



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón
B de la I.E. N° 80147, Distrito Sarín, Sánchez Carrión, La
Libertad. 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Polo Cabrera, Keila Isboeth (orcid.org/0000-0001-5100-4149)
Salvatierra Oloya, Willan (orcid.org/0000-0001-6196-2981)

ASESOR:

Msc. Cabanillas Agreda, Carlos Alberto (orcid.org/0000-0003-4269-949X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicado a mi ángel que está en el cielo Reinelda (+) y a mi madre que me brinda su amor y apoyo. A pesar de todas las dificultades aún es posible lograrlo.

Keila Isboeth Polo Cabrera

Esta investigación primero dedico a DIOS por regalarme cada día la vida ya salud, a mis padres, a mi esposa y mi hijo quienes son mi motivo para poder seguir adelante, y por el gran apoyo que me están dando para poder cumplir mis metas trazadas.

Willan Salvatierra Oloya

Agradecimiento

Primero agradezco a Dios porque me guio en el camino ayudándome poder realizar mis logros, a mis padres, mi esposa y a

mi hijo porque me brindan su apoyo incondicional en cada momento y son el motivo para seguir adelante.

A mi asesor: Ing. Carlos Alberto Cabanillas Agreda quien me brindó su asesoramiento compartiendo sus conocimientos, enseñanzas y sobre todo su paciencia para poder realizar esta investigación.

Willan Salvatierra Oloya

Agradezco, en primer lugar, a Dios por cederme la fuerza y así no renunciar vencer en cada momento.

Al docente, Ing. Carlos Alberto Cabanillas Agreda, quien me orientó y brindó los conocimientos para así poder realizar la tesis.

A mi madre que con su ayuda infinita y moral me impulsa a mi persona a salir adelante, a mis hermanos, amigos que permanecieron alentándome para no rendirme y continuar cuando más lo necesitaba.

Keila Isboeth Polo Cabrera

Índice De Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de Gráficos y Figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	14
3.2. Variables Y Operacionalización	14
3.3. Población, Muestra Y Muestreo	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5 Procedimiento	16
3.6. Método de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS	19
4.1. Fallas químicas.....	19
4.2. Fallas físicas.....	19
4.3. Fallas mecánicas	19
4.4. Perfil del suelo	20
4.5. Factor de zona	21
4.6. Parámetros de sitio	21
4.7. Periodos	21
4.8. Resistencia de compresión	22

4.9. Peso del análisis sísmico	22
4.10. Fuerza cortante basal	23
4.11. Distribución de fuerzas sísmicas de altura	23
4.12. Espectro de saudo - aceleración	23
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS	38

Índice De Tablas

Tabla 1. Factor de zona	10
Tabla 2. Estudio de mecánica de suelos	12
Tabla 3. Ensayo de granulometría	13
Tabla 4. Esquema de diseño de investigación Transversal	14
Tabla 5. Fallas químicas	19
Tabla 6. Falla físicas	19
Tabla 7. Fallas mecánicas	19
Tabla 8. Perfil del suelo	20
Tabla 9. Factor de zona	21
Tabla10. Factor de suelo	21
Tabla 11. Periodos.....	21
Tabla 12. Resistencia de compresión	22
Tabla 13. Pesos para el análisis sísmico	22
Tabla 14. Fuerza cortante basal	23
Tabla 15. Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura	23
Tabla 16. Espectro seudo – aceleración.....	23
Tabla 17. Control de derivas inelásticas estático	24
Tabla 18. Control de derivas inelásticas dinámico	24
Tabla 19. Datos para el análisis estático	67
Tabla 20. Datos para el análisis dinámico	70
Tabla 21. Aceleración Espectral	70
Tabla 22. Cortante estático en la base	73
Tabla 23. Cortante dinámico en la base	74
Tabla 24. Regularidad torsional	74

