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO DE PUNTA CÓNICA**  
(NPT 339.159)

**DPL - 04**

PROF. (m)	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	S U C S	DN, gr/cm <sup>3</sup>	N D P L	CORRELACIONES				ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N <sub>DPL</sub> = $\frac{N}{10}$ golpes 10 cm
					N SPT	Dr (%)	F (%) suelo friccion ante	c (Kg/cm <sup>2</sup> ) suelo cohesivo	
0.00	Presencia de material de relleno (afirmado)			0					0.0
0.20				U					
0.50			1.63	25					0.5
				26	19	49	31.9	-	
1.00			1.74	50					1.0
				52					
1.50	Arena Mal Graduada (SP): 0.32% de gravas finas, subredondeadas; 94.72% de arena gruesa a fina y 4.96% de finos no plásticos. Condición in situ : Consistencia compacta a densa, ligeramente húmeda y de color beige claro.	SP	1.76	64					1.5
				69	46	76	36.4	-	
2.00			1.77	70					2.0
				72					
2.50			1.79	75					2.5
				71					
3.00			1.78	72					3.0
				73					
3.20				75					3.20
				81	53	81	38.8	-	
3.50				80					3.50
				83					
4.00				80					4.00
				79					
4.50				83	56	84	36.8	-	4.50
				85					
5.00				81					5.00
				80					
				79					
				80	54	82	36.2	-	
				79					
				77					

KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214097

Rev. H.L.V.  
Ejec. H.L.D.



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

# ANEXO II ENSAYOS DE LABORATORIO



*Victor Alfonso Herrera Lázaro*  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. Nº 216087



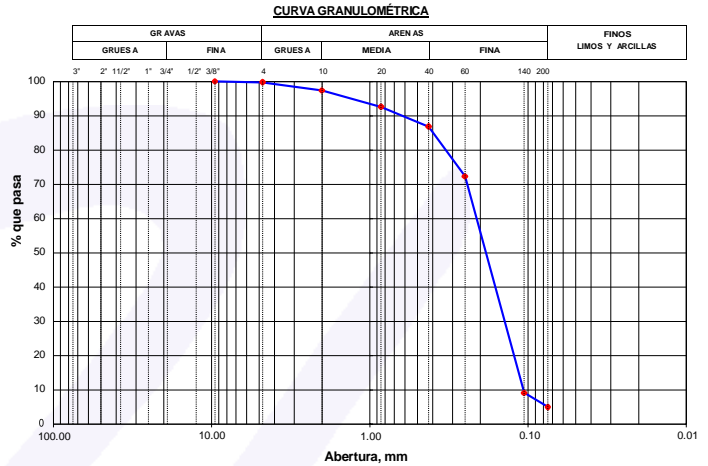
TESIS : RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE - NUEVO CHIMBOTE - 2021 REGISTRO N°: TES-RSV-GRA-01  
SOLICITA: SANCHEZ GAYOSO MISHELL GERALDINE - SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL PÁGINA N°: 01 de 01  
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash FECHA: 21/09/2021

**ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata : C-01 Muestra : M-1 Estrato : 0.20 a 3.00	Peso Inicial Seco (gr) = 250.0 Peso Mat. < N°4 (gr) = 249.2 Peso de Fracción (gr) = 249.2	Grava (No.4 < Diam < 3") = 0.32% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 94.72% Finos (Diam < No.200) = 4.96%	D60 (mm) = 0.21 D30 (mm) = 0.14 D10 (mm) = 0.11	SP Arena Mal Graduada

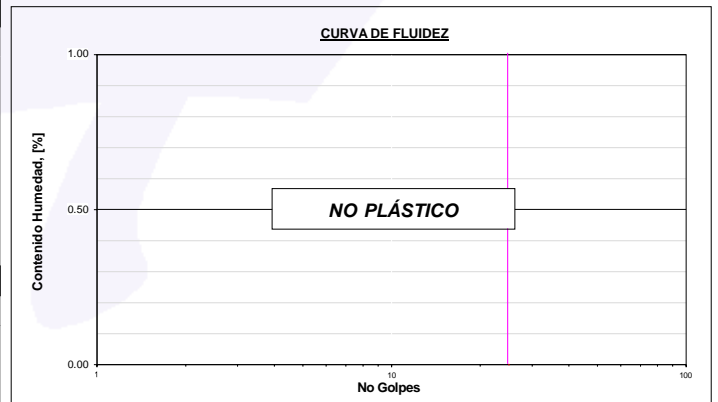
ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"				
12.500	1/2"				
9.500	3/8"	0	0.0	0.0	100.00
4.750	N° 4	1	0.3	0.3	99.68
2.000	N° 10	5.90	2.4	2.7	97.32
0.850	N° 20	11.90	4.8	7.4	92.56
0.425	N° 40	14.40	5.8	13.2	86.80
0.250	N° 60	36.30	14.5	27.7	72.28
0.106	N° 140	158.00	63.2	90.9	9.08
0.075	N° 200	10.30	4.1	95.0	4.96
	FONDO	12.40	5.0	100.0	



**ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO**

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.		
Peso Del Tarro	gr.	<b>NO PRESENTA</b>	
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		
Numero De Golpes	N°		
LÍMITE PLÁSTICO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.	<b>NO PLÁSTICO</b>	
Peso Del Tarro	gr.		
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		



Limite Líquido N.P.  
Limite Plástico N.P.  
Indice Plasticidad N.P.

**CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL**

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"		Tara N°	
		T - 04	T - 09
Peso Tara	gr.	162.40	94.80
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	418.10	396.50
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	411.40	388.10
Peso Agua	gr.	6.70	8.40
Peso Suelo Seco	gr.	249.00	293.30
Contenido de Humedad	%	2.69	2.86
Contenido de Humedad Promedio	%	2.78	

Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 216087



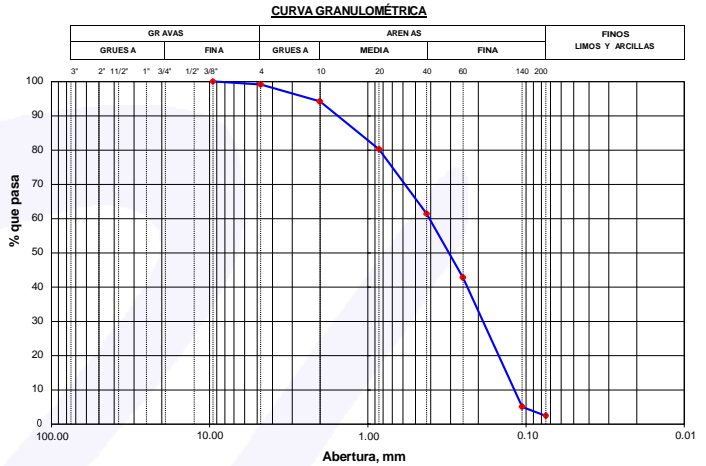
TESIS : RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE – NUEVO CHIMBOTE - 2021. REGISTRO N°: TES-RSV-GRA-02  
SOLICITA: SANCHEZ GAYOSO MISHELL GERALDINE - SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL. PÁGINA N°: 01 de 01  
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash. FECHA: 21/09/2021

**ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata : <b>C-02</b> Muestra : <b>M-1</b> Estrato : <b>0.30 a 3.20</b>	Peso Inicial Seco (gr) = <b>237.7</b> Peso Mat. < N°4 (gr) = <b>235.6</b> Peso de Fracción (gr) = <b>235.6</b>	Grava (No.4 < Diam < 3") = <b>0.88%</b> Arena (No.200 < Diam < No.4) = <b>96.69%</b> Finos (Diam < No.200) = <b>2.43%</b>	D60 (mm) = <b>0.41</b> D30 (mm) = <b>0.19</b> D10 (mm) = <b>0.12</b>	<b>SP</b> <b>Arena Mal Graduada</b>

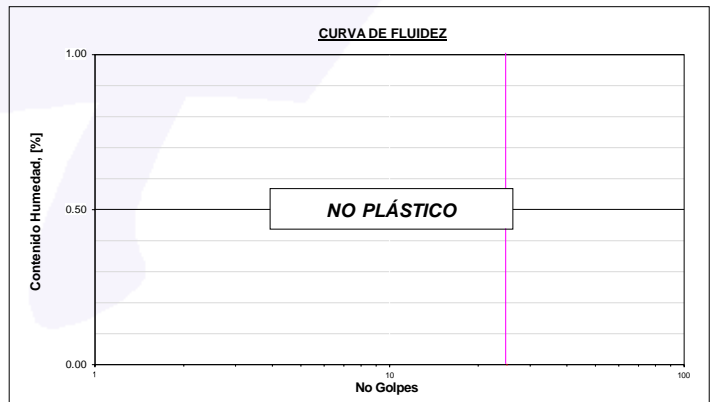
ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"				
12.500	1/2"				
9.500	3/8"	0	0.0	0.0	<b>100.00</b>
4.750	N° 4	2	0.9	0.9	<b>99.12</b>
2.000	N° 10	11.80	5.0	5.8	<b>94.16</b>
0.850	N° 20	33.10	13.9	19.8	<b>80.23</b>
0.425	N° 40	44.80	18.8	38.6	<b>61.38</b>
0.250	N° 60	44.30	18.6	57.3	<b>42.74</b>
0.106	N° 140	89.60	37.7	95.0	<b>5.04</b>
0.075	N° 200	6.20	2.6	97.6	<b>2.43</b>
	FONDO	5.80	2.4	100.0	



**ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO**

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.		
Peso Del Tarro	gr.	<b>NO PRESENTA</b>	
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		
Numero De Golpes	N°		
LÍMITE PLÁSTICO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.	<b>NO PLÁSTICO</b>	
Peso Del Tarro	gr.		
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		



Limite Líquido **N.P.**  
Limite Plástico **N.P.**  
Indice Plasticidad **N.P.**

**CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL**

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"		Tara N°	
		T - 35	T - 09
Peso Tara	gr.	161.80	86.50
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	404.50	396.50
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	399.50	385.40
Peso Agua	gr.	5.00	11.10
Peso Suelo Seco	gr.	237.70	298.90
Contenido de Humedad	%	<b>2.10</b>	<b>3.71</b>
Contenido de Humedad Promedio	%	<b>2.91</b>	

KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 216087



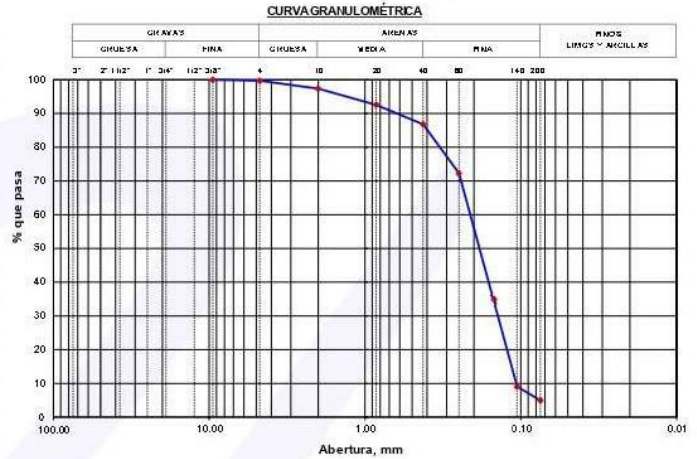
TESIS : RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE - NUEVO CHIMBOTE - 2021 REGISTRO N°: TES-RSV-GRA-03  
SOLICITA: SANCHEZ GAYOSO MISHELL GERALDINE - SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL PAGINA N°: 01 de 01  
UBICACION: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash FECHA: 21/09/2021

### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata : C-03 Muestra : M-1 Estrato : 0.20 a 3.00	Peso Inicial Seco (gr) = 248.0 Peso Mat. < N°4 (gr) = 247.2 Peso de Fracción (gr) = 247.2	Grava (No.4 < Diam < 3") = 0.32% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 94.72% Finos (Diam < No.200) = 4.96%	D60 (mm) = 0.23 D30 (mm) = 0.17 D10 (mm) = 0.12	SP Arena Mal Graduada

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"				
12.500	1/2"				
9.500	3/8"	0	0.0	0.0	100.00
4.750	N° 4	1	0.3	0.3	99.68
2.000	N° 10	5.90	2.4	2.7	97.32
0.850	N° 20	11.90	4.8	7.4	92.56
0.425	N° 40	14.40	5.8	13.2	86.80
0.250	N° 60	36.30	14.5	27.7	72.28
0.106	N° 140	158.00	63.2	90.9	9.08
0.075	N° 200	10.30	4.1	95.0	4.96
	FONDO	12.40	5.0	100.0	



### ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.		
Peso Del Tarro	gr.	<b>NO PRESENTA</b>	
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		
Numero De Golpes	N°		
LÍMITE PLÁSTICO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.	<b>NO PLÁSTICO</b>	
Peso Del Tarro	gr.		
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		



Límite Líquido N.P.  
Límite Plástico N.P.  
Índice Plasticidad N.P.

### CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"		Tara N°	
		T - 04	T - 09
Peso Tara	gr.	162.40	94.80
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	418.10	396.50
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	411.40	388.10
Peso Agua	gr.	6.70	8.40
Peso Suelo Seco	gr.	249.00	293.30
Contenido de Humedad	%	2.69	2.86
Contenido de Humedad Promedio	%	2.78	

KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 216067



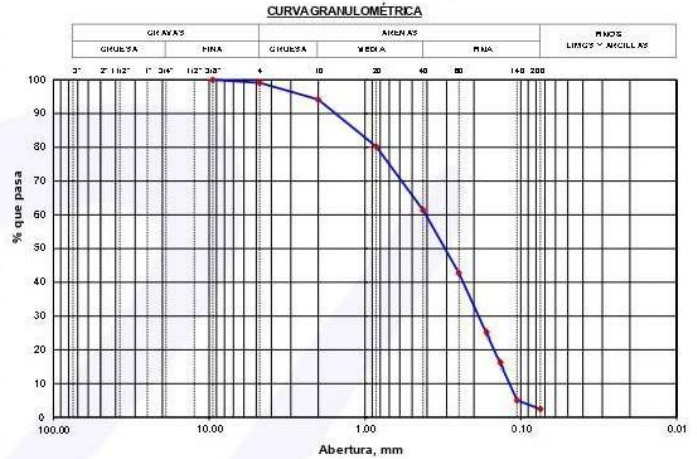
TESIS : RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE - NUEVO CHIMBOTE - 2021 REGISTRO N°: TES-RSV-GRA-04  
SOLICITA: SANCHEZ GAYOSO MISHELL GERALDINE - SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL PAGINA N°: 01 de 01  
UBICACION: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash FECHA: 21/09/2021

### ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra		Peso de Muestra		% Gravas, Arena y Finos		Coef. Uniformidad y Curvatura		Clasificación SUCS	
Calicata :	C-04	Peso Inicial Seco (gr) =	234.1	Grava (No.4 < Diam < 3") =	0.88%	D60 (mm) =	0.42	SP	
Muestra :	M-1	Peso Mat. < N°4 (gr) =	232.9	Arena (No.200 < Diam < No.4) =	96.69%	D30 (mm) =	0.17	Arena Mal Graduada	
Estrato :	0.30 a 3.20	Peso de Fracción (gr) =	232.9	Finos (Diam < No.200) =	2.43%	D10 (mm) =	0.13		

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"				
12.500	1/2"				
9.500	3/8"	0	0.0	0.0	100.00
4.750	N° 4	2	0.9	0.9	99.12
2.000	N° 10	11.80	5.0	5.8	94.16
0.850	N° 20	33.10	13.9	19.8	80.23
0.425	N° 40	44.80	18.8	38.6	61.38
0.250	N° 60	44.30	18.6	57.3	42.74
0.106	N° 140	89.60	37.7	95.0	5.04
0.075	N° 200	6.20	2.6	97.6	2.43
	FONDO	5.80	2.4	100.0	



### ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.		
Peso Del Tarro	gr.	NO PRESENTA	
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		
Numero De Golpes	N°		
LÍMITE PLÁSTICO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.		
Peso De Agua	gr.	NO PLÁSTICO	
Peso Del Tarro	gr.		
Peso Del Suelo Seco	gr.		
Contenido De Humedad	%		



Límite Líquido N.P.  
Límite Plástico N.P.  
Índice Plasticidad N.P.

### CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"		Tara N°	
		T - 35	T - 09
Peso Tara	gr.	161.80	86.50
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	404.50	396.50
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	399.50	385.40
Peso Agua	gr.	5.00	11.10
Peso Suelo Seco	gr.	237.70	298.90
Contenido de Humedad	%	2.10	3.71
Contenido de Humedad Promedio	%	2.91	

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 216087





**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

# ANEXO III CALCULO DE CAPACIDAD ADMISIBLE POR FACTORES DE CARGA Y ASENTAMIENTO



  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087

## CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

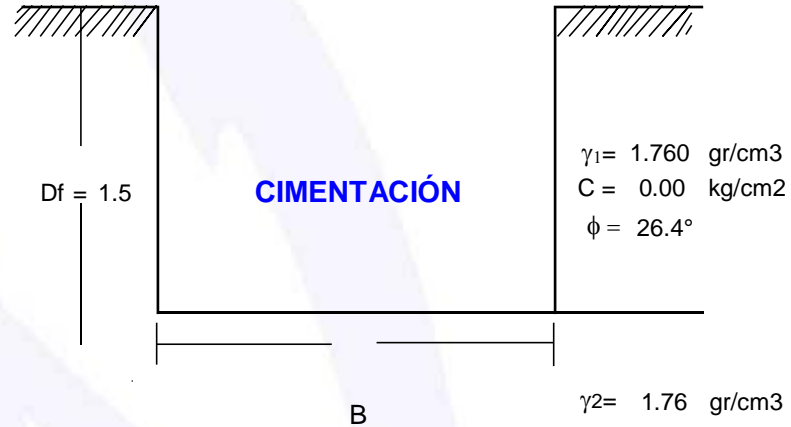
### Información General

Cimentación : Zapata Cuadrada  
 Tipo de Falla por Corte : Local

### Datos de Campo

$\phi$  Angulo de Fricción = 36.7 °  
 $\phi'$  Angulo de Fricción Corregido = 26.4 °  
 $C_c$  Cohesión Corregida = 0.00 kg/cm<sup>2</sup>  
 $\gamma_1$  P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.76 gr/cm<sup>3</sup>  
 $\gamma_2$  P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.76 gr/cm<sup>3</sup>  
 $B/L$  Relación Ancho Largo = 1.00  
 $F_s$  Factor de Seguridad = 3

$C_t$  Carga Total = 95 Ton  
 $B$  Ancho de Cimiento en m.  
 $q_u$  Capacidad ultima de carga  
 $q_{ad}$  Capacidad admisible de carga  
 $D_f$  Profundidad de Cimentacion en m



Forma	Factores de Capacidad de Carga			Factores de Forma		
	N'c	N'g	N'q	Sc	S $\gamma$	Sq
Rectangular	22.95	13.32	12.40	1.54	0.60	1.75

### Carga Ultima

$$q_c = S_c \cdot C' \cdot N'c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N'q + 0.5 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N'g$$

### Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Qult (Kg/cm <sup>2</sup> )	Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )
Cuadrada	1.50	1.50	6.78	2.26
	1.50	1.75	6.95	2.32
	1.50	2.00	7.13	2.38
	1.50	2.25	7.31	2.44
	1.50	2.50	7.48	2.49

Qact (kg/cm <sup>2</sup> )	Condición Qadm > Qact
4.22	No Cumple
3.10	No Cumple
2.38	Cumple
1.88	Cumple
1.52	Cumple

## CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

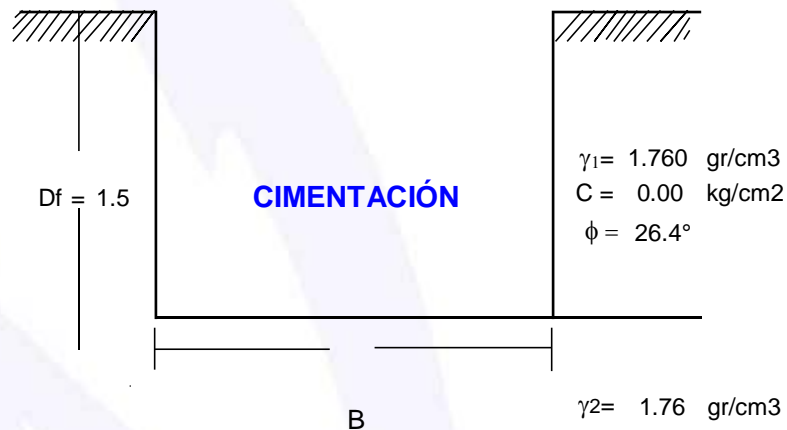
### Información General

Cimentación : Zapata Rectangular  
 Tipo de Falla por Corte : Local

### Datos de Campo

$\phi$  Angulo de Fricción = 36.7 °  
 $\phi'$  Angulo de Fricción Corregido = 26.4 °  
 $C_c$  Cohesión Corregida = 0.00 kg/cm<sup>2</sup>  
 $\gamma_1$  P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.76 gr/cm<sup>3</sup>  
 $\gamma_2$  P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.76 gr/cm<sup>3</sup>  
 $B/L$  Relación Ancho Largo = 0.50  
 $F_s$  Factor de Seguridad = 3

