



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E. Fe y Alegría N°14 -  
Nuevo Chimbote - Ancash - 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Flores Gómez Jhennifer Yuleissi (ORCID / 0000-0002-4073-3319)

Nina Cadillo Juan Carlos (ORCID / 0000-0003-4469-2312)

**ASESOR:**

Mgr. Monja Ruiz, Pedro Emilio (ORCID / 0000-0002-4275-763X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño sísmico y estructural

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Primero a Dios por darme vida, fuerzas y siempre guiarme por el camino correcto, por siempre ayudarme a cumplir mis metas y apoyarme en mi culminación de mi carrera profesional ingeniería civil.

A mi madre Ynes Gómez Álvarez por el gran sacrificio de sacarme adelante y convertirme en una profesional, por estar a mi lado en cada paso y siempre apoyarme a cumplir mis metas. Así mismo a mi padre Marco Flores Montenegro por toda la ayuda brindada y así poder cumplir mis sueños, por aconsejarme y enseñarme que nunca debo rendirme, que siempre debo seguir adelante y culminar mis proyectos.

A mi hermana Sheyla Flores Gómez por ser mi ejemplo a seguir como gran profesional, aconsejarme que la vida puede ser difícil, pero si te lo propones se puede lograr y siempre alentándome para dar lo mejor en cada paso que doy.

**Flores Gómez Jhennifer Yuleissi**

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por darnos la vida y permitirnos cumplir nuestras metas ante tanta adversidad que se está pasando y cumplir el sueño de ser ingeniero civil.

A mis padres, Ana María Cadillo Domínguez y Mario Jesús Nina Sarmiento por su gran apoyo incondicional, sus consejos, el gran esfuerzo que realizan día a día por sacarnos adelante y por estar en los momentos más importantes de nuestra vida.

Y a mis hermanos, Pablo, Mario, Gino y mi engréida Leidy, por sus constantes palabras de motivación y a todos mis familiares quienes con sus palabras de aliento me incitan a seguir adelante día a día.

**Nina Cadillo Juan Carlos**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por darnos la vida, por otorgarnos la oportunidad de poder aprender y desarrollarnos con el fin de culminar nuestra meta.

Agradecemos a nuestras familias por creer en nosotros, apoyándonos a seguir creciendo y nunca rendirnos, asimismo darles las gracias por el amor que nos dan y ser un mejor ejemplo.

Expresamos nuestra gratitud a la universidad César Vallejo, por abrirnos las puertas, ser parte de su hermosa familia y encaminarnos durante los 10 ciclos académicos, con excelentes docentes, otorgándonos muchas enseñanzas y llenarnos de conocimientos.

A la vez agradecemos a nuestra asesor ING. Pedro Emilio Monja Ruiz por sus valiosos consejos, por orientarnos y encaminarnos en la culminación de nuestra tesis.

## Índice de contenido

	Pág.
CARATULA .....	ii
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iv
Índice de contenido .....	v
Índice de tablas .....	vi
Índice de figuras .....	vi
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	14
3.2 Variables y operacionalización.....	15
3.3 Población, muestra y muestreo.....	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5 Procedimiento .....	17
3.6 Método de análisis de datos.....	17
3.7 Aspectos éticos .....	18
IV. RESULTADOS .....	19
REFERENCIAS.....	28

## Índice de tablas

Tabla N° 1.Resultados del estudio de mecánica de suelos.....	19
Tabla N° 2.Resultado de la Resistencia a la compresión .....	20
Tabla N° 3. Resultado del índice de vulnerabilidad .....	1
Tabla N° 4.Resultado del desplazamiento máximos .....	22
Tabla N° 5.Resultado de la masa participativa.....	22
Tabla N° 6.Matriz de operacionalización de las variables .....	35
Tabla N° 7.Clasificación de la organización del sistema resistente.....	71
Tabla N° 8.Clasificación de calidad del sistema resistente.....	72
Tabla N° 9.Cuadro de datos para la resistencia convencional .....	73
Tabla N° 10.Clasificación de resistencia convencional .....	73
Tabla N° 11.Clasificación de posición del edificio y de la cimentación.....	74
Tabla N° 12.Clasificación de diafragmas horizontales.....	75
Tabla N° 13.Dimensiones de los pabellones .....	76
Tabla N° 14.Clasificación de configuración en planta .....	76
Tabla N° 15.Clasificación de configuración en elevación .....	77
Tabla N° 16.Dimensiones de los muros .....	78
Tabla N° 17.Clasificación de distancia máxima entre muros.....	78
Tabla N° 18.Clasificación de tipo de cubierta.....	79
Tabla N° 19.Clasificación de elementos no estructurales.....	80
Tabla N° 20.Clasificación de estado de conservación.....	81
Tabla N° 21.Parámetros .....	83
Tabla N° 22.Resultados total del espectro de pseudo aceleración en X – Y.....	84
Tabla N° 23.Desplazamientos absoluto en dirección X.....	89
Tabla N° 24.Desplazamientos absoluto en dirección Y .....	90
Tabla N° 25.Desplazamientos relativo en dirección X.....	91
Tabla N° 26.Desplazamientos relativo en dirección Y .....	92
Tabla N° 27.Resumen masivo por piso .....	93
Tabla N° 28.Fuerza cortante basal en la base. ....	93
Tabla N° 29.Derivas debido a la combinación de cargas .....	93
Tabla N° 30.Masa Participativa .....	94

## Índice de figuras

Figura N° 1. Parámetro de índice de vulnerabilidad sísmica en edificios de mampostería no reforzada .....	9
Figura N° 2. Configuración en planta .....	10
Figura N° 3 Configuración en elevación .....	11
Figura N° 4. Plano de ubicación .....	0
Figura N° 5. Pabellón A del I.E. Fe y alegría N°14 .....	70
Figura N° 6. Pabellón D del I.E Fe y Alegría N°14 .....	70
Figura N° 7. Pabellón E del I.E Fe y Alegría N°14.....	70
Figura N° 8. Vigas de Confinamiento – Pabellón A .....	71
Figura N° 9. Vigas de Confinamiento – Pabellón D.....	71
Figura N° 10.. Asentado de ladrillo de cabeza y mortero en malas condiciones ..	72
Figura N° 11. Asentado de ladrillo de soga y mortero en malas condiciones.....	72
Figura N° 12. Resistencia cortante de mampostería .....	73
Figura N° 13. Terreno dentro de la I.E. Fe y Alegría N°14- patio .....	74
Figura N° 14. Terreno dentro de la I.E. Fe y Alegría N°14- Bloque E.....	74
Figura N° 15. Diafragmas en Pabellón E.....	75
Figura N° 16. Diafragmas en Pabellón D.....	75
Figura N° 17. Vista Satelital del I.E. Fe y Alegría N°14 .....	76
Figura N° 18. Elevación del bloque A - I.E. Fe y Alegría N°14 .....	77
Figura N° 19. Elevación del bloque D - I.E. Fe y Alegría N°14.....	77
Figura N° 20.. Muro del bloque A - I.E. Fe y Alegría N°14 .....	78
Figura N° 21. Losa aligerada Bloque D - I.E. Fe y Alegría N°14 .....	79
Figura N° 22. Losa aligerada Bloque E - I.E. Fe y Alegría N°14.....	79
Figura N° 23. Escalera Bloque D del I.E. Fe y Alegría N°14 .....	80
Figura N° 24. Voladizo Bloque D del I.E. Fe y Alegría N°14.....	80
Figura N° 25. Muro de cabeza en mal estado- Pabellón A.....	81
Figura N° 26. Grieta en Columna – Pabellón E .....	81
Figura N° 27. Vista En Planta.....	83
Figura N° 28. Dimensión de muros .....	84
Figura N° 29. Deformación por el desplazamiento de la envolvente .....	87
Figura N° 30. Diagrama de momento .....	87

Figura N° 31. Diagrama de fuerza cortante .....	87
Figura N° 32. Deformación por Sismo en X.....	88
Figura N° 33. Deformación por Sismo en Y.....	88
Figura N° 34. Ubicación de calicatas.....	107
Figura N° 35. Institución Educativa Fe y Alegría N°14 .....	107
Figura N° 36. Excavación de la calicata -01 .....	108
Figura N° 37. Excavación de la Calicata – 02 .....	108
Figura N° 38. Excavación de la Calicata - 03 .....	109
Figura N° 39. Muestras obtenidas de las Calicatas .....	109
Figura N° 40. Tamices según el Manual de ensayo de materiales.....	110
Figura N° 41. Lavado del material por el Tamiz #200.....	110
Figura N° 42. Tamizado del material secado puesto al horno. ....	111
Figura N° 43. Para este ensayo se hizo una selección de 100g .....	111
Figura N° 44. Con 4 golpes se cerró y empezó a desplazarse.....	112
Figura N° 45. Limpieza de la viga para el uso del esclerómetro – Pabellón D ....	112
Figura N° 46. Se traza los puntos para el uso del esclerómetro- Pabellón D .....	113
Figura N° 47. Resistencia de la compresión de la viga- Pabellón D.....	113
Figura N° 48. Limpieza de la columna para el uso del esclerómetro -Pabellón D	114
Figura N° 49. Resistencia de la compresión de la columna- Pabellón D.....	114
Figura N° 50. Resistencia de la compresión de la viga- Pabellón A.....	115
Figura N° 51. Trazos de los puntos para el uso del esclerómetro- Pabellón A....	115
Figura N° 52. Resistencia de la compresión de la columna- Pabellón A.....	116
Figura N° 53. Plano de arquitectura del I.E Fe y alegría N°14 .....	118
Figura N° 54. Plano de cimentación Bloque A.....	119
Figura N° 55. Plano de cimentación Bloque D .....	120
Figura N° 56. Plano de cimentación Bloque E.....	121
Figura N° 57. Plano de arquitectura Bloque A.....	122
Figura N° 58. Plano de arquitectura Bloque D.....	123
Figura N° 59. Plano de arquitectura Bloque E .....	124



## Índice de Gráficos

Grafico N° 1.Espectro de pseudo – aceleraciones - X .....	86
Grafico N° 2.Espectro de pseudo – aceleraciones - Y .....	86
Gráfico N° 3.Gráfica del desplazamiento absoluto en dirección X .....	89
Gráfico N° 4.Gráfica del desplazamiento absoluto en dirección Y .....	90
Gráfico N° 5.Gráfica del desplazamiento relativo en dirección X .....	91
Gráfico N° 6.Gráfica del desplazamiento relativo en dirección Y .....	92

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E. Fe y Alegría N°14 - Nuevo Chimbote - Ancash - 2021”, tuvo como finalidad determinar la condición que presentaba la edificación y así disminuir o mitigar daños futuros dentro de la I.E. ante un evento sísmico. Se formuló la siguiente pregunta ¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica en la I.E. Fe y Alegría N°14 – Nuevo Chimbote - Ancash - 2021? El objetivo general fue evaluar la vulnerabilidad sísmica en la I.E. Fe y Alegría N°14, con el uso de los 11 parámetros de los investigadores Benedetti y Petrini, así mismo se realizó un estudio de mecánica de suelos y se obtuvo la resistencia de la compresión a través del uso de un estudio de esclerometría, por último, se verificó los resultados obtenidos con el programa ETABS y comprobar el comportamiento que tendría con el espectro sísmico. El tipo de investigación empleado fue descriptiva - no experimental por qué no se manipuló la variable de estudio, solo se refirió a las características que presentó la edificación. La muestra que se consideró para la elaboración de la investigación, fue 3 pabellones de los 5 que se encuentra dentro de la I.E. Fe y Alegría N°14. Se tuvo como resultado que las columnas y vigas tienen un déficit en sus estructuras, no cumplió con la  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  según la norma E-060, en los pabellones analizados con el método de Benedetti y Petrini, se encontró una vulnerabilidad sísmica intermedia y por último también se determinó que el desplazamiento en el eje X (0.0042) y el eje Y (0.0031) con el programa Etabs, si cumple con el máximo desplazamiento de 0.007 según la norma E-030 sismoresistente.

**Palabras claves:** vulnerabilidad sísmica, sismos, índice de vulnerabilidad, mecánica de suelos, esclerometría, ETABS.

## ABSTRACT

The present investigation titled "Evaluation of seismic vulnerability in the I.E. Fe y Alegría N° 14 - Nuevo Chimbote - Ancash - 2021", had the purpose of determining the condition of the building and thus reducing or mitigating future damage within the I.E. before a seismic event. The following question was asked: What is the seismic vulnerability in the I.E. Fe y Alegría N ° 14 - Nuevo Chimbote - Ancash - 2021? The general objective was to evaluate the seismic vulnerability in the I.E. Fe y Alegría N ° 14, with the use of the 11 parameters of the researchers Benedetti and Petrini, likewise a study of soil mechanics was carried out and the compression resistance was obtained through the use of a sclerometry study, by Lastly, the results obtained with the ETABS program were verified and the behavior that it would have with the seismic spectrum was verified. The type of research used was descriptive - not experimental because the study variable was not manipulated; it only referred to the characteristics that the building presented. The sample that was considered for the elaboration of the investigation, was 3 pavilions of the 5 that is inside the I.E. Fe y Alegría N ° 14. It was found that the columns and beams have a deficit in their structures, it did not comply with the  $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$  according to the E-060 standard, in the pavilions analyzed with the Benedetti and Petrini method, a vulnerability was found Intermediate seismic and finally it was also determined that the displacement in the X axis (0.0042) and the Y axis (0.0031) with the Etabs program, if it complies with the maximum displacement of 0.007 according to the E-030 seismic resistant standard.

**Keywords:** seismic vulnerability, earthquakes, vulnerability index, soil mechanics, sclerometry, ETABS.

## I. INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica el mayor porcentaje de actividad sísmica es debido a la colisión o choque entre las placas, la Pacífico y la de Nazca. En la actualidad existen diferentes institutos encargados de monitorear la actividad sísmica a nivel mundial, en nuestro país se encarga el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el cual se enfoca en fijar la magnitud y el epicentro ocurrido seguidamente del sismo.

El terremoto más grande del Perú sucedió el 31 de mayo de 1970, siendo exactamente las 3:23 pm., durando casi un minuto y afectando primordialmente a la región de Ancash, según la escala del momento se determinó que tuvo una magnitud de 7.8 Mw, teniendo como consecuencias miles de viviendas e infraestructuras derrumbadas, 75000 muertos y 380000 heridos. (BBC news, 2018)

Desde el punto de vista del Coordinador de Ancash (Valdivia, 2020), expresó que, si no hubiera sismos de grandes intensidades, puede ocurrir uno similar o mayor que el sismo de 1970, debido a la acumulación de energía en la tierra, por ende, recomienda que la población debe estar preparada ante un futuro movimiento telúrico.

Según IGP en la región de Ancash este 2020 van aconteciendo 18 sismos, entre ellos de mayor intensidad se registró el 15 de enero a las 4:45 am en Huarmey con una intensidad de 5.4 escala Richter, sin presenciar daños materiales ni pérdidas de vidas humanas, asimismo se presenció otro sismo de magnitud 4.9 escala Richter, el 7 de Julio de este año a las 12:27am en el distrito de Samanco, sin observar daños.

Los primeros países que iniciaron con estos estudios de evaluación de vulnerabilidad sísmica de infraestructuras fueron Estados Unidos y Japón, estos países como otros más, contribuyen con métodos analíticos para analizar a detalle la posible vulnerabilidad sísmica en una edificación. (Moustafa, Fadzli y Farsangi, 2020)

En la actualidad desarrollar una evaluación de vulnerabilidad sísmica de una infraestructura, es fundamental y esencial si es básicamente una edificación antigua, ya que en esos tiempos se desconocía los comportamientos de una

estructura frente a un movimiento telúrico siendo deficientes en relación a las normativas de evaluaciones sismo resistente E 0.30.

En el año 1977 se publicó la primera norma técnica de diseño sismorresistente (E-030), el que se ha ido modificando con los años para precisar los requisitos óptimos para las estructuras, permitiendo que las edificaciones tengan una adecuada actuación frente a un movimiento telúrico, nuestro país se divide en 4 zonas, estas dependen de la intensidad del peligro sísmico.

El Perú es considerado con un 80% de alto grado de vulnerabilidad sísmica, por lo cual está propenso a constante peligro sísmico, la misma que ha llevado consigo bastantes pérdidas materiales, económicas y lo principal vidas humanas. Por ende, se deben tomar en cuenta medidas que nos permitan mitigar y disminuir las consecuencias negativas de un evento sísmico, como llevar a cabo estudios y análisis que nos puedan dar a conocer el comportamiento más certero de una infraestructura ante un movimiento telúrico, de esta forma poder proyectarse, previniendo los grandes problemas y daños que contrae un sismo. (Quiroz, 2020)

Nuestro territorio se divide en 3 regiones geográficas, costa, sierra y selva; la costa se considera con mayor vulnerabilidad sísmica, la sierra con media vulnerabilidad sísmica y la selva con baja vulnerabilidad sísmica. (Quiroz, 2020)

Al tener experiencias vividas de terremotos sucedidos a nivel mundial durante épocas pasadas, se ha visualizado que las edificaciones experimentan un grado de daño estructural, siendo daños menores o hasta el punto del colapso, a este fenómeno se le considera vulnerabilidad sísmica, también se conoce como el índice de daño efectuado en una edificación luego de un movimiento telúrico, dando a conocer su nivel, ya sea “más vulnerables” o “menos vulnerables”. Una estructura puede llegar a ser vulnerable, pero a la vez no estar en peligro si no se encuentra ubicada en un punto de alto índice sísmico.

La I.E. Fe y Alegría N°14, fue fundada en el año 1971 en el AA. HH 3 de octubre. Hasta la actualidad se sigue considerando como una de las mejores instituciones educativas. Se encuentra localizada en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, conforme a la norma E-030, esta se ubica dentro de la zonificación 4, es decir, se encuentra en un nivel o índice da alta peligrosidad

sísmica, por lo cual es primordial estudiar los efectos que puedan suceder en dicha instalación. Se consideró este establecimiento como material de estudio en el desarrollo de nuestra investigación, por almacenar gran cantidad de personas (personal administrativo, profesores y alumnos) del nivel primario y secundario, teniendo en cuenta que dicha instalación es fundamental como asilo después de haber sucedido un desastre, es esencial que la vulnerabilidad sísmica de dicha estructura sea de un nivel bajo, para que de esta forma poder disminuir el riesgo sísmico de la estructura y precaver pérdidas de vidas humanas.

En la actualidad las I.E conservan su construcción inicial, lo cual es necesaria una evaluación estructural para obtener las condiciones reales de dicha edificación con la finalidad de que las autoridades correspondientes tomen medidas de prevención y disminuir el riesgo sísmico de la estructura ante un sismo. (Pecori y otros, 2018 pág. 20)

En 1982 los investigadores Benedetti y Petrini desarrollaron el método de índice de Vulnerabilidad, con el fin de evaluar la vulnerabilidad sísmica en estructuras de concreto armado y estructuras de mampostería no reforzada, para estos estudios se consideraron los sismos ocurridos en Italia desde 1976, analizando los daños ocurridos en diferentes edificaciones, obteniendo como resultado 11 parámetros diagnosticando si la infraestructura es de vulnerabilidad alta, media alta, media baja o baja.

Se consideró la siguiente **pregunta** ¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica en la I.E. Fe y Alegría N°14 – Nuevo Chimbote - Ancash - 2021?, el presente estudio tiene como justificación en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica ayudar a mejorar la necesidad de las edificaciones. El estudio es de **relevancia teórica**, debido a que la I.E Fe y Alegría N°14, está situada en una zona altamente sísmica según nuestra zonificación, es por ello ante la negatividad de algunas personas, se busca mejorar la calidad del servicio brindado, recordando los sucesos como el fenómeno del niño costero que sacudió gran parte de nuestro país, dejando muchas viviendas en mal estado. (Morí, 2017, p2).

El presente estudio es de **relevancia social**, porque se buscó concientizar a las personas pertinente a la I.E Fe y Alegría N°14, acerca de posibles peligros a los

que pueda estar expuestos el alumnado en particular, después del retorno a clases, en caso de algún movimiento sísmico que pueda presentarse, debido a los daños que ha ido presentando la estructura cada año, se busca brindar mejoras de solución ante algún peligro de derrumbe, es por ello que se trata de mostrar información accesible y de fácil entendimiento a las personas de la I.E Fe y Alegría N°14 (Diario correo,2017).

En **relevancia económica**, se informará al personal indicado sobre el nivel de vulnerabilidad que presenta la I.E Fe y Alegría N°14, donde el estudio quedó como un peritaje, de los ensayos realizado a la I.E y se anticipó de las fallas estructurales que pueden causar pérdidas de vidas humanas, causando la paralización de las clases y gastos económicos a los padres de familia en el traslado de sus hijos a otras Instituciones Educativas, además se puede determinar el grado de vulnerabilidad para posibles refuerzo estructural o una demolición y la construcción de un pabellón o de toda la institución educativa. (Gutiérrez, 2019, p.5).