Índice De Gráficos Y Figuras

Figura 1. Zonas sísmicas	10
Figura 2. Pruebas de Mecánica de suelo	17
Figura 3. Espectro S_{ay}	71
Figura 4. Espectro S_{ay}	72
Figura 5. Ingreso de cargas permanentes.....	49
Figura 6. Ingreso de cargas Variables.....	50
Figura 7. Cargas por Sismo en la dirección X	51
Figura 8. Cargas por Sismo en la Dirección Y.....	52
Figura 9. Tensiones transmitidas al terreno para la carga de SERVICIO 1	53
Figura 10. Las tensiones transmitidas al terreno para la carga de SERVICIO 2 ...	54
Figura 11. Las tensiones transmitidas al terreno para la carga de SERVICIO 3 ...	55
Figura 12. Momentos flectores	56
Figura 13. Cargas permanentes.....	57
Figura 14. Cargas variables	58
Figura 15. Cargas Sísmica en Losa Aligerada	59
Figura 16. Geometría del modelo terminado.....	60

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el pabellón B de la Institución educativa 80147, en el Distrito Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad. Cuyo objetivo fue realizar la evaluación estructural basada en la Norma E.030, se utilizó el tipo de investigación aplicada con un diseño no experimental descriptivo.

Se realizó la identificación de fallas de la estructura con la guía de observación en la cual se obtuvo que hay grietas y fisuras, se hizo ensayo de suelos teniendo una muestra de calicata, obteniendo el SUCS una arena mal grabada con limo "SP-SM" y en AASHTO es "A - 2 - 4", en riesgo sísmico tiene un suelo S_3 , factor de suelos de 1,15 y ubicado en la zona 3, por consiguiente en el ensayo de esclerometría que se aplicó en las columnas resultó entre 186 kg/cm^2 y 202 kg/cm^2 menor a 210 kg/cm^2 de resistencia de compresión y en evaluación estructural que se hizo el análisis estático de acuerdo a los planos, se tiene la cortante basal de 116,743 Ton y en el análisis dinámico la cortante de distorsión inelástica dinámico es menor al requerimiento mínimo de 0,007 también encontrándose que el desempeño sísmico de la estructura cumple con lo establecido en la Norma.

Palabras clave: Estructura, Fallas, Análisis

ABSTRACT

The investigation was carried out in pavilion B of the Educational Institution 80147, in the Sarín District, Sánchez Carrión, La Libertad. Whose objective was to carry out the structural evaluation based on the E.030 Standard, the type of applied research was used with a descriptive non-experimental design, taking pavilion B as a sample.

The identification of failures of the structure was carried out with the observation guide in which it was obtained that there are cracks and fissures, a soil test was carried out with a test pit sample, obtaining the SUCS a poorly etched sand with "SP-SM" silt. and in AASHTO it is "A - 2 - 4", in seismic risk it has a S3 soil, soil factor of 1,15 and located in zone 3, therefore in the sclerometry test that was applied to the columns it was between 186 kg/cm² and 202 kg/cm² less than 210 kg/cm² of compression resistance and in structural evaluation that the static analysis was made according to the plans, there is a basal shear of 116,743 tons and in the dynamic analysis the shear of dynamic inelastic distortion is less than the minimum requirement of 0,007, also finding that the seismic performance of the structure complies with the provisions of the Standard.

Keywords: Structure, Failures, Analysis

I. INTRODUCCIÓN

Toda América es parte del anillo de fuego y está ubicada exactamente en la costa del pacifico es una cadena tectónica de 40 000 km recibió el nombre por su intensa actividad volcánica. Uno de los fenómenos naturales más temidos del mundo por su poder destructivo que concentra un 90 % de actividad sísmica, caracterizada en zonas de subducción entre ellas está Chile, Japón, México, Estados Unidos, América, Alaska. (Ayala, 2022). Se tiene en la comunidad de Loja en Ecuador la calidad de las infraestructuras, el trabajo no está calificado y el material es de pésimo estado, en la cual están sujetas a diversos daños, aunque es la forma de construcción que ha sido utilizada por la mayoría de pobladores ya que hay una alta probabilidad de que las estructuras se derrumben porque no posee la densidad de las paredes y en el suelo. En las paredes puede haber daños leves y algunos pueden ser parciales o en total (Norma ecuatoriana de la construcción, 2014), también en Bogotá Colombia, ocurren las fallas estructurales ya que no cuentan con los conocimientos y medios económicos necesarios para las buenas prácticas constructivas ni con las especificaciones para construirlas. Esta situación se vuelve más peligrosa cuando se visitan centros educativos, centros médicos, comisarías, iglesias y domicilios, pues su importancia y consideración aumenta. (Castillo, Palma y Coral, 2018).