$C_t$  Carga Total = 80 Ton  
 $B$  Ancho de Cimiento en m.  
 $q_u$  Capacidad ultima de carga  
 $q_{ad}$  Capacidad admisible de carga  
 $D_f$  Profundidad de Cimentacion en m



Forma	Factores de Capacidad de Carga			Factores de Forma		
	N'c	N'g	N'q	Sc	S $\gamma$	Sq
Rectangular	22.95	13.32	12.40	1.27	0.80	1.37

### Carga Ultima

$$q_c = S_c \cdot C' \cdot N'c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N'q + 0.5 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N'g$$

### Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Qult (Kg/cm <sup>2</sup> )	Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )	Qact (kg/cm <sup>2</sup> )	Condición Qadm > Qact
Rectangular	1.50	1.00	5.44	1.81	4.00	No Cumple
	1.50	1.25	5.67	1.89	2.56	No Cumple
	1.50	1.50	5.91	1.97	1.78	Cumple
	1.50	1.75	6.14	2.05	1.31	Cumple
	1.50	2.00	6.38	2.13	1.00	Cumple

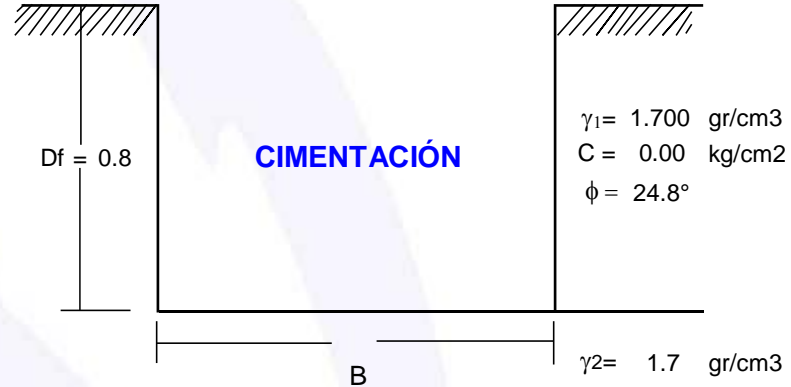
## CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE CON FACTORES DE CARGA

### Información General

Cimentación : Corrida  
 Tipo de Falla por Corte : Local

### Datos de Campo

$\phi$  Angulo de Fricción = 34.8 °  
 $\phi'$  Angulo de Fricción Corregido = 24.8 °  
 $C_c$  Cohesión Corregida = 0.00 kg/cm<sup>2</sup>  
 $\gamma_1$  P.E. del Suelo por encima del N.C. = 1.70 gr/cm<sup>3</sup>  
 $\gamma_2$  P.E. del Suelo por debajo del N.C. = 1.70 gr/cm<sup>3</sup>  
 B/L Relación Ancho Largo = 0.20  
 Fs Factor de Seguridad = 3  
  
 $C_t$  Carga Total = 2 Ton/m  
 B Ancho de Cimiento en m.  
  
 $q_u$  Capacidad ultima de carga  
 $q_{ad}$  Capacidad admisible de carga  
 Df Profundidad de Cimentación en m



Forma	Factores de Capacidad de Carga			Factores de Forma		
	N'c	N'g	N'q	Sc	S $\gamma$	Sq
Rectangular	20.47	10.61	10.47	1.10	0.92	1.14

### Carga Ultima

$$q_c = S_c \cdot C' \cdot N'c + S_q \cdot g \cdot D_f \cdot N'q + 0.5 \cdot S_g \cdot g \cdot B \cdot N'g$$

### Determinación de la Capacidad Portante

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (m)	Qult (Kg/cm <sup>2</sup> )	Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )	Qact (kg/cm <sup>2</sup> )	Condición Qadm > Qact
Cimiento	0.80	0.40	1.96	0.65	0.50	Cumple
	0.80	0.50	2.04	0.68	0.40	Cumple
	0.80	0.60	2.12	0.71	0.28	Cumple
	0.80	0.80	2.29	0.76	0.16	Cumple
	0.80	1.00	2.46	0.82	0.10	Cumple

### CÁLCULO DE ASENTAMIENTO - MÉTODO ELÁSTICO

$$S = \Delta q * B I - 2$$

Donde :

S = Asentamiento (cm)	$\mu$ = Relación de Poisson
q = Carga (Ton/m <sup>2</sup> )	$I_w$ = Factor de Influencia que depende de la forma y rigidez de la cimentación
$\Delta q$ = Presión de Contacto (Ton/m <sup>2</sup> )	
B = Ancho de cimentación (m)	
Es = Módulo de elasticidad (ton/m <sup>2</sup> )	

Forma	Ubicación	Valores de $I_w$ (cm/m)			Rígida
		Flexible			
		Centro	Esquina	Medio	
Rectangular	L/B = 2	153	77	130	120
	L/B = 5	210	105	183	170
	L/B = 10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

Poisson ( $\mu$ )	0.20
Módulo de Elasticidad (Es)	5000 tn/m <sup>2</sup>

Suelo	Forma de Zapata	Df (m)	B(m)	q (ton/m <sup>2</sup> )	$\Delta q$ (ton/m <sup>2</sup> )	S (cm) Rígida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
Arena Mal Graduada	Cuadrada	1.50	1.50	22.59	19.95	0.47	0.64	0.32	0.55
	Cuadrada	1.50	1.75	23.18	20.54	0.57	0.77	0.39	0.66
	Cuadrada	1.50	2.00	23.76	21.12	0.67	0.91	0.45	0.77
	Cuadrada	1.50	2.25	24.35	21.71	0.77	1.05	0.53	0.89
	Cuadrada	1.50	2.50	24.94	22.30	0.88	1.20	0.60	1.02
	Rectangular (L/B=2)	1.50	1.00	18.13	15.49	0.36	0.46	0.23	0.39
	Rectangular (L/B=2)	1.50	1.25	18.91	16.27	0.47	0.60	0.30	0.51
	Rectangular (L/B=2)	1.50	1.50	19.69	17.05	0.59	0.75	0.38	0.64
	Rectangular (L/B=2)	1.50	1.75	20.47	17.83	0.72	0.92	0.46	0.78
	Rectangular (L/B=2)	1.50	2.00	21.26	18.62	0.86	1.09	0.55	0.93
	Rectangular (L/B=5)	0.80	0.40	6.53	5.12	0.07	0.08	0.04	0.07
	Rectangular (L/B=5)	0.80	0.50	6.80	5.40	0.09	0.11	0.05	0.09
	Rectangular (L/B=5)	0.80	0.60	7.08	5.67	0.11	0.14	0.07	0.12
	Rectangular (L/B=5)	0.80	0.80	7.63	6.23	0.16	0.20	0.10	0.18
	Rectangular (L/B=5)	0.80	1.00	8.19	6.78	0.22	0.27	0.14	0.24

Si: **1.20** cm Por consiguiente el asentamiento total es menor al asentamiento de 1".

De acuerdo a la normatividad de asentamientos tolerables se tiene:

$\delta$  = Distorsión angular x L

$\delta$ : Asentamiento diferencial

L: Longitud de ejes de zapatas:

5	m
7	m

Distorsión angular = 0.002  $\frac{1}{500}$  (límite seguro para edificaciones que no permiten grietas)

$\delta$ =	0.0018
	0.0013

<  $\delta$

**Cumple  
Cumple**

Podemos concluir que el asentamiento instantáneo a producirse es tolerable.





**KAE Ingeniería**

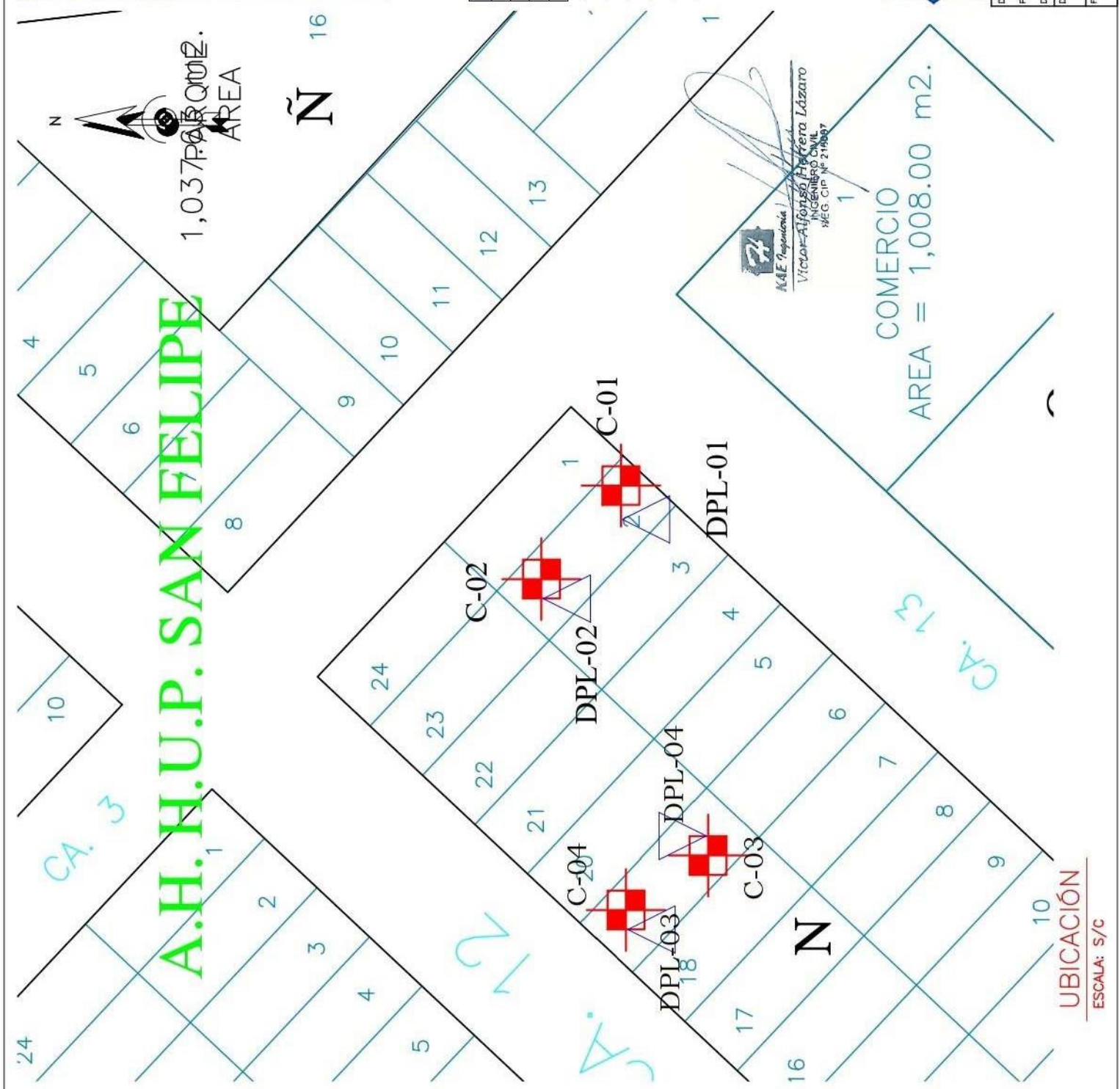
Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