También se presenta en **forma metodológica**, porque se realizó el uso de fichas técnicas para evaluar los daños presentados en la I.E Fe y Alegría N°14, así mismo se evaluó según el nivel de severidad que presente la estructura, por lo que el instrumento presentado para recolección de datos tuvo que ser validada y certificada. (Cortez, 2019, p.3).

En el presente estudio como **objetivo general**: Evaluar la vulnerabilidad sísmica en la I.E. Fe y Alegría N°14 - Nuevo Chimbote - Ancash - 2021” Tenemos Como **objetivo específico**: Realizar el estudio de mecánica de suelos en la I.E Fe y Alegría N°14; Determinar la resistencia a la compresión axial del concreto con el ensayo esclerómetro; Analizar las condiciones actuales del I.E Fe y Alegría N°14 utilizando el procedimiento de índice de vulnerabilidad de Benedetti & Petrini; Mostrar el comportamiento de la infraestructura con el programa ETABS.

Por ende, se determinó como **hipótesis** que la evaluación de vulnerabilidad sísmica según Benedetti y Petrini y el uso del software ETABS en la I.E. Fe y Alegría N°14 es de índice medio, debido a su estructura, procesos constructivos y la zonificación 4 en la que se encuentra.

## II. MARCO TEÓRICO

A nivel **internacional**, según Ortiz (2017) La “Evaluación de vulnerabilidad sísmica post sismo 8.4, Illapel, Chile. Aplicando a la I.E San Rafael de Rozas” su objetivo es evaluar el índice de sismicidad de la I.E, el cual ya presenta daños del terremoto anterior, para la muestra de la tesis se consideró todo el colegio, pero sobre todo el edificio con forma L, ya que fue la más afectada por tener columnas cortas. En este proyecto se desarrollaron tres métodos: índice de vulnerabilidad, método de espectros y el método de Nakamura y como resultado se obtuvo, que no presentó daños de sitio, según las características del suelo obtenido del método de Nakamura y con el índice de vulnerabilidad se determinó que el edificio en forma L, tiene una vulnerabilidad muy alta. (p.14)

Para Marcillo (2019, p.16) en su investigación “Evaluación de vulnerabilidad sísmica basada en los métodos Benedetti y Petrini; FEMA 154 del edificio de la carrera de ingeniería agropecuaria” tiene como objetivo tratar de evaluar la vulnerabilidad y su grado de sismicidad de la edificación en un movimiento telúrico, para esto se consideró solo el edificio que abarca a la ingeniería agropecuaria dentro de la Universidad Estatal del sur Manabí, el cual fue construida en el año 2010 y diariamente ingresan 500 estudiantes en ese edificio, el método que se utilizó fue de Fema 154 y el método de Benedetti y Petrini, ambos de manera cualitativa para obtener el grado de vulnerabilidad y también un ensayo de esclerometría, para ver la fortaleza de las vigas, losas y columnas, y al finalizar se hizo la comparación de ambos métodos, determinando que el edificio de ingeniería agropecuaria tiene una vulnerabilidad sísmica baja.

En base a antecedente **nacionales**, como plantea Aguilar, y otros (2018) analizaron la “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica mediante el método de índice de vulnerabilidad de la I.E Liceo de Trujillo” tiene como objetivo evaluar el índice de vulnerabilidad, para la muestra se consideraron todos los bloques dentro de la I.E de categoría A, el método a utilizar es de Benedetti & Petrini, obteniendo como resultado que los bloques como más años de construcción deberían ser demolidos ya que presentan una vulnerabilidad media-alta y los bloques más modernos están en vulnerabilidad media-baja, asimismo se pudo mostrar las imperfecciones en la



calidad y diseño de la construcción debido a una omisión al Reglamento Nacional de Edificaciones. (p.16)

Como señala Alarcón y Malqui (2018, p.150) en su investigación “Vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas públicas del distrito de san José-Lambayeque” tiene como objetivo evaluar el índice de vulnerabilidad de la I.E ante un movimiento telúrico de alta intensidad, Se consideraron las I.E públicas del distrito de san José para la muestra de esta tesis, asimismo el método a utilizar es de Benedetti y Petrini y como resultado se consiguió que el 36% de las Instituciones Educativas son vulnerabilidad media-alta y el 42% son vulnerabilidad media-baja, también se elaboró un mapa con los lugares más sísmicos.

Para Collpa y Miranda (2018) Analizaron el “Riesgo sísmico en la infraestructura de la institución educativa José Olaya - Casma” su objetivo es diagnosticar el riesgo y vulnerabilidad sísmica de la I.E José Olaya en la ciudad de Casma, para la muestra se consideró el pabellón de la I.E. y el método que se desarrolló fue el de los italianos Benedetti y Petrini, se obtuvo como resultado que en la Institución educativa sufre un Riesgo sísmico alto (p.22).

Según Pecori y Cruz (2018, p.14) en su investigación “Estudio de vulnerabilidad sísmica de la i.e. Emblemática san juan de la ciudad de Trujillo”, colocando como objetivo fijar el índice de vulnerabilidad y sugerir propuestas para un mejor reforzamiento estructural, para evitar daños en la edificación ante un movimiento sísmico, se analizaron los pabellones A, C Y J de manera analítica y visual, en esta investigación se utilizó el método de Benedetti & Petrini porque se determina el grado de daño que se puede presentar en la edificación, dando como resultado que los pabellones A, C y J sufrirían una vulnerabilidad Media-baja, a su vez se propuso un reforzamiento a la estructura y también un nuevo diseño con áreas distribuidas correctamente.

Como plantea Girón y Carrasco (2019) en su proyecto “Vulnerabilidad Sísmica Mediante el Método de Índice de Vulnerabilidad del Instituto Pedagógico Víctor Andrés Belaunde, Jaén” tomó en consideración los siguiente objetivos determinar la vulnerabilidad sísmica en el instituto Pedagógico Víctor Andrés, para la muestra se consideraron los 3 módulos de la Institución para evaluar su respectiva

sismicidad, el método que se planteó y utilizó fue el índice de vulnerabilidad, dando como resultado que el módulo 1 y 2 presentan vulnerabilidad sísmica media y el módulo 3 una vulnerabilidad baja, por lo tanto la institución pedagógico de Víctor Andrés, no mostraría daños ante un sismo (p.10)

Tinoco (2019, p.7) con su tesis “Aplicación del modelo geoespacial de vulnerabilidad sísmica en función de la calidad de las edificaciones de la zona urbana del distrito de Chiquian - Bolognesi” tiene como objetivo determinar los porcentajes de vulnerabilidad en las edificaciones, se consideraron todos los edificios del distrito de Chiquian, siendo estas 1417 viviendas, se tomó en cuenta fue el índice de vulnerabilidad sísmica con sistemas de investigación geográfica, obteniendo que el 15.2% de las viviendas tendrían vulnerabilidad muy alta, el 48.8% vulnerabilidad alta, el 21.2% de vulnerabilidad media y por último con un 14.7% están en vulnerabilidad baja, con esta conclusión se propuso un plan de prevención ante un sismo para los habitantes.

Según Orderique (2019) en su investigación “Evaluación estructural aplicando el método de índices de vulnerabilidad en la I.E. Santa Lucía, Provincia Ferreñafe”, tiene como objetivo determinar el estado de la I.E, su muestra se basa en los 7 módulos de la Instituto Educativo Santa Lucia, de la provincia de Ferreñafe, el método que se desarrolló en esta investigación es el índice de vulnerabilidad, obteniendo como resultado que la infraestructura de los módulos del 1 al 5 presentan una vulnerabilidad media y los módulos 6 y 7 son de vulnerabilidad alta, por ende se propone a reforzar la estructura de todos los módulos de la I.E Santa Lucia, colocando muros cortantes dentro de la estructura (p.12).

De acuerdo con Paico (2019, p.16) en su proyecto “Aplicación del método índice de vulnerabilidad para determinar la evaluación estructural en la I.E. N°10828 “Ex-Cosome”, Provincia Chiclayo”, considero como objetivo analizar la vulnerabilidad sísmica en la edificación, tomando como muestra el I.E N°10828 Ex Cosome, el cual cuenta con 3 módulos y 1222 alumnos, el método que se utilizó fue el índice de vulnerabilidad y adicional a esto en software Etabs y AutoCAD, al finalizar los ensayos y programas se obtuvo que el grado de vulnerabilidad en la I.E es media baja y así se tuvo que reforzar los módulos con muros de concreto armado dando una mejor resistencia al diseño estructural.

Como plantea Hidalgo (2019) en su investigación “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la institución educativa N° 20475- Los pelones -Lima”, tiene como objetivo evaluar la I.E para determinar el nivel de vulnerabilidad que se presentaría ante un sismo, como muestra se consideraron todos los bloques dentro de la I.E Los pelones, para esto se ocupó el método de Benedetti y Petrini, debido a que se ha desarrollado en la ciudad de Italia y es acomodable con el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú y como resultado se registró que la I.E puede pasar de vulnerabilidad baja a vulnerabilidad media-alta, por lo consiguiente se debe reforzar toda la estructura de este, su modelo en planta y la carencia de rigidez en el pórtico de concreto armado (p.13)

Según Cano y (2020, p.7) en su investigación “Estudio de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Pátapo sectores 01, 02, 03, 04 y 05 aplicando los índices de Benedetti- Petrini” tiene objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de dichas edificaciones ante un sismo, se consideraron los edificios vitales de la ciudad de Pátapo como muestra en esta investigación, el método a utilizar es el índice de vulnerabilidad, porque reconoce el daño en las estructuras que puede ejercer ante un movimiento telúrico y para finalizar se obtuvo la vulnerabilidad de la edificación y se expresó en un mapa para que las personas responsables busquen una nueva mitigación.

Como base teórica podemos considerar los siguientes temas: Los **sismos** son vibraciones de la Tierra generando la liberación de energía en diferentes direcciones desde su epicentro con forma de ondas, las cuales se denomina ondas sísmicas, esto es causado debido al desplazamiento de la corteza terrestre ante una falla. Alrededor de 300000 sismos se perciben al año en el mundo, la gran mayoría son de baja intensidad y aproximadamente 75 sismos de gran intensidad o de magnitudes significativas. (RSN, 2019)

Benedetti y Petrini (1984) Proponen el **método de índice de vulnerabilidad**, para tratar de determinar las reacciones y daños de una edificación ante un movimiento telúrico. Es un método con los datos obtenidos de los terremotos de diferentes zonas de Italia a partir del año 1976, para así poder analizar de forma fácil y veloz la vulnerabilidad sísmica en una infraestructura, obteniendo 11 parámetros para ejercer y tener los resultados de la evaluación en la edificación. Este método se

considera en estructuras de concreto armado y mampostería no reforzada, por lo mismo es el método más usado en los últimos 15 años, por su facilidad de desarrollo y en la manera que se puede observar la edificación.

**Figura N° 1.**Parámetro de índice de vulnerabilidad sísmica en edificios de mampostería no reforzada

<i>i</i>	Parámetro	$K_i A$	$K_i B$	$K_i C$	$K_i D$	$W_i$
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.0
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.0

Fuente: Plataforma de vulnerabilidad sísmica

**Organización del sistema resistente**, se determina el grado de distribución para elementos verticales apartando el material. Estos pueden ser: A) Edificio que cumpla con la norma E-070, B) Edificio que no cumpla, aunque sea con uno de los requisitos de la norma E-070, C) Edificio con columnas y vigas que confinan los muros, puede ser por la falta del proceso constructivo y D) Edificio sin columnas y vigas, deficiencia del proceso constructivo y presenta paredes ortogonales no conectadas.

**Calidad del sistema resistente**, se dispone del tipo de construcción más recurrente a utilizar, en forma cualitativa y su resistencia para afirmar el comportamiento de la edificación. Se pueden clasificar en: A) La edificación debe presentar las siguientes características: Presenta ladrillos de buena calidad y con dimensión constante en la prolongación del muro; Tiene una unión entre las unidades de albañilería; Presenta mortero en buena condición y un adecuado espesor de 1.0 – 1.5 cm. También pueden ser B) La edificación presenta solo dos de la clase A; C) La edificación presenta solo una característica de la clase A o D) La edificación no tiene ninguna de las características de la clase A.

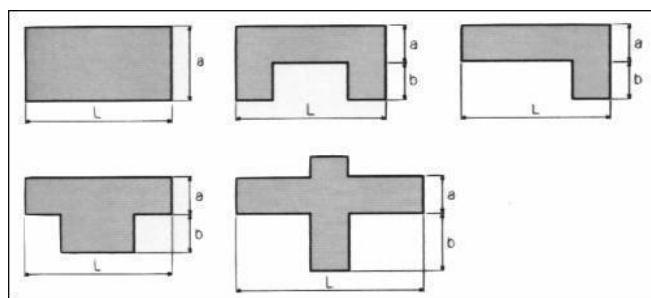
**Resistencia convencional**, se debe calcular la resistencia más confiable de la edificación, por eso se debe tener ciertos datos. Dónde: Edificación  $\alpha \geq 1$ , Edificación  $0.6 \leq \alpha < 1$ , Edificación  $0.4 \leq \alpha < 0.6$  ó Edificación  $\alpha < 0.4$ .

**Posición del edificio y de la cimentación**, se considera cuando se examina el terreno y los cimientos del edificio, teniendo en consideración la pendiente de este. Se puede clasificar en: A) Edificio cimentado en un suelo rígido y con la Norma E-070; B) Edificio cimentado en suelo intermedia y flexible, según indica la Norma E-070; C) Edificio cimentado en suelo intermedio y flexible, según la norma E-070 y se aprecia mucha humedad o D) Edificio cimentado sin cumplir la Norma E-070, se aprecia humedad y está en mal estado de conservación.

**Diafragmas horizontales**, Se considera lo más importante en una edificación para un adecuado funcionamiento de sus elementos verticales. Estos son: A) Construcción donde el diafragma cumple los siguientes requisitos: Falta de terrenos planos o poco desnivel, La deformación del diafragma es insignificante y La unión entre el diafragma y muros son seguros. También pueden ser, B) Construcción con diafragma que no cumplen con un requisito de la clase A; C) Construcción con diafragma que no cumple con dos requisitos de la clase A o D) Construcción en donde los diafragmas no cumplen con los requisitos de la clase A.

**Configuración en planta**, se debe tener en cuenta la forma de la planta de la estructura, porque en base a su figura el sismo puede atacar de diferentes maneras, así que se consideran las dimensiones de dicha edificación. A)  $IR \leq 0.10$ , B)  $0.10 < IR \leq 0.50$ , C)  $0.50 < IR \leq 1.00$  o D)  $IR > 1.00$

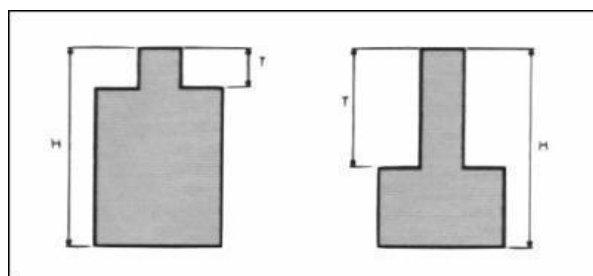
**Figura N° 2.**Configuración en planta



Fuente: Método del índice de vulnerabilidad

**Configuración en elevación**, en este parámetro se debe tener en cuenta la altura del edificio, porque afecta en la variación de la masa en pisos sucesivos. Siendo estos: A) Edificio:  $\pm \Delta A/A \leq 10\%$ , B) Edificio:  $10\% < \pm \Delta A/A \leq 20\%$ , C) Edificio:  $20\% < \pm \Delta A/A \leq 50\%$  o Edificio:  $\pm \Delta A/A \geq 50\%$

**Figura N° 3** Configuración en elevación



Fuente: Método del índice de vulnerabilidad

**Distancia máxima entre los muros**, se debe considerar todos los muros presentes en la estructura y el grosor del muro maestro. A) Construcción con  $L/S < 15$ ; B) Construcción con  $15 \leq L/S \leq 18$ , C) Construcción con  $18 \leq L/S \leq 25$  o D) Construcción con  $L/S \geq 25$

**Tipo de cubierta**, es el tipo de techo de la estructura para determinar si resiste ante un movimiento sísmico. Pueden ser: A) Construcción con cubierta fija y plana, con viga cumbreira. B) Construcción con cubierta movediza de material ligero y en buen estado. C) Construcción con cubierta movediza, con material ligero y en mal estado o D) Construcción con cubierta movediza, en mal estado y con inclinación.

**Elementos no estructurales**, es un parámetro secundario, pero a la vez influye en los daños que puede generar a las personas, se les considera no estructurales a los parapetos, cornisas, entre otros. A) Edificio sin elementos no estructural que se encuentran mal conectada con el sistema de resistencia. B) Edificio que presenta parapetos y balcones que se encuentran adecuadamente conectados con el sistema de resistencia. C) Edificio que presenta elementos de corta longitud y con

mala unión en la pared o D) Edificio con presencia de tanques para almacenamiento de agua u otro tipo de elemento ubicado en el techo, parapetos, balcones, entre otros que están mal conectado a la estructura.

**Estado de conservación**, Se evalúa en forma visual, observando las condiciones en que se encuentran los muros. A) Presenta muros en buen estado y sin fisuras observables. B) Presenta muros en buen estado, con fisuras no mayor a dos milímetros. C) Presenta muros con fisuras o grietas de dos a tres milímetros o edificios sin fisuras, pero se encuentra en malas condiciones o D) Presenta muros con un deterioro muy avanzado en su estructura.

El **ensayo de esclerometría** o índice de rebote, fue diseñado por el Ing. Suizo Ernest Schimidth. Es un ensayo no destructivo a la resistencia del concreto, esto se considera con un valor "R" (índice de rebote), con una unidad que relaciona al endurecimiento del hormigón con su resistencia de manera experimental. Se trata de un instrumento manual, se debe cargar para enviar la energía al impacto fijo para darnos la medición o lectura para determinar la resistencia a compresión del hormigón, ya sea en vigas, columnas, muros, pilares, etc. (Fernández, 2013)

**ETABS** es un software de análisis tridimensional, para ver las reacciones de la estructura aplicando las normas sismorresistentes del proyecto. Este análisis nos da dimensionamiento, cálculos y modelado. Así mismo permite a los ingenieros a simular cargas, reacciones y fuerzas externas que pueden actuar en una edificación, siendo considerado un software muy importante en la construcción. Con el avance tecnológico y en ayuda a la ingeniería estructural, se necesitan nuevas herramientas para el ritmo de hoy en día. Por ende, ETABS ofrece una diversidad de herramientas específicas que promueven el modelo secuencial de cada elemento del edificio, con parámetros de sismicidad, considerando el espectro de respuesta y sabiendo las características del suelo. (Vidarte, 2015)

Como definiciones de términos básicos se consideraron: **vulnerabilidad** que es la estipulación anticipada que se revela durante un desastre natural, mientras no se ha considerado una disminución o moderación de riesgo en un área, estructura, etc. (Ruiz, 2007)

La **vulnerabilidad sísmica** se considera al grado de daño que puede sufrir una edificación ante un movimiento telúrico, esto se relaciona únicamente con las

características de la estructura y el diseño, debido a que las edificaciones presentan diferentes daños estando ubicados en la misma zona sísmica. (Peralta, 2002 pág. 56). Se conocen las siguientes clases de vulnerabilidad sísmica, estas son: **Vulnerabilidad Estructural**, la cual se refiere a los daños o perjuicios de los elementos estructurales en una infraestructura ante un movimiento telúrico. Los elementos estructurales son todas las partes que se encuentran en una edificación, el cual se encarga de transmitir las cargas y pesos a los cimientos y a su vez ayuda a resistir la estructura. Por lo explicado anteriormente para que un edificio pueda sobrevivir a un terremoto o sismo de magnitud considerable, se debe realizar un buen diseño estructural sismo resistente. (Peralta, 2002 pág. 59)

**Vulnerabilidad No Estructural**, trata de definir la susceptibilidad a los daños que los elementos no estructurales pueden mostrar ante un sismo, dejando inhabilitada la edificación. Estos elementos pueden ser arquitectónicos, por un colapso de equipos u otros. Dentro de los elementos arquitectónicos se tiene la fachada de la edificación, las ventanas, los tabiques, puertas, escalera, etc., y en los sistemas electromecánicos se encuentran las tuberías, las conexiones de equipos, etc. (Peralta, 2002 pág. 64)

**Peligro sísmico**, es la probabilidad en la que se produzca un movimiento sísmico en dicha área durante un tiempo determinado, debido a consecuencias de la tierra, ya sea una colisión de placas o liberación de energías. (IGP, 2014)

El **riesgo sísmico**, es una combinación del peligro sísmico y vulnerabilidad, ante un movimiento telúrico en un periodo establecido, dependiendo de causas antrópicos y los perjuicios potenciales. Asimismo, esto puede variar en base a la zona en que ocurra el sismo para determinar el grado de riesgo, mientras más cerca de un centro urbano sea el movimiento telúrico y más numerosa sea la población, mayor será el riesgo sísmico, pero si fuese un lugar deshabitado el riesgo es bajo. (Bertero, 1992)



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El **tipo de investigación** es aplicada, porque se evaluó la vulnerabilidad sísmica mediante los ensayos de laboratorios determinando la capacidad portante del terreno (calicatas) y la capacidad portante del concreto mediante el uso en los elementos columnas y vigas usando el ensayo de la esclerometría, además del Etabs, aplicando el método de Benedetti y Petrini, la información recolectada en este proyecto fue para la finalidad de la investigación por eso es prospectiva y se considera transversal porque los datos obtenidos son de un determinado tiempo. Según (Murillo, 2008) la investigación aplicada, se considera cuando se utiliza y aplica los conocimientos adquiridos en otras investigaciones, para sistematizar e implementar la investigación.