De modo que Tavera (2014) Las regiones costeras del Perú son relativamente las áreas con mayor riesgo de grandes terremotos. Durante los últimos 500 años de historia, todas las cercanas de la costa sufrieron más o menos terremotos. Huaytapallana (Junín), Ayacucho, Cusco, Abancay y Arequipa experimentan grandes sismos por fallas inversas y normales. En la zona sur de los andes, desde el valle del alto mayo hasta la ciudad de Satipo, los sismos ocurren con frecuencia y suelen ir acompañados de deslizamientos y procesos importantes de licuefacción del suelo. Recientes eventos sísmicos centrados en la región selvática desencadenaron procesos de licuefacción de suelos en las regiones de Bagua y Pucallpa, sugiriendo la ocurrencia de sismos moderados. (~7,0 Mw).

Según Velásquez, presidente del comité de Riesgos Sísmicos de la universidad de Ingeniería La Libertad, señaló que hay un el 80 % de daños estructurales, en las cuales pueden derrumbarse ante un sismo de gran magnitud mayor a 8 grados. Existen muchas residencias, instituciones educativas y hospitales que por su antigüedad sufren graves daños colaterales, para esto se ha comenzado a elaborar un mapa que mostrará las zonas vulnerables, así permitirá conocer la cantidad existente y señalar el tipo de construcción. (RPP Noticias, 2014) por su parte, el ministro de educación, Rosendo, actualmente 21 718 escuelas están en peligro de colapsar y se requiere una reconstrucción completa de la infraestructura. De las más de 55 000 escuelas del país, el 39 % se encuentra en malas condiciones. La mayor parte de colegios están en riesgo y están en las 6 regiones: Cajamarca (3 798), Puno (1 838), Ayacucho (1 435), Cusco (1 435), Áncash (1 318) y Junín (1 295). En total, un 70,1 % de colegios peruanos requieren algún tipo de intervención estructural. (RPP Noticias, 2022).

A través del trabajo de investigación surgió la siguiente pregunta ¿De qué manera la evaluación estructural basada en la Norma E.030 en el pabellón B de la I. E. N° 80147, Distrito de Sarín, Sánchez Carrión, 2022 nos accede identificar las fallas estructurales es de principal incidente?

El parámetro o problema que presenta la infraestructura del pabellón de la institución educativa 80147, es una construcción antigua, fue construida sin la aprobación de expertos, mano de obra no calificada y materiales de mala calidad, es decir una construcción informal con el transcurso del tiempo fueron deteriorándose las estructuras en concreto. Esta situación se vuelve más peligrosa para los docentes y alumnos, causando este un problema de la falta de conocimiento de los ingenieros o arquitectos que tienen fallas estructurales las construcciones, también con lo poco conocimiento que cuenta la ciudadanía no se encuentran con buenas construcciones ya que se contratan a ilegales para ejecutar dicha construcción. Se puede notar que para construir o ejecutar se contrata a personas que no tienen conocimiento o materiales de baja calidad y bajo costo.

Esto se justifica teóricamente, porque el aporte del estudio es brindar material para la investigación de diferentes autores y ampliar el conocimiento de la evaluación estructural, parámetros que nos brinda y cumplir con la norma E.030, así evitar futuros problemas ante el riesgo sísmico.