# ANEXO IV PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS, SONDAJES DPL



  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087

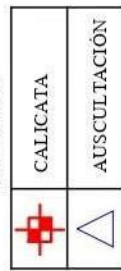


**LOCALIZACIÓN**

Perforaciones	Profundidad (m)	Ubicación en Coordenadas UTM
DPL-01	3.30	Zona 17L, 774592.00 E, 8988236.00 N
DPL-02	3.20	Zona 17L, 774583.00 E, 8988244.00 N
DPL-03	3.20	Zona 17L, 774571.00 E, 8988227.00 N
DPL-04	3.30	Zona 17L, 774579.00 E, 8988238.00 N

Excavaciones	Profundidad (m)	Ubicación en Coordenadas UTM
C-01	3.00	Zona 17L, 774590.00 E, 8988234.00 N
C-02	3.20	Zona 17L, 774581.00 E, 8988242.00 N
C-03	3.00	Zona 17L, 774518.00 E, 8988219.00 N
C-04	3.00	Zona 17L, 774504.00 E, 8988209.00 N

**LEYENDA**



**KAE Ingeniería**

Proyecto :	RIESGO SISMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN EL SECTOR SAN FELIPE - NUEVO CHIMBOTE - 2021
Solicitante :	SANCHEZ GAYOSO MISHELL GERALDINE SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL
Plano :	UBICACION DE CALICATAS Y AUSCULTACIONES
Districto :	NUEVO CHIMBOTE
Provincia :	SANTA
Departamento :	ACHASH
Diseño :	H.L.D.E.
Fecha :	SEPTIEMBRE 2021
N° Lámina:	<b>G-01</b>
Responsable:	ING. VICTOR A. HERRERA LAZARO REG. CIP N° 10897 CONSULTOR F. CHUBO



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

## ANEXO V PANEL FOTOGRÁFICO



  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 214087





### PANEL FOTOGRAFICO



**Foto N°01:** Vista de ubicación de la C-01, presencia de terreno natural con raíces y gravas aisladas de 0.00 a 0.20m; seguido de un suelo arena mal graduada (SP) de compacidad compacta a densa, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.30 a 3.00m.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 219087

**Foto N°02:** Vista de ubicación de la Auscultación DPL-1, de compacidad compacta a densa.





**KAE Ingeniería**



**Foto N°03:** Vista de ubicación de la C-02, presencia de material de relleno (afirmado) de 0.00 a 0.30m, seguido de un suelo arena mal graduada (SP) de compacidad compacta a densa, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.30 a 3.20m.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lizaso  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 219087

**Foto N°04:** Vista de ubicación de la Auscultación DPL-2, de compacidad compacta a densa.





**Foto N°05:** Vista de ubicación de la C-03, presencia de terreno natural con raíces y gravas aisladas de 0.00 a 0.30m; seguido de un suelo arena mal graduada (SP) de compacidad compacta a densa, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.30 a 3.00m.



**Foto N°06:** Vista de ubicación de la Auscultación DPL-3, de compacidad compacta a densa.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 218087



**Foto N°07:** Vista de ubicación de la C-04, presencia de material de relleno (afirmado) de 0.00 a 0.20m, seguido de un suelo arena mal graduada (SP) de compactación compacta a densa, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.20 a 3.00m.



**Foto N°08:** Vista de ubicación de la Auscultación DPL-4, de compactación compacta a densa.

  
KAE Ingeniería  
Victor Alfonso Herrera Lizaso  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 218087



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

*KAE Ingeniería*

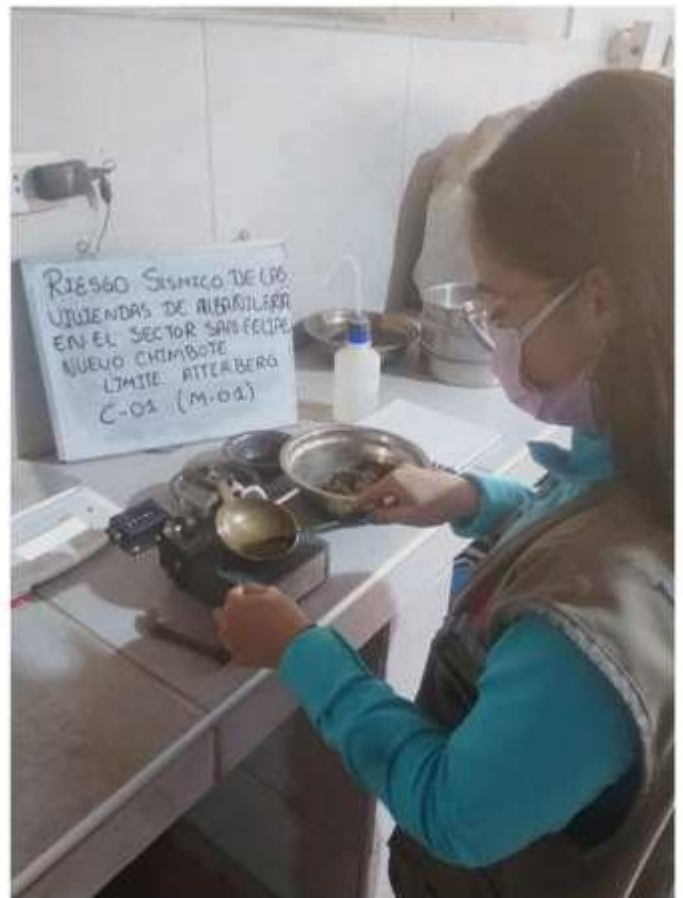


Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

*KAE Ingeniería*



**Foto N°09:** Se puede apreciar en la imagen la medida de la excavación de 3.00m para análisis de la calicata.



*KAE Ingeniería*  
Victor Alfonso Herrera Lázaro  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP N° 214087

Pje. Fátima - Mz. Y, Lt. 1A -  
Celular: 954444061 - 978535769;



**KAE Ingeniería**

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto. Perfiles y Expedientes Técnicos  
Prestación de Servicios Generales

---

**Foto N°10:** Vista de los análisis en laboratorio.

CHIMBOTE, 31 DE MAYO DEL 2020

## PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO

### I) DATOS:

- Razón social: Kae Ingeniería S.A.C.
- Ruc: 20603723903
- Dirección: P.J. Miraflores Alto Mz.36 Lote 1
- N° Total de trabajadores con vínculo laboral: 1
- Representante legal: Herrera Lazaro Victor Alfonso, con documento de identidad DNI42548534

### II) LUGAR DE TRABAJO:

- Oficinas: P.J. Miraflores Alto Mz.36 Lote 1
- Y donde los servicios sean contratados.

### III) INTRODUCCIÓN:

Los coronavirus (CoV) son una familia de virus que causan enfermedades que van desde el resfriado común hasta enfermedades más graves, como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV1). El nuevocoronavirus 2019 (SARS-CoV2) es un virus identificado como la causa de un brote de enfermedad respiratoria detectado por primera vez en Wuhan, China.

El 31 de diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) fue informada por las autoridades sanitarias de China, de un grupo de 27 casos de neumonía de etiología desconocida que afectaba a personas vinculadas con un mercado de productos marinos y de venta de animales, en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China.

El instituto de Virología de Wuhan identificó al agente etiológico que la OMS denomina COVID-19, y pudo sintetizar la prueba de RT-PCR (Reacción en cadena de la polimerasa- transcriptasa reversa en tiempo real), que se realiza en las secreciones de la vía aérea (nasales, faríngeas o traqueales) e identifica perfectamente los ácidos nucleicos del COVID-19. En Perú, el único laboratorio que realiza estas pruebas es el Instituto Nacional de Salud (INS) en Lima, y recientemente el gobierno ha autorizado a los laboratorios ROE y UNILABS su ejecución.

Posteriormente, se desarrolló otro ensayo que da resultados en 15 minutos, Prueba Rápida Covid-19 IgM/IgG, basado en la detección de los anticuerpos contra el COVID-19, la prueba se hace en sangre entera, suero o plasma. El test que mide



anticuerpos dará positivo en personas que están atravesando la infección y que pueden contagiar, así como también quienes estuvieron infectados y ya se curaron. Sin embargo, la aparición de los anticuerpos requiere de 7 a 8 días después de la infección, es el llamado “PERIODO VENTANA” en el que test dará falsos negativos.

La OMS declaró el brote de COVID-19 como una “Pandemia” el 11 de marzo del 2020. El Perú se declara en “Emergencia Sanitaria” a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y control del COVID-19 a partir del 11 de marzo y en “Estado de Emergencia Nacional y Aislamiento Social Obligatorio” a partir del 16 de marzo.

Existen dos rutas principales de transmisión del agente etiológico SARS-CoV2: respiratoria y por contacto. Los droplets respiratorios son generados cuando una persona infectada tose o estornuda. Cualquier persona en contacto estrecho con alguien que presenta síntomas respiratorios está en riesgo de exposición a droplets potencialmente infecciosos. Los droplets se depositan en superficies donde el virus podría permanecer viable; así el entorno inmediato de un individuo infectado puede servir como una fuente de transmisión por contacto.

#### IV) OBJETIVO GENERAL:

El objetivo del Protocolo es definir los lineamientos de obligatorio cumplimiento a fin de proteger la salud de todas las personas vinculadas en la cadena de construcción, contratistas, servicios y actividades conexas frente al riesgo de contagio del COVID-19 proporcionando de esta forma, los medios para la continuidad de las operaciones.