El **nivel de investigación** es Descriptiva, debido a que se refiere a las características y datos de la I.E Fe y Alegría N°14, siendo analizados los datos encontrados. La investigación descriptiva es el análisis, composición e interpretación de la naturaleza actual, tomando como enfoque al grupo de persona, cosas u objetos en el presente. (Tamayo, 2002 pág. 46)

El **enfoque y diseño de investigación** es Cuantitativo, no experimental, porque no se hizo ningún cambio en la variable Vulnerabilidad sísmica, observando los fenómenos que se presentaron en la I.E Fe y Alegría N°14 existente. Una investigación no experimental es la investigación real y metódica, debido a que la manifestación ya ha ocurrido o no es manipulable. (Kerlinger, y otros, 2000 pág. 349)

**Diagrama:**



Dónde:

**M:** Muestra de estudio I.E Fe y Alegría N°14

**O:** Variable vulnerabilidad sísmica

**X:** Resultado de la evaluación de vulnerabilidad sísmica.

### **3.2 Variables y operacionalización**

**Definición conceptual:** Vulnerabilidad sísmica en una edificación, está propenso a sufrir perjuicios durante un movimiento telúrico y esto se relaciona de manera directa con su estructura de diseño y sus características físicas de la edificación.

**Definición operacional:** Primero se debe saber qué tipo de suelo tiene la edificación. Para establecer la vulnerabilidad sísmica en la I.E se utilizará el método de Benedetti y Petrini, el cual se puede clasificar como: Alta, media y baja; esto determina el daño que puede sufrir los elementos de la edificación. Estos datos se pueden sustentar con el análisis no lineal.

**Indicadores:** Son los siguientes: Análisis Granulométrico, Límites de consistencia, Contenido de Humedad, Ensayo Esclerómetro, Organización del sistema resistente, Calidad del sistema resistente, Resistencia convencional, Posición del edificio y cimentación, Diafragmas horizontales, Configuración en planta, Configuración en elevación, Separación máxima entre muros, Tipo de cubierta, Elementos no estructurales, Estado de conservación, Curva de capacidad en la estructura y Diagramas de momento giro.

**Escala de medición:** Como escala de medición se consideraron los siguientes: Ordinal, Nominal y Razón.

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

**La población** es todo el fenómeno estudiado, incorpora también sus unidades de análisis del fenómeno y se integra en un conjunto denominado N de entidades con una determinada característica. (Murphy, 2016 pág. 6)

La población correspondió a los 5 pabellones de la Institución Educativa Fe y Alegría N°14 - Nuevo Chimbote - Ancash - 2021”

#### **Criterios de Inclusión**

Pabellones

Se consideraron los pabellones del alumnado que tienen mayores dimensiones, niveles y más aulas dentro de la I.E. Fe y Alegría N°14, debido a que presentan un mayor porcentaje de personas ante un suceso sísmico.

## **Criterios de Exclusión**

Se excluyeron del estudio los pabellones más pequeños dentro de la I.E. Fe y Alegría N°14

**La muestra** es un subconjunto de la población, para desarrollar el estudio y determinar las características de la población. (Balestrini, 2006 pág. 141)

Como muestra se consideraron 3 pabellones de la Institución Educativa Fe y Alegría n°14 -Nuevo Chimbote - Ancash - 2021”

**El muestreo** se define como un proceso en el que se conoce la probabilidad que tiene cada elemento de integrar la muestra (Arias, 2012 pág. 83)

El muestreo que se consideró es no probabilístico a criterio, porque se escogió en base al criterio del investigador.

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

**La técnica de recolección de datos** son documentos o acciones, al que acude el investigador para obtener la información correcta y nos ayudará a sustentar el análisis de datos. (Sajjad, 2016 pág. 202)

En el presente estudio se desarrolló como técnica una observación directa, porque se estudió de manera visual las condiciones que presenta la I.E Fe y Alegría N°14 y también a través del uso de fichas técnicas para la recolección de los datos de campo.

**El instrumento de recolección de datos** es el proceso por el cual el investigador puede acercarse a la problemática estudiada y extraer la información necesaria para el desarrollo, estos son documentos escritos que deben estar en contacto con la práctica (Moore, y otros, 2017 pág. 390)

Para el presente estudio se aplicó el uso de las fichas técnicas para almacenar la información, según el grado de vulnerabilidad que presentó la I.E.

Formatos para los ensayos de laboratorio EMS.

Formato para el ensayo del Esclerómetro.

Formato para evaluar la vulnerabilidad sísmica según los investigadores Benedetti y Petrini

No se necesita realizar **validez y confiabilidad** en los instrumentos de recolección de datos porque están normalizados según la NTP.

### **3.5 Procedimiento**

El procedimiento es aquel que explica y determina todos los pasos que se ejecutaran dentro de la investigación para obtener los datos y resultados correctos. (topscriptie, 2019)

El procedimiento de la investigación fue de la siguiente manera:

Primero se realizó el Estudio de mecánica de suelos, el cual se realizaron calicatas dentro de la I.E Fe y Alegría N°14 llevándolo al laboratorio y así determinar la granulometría, contenido de humedad y límite de consistencia.

En segundo punto se ejecutó un ensayo de esclerometría el cual medio de manera aproximada la resistencia a la compresión de las columnas y vigas.

Se procedió a la evaluación de vulnerabilidad sísmica con la ficha de observación en la cual se presentan los 11 parámetros del método Benedetti y Petrini.

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

El método de análisis descriptivo, tiene como finalidad describir la manera en que se encuentra los datos existentes del lugar, objeto u persona, es decir, como está la problemática. (Métodos de Análisis Estadístico, 2018)

Para esta investigación, se realizó un análisis descriptivo, el cual se examinó las condiciones actuales en que se encuentre la I.E. Fe y alegría N°14, para la verificación de la investigación, se consideró un estudio de mecánica de suelos, se verifico la resistencia a la compresión, se analizó la vulnerabilidad sísmica con el método de Benedetti y Petrini, y se afirmó la vulnerabilidad sísmica mediante el programa Etabs.

El método de análisis inferencial, trata de demostrar si la hipótesis que se propuso se cumple, pero este método tiene un pequeño margen de error al momento de obtener los resultados. (Métodos de Análisis Estadístico, 2018)

En esta investigación se realizó también un análisis inferencial, con el fin de validar si se cumplía la hipótesis propuesta, es decir, si la I.E. Fe y Alegría N°14 se encontró con una vulnerabilidad sísmica de índice medio.

### 3.7 Aspectos éticos

Según (Universidad cesar vallejo, 2017.) la resolución del consejo universitario N° 0126-2.017/UCV. De fecha 23 de mayo del 2017. En su artículo N°16 indica que cada autor o coautor que ha creado o desarrollado una investigación tiene por derecho la autoría de la investigación y estos son de carácter patrimonial y moral, que están concretadas en el reglamento de propiedad intelectual de la UCV.

La **beneficencia** ayuda a promover las buenas prácticas a los estudiantes de ingeniería civil en el ámbito académico profesional, impulsando a mejorar en su desarrollo científico e innovador por parte del investigador, con el fin de fomentar la dignidad y la integridad de acuerdo con altos estándares de conducta ética al igual que los aspectos éticos inducen a no manipular la información de ciertos autores de manera inadecuada causando **maleficencia** a los autores de las investigaciones, para un beneficio erróneo. Teniendo una autonomía moral mediante el trabajo de investigación y respetando de esa manera los trabajos de otros autores y para comprobarlo el trabajo de investigación será sometida a la prueba de turnitin para confirmar su porcentaje, legitimidad y originalidad de dicho proyecto comprobando la autonomía moral y social durante el desarrollo del proyecto. Para llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la institución educativa Fe Alegría, se solicitará el permiso a los encargados de dicha institución respetando con equidad las normas de la I.E ante y durante el procedimiento de levantamientos de datos para la investigación y mediante estos códigos de conducta nos orienta y nos salvaguarda de cualquier tipo de intento de plagio elevando la competencia profesional de investigación.

#### IV. RESULTADOS

**Objetivo específico N°1:** Realizar el estudio de mecánica de suelos en la I.E Fe y Alegría N°14

Se visitó a la Institución Educativa Fe y Alegría N°14, para realizar los estudios correspondientes y obtener los resultados de la condición del terreno en la que se ejecutó la edificación.

**Tabla N° 1.**Resultados del estudio de mecánica de suelos en la I. E. Fe y alegría N°14, Nuevo Chimbote – Ancash - 2021.

CALICATAS	PROFUNDIDAD	%W	L.L	L.P	% Grava	% Arena	% Finos	Cu	Cc	SUCS	ASHHTO
C-01	1.50 m	3.67	NP	NP	0.69	96.41	2.59	2.10	1.17	SP	A-3-0
C-02	1.50 m	2.59	NP	NP	0.48	96.72	2.60	2.84	1.00	SP	A-3-0
C-03	1.50 m	3.75	NP	NP	0.84	96.43	3.10	2.87	1.01	SP	A-3-0
<b>PROMEDIO</b>	1.50 m	3.34	NP	NP	0.67	96.52	2.76	2.60	1.06	SP	A-3-0

Fuente: Informe de laboratorio AGAMES E.I.R.L.

**Elaboración:** Los autores.

#### **Interpretación:**

Como se puede observar en la tabla N°1, las tres calicatas que se realizaron no presentan límite plástico, ni límite líquido. También se dedujo que en promedio se obtuvo un 96.52% de arena por lo tanto el tipo de suelo según SUCS Arena pobremente graduada (SP) y de acuerdo a AASHTO se obtuvo un suelo predominante de A-3(0)

**Objetivo específico N°2:** Determinar la resistencia a la compresión axial del concreto con el ensayo esclerómetro

**Tabla N° 2.**Resultado de la Resistencia a la compresión - Esclerometría en la I. E Fe y alegría N°14, Nuevo Chimbote – Ancash - 2021.

ELEMENTO	MEDIANA	MEDIA	f'c (N/mm <sup>2</sup> )	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )
Columna E-01	28.50	28.58	19.70	201.02
Columna E-02	28.50	28.83	20.10	205.10
Columna E-03	28.50	28.58	19.70	201.02
Columna E-04	29.00	28.00	20.20	206.12
Columna E-05	28.00	29.33	19.40	197.96
Columna E-06	29.50	28.67	21.10	215.31
Columna E-07	28.50	28.75	20.01	204.18
Columna E-08	28.50	28.00	19.50	198.98
Columna E-09	26.50	27.08	17.50	178.57
Columna E-10	27.50	28.75	18.20	185.71
<b>PROMEDIO</b>	<b>28.30</b>	<b>28.46</b>	<b>19.54</b>	<b>199.40</b>
Viga E-01	25.50	26.75	16.10	164.29
Viga E-02	26.50	27.17	17.40	177.55
Viga E-03	25.50	27.80	17.10	174.49
Viga E-04	25.50	26.83	17.50	178.57
Viga E-05	27.00	27.08	17.70	180.61
Viga E-06	26.00	26.67	16.50	168.37
<b>PROMEDIO</b>	<b>26.00</b>	<b>27.05</b>	<b>17.05</b>	<b>173.98</b>

Fuente: Informe de laboratorio AGAMES E.I.R.L.

**Elaboración:** Los autores

**Interpretación:**

Como se contempla en la tabla N°2, se evaluó la resistencia de la compresión a través del uso del esclerómetro en las columnas y vigas de los pabellones A, D y E, el cual se obtuvo en las columnas un promedio  $f'c=199.40$  kg/cm<sup>2</sup> y un promedio en las vigas  $f'c=173.98$  kg/cm<sup>2</sup> y se determinó que no cumplen con la norma E.060.

**Objetivo N°3:** Analizar las condiciones actuales del I.E Fe y Alegría N°14 utilizando el método de índice de vulnerabilidad de Benedetti & Petrini

Se realizó la evaluación de los pabellones de la institución educativa Fe y Alegría N°14, con los 11 parámetros determinados por los investigadores Benedetti y Petrini, para especificar si la edificación es de vulnerabilidad sísmica baja, media y alta.

**Tabla N° 3.** Resultado del índice de vulnerabilidad en la I. E fe y alegría N°14, Nuevo Chimbote – Ancash - 2021.

Clasificación	PARÁMETROS											Rango	Vulnerabilidad
	Organización del sistema resistente	Calidad del sistema resistente	Resistencia convencional	Posición del edificio y de la cimentación	Diafragmas horizontales	Configuración en planta	Configuración en elevación	Distancia máxima entre los muros	Tipo de cubierta	Elementos no estructurales	Estado de conservación		
<b>Bloque A</b>	B	C	B	B	A	B	B	D	A	B	D	101.25	Intermedia
<b>Bloque D</b>	B	C	B	B	A	B	B	D	A	B	D	101.25	Intermedia
<b>Bloque E</b>	B	C	B	B	A	A	B	D	A	A	D	113.75	Intermedia

Fuente: Elaboración Propia

**Elaboración:** Los autores

**Interpretación:**

Como se observa en la tabla N°3, una vez realizado los 11 parámetros del índice de vulnerabilidad de manera visual en consecuencia a las características de cada pabellón dentro de la institución educativa Fe y Alegría N°14, se determinó que la vulnerabilidad que presentan los pabellones analizados fue de categoría intermedia.



**Objetivo N°4:** Mostrar el comportamiento de la infraestructura con el programa ETABS.

**Tabla N° 4.** Resultado del desplazamiento máximos debido a la combinación de cargas de la infraestructura con el programa ETABS, en la I. E fe y alegría N°14, Nuevo Chimbote – Ancash - 2021.

Niveles	Desplazamientos	Límite	Distorsión	Límite para distorsión	Verificación
2	Desplazamiento X	Max	0.010846	0.007	No Cumple
2	Desplazamiento X	Min	0.010846	0.007	No Cumple
1	Desplazamiento X	Max	0.010317	0.007	No Cumple
1	Desplazamiento X	Min	0.010317	0.007	No Cumple
2	Desplazamiento Y	Max	0.01021	0.007	No Cumple
2	Desplazamiento Y	Min	0.01021	0.007	No Cumple
1	Desplazamiento Y	Max	0.00786	0.007	No Cumple
1	Desplazamiento Y	Min	0.00786	0.007	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 5.** Resultado de la masa participativa con el programa ETABS, en la I. E fe y alegría N°14, Nuevo Chimbote – Ancash - 2021.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period Seg	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	RZ
Modal	1	0.393	0.0022	0.0003	0	0.0022	0.0003	0.9146
Modal	2	0.386	0.8651	0.0017	0	0.8673	0.0020	0.0021
Modal	3	0.358	0.0012	0.8313	0	0.8686	0.8333	0.0004
Modal	4	0.153	0.0017	0.1349	0	0.8703	0.9682	0.0058
Modal	5	0.143	0.1133	0.0009	0	0.9836	0.9691	0.0032
Modal	6	0.141	0.0035	0.0140	0	0.9871	0.9831	0.0732
Modal	7	0.080	0.0010	0.00001989	0	0.9880	0.9831	0.00000685
Modal	8	0.071	0.0009	0.00002409	0	0.9890	0.9831	0.000001051
Modal	9	0.055	0.0003	0.0020	0	0.9893	0.9851	0.000007917
Modal	10	0.043	0.0003	0.0025	0	0.9896	0.9876	0.0001
Modal	11	0.041	0.00002838	0.0030	0	0.9896	0.9906	0.0002
Modal	12	0.040	0.0001	0.0002	0	0.9897	0.9908	0.00002074

Fuente: Elaboración Propia

**Elaboración:** Los autores

**Interpretación:**

Como se observa en la tabla N°4, se puede visualizar que las derivas máximas del primer piso en dirección Y tiene un valor de  $0.00786 > 0.007$ , y del segundo piso en dirección Y de  $0.01021 > 0.007$ . Así mismo, las derivas en ambas direcciones no pasan el límite establecido por la norma E-0.30. En la tabla N°5, se puede visualizar que los tres primeros modos de vibración están pasando el periodo calculado ( $H_n/C_t = 3.25\text{m}/35 = 0.186$  segundos), y la masa participativa en el modo 2 y 3 en la dirección x, y respectivamente está pasando el 80%.

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos según cada investigador, se procedió a realizar una breve comparación con los datos ya finalizados de nuestro estudio entre los cuales tenemos:

De acuerdo a la tabla N° 1 se obtuvo una clasificación de suelo según SUCS, es arena pobremente graduada (SP) y de acuerdo a AASHTO es A-3(0), estos resultados no coinciden con el investigador (Ortiz,2017, p.14), donde hizo mención que al realizar su estudio de mecánica de suelos, presentó alertas de expansión cuya clasificación fue de SC/CH arcilla de alta plasticidad, esto posteriormente puede traer problemas, debido que en el procedimiento constructivo es sumamente peligroso trabajar con suelos que puedan presentar estas condiciones, al realizar la comparación de nuestro estudio se determinó que ambos terrenos deben ser estabilizados, previamente para saber el número de pisos límites que puede soportar la edificación, pero debido a que la institución educativa Fe y Alegría N°14, es de 2 niveles no se optó por asumir ensayos especiales como SPT, que es una técnica de perforación e involucra un estudio geofísico para determinar las ondas de capacidad al corte, ya que por lo general este tipo de estudios solo aplicaría para edificaciones mayor a 3 niveles como se hace mención la norma E-050.

Mediante el uso del método del esclerómetro se determinó la resistencia axial de los elementos estructurales como vigas y columnas de los siguientes pabellones A, D y E, del mismo modo se determinó que los elementos estructurales no cumplen con la resistencia según la norma E.060 diseño de concreto armado, hallando una resistencia por debajo de  $f_c:210 \text{ kg/cm}^2$  teniendo como resultado un grado de vulnerabilidad de media a alta así mismo se compara con el proyecto de investigación de (Aguilar y otros, 2018) donde determina que los resultados encontrados en la institución educativa Liceo de Trujillo no llegan a la resistencia de  $f_c:210 \text{ kg/cm}^2$  y no cumple según la norma E.060 diseño de concreto armado teniendo un grado de vulnerabilidad de media a alta.

A base de los resultados esta investigación tuvo como propósito evaluar de manera visual la estructura y analizar las condiciones actuales de la institución educativa fe y alegría N°14, utilizando los parámetros del método de Benedetti & Petrini y se

determinó que la vulnerabilidad que presentan los pabellones analizados califica como categoría (intermedia), y estos resultados guardan relación con el trabajo de investigación de (Alarcón y Malqui, 2018, p.150) que ellos mencionaron de los resultados obtenidos mediante el mismo método que la vulnerabilidad de las instituciones son de categoría (baja), el 36% una vulnerabilidad (media a baja), el 20% una vulnerabilidad (media a alta) y un 2% una vulnerabilidad (alta).

En la evaluación de la estructura de la institución educativa Fe y Alegría N°14 se evaluó al pabellón "A" teniendo dos niveles, un área de 269.89 m<sup>2</sup> y una altura total de 6.70 m desde el nivel de piso terminado (NPT), hasta el nivel de techo terminado (NTT), siendo una estructura aporticada y construida en el año 1971 y teniendo mayor probabilidad de riesgo. se le evaluó con el software Etabs y se determina que la estructura tiene un grado de vulnerabilidad media a alta al colapso y daños irreparable según la intensidad de la zona 4 donde se encuentra y es altamente sísmica según la norma E-030, el proyecto de investigación no concuerda con (Paico, 2019, p.16) en su proyecto "Aplicación del método índice de vulnerabilidad para determinar la evaluación estructural en la I.E. N°10828 "Ex-Cosome", donde explica que las estructuras cuentan con las distorsiones permitidas según el RNE.0.30 colocándose en un grado de vulnerabilidad baja.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede aceptar la hipótesis (la evaluación de vulnerabilidad sísmica según Benedetti y Petrini y el uso del software ETABS en la I.E. Fe y Alegría N°14 es de índice medio, debido a su estructura, procesos constructivos y la zonificación 4 en la que se encuentra.), porque se presentó una vulnerabilidad intermedia, debido a su zonificación 4 que se encuentra la I.E Fe y alegría N°14 y las condiciones del establecimiento.