Después, eso es socialmente justificable porque ayuda a los residentes a comprender los riesgos que pueden surgir de las deficiencias estructurales en la institución educativa para así garantizar el mejor bienestar de los docentes y estudiantes.

Finalmente, desde el punto de vista económico, el Colegio N° 80147, debido a que la forma de identificar dichas patologías de partes estructurales no genera costos innecesarios en caso de que se las estructuras debían ser dañadas en la institución educativa.

En este estudio tenemos como objetivo general: Realizar la evaluación estructural basada en la Norma E.030 del pabellón B de la I. E. N° 80147, Distrito de Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022 y como objetivos específicos los siguientes: (1) identificar las fallas estructurales en la institución educativa, (2) evaluar el riesgo sísmico, (3) analizar la resistencia de compresión del concreto, (4) realizar el análisis estructural

II. MARCO TEÓRICO

Según Lago y Rey (2017) en su proyecto tiene como objetivo de evaluar el edificio jesuítico de la Universidad Católica Andrés Bello según los criterios de COVENIN 1756-01 y COVENIN 1753-06 (p. 5) su método de análisis dinámico espacial, utilizando como herramienta de análisis el programa de cálculo estructural ETABS. (p. 14) Los resultados también reflejan que la falla estructural de la columna inferior excede su capacidad portante en un promedio de 9,15 veces el valor óptimo. El daño de corte se reflejó a su vez en las columnas del restaurante y recepción, y finalmente se concluyó que la estructura principal del complejo es susceptible de colapsar ante un sismo igual o mayor a la resistencia sísmica actual. Código de construcción (COVENIN 1756-01) porque apenas cumplía con los requisitos mínimos de diseño y construcción. Asimismo Alzate (2017) tiene como objetivo en su trabajo evaluar la vulnerabilidad estructural de edificios importantes de los Grupos III y IV, según la NSR-10, localizadas en el perímetro urbano del municipio de Viterbo (p. 14) es una metodología descriptiva, porque el enfoque de este proyecto trata interactuar con las principales estructuras del municipio de Viterbo, para estudiar sus condiciones, edad de construcción, métodos de construcción, en fin, la revisión se centra en los parámetros estructurales a la luz de la NSR-10 de esos edificios. (p. 43), la conclusión de categorización de amenaza sísmica de la NSR-10 referente al departamento de Caldas diagnostica el municipio de Viterbo en la zona alta peligrosidad, y en la tabla del NSR-10 se indican las características de construcción en cada zona, por lo tanto se evidencia que el 100 % de las edificaciones construidas en sistema de muros, correspondientes al Hospital San José (p.76) de igual manera Ipanaque y Silva (2022) en su proyecto el objetivo fue determinar la evaluación estructural de la I.E N° 15 493 Nuevo Montegrande en base a la norma E.030 en Piura (p. 2) con una metodología aplicada, ya que el problema se resolvió utilizando métodos que se han aplicado en otras investigaciones. De igual forma, se utilizaron las herramientas actuales de investigaciones similares (p. 16) y así los resultados obtenidos indicaron que las patologías en la IE N° 15 493 Nuevo Montegrande, se debieron a omisiones en el proceso. La construcción, la mala calidad de los materiales, todo esto se suma al fenómeno del niño del año 2017, el ataque al departamento de Piura y la deserción donde se encuentra la mencionada estructura detrás de la ausencia de clases en

existencia por el Covid -19, se descubrió que las enfermedades estaban en peligro de extinción de dicha estructura, lo que no garantiza la seguridad de los estudiantes, maestros y padres de familia son bienvenidos allí. (p. 20) Finalmente concluir que estas estructuras no brindan seguridad a los estudiantes, docentes y padres de familia, por lo cual, a raíz de lo observado en el momento del levantamiento de campo, la problemática del proceso constructivo no es apta para ello. Por eso es importante conocer el tipo de suelo sobre el que se construirá la estructura, las características de los materiales utilizados y el sistema estructural. el laboratorio y tesorería, por lo tanto, pretenden reproducir las condiciones encontradas en el campo, cuyos aportes son relativamente valiosos, pues revelan errores cometidos durante la ejecución del proyecto, por omisiones constructivas o técnicas (p. 44)