#### V) NOMINA DE TRABAJADORES POR RIESGO DE EXPOSICIÓN A COVID-19

El total de trabajadores de la empresa tenemos el siguiente:

N°	SEDE	PUESTO	APELLIDOS Y NOMBRES	TIPO DE CONTRATO	GRUPO DE RIESGO
1	CHIMBOTE	Técnico de Laboratorio de Suelo	HERRERA LAZARO DALI ENRIQUE NICOLAS	Trabajador	Bajo de exposición o de precaución

#### VI) ALCANCE:

Este documento es de cumplimiento obligatorio para todo el personal que desarrolle actividades en la ejecución de actividades de obras de construcción representadas por KAE INGENIERIA S.A.C. e incluye a proveedores y visitantes, en función a la normativa vigente en materia de salud de los trabajadores.

#### VII) REFERENCIAS LEGALES:

- Ley N° 26842, Ley General de Salud, y sus modificatorias.
- Ley N° 27658, Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado, y sus modificatorias.
- Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización y sus modificatorias.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y sus modificatorias.





- Ley N° 29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y sus modificatorias.
- Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
- Ley N° 29733, Ley de protección de datos personales y su modificatoria.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y modificatoria.
- Ley N° 30024, Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas y sumodificatoria.
- Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ley N° 30885, Ley que establece la conformación y el funcionamiento de las Redes Integradas de Salud (RIS).
- Decreto de Urgencia N° 025-2020, Dictan medidas urgentes y excepcionales destinadas a reforzar el Sistema de Vigilancia y Respuesta Sanitaria frente al COVID-19 en el territorio nacional.
- Decreto de Urgencia N° 026-2020, Decreto de Urgencia que establece diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del Coronavirus (COVID-19) en el Territorio Nacional.
- Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, Aprueban 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE y sus modificatorias.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y modificatoria.
- Decreto Supremo N° 020-2014-SA, Aprueban Texto Único Ordenado de la Ley N° 29344, Ley Marco de Aseguramiento Universal en Salud.
- Decreto Supremo N° 012-2019-SA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1302, Decreto Legislativo que optimiza el intercambio prestacional en salud en el sector público.
- Decreto Supremo N° 011-2019-TR, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción.
- Decreto Supremo N° 008-2020-SA, Decreto Supremo que declara en Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y control del COVID-19.
- Decreto Supremo N° 010-2020-TR, Decreto Supremo que desarrolla disposiciones para el Sector Privado, sobre el trabajo remoto previsto en el Decreto de Urgencia N° 026-2020, Decreto de Urgencia que establece medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del COVID-19.
- Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19 y sus precisiones, modificatorias y prórrogas.
- Resolución Ministerial N° 312-2011-MINSA, que aprueba los "Protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad".
- Resolución Ministerial N° 055-2020-TR, Aprueban el documento denominado "Guía para la prevención del Coronavirus en el ámbito laboral",



- Resolución Ministerial N° 135-2020-MINSA, Aprueban documento denominado: Especificación Técnica para la confección de mascarillas faciales textiles de uso comunitario
- Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA, Aprueban el Documento Técnico: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de personas afectadas por COVID-19 en el Perú y su modificatoria.
  - Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA, Aprueban el Documento Técnico "Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19".

#### VIII) **DEFINICIONES:**

- a) **Actores del proceso edificatorio:** Para efectos de los presentes Lineamientos, los actores que intervienen como personas naturales o jurídicas, instituciones y entidades públicas o privadas, son los siguientes: el propietario, el promotor inmobiliario, los profesionales responsables del proyecto, las personas responsables de cualquier etapa del proceso constructivo, prestadores de servicios en lo que corresponda. Las referencias a constructor o contratistas son definidas por la Norma Técnica G.030 Derechos y Responsabilidades del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- b) **Aislamiento COVID-19:** Procedimiento por el cual una persona caso sospechoso, reactivo en la prueba rápida o positivo en la prueba PCR para COVID-19, se le restringe el desplazamiento en su vivienda o en hospitalización, por un periodo indefinido, hasta recibir la alta clínica.
- c) **Construcción:** Acción que comprende las obras de edificación nueva, de ampliación, reconstrucción, refacción, remodelación, acondicionamiento y/o puesta en valor, así como las obras de ingeniería. Dentro de estas actividades se incluye la instalación de sistemas necesarios para el funcionamiento de la edificación y/u obra de ingeniería. Para efectos de los presentes Lineamientos, se considera obra u obra de construcción a toda aquella en donde se construya una edificación o habilitación urbana.
- d) **Distanciamiento social:** Práctica de aumentar el espacio que separa a las personas y reducir la frecuencia de contacto, con el fin de reducir la transmisión de una enfermedad.
- e) **Higiene Respiratoria:** Práctica que consiste en taparse la boca o nariz con la mano al toser o estornudar con ayuda de un tapa boca y, de no ser posible, con la manga del antebrazo o la flexura interna del codo. Los pañuelos deben arrojarse inmediatamente después de su uso, en el depósito/tacho implementado para tal fin.
- f) **Higiene de Manos:** Práctica que consiste en lavarse las manos a menudo con agua y jabón (o solución recomendada) para evitar la transmisión o el contacto con los virus, sobre todo después de toser, estornudar y sonarse.
- g) **Higiene Ambiental:** Práctica que consiste en mantener la limpieza de los lugares y superficies de trabajo con soluciones o productos desinfectantes.



- h) **Personal:** Para efectos de los presentes Lineamientos, se considera personal a todos los/las trabajadores/as, cualquiera sea su vínculo contractual, que intervienen en la obra de construcción.
- i) **Sintomatología COVID-19:** Signos y síntomas relacionados al diagnóstico de COVID-19, tales como: sensación de alza térmica o fiebre, dolor de garganta, tos seca, congestión nasal o rinorrea (secreción nasal), puede haber anosmia (pérdida del olfato), disgeusia (pérdida del gusto), dolor abdominal, náuseas y diarrea; en los casos moderados a graves puede presentarse falta de aire o dificultad para respirar, desorientación o confusión, dolor en el pecho, coloración azul en los labios (cianosis), entre otros.
- j) **Aislamiento domiciliario:** Procedimiento por el cual una persona con síntomas (caso) restringe el desplazamiento por fuera de su vivienda por 14 días a partir de la fecha de inicio de los síntomas.
- k) **Aspersión:** Esparcir mediante equipos especiales, soluciones líquidas en gotas muy pequeñas. Labor que se efectúa utilizando generalmente bombas de mochila o rociadores de mano.
- l) **Caso Confirmado:** Una persona con una confirmación de laboratorio (Laboratorio autorizado por el Minsa) de infección por COVID-19, independientemente de los signos y síntomas clínicos.
- m) **Caso Descartado:** Paciente que tiene un resultado negativo de laboratorio (Autorizado por el Minsa) para COVID-19.
- n) **Caso Leve:** Toda persona con infección respiratoria aguda que tiene al menos dos signos o síntomas de los siguientes: Tos, malestar general, dolor de garganta, y/o dolor de cabeza.
- o) **Caso Sospechoso:** Personal o persona tercera que cumpla con algunas de las siguientes situaciones:
  - Fiebre mayor a 37.5°, sensación de falta de aire, malestar general, dolor de cabeza, respiración rápida, tos seca, y otros sugeridos por las organizaciones pertinentes.
  - Historia de viaje o de permanencia en un país con transmisión activa al virus en los 14 días previos al inicio de síntomas.
- p) **Estado de Emergencia:** El estado de emergencia o de excepción, es uno de los regímenes de excepción que puede dictar el gobierno de un país en situaciones excepcionales como el caso de una pandemia.
- q) **Coronavirus:** Extensa familia de virus que generalmente causa infecciones respiratorias. Estas infecciones pueden ir desde un resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). El coronavirus descubierto recientemente causa la enfermedad COVID-19.



- r) **COVID-19:** Enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente, que aún no cuenta con vacuna, ni un determinado tratamiento para su cura.
- s) **Equipo de protección personal (EPP):** Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud.

**IX) IDENTIFICACIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA COVID-19 PREVIO AL INGRESO AL CENTRO DE TRABAJO – OFICINA Y OBRAS**

El personal encargado (técnico médico) aplicara la encuesta epidemiológica y toma de temperatura en los siguientes escenarios:

- Actores del proceso edificatorio:  
Durante la jornada diaria por el servicio prestado de actividades en la obra de construcción, un mínimo de dos veces
- Transporte de materiales y proveedores de servicio:  
En los puntos de ingreso y salida de las obras de construcción, durante la jornada diaria por el servicio prestado de las actividades.

El personal encargado (técnico médico) realiza las pruebas de laboratorio (de acuerdo a disponibilidad) en los siguientes escenarios:

- a) Prueba Rápida COVID-19 IgM/IgG en la red de clínicas o de entidades de salud del estado que corresponda:
  - A todos los colaboradores que se incorporen al centro laboral o luego del estado de aislamiento social.
  - A todos los colaboradores que se han incorporado, siete días después de la primera prueba con resultado negativo.
  - A todos los colaboradores que han sido referidos a un centro de salud externo y deben retornar al centro de labores, durante o luego del estado de aislamiento social.
  - A todos los colaboradores con sintomatología respiratoria aguda durante su permanencia en los centros laborales.
  - A todos los colaboradores catalogados como CASO SOSPECHOSO durante su permanencia en los centros laborales.
  - A los contactos de un CASO CONFIRMADO.
- b) Prueba molecular RT-PCR (Reacción en cadena de la polimerasa- transcriptasa reversa en tiempo real) involucra la toma de muestra en ciudad o en la unidad, su transporte en cadena de frío y procesamiento especializado en el laboratorio a convenir:
  - En casos con prueba rápida negativa: caso moderado/grave, caso leve con factores de riesgo y personal de salud.
  - A solicitud del área encargada.



El COVID-19 es una enfermedad de notificación obligatoria para todos los establecimientos de salud públicos y privados del país.

- La notificación e investigación epidemiológica será realizada por personal de salud de la IPRESS notificante, según lo dispuesto en la “Directiva Sanitaria para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) en el Perú” aprobada por RM N° 145-2020-MINSA.

**X) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA FASE DE EJECUCIÓN Y FASE DE CIERRE A SER IMPLEMENTADAS POR LOS ACTORES DE PROCESO EDIFICATORIO:**

**Implementación de acciones en la zona de CONTROL PREVIO**

- a) Identificar el personal con factores de riesgo a través de una evaluación médica, y brindarles un tratamiento diferenciado, procurando el mínimo riesgo de exposición.
- b) Comprobar la ausencia de sintomatología COVID-19 y contactos previos de primer grado, en la evaluación de descarte por medio del control de temperatura corporal y pulsioximetría.
- c) Disponer de un termómetro laser o infrarrojo que permita medir la temperatura corporal de cada trabajador. Se debe realizar el control de temperatura previo a la entrada en la instalación y al finalizar la jornada laboral, la cual debe ser menor de 38°C.
- d) Cumplir con las medidas de prevención brindadas por el encargado en obra para el acceso a la obra y la entrada a los vestuarios, según lo indicado de manera escalonada, estableciendo turnos para que se mantenga la distancia de seguridad y el uso del 50% de aforo de las áreas; así como el establecimiento de horarios y zonas específicas, y el personal para la recepción de materiales o mercancías.

**Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE DESINFECCIÓN**

Implementar una zona de desinfección en la obra, equipada adecuadamente (microaspersores u otros similares, equipos portátiles, etc., mobiliario para insumos de desinfección y de protección personal, etc.). La zona debe estar dotada de agua, jabón o solución recomendada, que permitan cumplir esa función y validadas por la autoridad competente.

**Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE VESTUARIOS**

- a) Facilitar mascarillas que cumplan como mínimo con las especificaciones técnicas indicadas en la Resolución Ministerial N° 135-2020-MINSA, y guantes de látex a todo el personal, los cuales deben renovarse periódicamente. Esta implementación es independiente de los otros elementos de seguridad que deben ser proporcionados al personal para la seguridad en sus labores o funciones.
- b) Limitar el ingreso a vestuarios/baños/duchas a grupos, dependiendo del tamaño del



área destinada para dichos efectos, evitando que la distancia entre personas al interior del lugar sea inferior a 1.50 metros.

- c) Gestionar según corresponda en cada obra el uso, cambio, desinfección o desecho de los equipos de protección personal.

### **Implementación de acciones en la ZONA DE TRABAJO**

- a) Mantener la renovación de aire suficiente en los espacios de trabajo cerrados o ambientes de ventilación limitada, siempre que sea posible, sea de forma natural o forzada e incrementar la limpieza de filtros, o implementar otras medidas que garanticen una adecuada ventilación.
- b) Realizar la limpieza y desinfección diaria de las herramientas de trabajo, equipos, y materiales que sean de uso compartido. La limpieza debe estar a cargo del personal designado para esta labor y se debe realizar obligatoriamente una vez terminada la jornada de trabajo.
- c) Garantizar el stock y la reposición oportuna de los productos de limpieza y de equipos de protección, para evitar su desabastecimiento.
- d) Usar para las actividades de limpieza guantes de vinilo/ acrilonitrilo. En caso de uso de guantes de látex, se recomienda que sea sobre un guante de algodón.
- e) Desinfectar al final de la jornada en profundidad las áreas comunes: mesas, interruptores, mandos, tiradores, entre otros, así como vehículos tras cada uso, especialmente tiradores, palanca de cambio, volante, etc., utilizando alcohol al 70% u otros desinfectantes, de acuerdo con las indicaciones de la autoridad sanitaria.

**Supervisar constantemente el cumplimiento de la higiene respiratoria, de manos y ambiental.**



XI) **PROCEDIMIENTOS OBLIGATORIOS DE PREVENCIÓN DEL COVID-19:**

Los presentes lineamientos se aplican en las diferentes etapas del servicio brindado en las actividades que se desarrollan en la construcción de obras, con la finalidad de minimizar el contacto social, se están implementando una serie de medidas y procedimientos obligatorios de control, a la totalidad del personal.

- **LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:** Se realizará en todos los ambientes de la empresa, herramientas, útiles de escritorio entre otros para que puedan estar libres del COVID-19.
  - a. Aumentar la circulación del aire en todos los espacios de forma obligatoria para tener los ambientes ventilados, en cada área de operación. Las puertas y mamparas de ingreso, y oficinas estarán abiertas a fin que las personas tengan contacto con la menor cantidad de superficies posibles.
  - b. Se debe realizar la desinfección y limpieza en todas las superficies, para estos efectos se deberá aplicar la Guía para Limpieza y Desinfección de manos y

superficies aprobada por Resolución Directoral N° 003-2020-INACAL/DN del 6 de Abril de 2020, u otra norma reconocida.

- c. Al utilizar productos químicos se requiere tener toda la ventilación posible, para poder proteger la salud del colaborador.
- d. Cuando se utilicen productos químicos para la limpieza, se deberá mantener la instalación ventilada abriendo puertas y ventanas, si ello es factible, a fin de proteger la salud del personal.
- e. Se dará una mayor prioridad a los espacios o superficies de mayor tránsito como son los siguientes: Inodoros, llaves de agua, mesa, interruptores de luz, puertas y todo aquello que se tenga una alta manipulación.
- f. El técnico de laboratorio/Responsable Oficina, deberá supervisar que se cumpla el siguiente lineamiento previo al inicio de labores y observará la frecuencia con la que se realiza la limpieza y desinfección en el contexto de la emergencia sanitaria.
- g. Los residuos derivados de las tareas de limpieza y desinfección, tales como elementos y utensilios de limpieza y los EPP desechables, se deberán guardar en bolsas dobles, plásticas y resistentes, así como deberán ser entregados al servicio de recolección de residuos de la municipalidad a través del complejo.

#### - **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).**

Se debe considerar de forma obligatoria el uso de los siguientes EPPS al realizar trabajos de limpieza y desinfección:

- Mascarilla / Cubreboca
- Guantes de látex (Manga larga)
- Lentes de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Ropa de trabajo

El personal antes de realizar la acción de limpieza se deberá lavar y al finalizar de igual forma, siguiendo los siguientes pasos:

- Lavarse las manos con agua y Jabón por 20 segundos.
- Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca con las manos sin lavar.
- Para el retiro de los EPPS, se debe evitar tocar con las manos desnudas la cara externa (contaminada) de guantes y mascarilla.



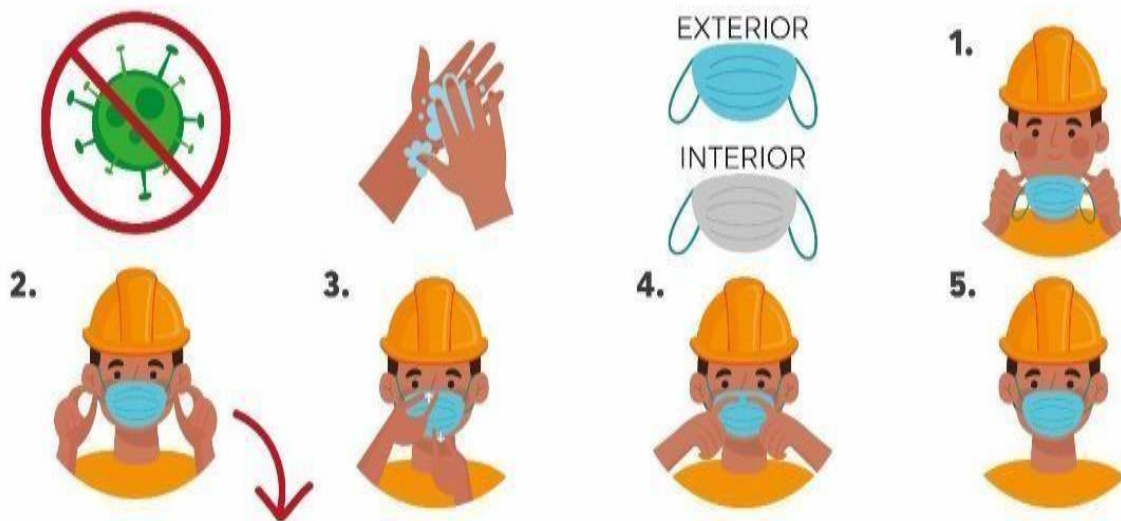


# CUBREBOCA

- Evita la salpicadura de las gotitas de saliva que se producen al hablar, toser o estornudar.
- No se ajustan herméticamente al rostro.

## ¿Cuál es la manera correcta de utilizar un cubreboca?

- Antes de colocártelo y después de quitártelo deberás **lavarte las manos con agua y jabón**.
- Debes de **coverte siempre la nariz y la boca**.
- **Ajústalo a tu cara** para reducir al mínimo la separación entre el cubreboca y tu rostro.
- **Evita tocar la parte interna** del cubreboca.
- No lo toques mientras lo traigas puesto.
- Aún cuando uses un cubreboca, se recomienda taparse la boca con un pañuelo o con el ángulo interno del codo al toser/estornudar.
- No lo uses en el cuello o mentón.
- Lava el cubreboca con agua y jabón.
- Mientras no lo uses, cuélgalo en un lugar seco o dentro de una bolsa de papel. No lo guardes en el bolsillo ni en bolsa plástica.



## ASÍ DEBES SUJETAR EL ELÁSTICO



Quando no tienes gripe el cubreboca puede usarse por más de un día o de forma intermitente, es decir, cuando vas en transporte público o cuando el espacio es muy congestionado. Recuerda que no debe ser usado cuando esté húmedo o sucio.

## INGRESO Y SALIDA DE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA:

### Obligaciones de los trabajadores de la empresa

- a. Al ingreso de los trabajadores deberán desinfectar de forma independiente, las suelas del calzado con el que asistan a las instalaciones, dicha desinfección se llevará a cabo en un tapete con lejía. También deberán pasar por un punto de desinfección de manos, con alcohol en gel, ubicado en la entrada, y tomar una mascarilla de seguridad si no lo contara.

# PEDILUVIO DESINFECTANTE

REALIZA ESTA ACCIÓN AL ENTRAR Y SALIR

**1** SACUDE  
EL POLVO



**2** COLOCA LOS PIES POR  
UN MOMENTO



**3** SACÚDETE, LIMPIA



ESTA ES LA MEJOR MANERA DE PREVENIR EL CONTAGIO DE VIRUS  
**¡CUÍDEMOS JUNTOS!**

- b. Al entrar no se hará control de marcaciones de entrada, salida, ni refrigerio. Seanotará por parte del responsable, si fuera el caso, en una hoja de asistencia la hora de llegada y salida, evitando el contacto de los trabajadores.
- c. Se realizará un control de temperatura corporal infrarrojo a todos los colaboradores con una frecuencia diaria y según el tipo de riesgo que pueda

tener el colaborador. Solo podrán ingresar si su temperatura corporal no exceda los 37.5°C.