## CONCLUSIONES

1. En el estudio de mecánica de suelos se realizaron 3 calicatas de 1.50 metros de profundidad, mediante el cual se determinó la composición del terreno y se obtuvo como resultado que el 96.52% es arena, siendo un suelo según SUCS Arena pobremente graduada (SP) y de acuerdo a AASHTO es A-3(0). Y se concluyó que el terreno no es recomendable para la construcción a esa profundidad según los estudios realizados.
2. En la evaluación por el método de Benedetti y Petrini con sus 11 parámetros se evaluó de manera visual los pabellones de la institución educativa Fe y alegría N°14 y concluimos que las partes estructurales y no estructurales presentan pequeñas fisuras, grietas y desgaste por el paso del tiempo dando como resultado un grado de vulnerabilidad intermedia.
3. Mediante el ensayo del esclerómetro a los elementos estructurales seleccionados de los pabellones A, D y E. Se halló una resistencia en las columnas de  $f'c=199.40 \text{ kg/cm}^2$  y una resistencia de  $f'c=173.98 \text{ kg/cm}^2$  en las vigas estando por debajo de  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$  obteniendo un grado de vulnerabilidad media-alta.
4. En la evaluación de los elementos estructurales como vigas y columnas de la I.E fe y alegría en el pabellón A, mediante el programa Etabs v \_ 2018 .1.1, se obtuvo que la estructura, no cumple con las recomendaciones según la RNE E 0.30 sismorresistencia considerando una estructura de vulnerabilidad media a alta.

## RECOMENDACIONES

1. En base a la mecánica de suelo, se recomienda hacer un estudio más profundo mediante sondas como un ensayo de penetración estándar o SPT para que se detalle de mejor manera la clasificación del suelo a través de un reconocimiento geotécnico.
2. Se recomienda un adecuado mantenimiento cada 12 meses dentro de la institución educativa Fe y Alegría N°14, para cuidar y subsanar aquellas fallas en las estructuras o evitar daños dentro de dicha edificación.
3. Se recomienda hacer el ensayo de diamantina y comparar los resultados del esclerómetro, para aproximarse a la resistencia real en los elementos estructurales más importantes, como las columnas y vigas.
4. Se recomienda hacer otros tipos de estudios de diseño estructural a los pabellones de la institución educativa para determinar el grado de vulnerabilidad y hacer los reforzamientos en los elementos estructurales columnas y vigas para alargar el tiempo de servicio de las estructuras.

## REFERENCIAS

AGUILAR, Graciela y MUDARRA, Carlos. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica mediante el método de índice de vulnerabilidad de la I.E Liceo de Trujillo. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Trujillo: Universidad del Norte, 2018. 16 pp. [Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/tnrj8>

ALARCÓN, James y MALQUI, Jorge. Vulnerabilidad sísmica de las instituciones educativas públicas del distrito de san José- Lambayeque. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2018. 150 pp. [Fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020]

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

ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación. [en línea] 6.<sup>a</sup> ed. Caracas: EPISTEME, C.A., 2012. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/ze9g>

ISBN: 9800785299.

BALESTRINI, Miriam. Como se elabora el proyecto de investigación. Caracas: BL Consultores Asociados, 2006. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/o6qq0>

ISBN: 9806293037.

BARBAT, Horia. El riesgo sísmico en el diseño de edificios. Madrid: Calidad siderúrgica, 1998. [Fecha de consulta: 8 de octubre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/4ofyz>

ISBN: 84-605-8954-4.

BARBAT, Horia, YÉPEZ, Fabrizio y MENA, Ulises. Evaluación probabilista del riesgo sísmico en zonas urbanas. España: Universidad Politécnica de Catalunya, 1998. [Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/pxr74>

ISBN: 0213-1315

BENEDETTI y PETRINI. Método del índice de vulnerabilidad. [En línea] web-geofísica. 24 de abril de 2006. [Fecha de consulta: 11 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/kob8>

BERTERO, Vitelmo. Lessons Learned From Recent Catastrophic Earthquakes and Associated Research. Madrid: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, 1992. [Fecha de consulta: 7 de Octubre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/a6td5>

ISBN: 84-7292-356-8

CANO, Frank y GÓMEZ, Carlos. "Estudio de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Pátapo sectores 01, 02, 03, 04 y 05 aplicando los índices de Benedetti- Petrini. Tesis (Título profesional de ingeniería civil) Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2020. 7 pp. [Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/by55b>

COLLPA, Javier y MIRANDA, Manuela. Riesgo sísmico en la infraestructura de la institución educativa José Olaya - Casma. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Chimbote: Universidad César Vallejo. 2018. 22 pp. [Fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/rp5vu>

FERNÁNDEZ, Carlos. Resistencia del hormigón mediante esclerómetro. Ensayo y valores de Fc [En línea] patologiasconstruccion.net. 16 de Noviembre de 2013. [Fecha de consulta: 25 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/auqn1k>

GIRON, Cristhian y CARRASCO, Malleli. Vulnerabilidad Sísmica Mediante el Método de Índice de Vulnerabilidad del Instituto Pedagógico Víctor Andrés Belaunde, Jaén. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Jaén: Universidad Nacional de Jaén, 2019. 10 pp. [Fecha de consulta: 22 de Septiembre de 2020.]

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



HIDALGO, Eugenio y SILVESTRE, Richard. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la institución educativa N° 20475- Los pelones -Lima. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2019. 13 pp. [Fecha de consulta: 17 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/cdkf9c>

In pictures: Peru's most catastrophic natural disaster. [En línea] bbc.com. 30 de Mayo de 2018. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/ze0om>

KERLINGER, Fred y LEE, Howard. Foundations of Behavioral Research. 4.<sup>a</sup> ed. California: Harcourt College, 2000. [Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2020.]

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

ISBN: 9780155078970

MARCILLO, Guillermo. Evaluación de vulnerabilidad sísmica basada en los métodos Benedetti y Petrini; FEMA 154 del edificio de la carrera de ingeniería agropecuaria. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí, 2019. 16 pp. [Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/6z1gt>

MONTES, Daniel. Métodos de Análisis Estadístico. [en línea] pgconocimiento.com. 12 de septiembre de 2018. . [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/ah4q5>

ISBN: B62374822.

MOORE, Emilee y DOOLY, Melinda. Qualitative approaches to research on plurilingual education. [en línea] Ireland: Research-publishing.net, 2017. [Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2020.]

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

ISBN: 978-1-908416-47-6.

MOUSTAFA, Kassem, FADZLI, Nazri y FARSANGI, Ehsan. The seismic vulnerability assessment methodologies: A state-of-the-art review. Malasia:

Facultad de Ingeniería de la Universidad Ain Shams., 2020. [Fecha de consulta: 25 de Septiembre del 2020.]

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.001>

MURILLO, William. La investigación científica. [En línea] monografias.com. 2008. [Fecha de consulta: 10 de Octubre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/8a0i>

MURPHY, Martin. Population definitions for. [En línea] research.acer.edu.au. 16 de enero de 2016. [Fecha de consulta: 29 de octubre de 2020.]

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

Norma Técnica Peruana E.030. Diseño sismorresistente. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 23 de octubre de 2018.

Norma Técnica Peruana E.050. Suelos y cimentaciones. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 3 de diciembre de 2018.

Norma Técnica Peruana E.070. Albañilería. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 23 de mayo de 2016.

ORDERIQUE, Carlos. Evaluación estructural aplicando el método de índices de vulnerabilidad en la I.E. Santa Lucía, Provincia Ferreñafe. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019. 12 pp. [Fecha de consulta: 19 de septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/d810d>

ORTIZ, Nelson. Evaluación de vulnerabilidad sísmica post sismo 8.4, Illapel, Chile. Aplicando al colegio San Rafael de Rozas. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2017. 14pp. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2020.]

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

PAHO. Structural Vulnerability. Structural Vulnerability. [En línea] 2013. [Fecha de consulta: 29 de octubre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/0cgrj>

PAICO, Víctor. Aplicación del método índice de vulnerabilidad para determinar la evaluación estructural en la I.E. N°10828 "Ex-Cosome", Provincia Chiclayo. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo. 2019. 16pp. [Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/ycr1f>

PECORI, Carlos y CRUZ, Octoniel. Estudio de vulnerabilidad sísmica de la I.E. emblemática San Juan de la ciudad de Trujillo. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Trujillo: Universidad Privada del Norte. 2018. 14-20 pp. [Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/73kly>

PERALTA, Henry. Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico en las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio, Cali, Colombia. Tesis (Título profesional de ingeniería civil). Cali: Universidad del Valle. 2002. 56-64 pp. [Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2020]

Disponible en: <https://n9.cl/rd5bt>

QUIROZ, Luis. Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica En Viviendas. [En línea] Youtube.com/GlobalInvent. 22 de Abril de 2020. [Fecha de consulta: 15 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/p6nn>

¿Qué es un sismo? [En línea] RSN. 23 de Enero de 2019. [Fecha de consulta: 22 de Septiembre de 2020.]

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

RUIZ, Naxhelli. Investigaciones geográficas: Instituto de Geografía. Ruiz, Naxhelli. 2007. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 29 de Mayo de 2007, pág. 64. [Fecha de consulta: 20 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://doi.org/10.14350/ig.31016>

ISBN: 0188-4611

SAJJAD, Syed. BASIC GUIDELINES FOR RESEARCH: An Introductory Approach for All Disciplines. Chittagong : Book Zone Publication, 2016. 202 pp. [Fecha de consulta: 22 de Septiembre de 2020.]

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

ISBN: 978-984-33-9565-8.

TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. 4 Ed. Ciudad de México: Limusa S.A., 2002. 46 pp. [Fecha de consulta: 22 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/c8k5>

ISBN: 9681858727.

TAVERA, Hernando. Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú. [en línea] Lima: IGP, 2014. 4pp. [Fecha de consulta: 20 de Septiembre de 2020.]

ISBN: 978-612-45795-9-2

Disponible en: <https://n9.cl/p8tzv>

TINOCO, Tito. 2019. Aplicación del modelo geoespacial de vulnerabilidad sísmica en función de la calidad de las edificaciones de la zona urbana del distrito de Chiquian - Bolognesi. Tesis (Título posgrado de ingeniería civil). Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, 2019. 6 pp. [Fecha de consulta: 16 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/luf63>

VIDARTE, Christian. CivilMac: ETABS 2015. [En línea] civilmac.com. 26 de Mayo de 2015. [Fecha de consulta: 22 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/5o8dj>

VINCES, Héctor. Dos sismos de magnitud 4.3 y 4.0 se registraron esta madrugada en San Martín y Piura. [En línea] andina.pe. 12 de Mayo de 2020. [Fecha de consulta: 18 de Septiembre de 2020.]

Disponible en: <https://n9.cl/0pzio>

Writing your thesis' method section. [En línea] topscriptie. 08 de agosto de 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2021.] Disponible en: <https://n9.cl/6qjwr>



# **ANEXOS**

---



# **ANEXOS N°01**

---

## **MATRIZ DE OPERALIZACION**

**Tabla N° 6.**Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
VULNERABILIDAD SÍSMICA	Vulnerabilidad sísmica en una edificación, está propenso a sufrir perjuicios durante un movimiento telúrico y esto se relaciona de manera directa con su estructura de diseño y sus características físicas de la edificación. (Paho, 2013)	Primero se debe saber qué tipo de suelo tiene la edificación. Para determinar la vulnerabilidad sísmica en la I.E se utilizará el método de Benedetti y Petrini, el cual se puede clasificar como: Alta, media y baja; esto determina el daño que puede sufrir los elementos de la edificación. Estos datos se pueden sustentar con el análisis no lineal	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Análisis Granulométrico	Razón
				Límites de consistencia	Razón
				Contenido de Humedad	Razón
				Ensayo Esclerómetro	Razón
			MÉTODO DE BENEDETTI Y PETRINI	Organización del sistema resistente	Nominal
				Calidad del sistema resistente	Ordinal
				Resistencia convencional	Ordinal
				Posición del edificio y cimentación	Nominal
				Diafragmas horizontales	Ordinal
				Configuración en planta	Ordinal
				Configuración en elevación	Ordinal
				Separación máxima entre muros	Ordinal
				Tipo de cubierta	Nominal
				Elementos no estructurales	Nominal
			Estado de conservación	Ordinal	
ANÁLISIS NO LINEAL ESTÁTICO (ETABS)	Curva de capacidad en la estructura	Razón			
	Diagramas de momento giro	Razón			

Fuente: Elaboración propio

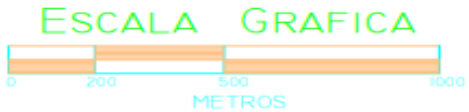
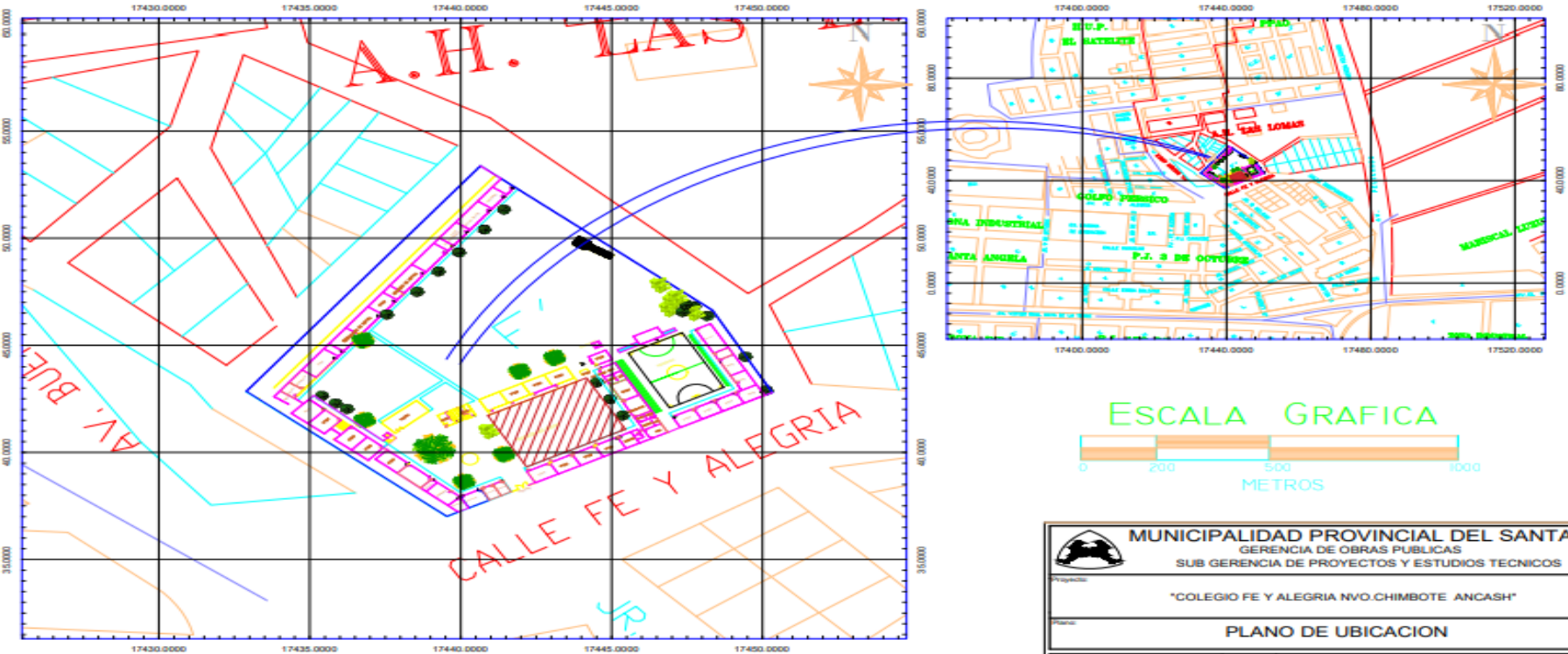



# **ANEXOS N°02**

## **PLANOS DE UBICACION**



Figura N° 4.Plano de ubicación



 <b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA</b> GERENCIA DE OBRAS PUBLICAS SUB GERENCIA DE PROYECTOS Y ESTUDIOS TECNICOS			
Proyecto: "COLEGIO FE Y ALEGRIA NVO.CHIMBOTE ANCASH"			
Plano: PLANO DE UBICACION			
Autorizado: ING. RENE D. HINOJOSA LAZARO GERENTE DE OBRAS PUBLICAS	Dpto.: ANCASH	Prov.: SANTA	Distrito: CHIMBOTE
Elaborado: ING. ELMER ADRIAN PEÑA ARBAS SUB GERENTE DE PROYECTOS Y ESTUDIOS TECNICOS	INDICADA	AGOSTO 2020	SV - 01
Proyecto: ING. ULISES A. MENDOZA CADILLO G.P. N° 0789	R.M.C	D:LA UNION	SV - 01

Fuente: Elaboración propio



# **ANEXOS N°03**

# **RESULTADOS**



# **PERFIL**

---

# **ESTATIGRAFICO**

**PERFIL ESTRATIGRÁFICO**



**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021"

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

**Muestra:** 01

PROFUNDIDAD		Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10	cm	E-Nº 1	SP		<p>Arena pobremente gradada con él % de finos que pasa por la malla N#200 es 2.59, como él % de finos &lt; 5%, se determinó el Cu=2.10 y Cc=1.17</p>	
20	cm					
30	cm					
40	cm					
50	cm					
60	cm					
70	cm					
80	cm					
90	cm					
100	cm					
110	cm					
120	cm					
130	cm					
140	cm					
150	cm					

**PERFIL ESTRATIGRÁFICO**



**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

**Muestra:** 02

PROFUNDIDAD		Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10	cm	E-Nº 2	SP		<p>Arena pobremente gradada con él % de finos que pasa por la malla N#200 es 3.17, como él % de finos &lt; 5%, se determinó el Cu=2.53 y Cc=1.03</p>	
20	cm					
30	cm					
40	cm					
50	cm					
60	cm					
70	cm					
80	cm					
90	cm					
100	cm					
110	cm					
120	cm					
130	cm					
140	cm					
150	cm					

**PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

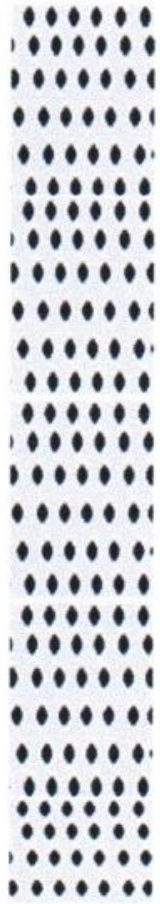

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

**Muestra:** 03

PROFUNDIDAD		N° DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10	cm	E-N° 3	SP		<p>Arena pobremente gradada con él % de finos que pasa por la malla N#200 es 3.74, como él % de finos &lt; 5%, se determinó el Cu=2.73 y Cc=1.04</p>	
20	cm					
30	cm					
40	cm					
50	cm					
60	cm					
70	cm					
80	cm					
90	cm					
100	cm					
110	cm					
120	cm					
130	cm					
140	cm					
150	cm					



# ANALISIS

---

# GRANULOMETRICO

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)**

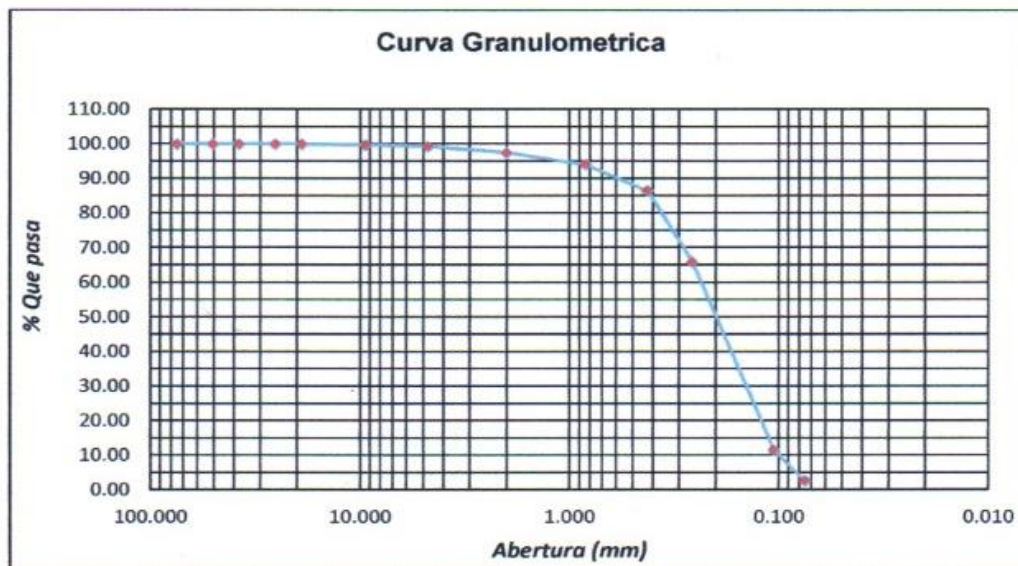
**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso seco = 1000.00 g
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso lavado. = 970.18 g
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Calicata = C-01
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Profundidad = 1.50 m
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.500	2.50	0.26	0.26	99.74	% Gravas = 0.69 %w = 3.67
Nº4	4.760	4.10	0.43	0.69	99.31	% Finos = 2.59 LL = NP
Nº10	2.000	17.60	1.84	2.54	97.46	% Arena = 96.72 L.P = NP
Nº20	0.840	32.60	3.42	5.95	94.05	
Nº40	0.425	72.10	7.55	13.50	86.50	SUCS = SP Cu = 2.10
Nº60	0.260	196.30	20.57	34.07	65.93	ASHHTO = A-3 (0) Cc = 1.17
Nº140	0.106	519.30	54.41	88.48	11.52	
Nº200	0.075	85.30	8.94	97.41	2.59	D10 = 0.101 D60 = 0.212
< Nº 200	Fondo	24.70	2.59	100.00	0.00	D30 = 0.158