según Sánchez y Zorrilla (2020) en su tesis el objetivo general de su trabajo de investigación es la evaluación estática según el comportamiento sísmico de la I.E en estudio de acuerdo a la norma E.030 vigente (p. 3) y estudios metodológicos descriptivos utilizando enfoques cuantitativos. Para ello se utilizó un estudio de mecánica de suelos como se muestra en la Institución N°. 86 086 - Independencia y Módulo 2 como población de manera no experimental. Por otro lado, se utilizaron controles de campo de planos, cintas métricas y tablas elaborados por municipalidades independientes. Obtuvimos el criterio E- 030 (p. 15), lo que resultó que el establecimiento educativo se encuentra en el tercero de la región sísmica, con un coeficiente de gravedad de 0.35 que se considera de $9,81 \text{ m/s}^2$. Análisis mecánico de suelos por clasificación SUCS. Esto dio resultados para el tipo de suelo arcilloso-arena (SC) (p. 19). Finalmente, se evaluó la estructura del Establecimiento Educativo N° 86 086 - Chicney en la comuna de Independencia de Ancash bajo la norma E-030 de 2018 y se llegó a la conclusión general de que el desempeño sísmico de la estructura no cumplía con lo establecido. Cumple con la Norma E-030 de 2018, en cuanto a irregularidades permitidas. (p. 38).

De igual manera Vázquez (2019) en su tesis, esperaba determinar y evaluar el alcance de la patología encontrada en las columnas, vigas y muros de mampostería de infraestructura de la institución educativa en el distrito de Tamburco, provincia de Abancay en 2018. (p. 3) a nivel descriptivo, cuantitativo, diseños no

experimentales y transversales (p. 24) y resultados patologías encontrada en columnas, vigas y muros mampostería de distrito de Tamburco, utilizando metodología correspondiente a los objetivos y naturaleza de la infraestructura educativa del estudio. grietas, fisuras, delaminación, eflorescencia y derrumbes con un nivel de severidad como se detalla a continuación: fisura y disgregación con un nivel de severidad alta como se enumeran a continuación: grietas y derrumbes con severidad baja, mismo pilares y elementos estructurales de mampostería patología pared representa severidad moderada, y elementos estructurales de barra representan severidad leve (p. 36), finalmente en el marco de las conclusiones en el estudio revelo al mayor frecuencia de daño al concreto en columnas, vigas y muros de albañilería como se describe a continuación: eflorescencia de sales con un 14,31 %, seguida por disgregación con un 8,07 % columnas estructurales con daño 38,93 % de su superficie 21,86 % fue el de eflorescencia de sales. (p. 51).

Alvarez y pulgar (2019), El objetivo es determinar la vulnerabilidad sísmica de los módulos de escuelas públicas del distrito de María del Triunfo a través de un análisis cualitativo. (p.20), usando un enfoque de métodos cualitativos y cuantitativos. (p.66), los resultados básicos identificaron 473 estructuras de las cuales 254 módulos fueron construidos después del cambio drástico en los estándares sísmicos peruanos y 219 módulos fueron construidos en el año anterior sin embargo centrándonos en la estructura de hormigón (sistemas de construcción C1 y C3) resultó que solo se construyeron 36 pabellones después del año crítico, mientras que los 218 módulos restantes fueron todos prefabricados de madera (p. 68) y el modulo típico de 780 predijo daño estructural moderado y daño no estructural severo, se concluyó que el pabellón se consideraba vulnerable en un enfoque cualitativo. Al mismo tiempo, utilizando un enfoque cuantitativo que correlaciona las dos orientaciones de la estructura, se concluyó que también había grietas predecibles en las aberturas de las columnas y las paredes que podrían provocar el colapso de la estructura. (p.101).