- d. La medición de temperatura debe realizarse por lo menos dos veces al día (Ingreso y Salida y de los trabajadores), la información obtenida debe de ser registrada para su control.
- e. Portar mascarilla y lentes claros para ser identificado en cualquier momento y deberá respetarse el distanciamiento social de “1,5 metros” entre cada persona.
- f. El personal al ingresar a las instalaciones para ejercer sus labores deberá contar con los siguientes EPPS de forma obligatorias
  - Mascarilla quirúrgica (triple capa)
  - Zapato de seguridad
  - Lentes anti-empañ
  - Polo manga larga
  - Guantes
  - Pantalón
- g. Respetar los horarios designados de la empresa (8:00 am a 16:00 pm) en el taller, así como el teletrabajo y calendario para la oficina, definido por el empleador.
- h. Para las zonas comunes:
  - Servicios higiénicos
    - ✓ Máximo aforo de 1 persona.
    - ✓ Se desinfectará una vez utilizado.
    - ✓ En el caso de la obligatoriedad de esperar en el anexo, se mantendrá la distancia de seguridad de 1,5 metros.

### **Obligaciones de los Visitantes:**

Todo personal que visite las instalaciones de la empresa (visitas), deberán:

- Portar un fotocheck de manera visible de acuerdo con la función que va a elaborar.
- Deben pasar un control de temperatura corporal. Si su temperatura es mayor a 37.5°C no se le permite el ingreso en ninguna circunstancia.
- Portar mascarillas y llevar el cabello recogido.
- Pasar por los puntos de desinfección antes mencionados.
- Guardar las distancias de 1,5 metros con cualquier persona.



- **IDENTIFICACIÓN DE TRABAJADORES EN RIESGO:**

Los factores de riesgo individual asociados al desarrollo de complicaciones relacionadas con el COVID-19, obligarán al personal a mantener la cuarentena domiciliaria hasta el término de la emergencia sanitaria según el decreto N°008-2020-SA.

- Edad mayor a 60 años
- Hipertensión arterial
- Enfermedades cardiovasculares
- Cáncer
- Diabetes Mellitus
- Obesidad con IMC de 30 a más
- Asma
- Enfermedad respiratoria
- Insuficiencia renal crónica
- Enfermedad o tratamiento inmunosupresor

- **LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MANOS:**

En las instalaciones de la empresa se deberán contar con gel anti-bacterial ubicados en varios espacios de acceso común al personal, y deben tener su correspondiente señalización.

- Productos para utilizar: Jabón anti-bacterial y alcohol gel de forma obligatoria
- Carteles informativos reforzando estas medidas sanitarias para prevenir el contagio y propagación del COVID-19.

El lavado de manos deberá de tener una duración mínima de 20 segundos con agua y jabón.



## Saber cómo lavarse bien las manos es muy importante

Mantener una buena higiene de manos es esencial para evitar el contagio de enfermedades como el COVID-19. En esta coyuntura es recomendable lavarse las manos por lo menos cada hora, y en periodos de 20 segundos usando agua y jabón, pero en caso no cuentes con ellos puedes usar gel antiséptico.

### ¿Cómo lavarse las manos con agua y jabón correctamente?

Durante 20 segundos deberás...



Aplicar agua y jabón



Lavarte las palmas



Lavarte entre los dedos



Lavarte los pulgares



Lavarte el dorso



Lavarte las muñecas

### ¿Cuándo y cómo usar el gel antiséptico?

Si no tienes a tu alcance agua y jabón, se puede usar desinfectante en gel que contenga entre 60 y 95% de alcohol, y aplicarlo de la siguiente manera:



Aplicar el producto en la palma de una mano



Frotarse las manos entre sí



Frota tus manos por 20 segundos o hasta que se absorba todo el producto

### Precauciones con el uso del gel antiséptico con contenido de alcohol:

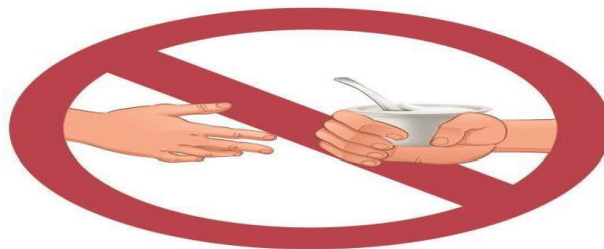


- El alcohol en gel sigue siendo alcohol, tan **inflamable** como su versión líquida, pero más pegajosa.
- Si te lo aplicas, mantente alejado de cualquier fuente de calor o llama viva. Tampoco debes de encender un cigarrillo, o usar la hornalla de la cocina.
- Por eso, si estamos en nuestras casas, podemos evitar su uso y elegir agua y jabón para la higiene.

## SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO:

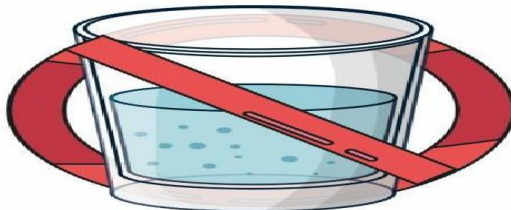
- El trabajador de la empresa deberá contar con sus EPPS y herramientas propias relacionadas a su labor.
- Contarán con gel o jabón anti-bacterial para la desinfección de sus manos y deberán fomentar el lavado correcto y frecuentemente.
- Realizará la limpieza con mayor frecuencia en las herramientas de trabajos manuales, equipos eléctricos y otros que sean de uso compartido.
- Distanciamiento obligatorio de 1,5 metros y si no contara el espacio suficiente para hacerlo, deberá tomar 10 minutos después de cada hora de trabajo.
- El código de vestimenta será casual, privilegiándose el uso de zapatillas para el personal de oficina, que facilite el acceso por las escaleras.
- Se establece un aforo de dos personas para el ingreso al comedor (almacén) para consumir sus alimentos (40 minutos de rango de tiempo) para que no se genere aglomeración y después de su uso se deberá limpiar con agua y lejía generando fricción en las superficies para que pueda estar limpio. Está prohibido compartir comida y menaje.

**NO  
COMPARTIR COMIDA**



EVITEMOS LA CONTAMINACIÓN  
CRUZADA POR MANOS Y SALIVA

**PROHIBIDO  
BEBER DEL  
MISMO VASO**



Cuidate y evita contagios  
por el CORONAVIRUS



- Todas las herramientas deben estar marcadas y personalizadas para que otro trabajador no utilice la herramienta de su compañero de trabajo.
- Para el ingreso a los vestidores se deberá realizar de forma ordenada (1 por persona) y la ropa deberá ser colocada en los casilleros de cada uno que debende ser limpiados a diario. El tiempo será de 5 minutos y después de usar el vestidor, cada trabajador deberá limpiar la superficie utilizada con agua y lejía para que el siguiente colaborador pueda ingresar.
- Para efectos de la desinfección, se puede utilizar hipoclorito de sodio al 5-6% de uso doméstico o cloro, diluido en agua; o liquido desinfectante en base a lejiao alcohol etílico al 70% aplicados con un paño limpio, extremándose las medidas de protección a agentes químicos.
- Se evitarán las siguientes mezclas de productos de limpieza.

## MEZCLAS PELIGROSAS DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA

### ¿SABÍAS QUE...?

Algunas mezclas de productos de limpieza son muy peligrosas para la salud de tu familia.



	LEJÍA	+		ALCOHOL EN GEL	=	CLOROFORMO Y ÁCIDO MURIÁTICO
	LEJÍA	+		AMONIACO	=	VAPORES TÓXICOS
	LEJÍA	+		VINAGRE	=	VAPORES TÓXICOS
	LEJÍA	+		PRODUCTOS DE LIMPIEZA Limpiacristales, limpiadores para el inodoro o lavavajillas	=	GAS CLORO
	AGUA OXIGENADA	+		VINAGRE	=	ÁCIDO PERACÉTICO

Mezclar distintos productos de limpieza puede terminar en una solución incierta que puede ser peligrosa.

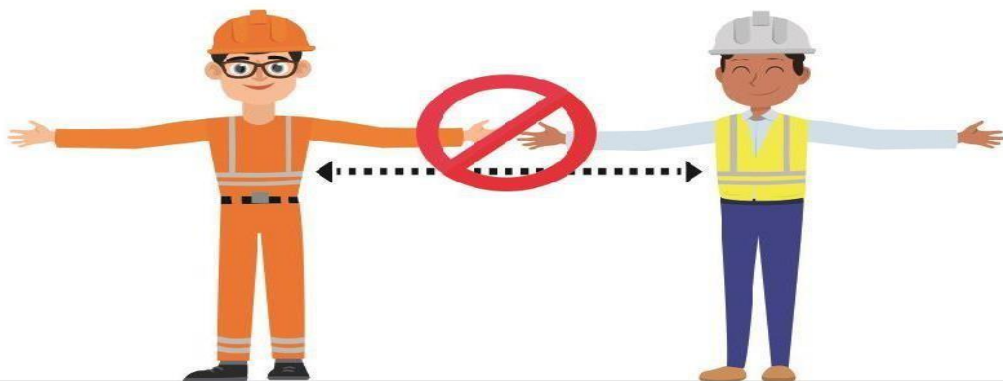
### **CAPACITACIÓN:**

El personal responsable, deberá dar una capacitación diariamente sobre medidas preventivas generales:

- En todo momento el capacitador deberá portar su kit de protección al igual que los colaboradores.
- Se evitará el contacto directo con otros trabajadores o personas que se encuentren en las instalaciones.
- Se Mantendrá por lo menos 1,5 metros entre persona y persona, así como se evitará compartir pertenencias personales.



Distancia  
social = doble  
distancia



Recuerda mantener la distancia social mayor a **1.5 metros**



- El estornudo o tos se deberá llevar a cabo cubriéndose la boca con un pañuelo de papel e inmediatamente se tirará a la basura, en el caso de no disponer de uno taparse con la manga interior de la camisa, tapándose la boca y nariz.



- El lavado de manos será frecuente, con agua y jabón, durante 20 segundos.
- Se evitará tocar la cara, ojos, nariz y boca con las manos sin lavar previamente.



- En el caso que un trabajador presente síntomas de COVID-19, se brinda los números de orientación habilitados por el Estado, para realizar los descartes médicos correspondientes.
- De ser Diagnosticado con COVID-19 debe informar inmediatamente a su empleador, de tal forma que se pueda rastrear a otras personas infectadas.