**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)**

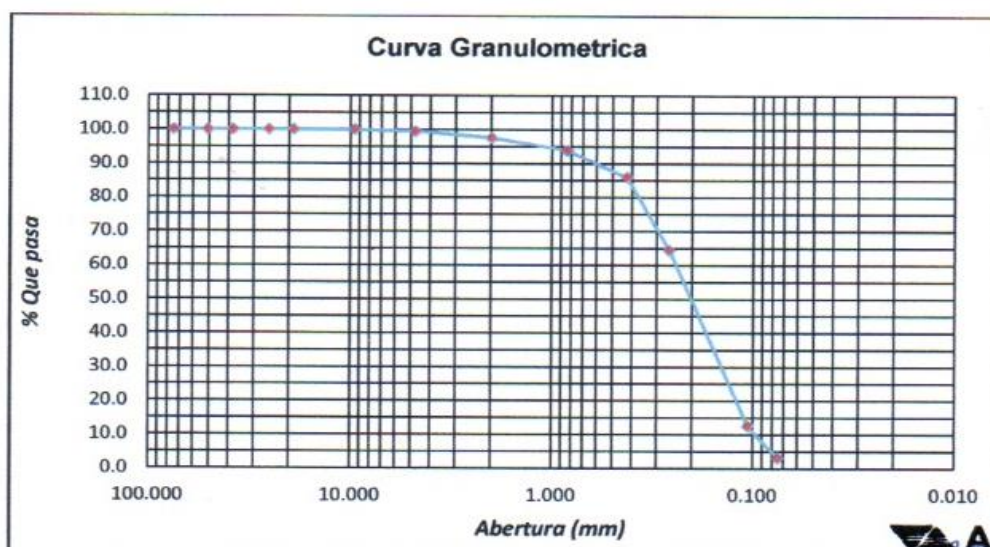
**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.0	<b>Peso seco</b> = 1000.00 g <b>Peso lavado</b> = 955.23 g <b>Calicata</b> = C-02 <b>Profundidad</b> = 1.50 m  <b>% Gravas</b> = 0.48 <b>%w</b> = 2.59 <b>% Finos</b> = 3.17 <b>L.L</b> = NP <b>% Arena</b> = 96.35 <b>L.P</b> = NP  <b>SUCS</b> = SP <b>Cu</b> = 2.53 <b>ASHHTO</b> = A-3 (0) <b>Cc</b> = 1.03  <b>D10</b> = 0.097 <b>D60</b> = 0.247 <b>D30</b> = 0.158
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº4	4.760	4.57	0.48	0.48	99.52	
Nº10	2.000	17.90	1.87	2.35	97.65	
Nº20	0.840	35.14	3.68	6.03	93.97	
Nº40	0.425	75.65	7.92	13.95	86.05	
Nº60	0.260	205.64	21.53	35.48	64.52	
Nº140	0.106	495.68	51.89	87.37	12.63	
Nº200	0.075	90.35	9.46	96.83	3.17	
< Nº 200	Fondo	30.30	3.17	100.00	0.00	



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)**

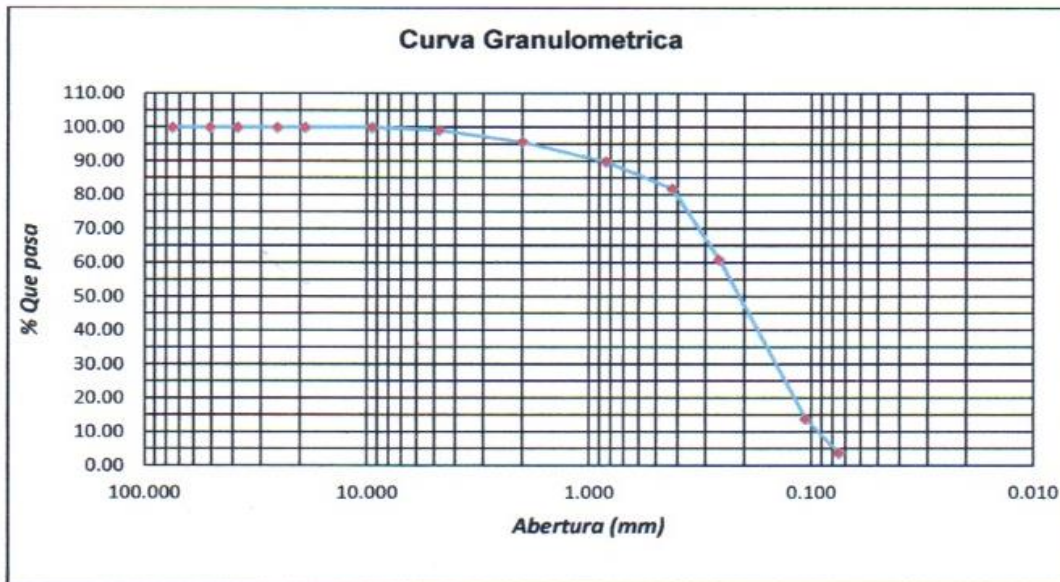
**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso seco =	1000.00 g
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso lavado =	945.08 g
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Calicata =	C-03.
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Profundidad =	1.50 m
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	0.0	0.00	0.00	100.00	% Gravas =	0.84      %w = 3.75
N°4	4.760	7.9	0.84	0.84	99.16	% Finos =	3.74      L.L = NP
N°10	2.000	32.8	3.47	4.30	95.70	% Arena =	95.42      L.P = NP
N°20	0.840	55.3	5.85	10.15	89.85		
N°40	0.425	74.9	7.92	18.07	81.93	SUCS =	SP      Cu = 2.73
N°60	0.260	198.3	20.98	39.05	60.95	ASHHTO =	A-3 (0)      Cc = 1.04
N°140	0.106	445.5	47.13	86.18	13.82		
N°200	0.075	95.3	10.08	96.26	3.74	D10 =	0.094      D60 = 0.257
< N° 200	Fondo	35.4	3.74	100.00	0.00	D30 =	0.159





# **CONTENIDO**

---

# **DE HUMEDAD**

**CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Muestra:** 01

**ARENA POBREMENTE GRADADA**

DESCRIPCION	M 1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)	M1(3)
Masa del contenido (g)	44.3	44.1	39.8
Masa del suelo humedo + Contenedor (g)	79.81	83.52	89.53
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	78.51	81.98	88.02
Masa del suelo seco	34.21	37.88	48.22
Peso del agua	1.30	1.54	1.51
Contenido de Humedad (%)	3.80	4.07	3.13
		3.67	

**CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Muestra:** 02

**ARENA POBREMENTE GRADADA**

DESCRIPCION	M 1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M2(1)	M2(2)	M2(3)
Masa del contenido (g)	44.3	44.1	39.8
Masa del suelo humedo + Contenedor (g)	80.02	85.41	93.25
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	79.22	84.21	91.95
Masa del suelo seco	34.92	40.11	52.15
Peso del agua	0.80	1.20	1.30
Contenido de Humedad (%)	2.29	2.99	2.49
		2.59	

**CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Muestra:** 03

**ARENA POBREMENTE GRADADA**

DESCRIPCION	M 1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M3(1)	M3(2)	M3(3)
Masa del contenido (g)	44.3	44.1	39.8
Masa del suelo humedo + Contenedor (g)	80.85	85.54	87.95
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	79.09	84.72	86.02
Masa del suelo seco	34.79	40.62	46.22
Peso del agua	1.76	0.82	1.93
Contenido de Humedad (%)	5.06	2.02	4.18
		3.75	



**ENSAYOS**

---

**DE**

**ESCLEROMETRIA**

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	Pc (N/mm2)	Pc (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-01	1	1	30	28.50	28.58	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.70	201.02	-1.50	ACEPTADO
	2	1	29						-0.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	29						-0.50	
	5	1	30						-1.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	30						-1.50	
	9	1	28						0.50	
	10	1	27						1.50	
	11	1	28						0.50	
	12	1	27						1.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es  $(28+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-02	1	1	29	28.50	28.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.10	205.10	-0.50	ACEPTADO
	2	1	28						0.50	
	3	1	29						-0.50	
	4	1	29						-0.50	
	5	1	27						1.50	
	6	1	29						-0.50	
	7	1	28						0.50	
	8	1	30						-1.50	
	9	1	31						-2.50	
	10	1	29						-0.50	
	11	1	28						0.50	
	12	1	29						-0.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+28) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-03	1	1	30	28.50	28.58	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.70	201.02	-1.50	ACEPTADO
	2	1	29						-0.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	29						-0.50	
	5	1	30						-1.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	30						-1.50	
	9	1	28						0.50	
	10	1	27						1.50	
	11	1	28						0.50	
	12	1	27						1.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es  $(28+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	Pc (N/mm2)	Pc (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-04	1	1	28	29.00	28.00	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.20	206.12	1.00	ACEPTADO
	2	1	29						0.00	
	3	1	28						1.00	
	4	1	27						2.00	
	5	1	27						2.00	
	6	1	30						-1.00	
	7	1	28						1.00	
	8	1	29						0.00	
	9	1	28						1.00	
	10	1	27						2.00	
	11	1	28						1.00	
	12	1	27						2.00	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es  $(30+28) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-05	1	1	29	28.00	29.33	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.40	197.96	-1.00	ACEPTADO
	2	1	28						0.00	
	3	1	30						-2.00	
	4	1	31						-3.00	
	5	1	29						-1.00	
	6	1	29						-1.00	
	7	1	27						1.00	
	8	1	29						-1.00	
	9	1	30						-2.00	
	10	1	32						-4.00	
	11	1	29						-1.00	
	12	1	29						-1.00	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+27) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-06	1	1	29	29.50	28.67	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.10	215.31	0.50	ACEPTADO
	2	1	28						1.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	28						1.50	
	6	1	29						0.50	
	7	1	30						-0.50	
	8	1	29						0.50	
	9	1	28						1.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	28						1.50	
	12	1	27						2.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+30) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-07	1	1	28	28.50	28.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.01	204.18	0.50	ACEPTADO
	2	1	28						0.50	
	3	1	29						-0.50	
	4	1	30						-1.50	
	5	1	27						1.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	28						0.50	
	9	1	29						-0.50	
	10	1	28						0.50	
	11	1	30						-1.50	
	12	1	31						-2.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es  $(28+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	Pc (N/mm2)	Pc (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-08	1	1	28	28.50	28.00	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.50	198.98	0.50	ACEPTADO
	2	1	29						-0.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	27						1.50	
	5	1	27						1.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	30						-1.50	
	9	1	28						0.50	
	10	1	27						1.50	
	11	1	28						0.50	
	12	1	27						1.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es  $(28+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-09	1	1	27	26.50	27.08	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	17.50	178.57	-0.50	ACEPTADO
	2	1	26						0.50	
	3	1	28						-1.50	
	4	1	29						-2.50	
	5	1	28						-1.50	
	6	1	27						-0.50	
	7	1	26						0.50	
	8	1	25						1.50	
	9	1	28						-1.50	
	10	1	27						-0.50	
	11	1	28						-1.50	
	12	1	26						0.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (28+26) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión



**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-10	1	1	29	27.50	28.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	18.20	185.71	-1.50	ACEPTADO
	2	1	29						-1.50	
	3	1	28						-0.50	
	4	1	27						0.50	
	5	1	26						1.50	
	6	1	27						0.50	
	7	1	28						-0.50	
	8	1	31						-3.50	
	9	1	30						-2.50	
	10	1	31						-3.50	
	11	1	29						-1.50	
	12	1	30						-2.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es  $(27+28) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-01	1	1	25	25.50	26.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	16.10	164.29	0.50	ACEPTADO
	2	1	26						-0.50	
	3	1	27						-1.50	
	4	1	28						-2.50	
	5	1	29						-3.50	
	6	1	26						-0.50	
	7	1	25						0.50	
	8	1	27						-1.50	
	9	1	28						-2.50	
	10	1	26						-0.50	
	11	1	28						-2.50	
	12	1	26						-0.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (26+25) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-02	1	1	28	26.50	27.17	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	17.40	177.55	-1.50	ACEPTADO
	2	1	27						-0.50	
	3	1	28						-1.50	
	4	1	26						0.50	
	5	1	28						-1.50	
	6	1	27						-0.50	
	7	1	26						0.50	
	8	1	25						1.50	
	9	1	30						-3.50	
	10	1	27						-0.50	
	11	1	28						-1.50	
	12	1	26						0.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (27+26) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E- 03	1	1	28	25.50	27.08	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	17.10	174.49	-2.50	ACEPTADO
	2	1	29						-3.50	
	3	1	27						-1.50	
	4	1	28						-2.50	
	5	1	29						-3.50	
	6	1	25						0.50	
	7	1	26						-0.50	
	8	1	25						0.50	
	9	1	29						-3.50	
	10	1	25						0.50	
	11	1	28						-2.50	
	12	1	26						-0.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (25+26) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	Pc (N/mm2)	f <sub>c</sub> (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-04	1	1	28	25.50	26.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	17.50	178.57	-2.50	ACEPTADO
	2	1	29						-3.50	
	3	1	28						-2.50	
	4	1	27						-1.50	
	5	1	29						-3.50	
	6	1	25						0.50	
	7	1	26						-0.50	
	8	1	25						0.50	
	9	1	26						-0.50	
	10	1	28						-2.50	
	11	1	25						0.50	
	12	1	26						-0.50	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (25+26) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-05	1	1	28	27.00	27.08	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	17.70	180.61	-1.00	ACEPTADO
	2	1	27						0.00	
	3	1	28						-1.00	
	4	1	26						1.00	
	5	1	25						2.00	
	6	1	26						1.00	
	7	1	28						-1.00	
	8	1	29						-2.00	
	9	1	28						-1.00	
	10	1	25						2.00	
	11	1	29						-2.00	
	12	1	26						1.00	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (26+28) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm <sup>2</sup> resistencia a la presión

**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** "Evaluación de vulnerabilidad sísmica en la I.E Fe y Alegría N°14 Nuevo Chimbote - Ancash - 2021".

**Ubicación:** Intersección de Jr. Cahuide y Fe y Alegría

**Solicitante:** Flores Gómez Jhennifer Yuleissi y Nina Cadillo Juan Carlos

**Fecha:** 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-06	1	1	28	26.00	26.67	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	16.50	168.37	-2.00	ACEPTADO
	2	1	28						-2.00	
	3	1	26						0.00	
	4	1	25						1.00	
	5	1	25						1.00	
	6	1	26						0.00	
	7	1	26						0.00	
	8	1	28						-2.00	
	9	1	25						1.00	
	10	1	29						-3.00	
	11	1	28						-2.00	
	12	1	26						0.00	

**Parámetros de aceptación de ensayo:**

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es  $(26+26) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



# **INDICE DE VULNERABILIDAD**

---

**BENEDETTI Y PETRINI**



**Figura N° 5.** Pabellón A del I.E. Fe y alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 6.** Pabellón D del I.E Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 7.** Pabellón E del I.E Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 8.**Vigas de Confinamiento – Pabellón A



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 9.**Vigas de Confinamiento – Pabellón D



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 7.**Clasificación de la organización del sistema resistente

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Organización del sistema resistente</b>	Pabellón A	B
	Pabellón D	B
	Pabellón E	B

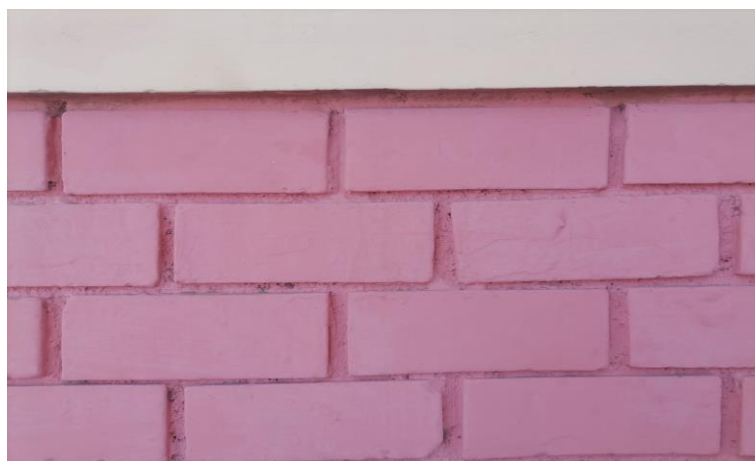
Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 10..Asentado de ladrillo de cabeza y mortero en malas condiciones – Pabellón A**



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 11.Asentado de ladrillo de soga y mortero en malas condiciones – Pabellón D**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 8.Clasificación de calidad del sistema resistente**

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Calidad del sistema resistente</b>	Pabellón A	C
	Pabellón D	C
	Pabellón E	C

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 12.** Resistencia cortante de mampostería

<b>Tipo de material</b>	<b>Esfuerzo cortante</b>
Ladrillo macizo, calidad regular	6 -12 T/m <sup>2</sup>
Piedra mal tallada	2 T/m <sup>2</sup>
Piedra bien tallada	7 - 9 T/m <sup>2</sup>
Ladrillo macizo, Buena calidad	18 T/m <sup>2</sup>
Bloque ladrillo, mortero-cemento	18 T/m <sup>2</sup>
Mampostería nueva, ladrillo macizo	20 T/m <sup>2</sup>
Mampostería nueva, bloque macizo	20 T/m <sup>2</sup>
Mampostería nueva, ladrillo/bloque hueco	18 T/m <sup>2</sup>

Fuente: Libro de peligro, vulnerabilidad y riesgo sísmico Barbat

**Tabla N° 9.** Cuadro de datos para la resistencia convencional

<b>DATOS</b>	<b>Pabellón A</b>	<b>Pabellón D</b>	<b>Pabellón E</b>
Número de pisos	2	2	1
Área cubierta (m <sup>2</sup> )	276.60	546.15	957.43
Área de muros (m <sup>2</sup> )	12.10	12.10	12.10
Resistencia cortante de mampostería (Ton/m <sup>2</sup> )	18	18	18
Altura de pisos (m)	3.15	3.20	3.20
Peso específico de mampostería (Ton/m <sup>3</sup> )	1.8	1.8	1.8
Peso del área de diafragma (Ton/m <sup>2</sup> )	0.4	0.4	0.4

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 10.** Clasificación de resistencia convencional

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Resistencia convencional</b>	Pabellón A	B
	Pabellón D	B
	Pabellón E	B

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 13.** Terreno dentro de la I.E. Fe y Alegría N°14- patio



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 14.** Terreno dentro de la I.E. Fe y Alegría N°14- Bloque E



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 11.** Clasificación de posición del edificio y de la cimentación

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Posición del edificio y de la cimentación</b>	Pabellón A	B
	Pabellón D	B
	Pabellón E	B

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 15.**Diafragmas en Pabellón E



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 16.**Diafragmas en Pabellón D



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 12.**Clasificación de diafragmas horizontales

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Diafragmas horizontales</b>	Pabellón A	A
	Pabellón D	A
	Pabellón E	A

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 17.**Vista Satelital del I.E. Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 13.**Dimensiones de los pabellones

<b>DIMENSIONES</b>	<b>Pabellón A</b>	<b>Pabellón D</b>	<b>Pabellón E</b>
A= Ancho	6.85	9	8.6
L= Largo	40.38	75.73	135.87
IR= A/L	0.17	0.12	0.06

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 14.**Clasificación de configuración en planta

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Configuración en planta</b>	Pabellón A	B
	Pabellón D	B
	Pabellón E	A

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 18.**Elevación del bloque A - I.E. Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 19.**Elevación del bloque D - I.E. Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 15.**Clasificación de configuración en elevación

Parámetro	Pabellón	Clasificación
Configuración en elevación	Pabellón A	B
	Pabellón D	B
	Pabellón E	B

Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 20..Muro del bloque A - I.E. Fe y Alegría N°14**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 16.Dimensiones de los muros**

<b>DIMENSIONES</b>	<b>Pabellón A</b>	<b>Pabellón D</b>	<b>Pabellón E</b>
<b>L= Largo del muro</b>	4.1	4.1	4.1
<b>S= Espesor del muro</b>	0.15	0.15	0.15
<b>L/S</b>	27.33	27.33	27.33

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 17.Clasificación de distancia máxima entre muros**

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Distancia máxima entre los muros</b>	Pabellón A	D
	Pabellón D	D
	Pabellón E	D

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 21.** Losa aligerada Bloque D - I.E. Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 22.** Losa aligerada Bloque E - I.E. Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 18.** Clasificación de tipo de cubierta

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Tipo de cubierta</b>	Pabellón A	A
	Pabellón D	A
	Pabellón E	A

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 23.**Escalera Bloque D del I.E. Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 24.**Voladizo Bloque D del I.E. Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 19.**Clasificación de elementos no estructurales

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Elementos no estructurales</b>	Pabellón A	B
	Pabellón D	B
	Pabellón E	A