**¿A QUIÉN LLAMAR?**  
Si presentas algún síntoma de coronavirus, marca

<b>SAMU</b>	106
<b>MINSA</b>	113 📞 952 842 623
	<a href="mailto:infosalud@minsa.gob.pe">infosalud@minsa.gob.pe</a>
<b>DIRIS</b>	937 412 575
<b>EsSalud</b>	01-411-8000 opción 10
	107

Serán atendidos en sus domicilios por personal capacitado. **NO SALIR DE CASA.**

## XII) PROCEDIMIENTOS OBLIGATORIOS PARA LA REINCORPORACIÓN: (Según D.S. 239-2020 pg. 20)

Se establece el proceso de reincorporación al trabajo orientado a los trabajadores que cuentan con alta epidemiológica COVID-19. En casos leves, se reincorpora 14 días calendario después de haber iniciado el aislamiento domiciliario. En casos moderados o severos, 14 días calendario después de la alta clínica. Este periodo podría variar según las evidencias que se tenga posible

El personal que se incorpora al trabajo debe evaluarse para ver la posibilidad de realizar trabajo remoto como primera opción. De ser necesario su trabajo de manera presencial, debe usar mascarilla o el equipo de protección respiratoria según su puesto de trabajo, durante su jornada laboral, además recibe monitoreo de sintomatología COVID-19 por 14 días calendario y se le ubica en un lugar de trabajo no hacinado.



**XIII) PRESUPUESTO Y PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS:**

Por colaborador "En Obra"						
Ítem	Descripción	Cantidad	Duración	días hábiles	P.U	Total
1	Mascarilla quirúrgica (triple capa)	20	Diario	20	S/5.00	S/100.00
2	Lentes Anti-Empaño	2	trimestral		S/12.00	S/24.00
3	Polo manga larga	2	Semestral		S/10.00	S/20.00
4	Pantalón	2	Semestral		S/16.00	S/32.00
5	Guantes deplama latex	3	Trimestral		S/6.00	S/18.00
6	Zapato de seguridad	1	Semestral		S/60.00	S/60.00
Total						S/254.00

Por colaborador "En Oficina"						
Ítem	Descripción	Cantidad	Duración	días hábiles	P.U	Total
1	Mascarilla quirúrgica (triple capa)	1	Diario	12	S/5.00	S/60.00
2	Lentes Anti-Empaño	2	trimestral		S/13.00	S/26.00
3	Guantes quirúrgicos	1	Semestral	12	S/1.00	S/1.00
Total						S/87.00

Productos Químicos y temperatura						
Ítem	Descripción	Cantidad	Uso	días hábiles	P.U	Total
1	Medidor de temperatura infrarrojo	1	Diario	365	S/380.00	S/380.00
2	Gel antibacterial	2 galones	Diario	15	S/79.00	S/158.00



3	Jabón líquido antibacterial	2 galones	Diario	15	S/40.00	S/80.00
4	Lejía	2 galones	Diario	15	S/40.00	S/80.00
5	Alcohol	2 litros	Diario	15	S/25.00	S/50.00
					Total	S/748.00

Todas las descripciones de los productos serán entregados a los colaboradores de la empresa, para poder mitigar la propagación de COVID-19 y se encuentren en un lugar seguro.

**XIV) RESPONSABILIDADES DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN:**

- Obra: Será responsabilidad de cumplir el protocolo e indicaciones por parte del "Técnico de Laboratorio"
- Oficina: Será responsabilidad de cumplir el protocolo e indicaciones por parte del área "Técnico de laboratorio"

XV) El uso permanente de mascarillas, el distanciamiento social reglamentario y el aseo frecuente y la desinfección de manos con alcohol en gel son obligatorios en todo momento.



**KAE Ingeniería**

XVI) ANEXOS.

- Anexo 1 “Declaración Jurada del Colaborador”

“Decenio de la igualdad de oportunidades para  
mujeres y hombre” “Año de la universalización de  
la salud”

**ANEXO 1**

**Declaración Jurada del Colaborador**

Datos del personal

Declaro bajo juramento que los datos de todas las personas incluidas en este documento son verídicos y que al momento de suscribir la presente NO manifiestan síntomas relacionados al CORONAVIRUS (COVID-19). Asimismo, declaro conocer que EMPRESA REPRESENTANTE podrá emplear la información proporcionada para los fines de control empresarial relacionados a la prevención de riesgos, seguridad y salud en el trabajo, conforme a lo establecido en la Ley de Protección de datos Personales y las estipulaciones de mi contrato de trabajo.

Chimbote, 31 de Mayo del 2020

  
  
KAE Ingeniería  
Ing. Victor Alfonso Herrera Lázaro  
GERENTE GENERAL



Huella digital

“Según la declaración jurada del MTC y protocolo”

## ANEXO 2

### “LISTA DE VERIFICACION DE SINTOMATOLOGIA Y ANTECEDENTES PERSONALES COVID-19”

#### 1. Datos generales.

- Tipo de documento: DNI ( ) Carnet de extranjería ( ) Otro ( ) Especifique:

.....  
• Número de documento: ..... Edad: .....

• Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )

• Puesto de trabajo: .....

• Apellidos y nombres completos: .....

.....  
• Nacionalidad: Peruana ( ) Otro ( ) : .....

• Departameneto de residencia: .....

• Provincia de residencia: .....

• Distrito de residencia: .....

• Dirección de residencia: .....

• Correo Electrónico: .....

• Número de Teléfono Celular: .....

• Datos de Familiar de Contacto: .....

• Número de Teléfono Celular de Familiar: .....

#### 2. Preguntas de evaluación

##### I. ¿Qué síntomas presenta?

- Fiebre
- Dificultad para respirar
- Tos seca o productiva
- Dolor de garganta
- Congestión nasal
- Fatiga
- Dolor de músculos y/o articulaciones



- Dolor de cabeza
- Escalofríos
- Náuseas o vómitos
- Diarrea

Fecha de inicio de síntomas: ...../ ...../ .....

II. ¿En los últimos 14 días ha tenido contacto con personas con diagnóstico confirmado de Coronavirus?

SI ( ) No ( )

Si ha marcado "SI", marque las que correspondan:

Entorno familiar ( ) Entorno laboral ( ) Entorno de salud ( )

III. ¿Ha viajado fuera del país o zonas de Perú con casos confirmados de COVID- 19? ¿En los últimos 14 días?

SI ( ) No ( )

País que ha visitado: .....

Fecha de retorno al país: ...../ ...../ .....

IV. ¿En los últimos 14 días se desplazó a diferentes distritos, distintos a su lugar de residencia?

Sí ( ) No ( )

Si ha marcado "SI", ¿Que distritos visitó?:

.....

V. ¿Padece o padeció alguna de las siguientes enfermedades o condiciones?

Embarazo/puerperio ( )

Estados de inmunosupresión o tratamiento Inmunosupresor ( )

Cáncer ( )

Personal de salud ( )

Edad mayor de 65 años ( )

Hipertensión arterial no controlada ( )

Enfermedades cardiovasculares graves ( )

Diabetes mellitus ( )

Asma moderada o grave ( )

Enfermedad pulmonar crónica ( )

Insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodiálisis ( )

Obesidad con IMC de 40 a más ( )

Otros ( )



VI. En la casa donde habita tiene los siguientes grupos de riesgo:

Edad mayor de 65 años ( )

Niño ( )

Gestante ( )

Familiar con enfermedad crónica ( )

Hipertensión arterial no controlada ( )

Diabetes mellitus ( )

Enfermedades cardiovasculares graves ( )

Asma moderada o grave ( )

Enfermedad pulmonar crónica ( )

Insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodiálisis ( )

Cáncer ( )

Obesidad con IMC de 40 a más ( )

Estados de inmunosupresión o tratamiento Inmunosupresor ( )

**DECLARO BAJO JURAMENTO QUE LOS DATOS SEÑALADOS, EXPRESAN LA VERDAD.**

Y de acuerdo a la Ley General de Salud doy consentimiento para que la información brindada sea usada para la vigilancia epidemiológica COVID -19,

Nombres y apellidos: .....

DNI: .....

Firma: .....





EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA PUESTOS DE TRABAJO CON RIESGO A EXPOSICIÓN A COVID-19, SEGÚN NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE RIESGO DE PUESTO DE TRABAJO			
		RIESGO BAJO	RIESGO MEDIANO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO
		D	D	D	D
		E EXPOSICIÓN	E EXPOSICIÓN	E EXPOSICIÓN	E EXPOSICIÓN
Esta relación de equipos de protección personal es la mínima obligatoria para el puesto de trabajo, además, el servicio de seguridad y salud en el trabajo deberá realizar una evaluación de riesgos para determinar si se requieren otros equipos de protección personal adicionales. Asimismo, las	Mascarilla Quirúrgica	✓	✓		
	Respirador N95 Quirúrgico			✓	✓
	Careta Facial				✓
	Gafas de Protección			✓	✓
	Guantes para Protección Biológica			✓	✓
	Traje para Protección Biológica			✓*	✓



**KAE Ingeniería**

mascarillas. los respiradores N95quirúrgicos, los guantes y trajespara protecció nbiológica, deberán cumplir normativas asociadas a protección biológica, y la certificación correspondiente.	Botas para Protecció n Biológica				✓
--	--	--	--	--	---

✓ Corresponde a USO OBLIGATORIO

✓\* Corresponde a USO DE DELANTAL O BATA



**Ficha de sintomatología COVID-19**

**Para Regreso al Trabajo Declaración**

**Jurada**

He recibido explicación del objetivo de esta evaluación y me comprometo a responder con la verdad.

Empresa o Entidad Pública: KAE INGENIERIA S.A.C

RUC: 20603723903

Apellidos y Nombres: .....

DNI: .....

Área de trabajo: .....

Dirección: .....

Número de Teléfono Celular: .....

En los últimos 14 días calendario ha tenido alguno de los síntomas:

- I. Sensación de alza térmica o fiebre Sí ( ) No ( )
- II. Tos, estornudos o dificultad para respirar Sí ( ) No ( )
- III. Expectoración o flema amarilla o verdosa Sí ( ) No ( )
- IV. Contacto con persona(s) con un caso confirmado de COVID-19 Sí ( ) No ( )
- V. Está tomando alguna medicación Sí ( ) No ( ) detallar cuál o cuáles:

.....

Todos los datos expresados en esta ficha constituyen declaración jurada de mi parte. He sido informado que de omitir o falsear información puedo perjudicar la salud de mis compañeros y la propia, lo cual, de constituir una falta grave a la salud pública, asumo las consecuencias.

Fecha ..... / ..... / .....

Firma .....



**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: "RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN EL SECTOR SAN FELIPE - NUEVO CHIMBOTE – 2021", cuyos autores son SAONA HERRERA JERSSON MIGUEL, SANCHEZ GAYOSO MISHHELL GERALDINE, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 10 de Diciembre del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MUÑOZ ARANA JOSE PEPE <b>DNI:</b> 32960000 <b>ORCID</b> 0000-0002-9488-9650	Firmado digitalmente por: JMUNOZA el 10-12-2021 23:06:23

Código documento Trilce: TRI - 0216882