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 25.**Muro de cabeza en mal estado- Pabellón A



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 26.**Grieta en Columna – Pabellón E



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 20.**Clasificación de estado de conservación

<b>Parámetro</b>	<b>Pabellón</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Estado de conservación</b>	Pabellón A	D
	Pabellón D	D
	Pabellón E	D

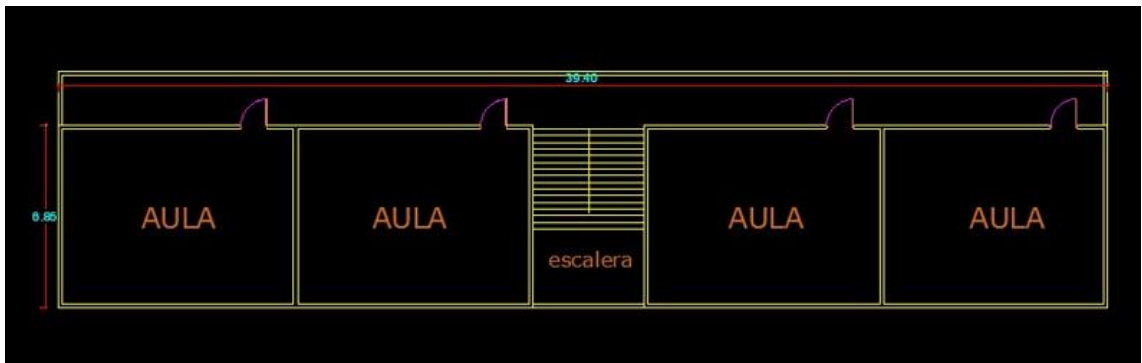
Fuente: Elaboración propia



# ETABS

---

**Figura N° 27. Vista En Planta**



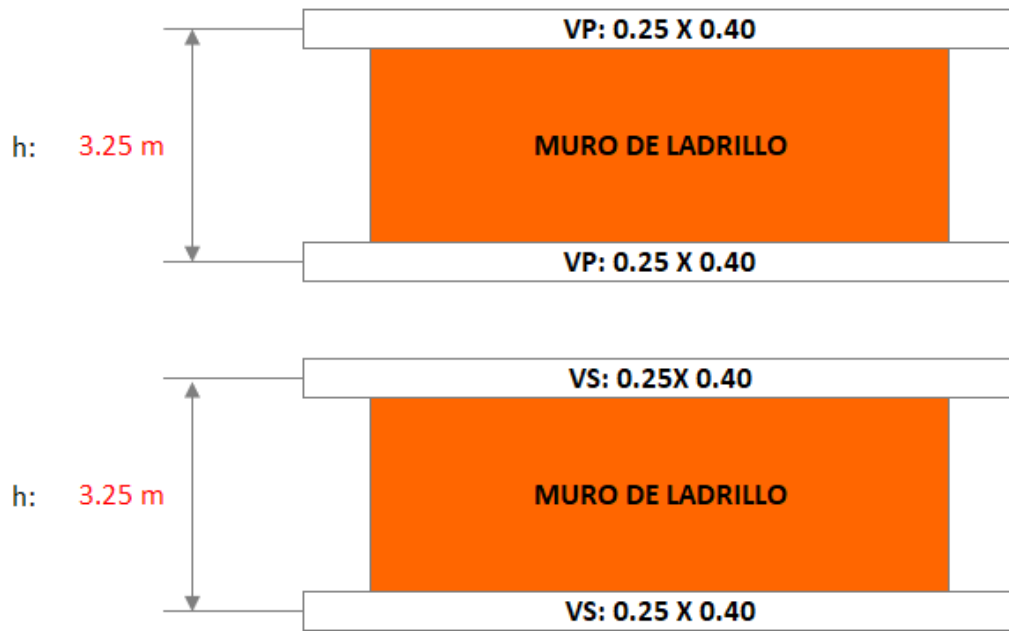
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 21. Parámetros**

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Z	0.45	R <sub>o</sub>	8	8
U	1.50	l <sub>a</sub>	1.00	1.00
S	1.10	l <sub>p</sub>	1.00	1.00
T <sub>P</sub>	1.00	R	8	8
T <sub>L</sub>	1.60	g	1 m/s <sup>2</sup> ▼	

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 28.**Dimensión de muros



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 22.**Resultados total del espectro de pseudo aceleración en X – Y

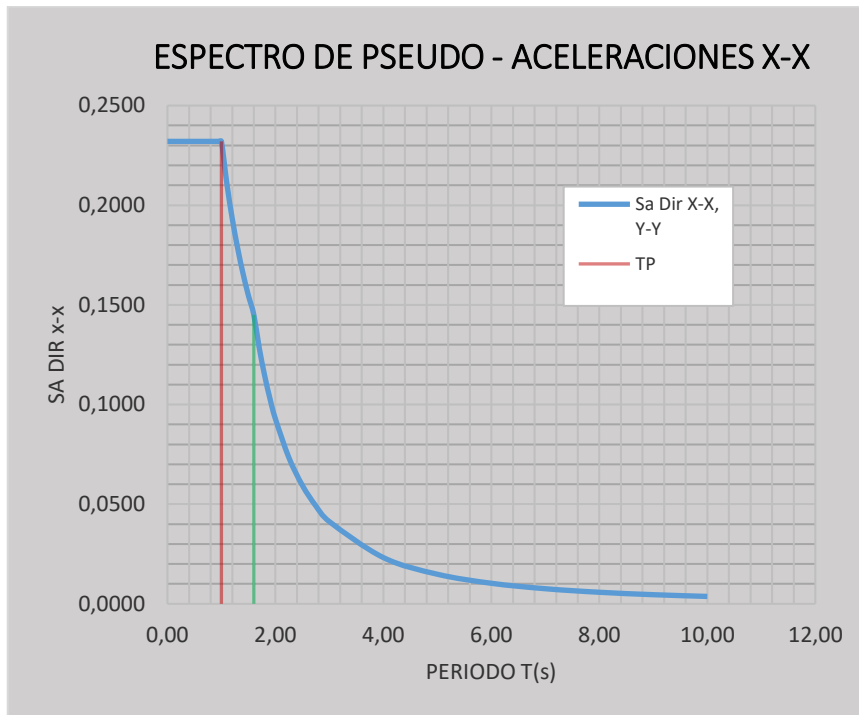
C	T	Sa Dir X-X, Y-Y	Sa Dir Y-Y
2.50	0.00	0.2320	0.2320
2.50	0.02	0.2320	0.2320
2.50	0.04	0.2320	0.2320
2.50	0.06	0.2320	0.2320
2.50	0.08	0.2320	0.2320
2.50	0.10	0.2320	0.2320
2.50	0.12	0.2320	0.2320
2.50	0.14	0.2320	0.2320
2.50	0.16	0.2320	0.2320
2.50	0.18	0.2320	0.2320
2.50	0.20	0.2320	0.2320
2.50	0.25	0.2320	0.2320
2.50	0.30	0.2320	0.2320
2.50	0.35	0.2320	0.2320
2.50	0.40	0.2320	0.2320
2.50	0.45	0.2320	0.2320
2.50	0.50	0.2320	0.2320
2.50	0.55	0.2320	0.2320

2.50	0.60	0.2320	0.2320
2.50	0.65	0.2320	0.2320
2.50	0.70	0.2320	0.2320
2.50	0.75	0.2320	0.2320
2.50	0.80	0.2320	0.2320
2.50	0.85	0.2320	0.2320
2.50	0.90	0.2320	0.2320
2.50	0.95	0.2320	0.2320
2.50	1.00	0.2320	0.2320
2.27	1.10	0.2109	0.2109
2.08	1.20	0.1934	0.1934
1.92	1.30	0.1785	0.1785
1.79	1.40	0.1657	0.1657
1.67	1.50	0.1547	0.1547
1.56	1.60	0.1450	0.1450
1.38	1.70	0.1285	0.1285
1.23	1.80	0.1146	0.1146
1.11	1.90	0.1028	0.1028
1.00	2.00	0.0928	0.0928
0.79	2.25	0.0733	0.0733
0.64	2.50	0.0594	0.0594
0.53	2.75	0.0491	0.0491
0.44	3.00	0.0413	0.0413
0.25	4.00	0.0232	0.0232
0.16	5.00	0.0149	0.0149
0.11	6.00	0.0103	0.0103
0.08	7.00	0.0076	0.0076
0.06	8.00	0.0058	0.0058
0.05	9.00	0.0046	0.0046
0.04	10.00	0.0037	0.0037

Fuente: Elaboración propia

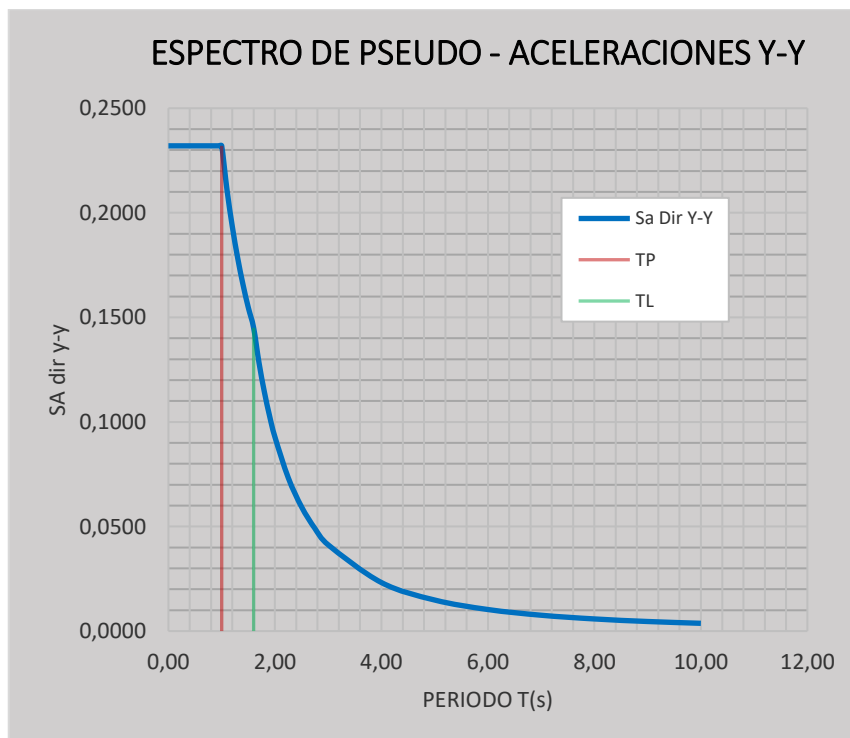


**Grafico Nº 1.**Espectro de pseudo – aceleraciones - X



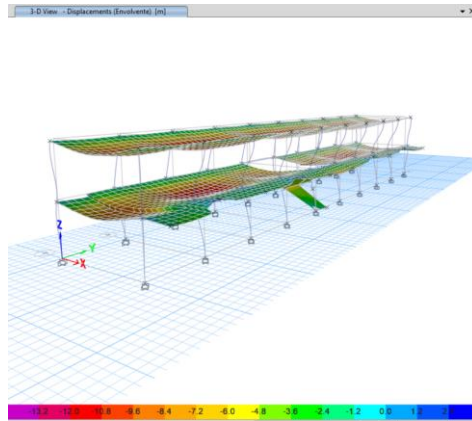
Fuente: Elaboración propia

**Grafico Nº 2.**Espectro de pseudo – aceleraciones - Y



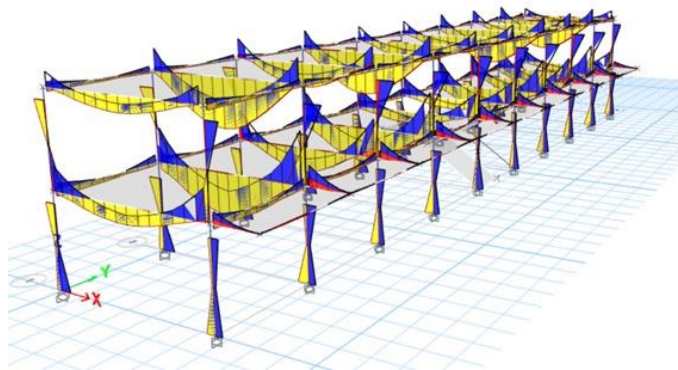
Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 29.**Deformación por el desplazamiento de la envolvente



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 30.**Diagrama de momento



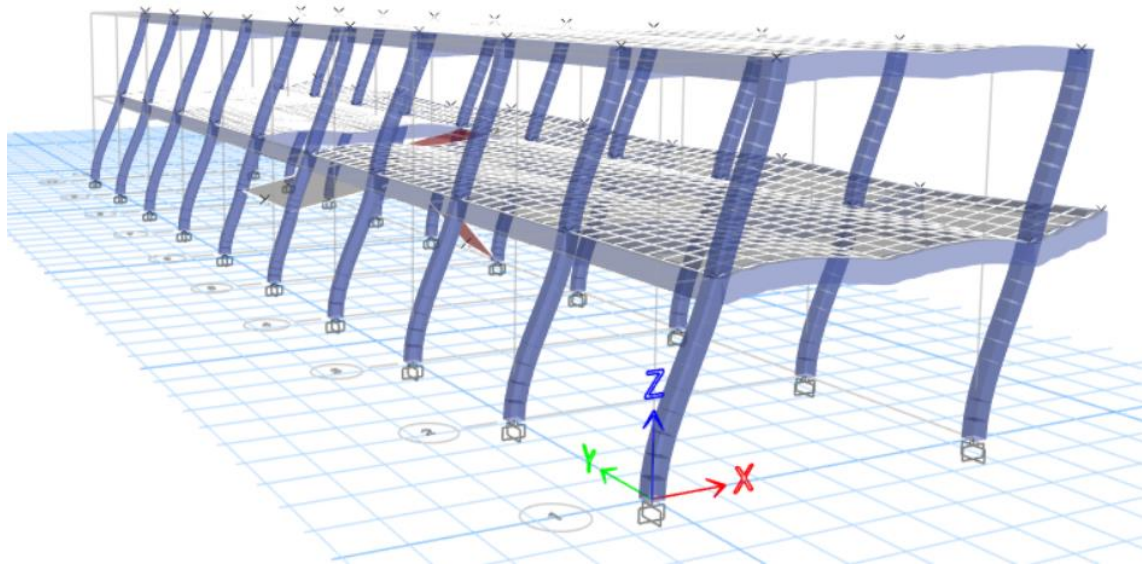
Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 31.**Diagrama de fuerza cortante



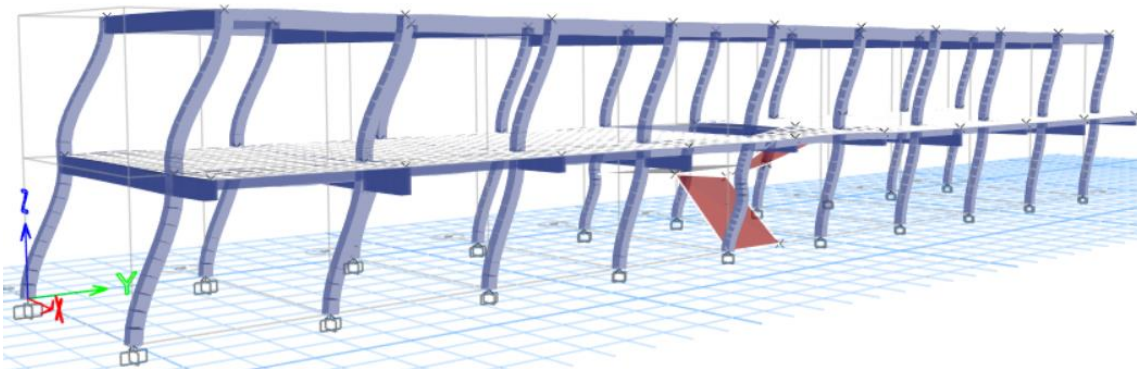
Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 32.**Deformación por Sismo en X



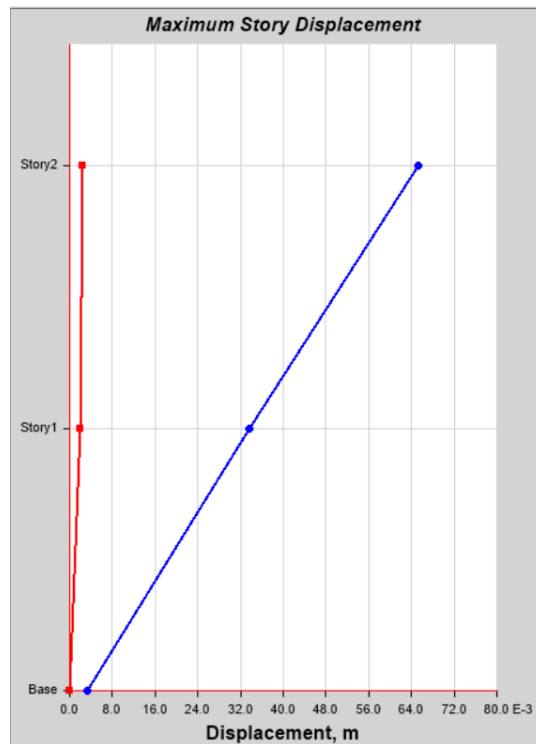
Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 33.**Deformación por Sismo en Y



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 3.**Gráfica del desplazamiento absoluto en dirección X



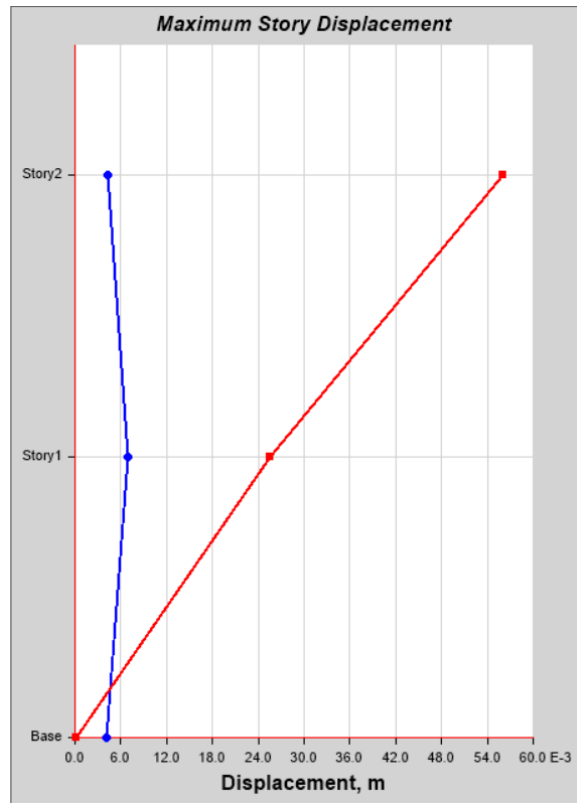
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 23.**Desplazamientos absoluto en dirección X

TABLE: Story Response				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		m	m
Story2	6.5	Top	0.065248	0.002374
Story1	3.25	Top	0.033542	0.002044
Base	0	Top	0.003227	0.000013

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 4.**Gráfica del desplazamiento absoluto en dirección Y



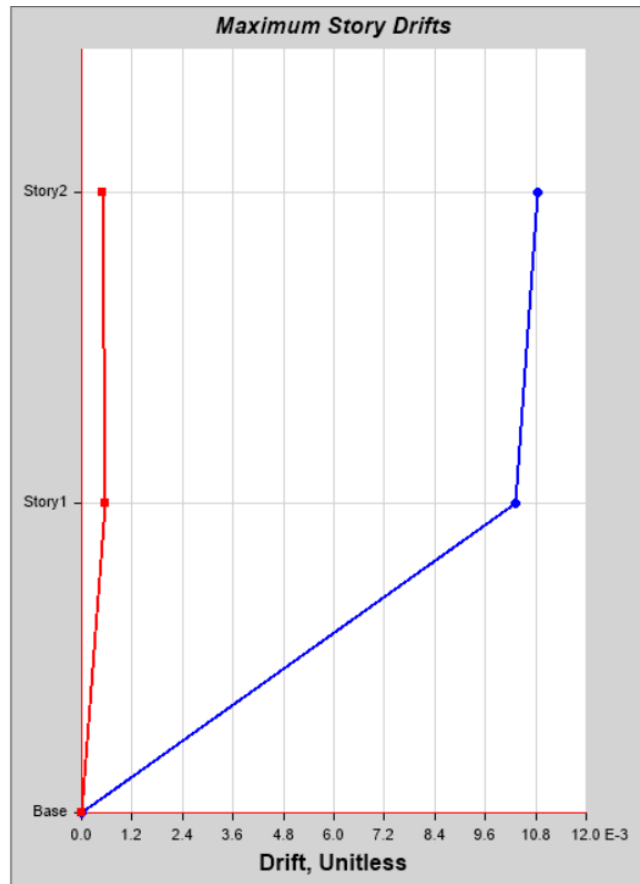
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 24.**Desplazamientos absoluto en dirección Y

TABLE: Story Response				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		m	m
Story2	6.50	Top	0.004249	0.056075
Story1	3.25	Top	0.006943	0.025545
Base	0	Top	0.004114	0.000211

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 5.**Gráfica del desplazamiento relativo en dirección X



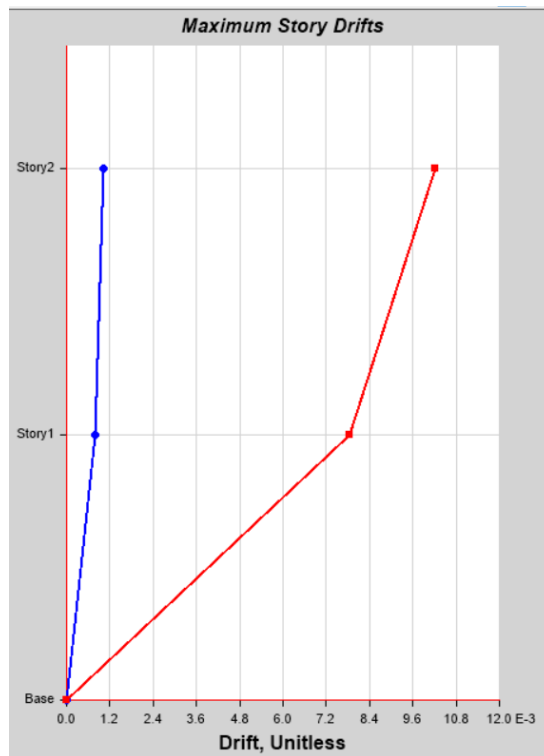
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 25.**Desplazamientos relativo en dirección X

TABLE: Story Response				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m			
Story2	6.50	Top	0.010846	0.000503
Story1	3.25	Top	0.010317	0.000564
Base	0	Top	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 6.**Gráfica del desplazamiento relativo en dirección Y



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 26.**Desplazamientos relativo en dirección Y

TABLE: Story Response				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m			
Story2	6.50	Top	0.001011	0.01021
Story1	3.25	Top	0.000806	0.00786
Base	0	Top	0	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 27.**Resumen masivo por piso

Story	UX	UY	UZ
	kgf-s <sup>2</sup> /m	kgf-s <sup>2</sup> /m	kgf-s <sup>2</sup> /m
Story2	10474.37	10474.37	0
Story1	14576.97	14576.97	0
Base	772.03	772.03	0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 28.**Fuerza cortante basal en la base.

Name	Is Auto Load	X Dir?	X Dir Plus Ecc?	X Dir Minus Ecc?	Y Dir?	Y Dir Plus Ecc?	Y Dir Minus Ecc?	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used	Base Shear
													kgf	kgf
Sismo Estatico en X	No	No	Yes	No	No	No	No	0.05	Story2	Base	0.232	1	245669.73	56995.38
Sismo Estatico en Y	No	No	No	No	No	Yes	No	0.05	Story2	Base	0.232	1	245669.73	56995.38

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 29.**Derivas debido a la combinación de cargas

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
Story 2	Desplazamiento en X	Combinación	Max	X	0.010846	8	6.55	20.5	6.5
Story 2	Desplazamiento en X	Combinación	Min	X	0.010846	8	6.55	20.5	6.5
Story 2	Desplazamiento en Y	Combinación	Max	Y	0.01021	8	6.55	20.5	6.5
Story 2	Desplazamiento en Y	Combinación	Min	Y	0.01021	8	6.55	20.5	6.5
Story 1	Desplazamiento en X	Combinación	Max	X	0.010317	2	6.55	36.9	3.25
Story 1	Desplazamiento en X	Combinación	Min	X	0.010317	2	6.55	36.9	3.25
Story 1	Desplazamiento en Y	Combinación	Max	Y	0.00786	15	0	0	3.25
Story 1	Desplazamiento en Y	Combinación	Min	Y	0.00786	15	0	0	3.25

Fuente: Elaboración propia



**Tabla N° 30.Masa Participativa**

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	RZ
		sec						
Modal	1	0.393	0.0022	0.0003	0	0.0022	0.0003	0.9146
Modal	2	0.386	0.8651	0.0017	0	0.8673	0.002	0.0021
Modal	3	0.358	0.0012	0.8313	0	0.8686	0.8333	0.0004
Modal	4	0.153	0.0017	0.1349	0	0.8703	0.9682	0.0058
Modal	5	0.143	0.1133	0.0009	0	0.9836	0.9691	0.0032
Modal	6	0.141	0.0035	0.014	0	0.9871	0.9831	0.0732
Modal	7	0.08	0.001	0.00001989	0	0.988	0.9831	0.000000685
Modal	8	0.071	0.0009	0.00002409	0	0.989	0.9831	0.000001051
Modal	9	0.055	0.0003	0.002	0	0.9893	0.9851	0.000007917
Modal	10	0.043	0.0003	0.0025	0	0.9896	0.9876	0.0001
Modal	11	0.041	0.00002838	0.003	0	0.9896	0.9906	0.0002
Modal	12	0.04	0.0001	0.0002	0	0.9897	0.9908	0.00002074

Fuente: Elaboración propia



# **ANEXOS N°4**

---

## **CERTIFICADO DE CALIBRACION**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-012-2021**

Pag.1 de1

**FECHA DE EMISIÓN** : 23- 04-2021  
**EXPEDIENTE** : 010  
**1. SOLICITANTE** : AGAMES E.I.R.L  
**2. DIRECCIÓN** : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de la Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE  
**3. CIUDAD** : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE  
**4. EQUIPO DE MEDICION: CAZUELA CASAGRANDE / DIGITAL**  
 Marca : SUASCON  
 Modelo : CCE  
 Número de Serie : O215  
 Procedencia : NACIONAL

**FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN**

Calibrado el 23-04-2021 en el Laboratorio de calibración de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.

**5. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION**

La calibración se efectuó por comparación directa bloques patrones calibrados que tienen trazabilidad.

**6.LUGAR DE CALIBRACION**

La calibración se realizó en el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.


Trazabilidad	Patrón utilizado
INACAL DM/ LLA - 141 - 2020	BLOQUES PATRON DE LONGITUD

**TABLA DE RESULTADO**

10 mm	± 1 mm	10 mm
-------	--------	-------



  
**GERALDINE MIRANDA SOTO**  
 GERENTE GENERAL

  
**HECTOR ARMANDO ORE TORRES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 79689

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %

. Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. . no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-012-2021**

Pag. 2 de 2

**7.CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicia	Fina
Temperatura °C	22.3	22.3
Humedad Relativa %HR	64.0	64.3

**8. TRAZABILIDAD**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

**9. OBSERVACIONES**

(\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

---

Inicial Final



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.1 de 2

**FECHA DE EMISIÓN** : 23- 04-2021  
**EXPEDIENTE** : 015  
**1. SOLICITANTE** : AGAMES E.I.R.L  
**2. DIRECCIÓN** : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de la Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE  
**3. CIUDAD** : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE  
**4. INSTRUMENTO DE MEDICION: ESCLEROMETRO**  
Marca :SUASCON  
Serie : 219

**FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN**

Calibrado el 23-04-2021 en el Laboratorio de calibración de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.

**5. METODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se realizó directamente sobre el Equipo.

**6. PATRON DE CALIBRACION**

Los patrones utilizados en la calibración mantienen la trazabilidad durante las mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada con la PUCP Informe N° MAT-OCT- 0767/020.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

VIGEEK LABORATORIOS II SAC. No se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.



HECTOR ARMANDO  
ORE TORRES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 79669



GERALDINE MIRANDA SOTO  
GERENTE GENERAL



Servicio Metrologico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.2 de 2

TABLA DE RESULTADOS	
Numero de Mediciones	Lectura Indicada
1	80
2	79
3	78
4	80
5	80
6	80
7	80
8	80
9	79
10	78
Desviación Estándar	0.84
Promedio	79.40

Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021**

Fecha de Emisión : 2021-04-23  
Expediente : T149-2021

Página : 1 de 5

**1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L.**

DIRECCIÓN : MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1  
CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

**2. EQUIPO DE MEDICIÓN : ESTUFA**

Indicación : DIGITAL  
Marca : SUASCON  
Número de serie : NO INDICA  
Modelo del equipo : HO-21  
Capacidad del equipo : 85 L

Marca del indicador : AUTONICS  
Modelo del indicador : TZN4S  
Serie del indicador : NO INDICA  
Temperatura calibrada : 110 °C

**3. METODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

**4. LUGAR DE CALIBRACIÓN**

En el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.  
23- ABRIL- 2021

**5. TRAZABILIDAD**

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2020	INACAL - DM

**6. CONDICIONES AMBIENTALES**

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,6	30,5
Humedad %	47	48

**7. CONCLUSIONES**

La estufa se encuentra dentro de los rangos 110 °C (±) 5 °C para la realización de los ensayos de laboratorio según norma ASTM.

**8. OBSERVACIONES**

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACALy otros.

Los resultados son validos en el Momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Vigeeek Laboratorios II S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

  
HECTOR ARMANDO  
ORE TORRES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 79669



Servicio Metrológico

  
GERALDINE MIRANDA SOTO  
GERENTE GENERAL




# **ANEXOS N°05**

---

## **PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19**



	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	<b>PLG09.1</b>	
		HOJA:	2 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

#### I. DATOS DE LA EMPRESA

Razón Social	Agames E.I.R.L.
RUC	20603245203
Dirección	Mza. A2 Lote. 12A A.H. San Pedro
Región	Ancash
Provincia	Santa
Distrito	Chimbote

#### II. DATOS DEL LUGAR DE TRABAJO

<b>Sedes</b>	<b>Dirección</b>
Chimbote	Mza. A2 Lote. 12A A.H. San Pedro

#### III. REPRESENTANTE LEGAL Y DOCUMENTO DE IDENTIDAD

Agames tiene como representante legal a:

- Christian Jordan Acosta Games, identificado con DNI N°73472216

#### IV. NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES CON VINCULO LABORAL

Agames E.I.R.L. cuenta actualmente con una cantidad de total de 03 trabajadores. La nómina de trabajadores de Agames se detalla en el Anexo N°01.

Centro de Trabajo: Tipo 1

#### V. NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES CON VÍNCULO CIVIL

<b>Empresa Tercera</b>	<b>Cantidad de Trabajadores</b>
-	-

#### VI. DATOS DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES


##### 1. Equipo Seguridad y Salud en el Trabajo

Nombres	Cargo	Profesión	Correo
Christian Acosta Games	-Gerente General -Especialista de SST	Ingeniero Industrial	<a href="mailto:agames0310@gmail.com">agames0310@gmail.com</a>

##### 2. Servicios de Salud (Empresa RIVERATOPIC)

Nombres	Cargo	Profesión	Correo
Cecilia Noriega R.	Enfermera Ocupacional	Tec. Enfermería	<a href="mailto:riveranortopic@hotmail.com">riveranortopic@hotmail.com</a>

Ver Anexo 02, Organigrama del servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo

	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	<b>PLG09.1</b>	
		HOJA:	3 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

## VII. INTRODUCCIÓN

La COVID-19 (acrónimo del inglés coronavirus disease 2019), también conocida como enfermedad por coronavirus, es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. Se detectó por primera vez en la ciudad china de Wuhan (provincia de Hubei), en diciembre de 2019. Habiendo llegado a más de 100 territorios, el 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud la declaró pandemia.

El primer caso confirmado de enfermedad por coronavirus en Perú se anunció el día 6 de marzo de 2020 en la ciudad de Lima. Al 05 de mayo de 2020 se han reportado 51,189 casos confirmados de COVID-19, con 1444 fallecidos.

Ante este panorama, se tomaron medidas como la vigilancia epidemiológica que abarca desde la búsqueda de casos sospechosos por contacto, hasta el aislamiento domiciliario de los casos confirmados.

Los centros laborales constituyen espacios de exposición y contagio al virus Sars-Cov-2 que produce la enfermedad COVID-19, por lo que se deben considerar medidas para la vigilancia, prevención y control del virus. Frente a ello, resulta necesario establecer lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de nuestros trabajadores que realizan las actividades durante la pandemia COVID-19 y lineamientos para el regreso y reincorporación al trabajo.

Agames ha determinado lineamientos para poder cumplir con las exigencias requeridas por el sector construcción.

## VIII. OBJETIVOS

### 1. OBJETIVO GENERAL

Establecer los lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición al COVID-19.

### 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS


2.1. Establecer lineamiento para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores que realizan actividades durante la pandemia COVID-19

2.2. Establecer lineamiento para el regreso y reincorporación al trabajo.

2.3. Garantizar el cumplimiento de las medidas de vigilancia, prevención y control adoptadas para evitar la transmisión del Sars-Cov-2.

## IX. NÓMINA DE TRABAJADORES POR RIESGO DE EXPOSICIÓN AL COVID-19

Se ha revisado y categorizado la nómina de nuestros trabajadores en base a la clasificación de puestos de trabajo según riesgo de exposición al Sars-Cov-2 (COVID-19), detallada en la RM 239-2020-MINSA. En el Anexo 1 se indica el nivel de riesgo de exposición para cada trabajador.

	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	<b>PLG09.1</b>	
		HOJA:	4 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

Clasificación puestos de trabajo según riesgos de exposición al Sars-Cov-2 (COVID-19)	Características
<b>Riesgo bajo</b>	No requieren contacto con personas infectadas o sospechosas ni tiene contacto cercano frecuente a menos de 2 metros de distancia del público en general y compañeros.
<b>Riesgo mediano</b>	Contacto frecuente y/o cercano (menos de 2 metros de distancia) con personas posiblemente infectadas.
<b>Riesgo alto</b>	Riesgo potencial de exposición a fuente conocidas o sospechosas de COVID-19
<b>Riesgo muy alto</b>	Contacto directo con casos COVID-19

## X. PROCEDIMIENTOS OBLIGATORIOS DE PREVENCIÓN DEL COVID-19

### 1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO.

La limpieza se ejecutará de acuerdo al procedimiento establecido el Anexo 04.


1.1. Los ambientes identificados para la limpieza y desinfección dentro de las instalaciones de Agames son:

- Oficinas administrativas.
- Laboratorio.
- Sala de recepción.
- Almacén.
- Baños.

1.2. La verificación del cumplimiento de la limpieza y desinfección, así como el cumplimiento de la frecuencia, estará a cargo del asistente laboratorista.

1.3. La Frecuencia de limpieza de los ambientes se realizará según lo señalado a continuación, siendo posible su modificación según se requiera en el contexto de la emergencia sanitaria por COVID-19.

Limpieza y Desinfección	Frecuencia
Ambientes (los descritos en el ítem 1.1)	Ante y después de labores diarias.
Mobiliario (escritorios, puertas, ventanas, perillas, pasamanos).	Ante del inicio de labores y cada 3 horas todos los días.
Herramientas manuales (Tamices)	Antes del inicio de las actividades, durante la jornada de trabajo y al termino de las labores.
Equipos (Horno Eléctrico, CBR, Proctor, balanza digital, esclerómetro, otros.)	Antes del inicio de las actividades, durante la jornada de trabajo y al termino de las labores. Así mismo estos equipos contará con un programa de limpieza.
Útiles de escritorio (lapiceros, tijeras, portapapeles, etc.)	Ante del inicio de labores y cada 3 horas todos los días.


	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	PLG09.1	
		HOJA:	17 de 22
		EMISIÓN:	07/06/2021
		REVISIÓN:	01

**XIII. PRESUPUESTO Y PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN**

**PRESUPUESTO PREVENCIÓN COVID-19**

RECURSO HUMANO	MONTO MENSUAL
SERVICIO DE VIGILANCIA MÉDICA:	S/300.00
1. Enfermera	S/300.00
SALUD EN EL TRABAJO	MONTO MENSUAL
PRUEBA RÁPIDAS	S/100.00
PRUEBAS MOLECULARES	S/200.00
SEGURIDAD INDUSTRIAL, MEDIO AMBIENTE	MONTO MENSUAL
IMPRESIONES	S/20.00
CAPACITACIONES	S/100.00
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN:	S/95.00
1. Mascarillas comunitarias	S/20.00
2. Mascarillas 8210 (N95)	S/30.00
3. Guantes quirúrgicos	S/45.00
TERMÓMETROS DIGITALES (una sola compra)	S/100.00
MATERIALES DE DESINFECCIÓN:	S/70.00
1. Alcohol puro 96° por 1LT	S/20.00
2. Alcohol en gel por 1LT	S/20.00
3. Lejía comercial	S/15.00
4. Detergente	S/15.00
<b>TOTAL, ESTIMADO</b>	<b>S/985.00</b>

**XIV. DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
<b>Firma</b>	  <b>Ing. Jorge Villena Mendieta</b> <small>CIP: 241285</small>	  <b>Carlos B. Acosta Games</b> <small>Jefe de Laboratorio</small>	  <b>Christian Acosta Games</b> <small>Gerente General</small>
<b>Nombres</b>	Jorge Villena Mendieta	Carlos Acosta Games	Christian Acosta Games
<b>Cargos</b>	Asistente de Laboratorio	Jefe de Laboratorio	Gerente General
<b>Fecha</b>	01/06/2021	04/06/2021	07/06/2021



# **ANEXOS N°06**

---

# **PANEL FOTOGRAFICO**

**Figura N° 34.**Ubicación de calicatas



Fuente: Google Earth

**Figura N° 35.**Institución Educativa Fe y Alegría N°14



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 36.**Excavación de la calicata -01



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 37.**Excavación de la Calicata – 02



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 38.**Excavación de la Calicata - 03



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 39.**Muestras obtenidas de las Calicatas



Fuente: Elaboración propia



**Figura N° 40.** Tamices según el Manual de ensayo de materiales



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 41.** Lavado del material por el Tamiz #200, para luego ser llevado al horno a unos  $110 \pm 5^\circ\text{C}$ .



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 42.**Tamizado del material secado puesto al horno.



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 43.**Para este ensayo se hizo una selección de 100g del material para LL y 20g para el LP



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 44.** Con 4 golpes se cerró y empezó a desplazarse y a presentar fisuras.



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 45.** Limpieza de la viga para el uso del esclerómetro – Pabellón D



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 46.** Se traza los puntos para el uso del esclerómetro- Pabellón D



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 47.** Resistencia de la compresión de la viga- Pabellón D



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 48.** Limpieza de la columna para el uso del esclerómetro -Pabellón D



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 49.** Resistencia de la compresión de la columna- Pabellón D



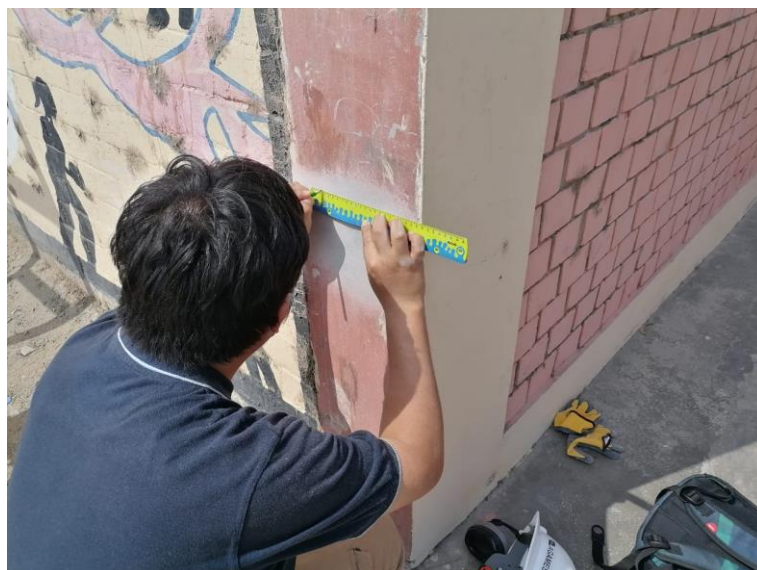
Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 50.** Resistencia de la compresión de la viga- Pabellón A



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 51.** Trazos de los puntos para el uso del esclerómetro- Pabellón A



Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 52.** Resistencia de la compresión de la columna- Pabellón A



Fuente: Elaboración propia



# **ANEXOS N° 7**

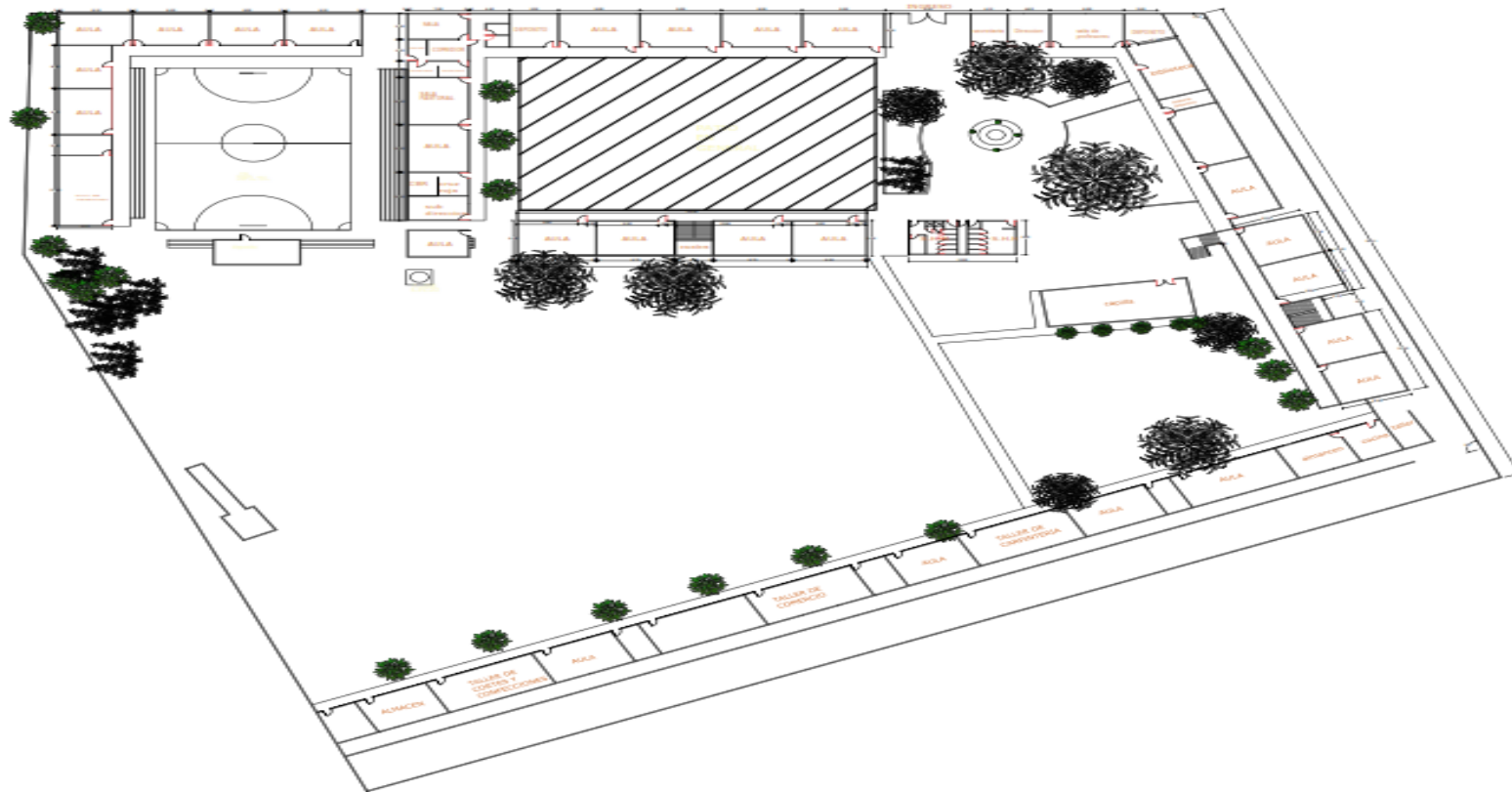
---

## **PLANOS**

### **ESTRUCTURA Y ARQUITECTURA**

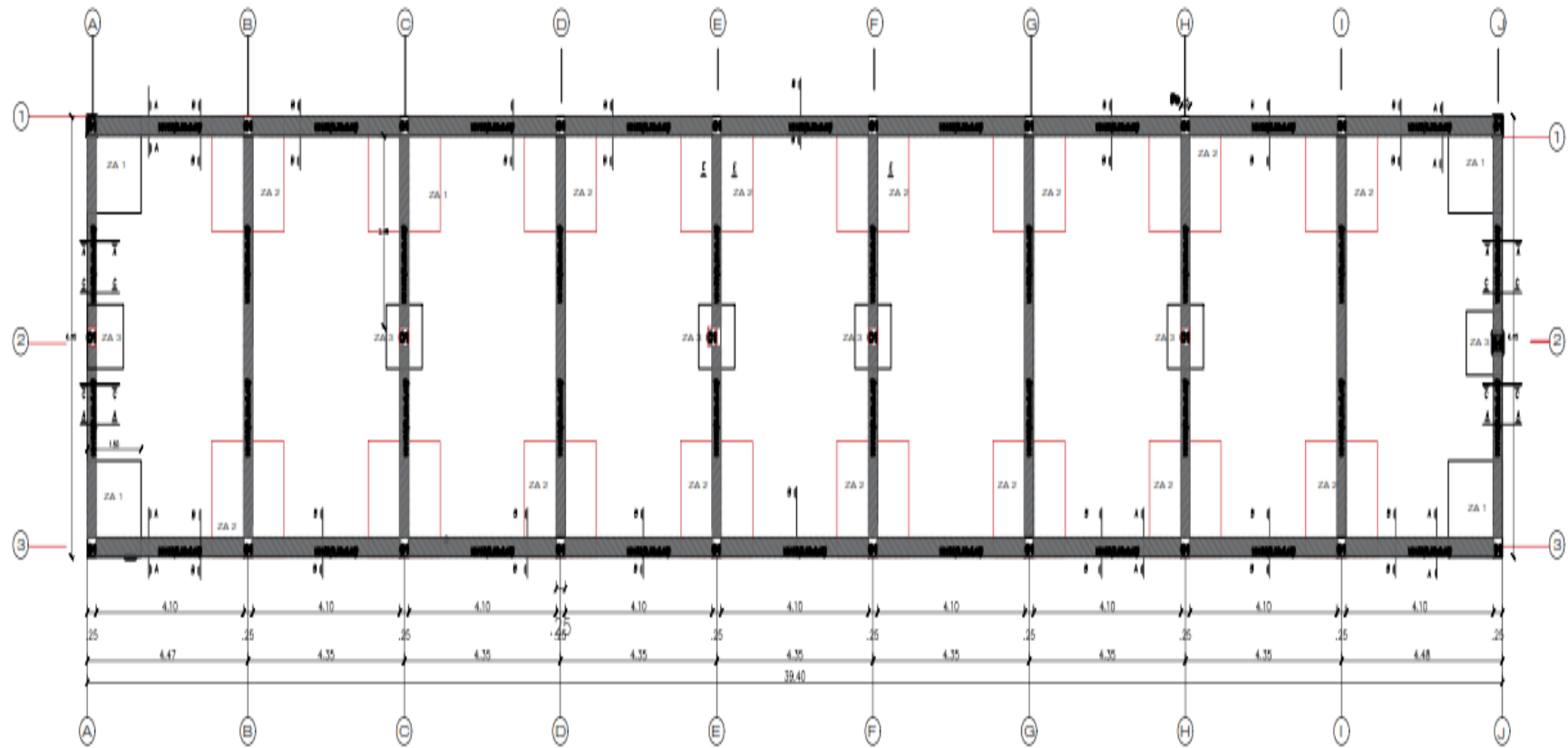


Figura N° 53. Plano de arquitectura del I.E Fe y alegría N°14



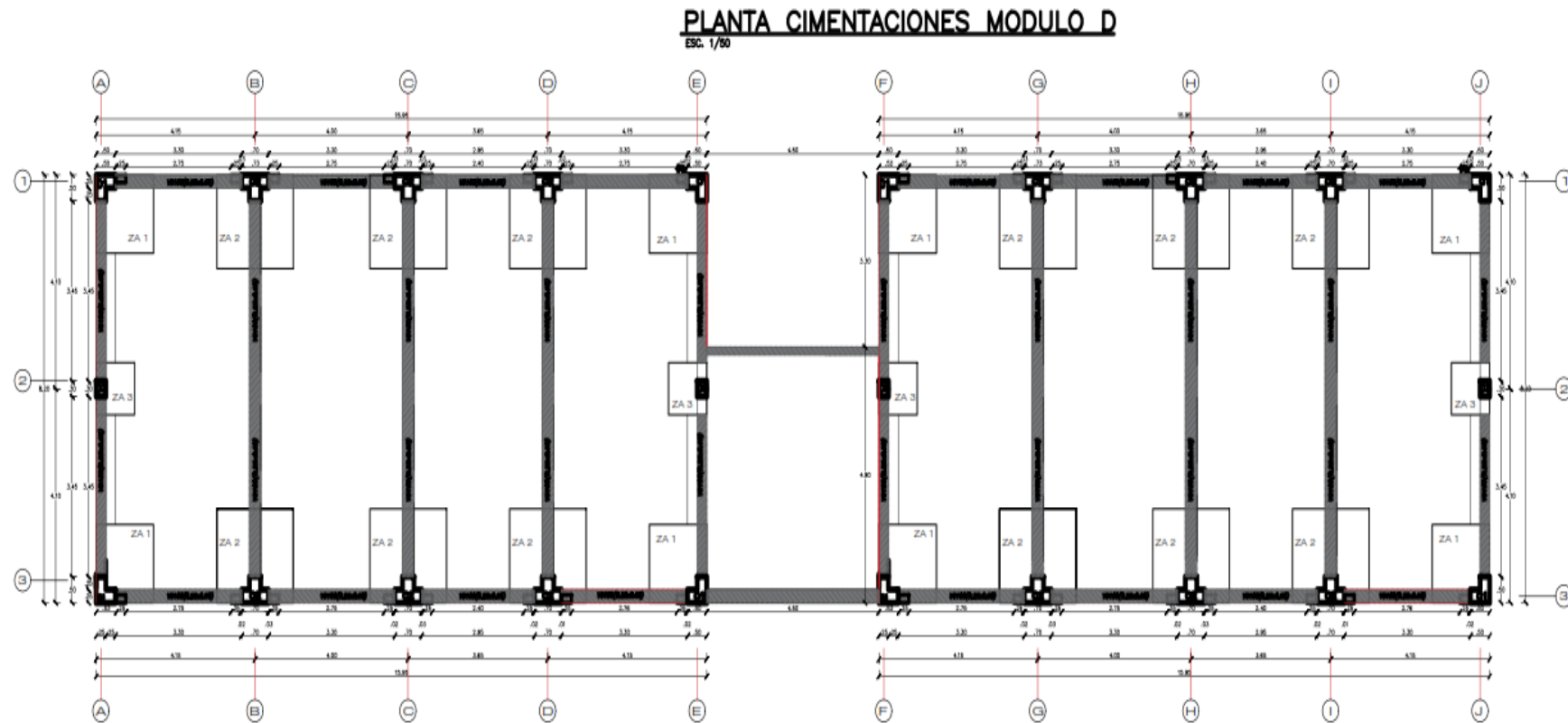
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 54. Plano de cimentación Bloque A



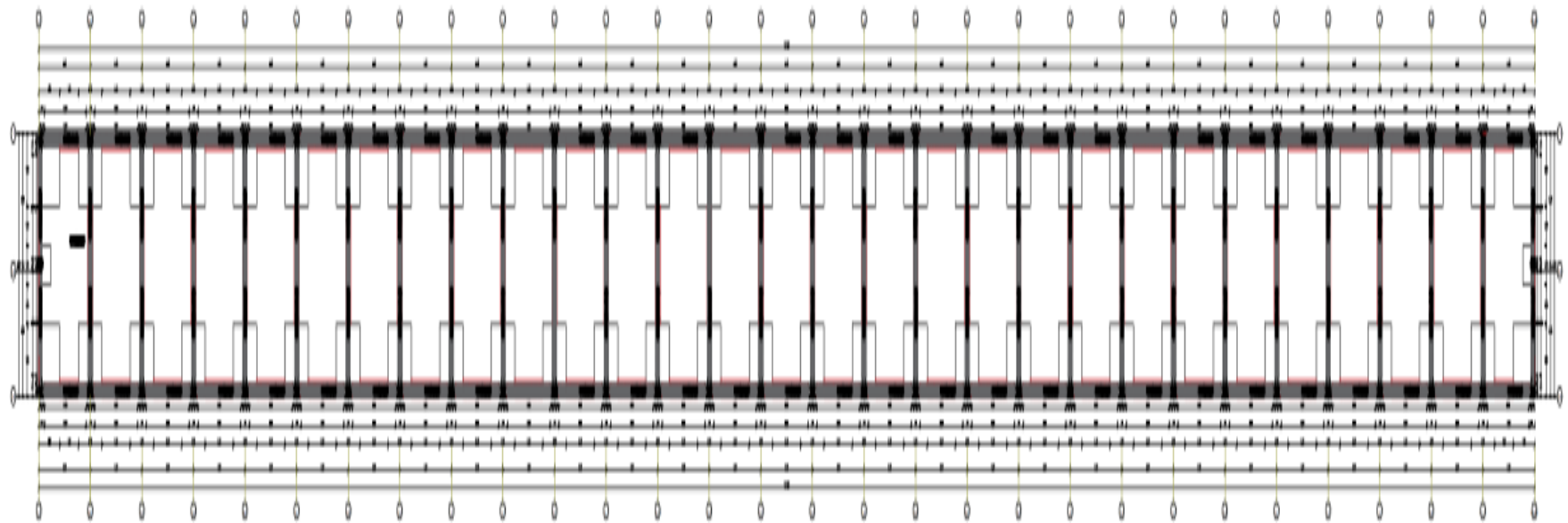
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 55. Plano de cimentación Bloque D



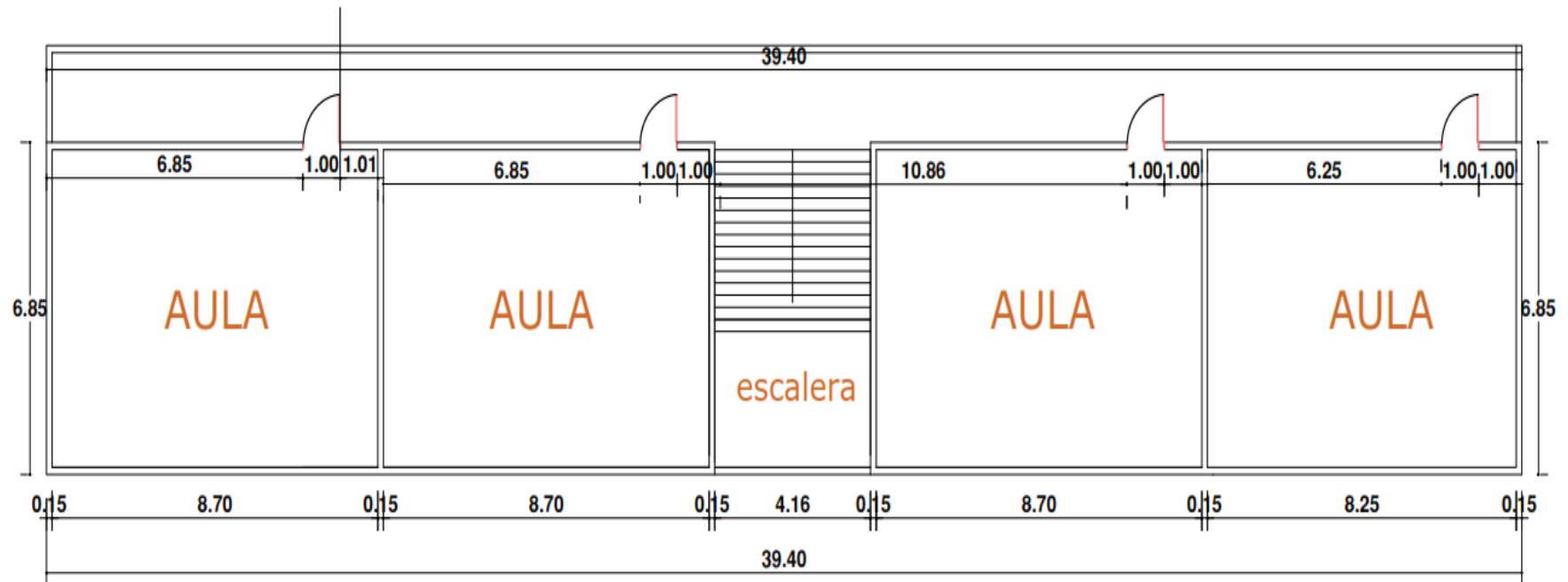
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 56. Plano de cimentación Bloque E



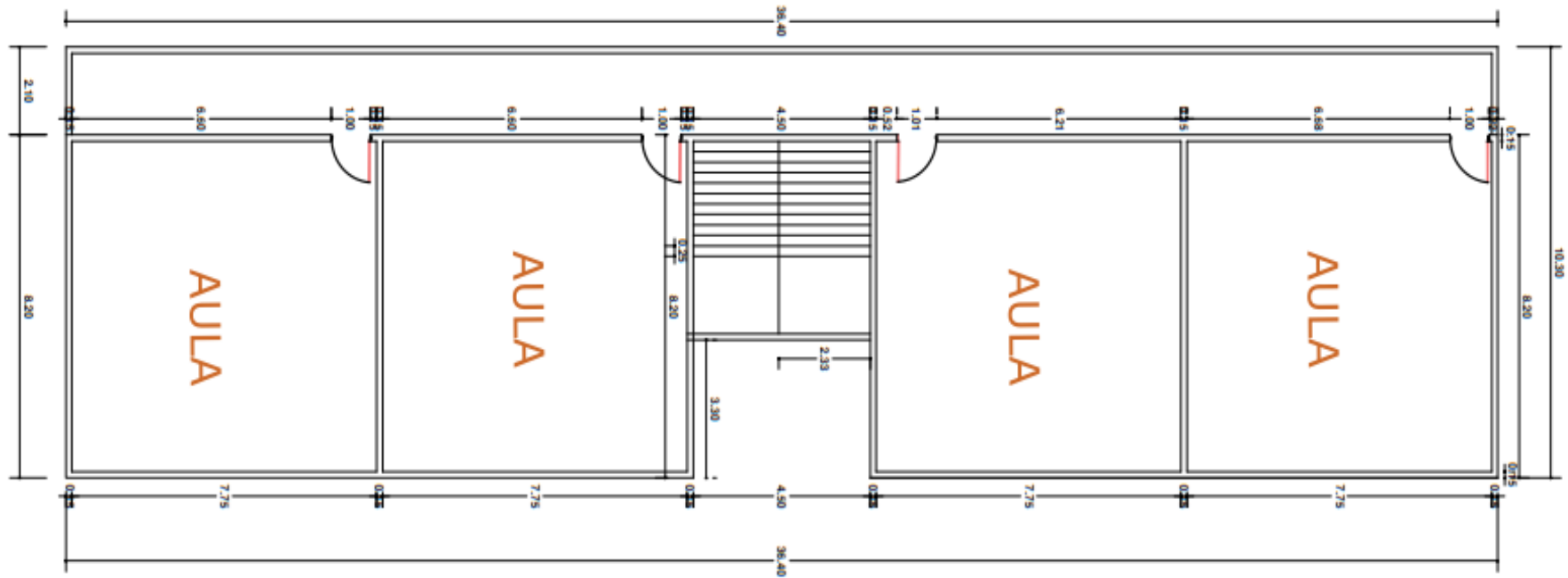
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 57. Plano de arquitectura Bloque A



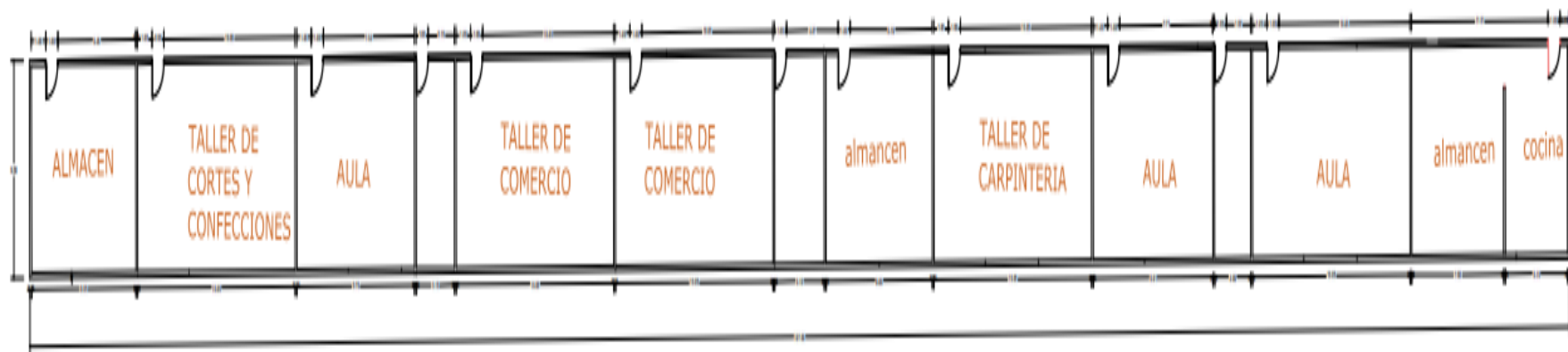
Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 58.Plano de arquitectura Bloque D



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 59. Plano de arquitectura Bloque E



Fuente: Elaboración propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MONJA RUIZ PEDRO EMILIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LA I.E. FE Y ALEGRÍA N°14 - NUEVO CHIMBOTE - ANCASH - 2021", cuyos autores son FLORES GOMEZ JHENNIFER YULEISSI, NINA CADILLO JUAN CARLOS, 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, 27 de Julio del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MONJA RUIZ PEDRO EMILIO <b>DNI:</b> 17584590 <b>ORCID</b> 000-0002-4275-763X	Firmado digitalmente por: PMONJA el 28-07-2021 00:21:54

Código documento Trilce: TRI - 0156881