Respecto a Calle (2019) afirma que la vulnerabilidad estructural es como una predisposición intrínseca a sufrir deterioro en caso de un sismo y está directamente relacionada con sus características de diseño estructural (p.31). Los factores que

afectan la vulnerabilidad del edificio: Geológica: actividad sísmica local, magnitud del terremoto, fallas superficiales, características tectónicas locales, interacciones suelo-estructura. Estructural: Tipología estructural, propiedades de los materiales, estática y fallas de diseño. Arquitectura: composición geométrica irregular de plantas y alzados de edificios, parámetros urbanos. Construcción: Encofrado deficiente, materiales de baja calidad utilizados en la construcción y mano de obra deficiente. Socioeconómicos: edificio original reutilizado, uso de materiales no sísmicos, falta de información, sistema de alerta rápida. (p.30)

(Giordani y Leone, p. 2) una estructura es un conjunto estable de elementos estructurales resistentes destinados a transportar y transmitir cargas, finalmente llevando estos pesos o cargas al suelo y para la absorción interna de cargas externas. resistir y transmitirlos a sus seguidores. En última instancia, el suelo está sujeto a todos los efectos producidos por estas fuerzas. La estructura tiene formas dimensiones, está realizada con materiales duraderos (hormigón, madera, acero, etc.) y tiene en cuenta la presencia de conexiones entre los distintos elementos que la componen. También (Pujol y Rodríguez, 2019) las estructuras son estructuras conectadas entre sí para realizar funciones como almacenamiento de sólidos y líquidos (silos, piscinas) conjunto de elementos, resistencia a la presión del suelo (muro de contención), etc. Las propiedades de las buenas estructuras deben ser: seguridad, economía, racionalidad, belleza (p.19) Clasificación general por su forma: (vigas, columnas). Elementos de superficie: estos son elementos de dimensiones insignificantes en comparación con los otros dos y están asociados con superficies (losas, diafragmas) (p.20). Posteriormente Cruz (2020) Clasifica en función del tipo de sollicitación: Losa: son los elementos que permiten la existencia de pisos y techos de estructuras, y desde un punto de vista estático, tienen dos funciones básicas, la transmisión de cargas a las vigas, y la segunda, producir una estructura homogénea. Unificar la estructura para el comportamiento de cada piso ante la carga sísmica. Hay tres tipos de paneles: sólidos, nervados y livianos. Vigas: típicas losas ligeras "Absorbe cargas de los paneles, y las transfiere a otros paneles o las transfiere planas a columnas o muros, proporciona rigidez lateral a estructuras con vigas planas e inclinadas", Columnas: Son verticales, y combinan las cargas de las losas y vigas y las transfiere a la cimentación, permitiendo que el edificio tenga varias plantas, columnas rectangulares, redondas y cuadradas que junto con

las vigas forman un denominado pórticos, Muros o Placas: Los muros de hormigón armado son, por sus dimensiones, más anchos que en un sentido, lo que les confiere mayor rigidez lateral y resistencia en ese sentido. Debido a que las paredes son rígidas, absorben la mayor parte de las fuerzas de corte sísmicas (fuerzas horizontales acumuladas) para edificios con pocos pisos. (p. 21).

Asimismo, Astorga y Rivero (2009, p.02), explican que las patologías de la construcción, son difíciles de identificar ya que muchas personas desconocen de ello, siendo la causa principal. Una forma sencilla de categorizar es desglosarlas por su causa raíz en la que ocurren en las construcciones de los edificios. Teniendo en cuenta estos 3 pasos: defecto, daño y deterioro de calidad. Mendoza y Condori (2022) dice que los defectos están vinculados con las propiedades internas de la estructura en la que nos mencionan lo siguiente: un mal diseño en la edificación, mala configuración estructural, estructura mal diseñada, uso de materiales inadecuados o inexistentes, de acuerdo con la construcción, estas condiciones deben ser evitado, controlado y corregido por profesionales, Asimismo por daños en las que nos menciona palomino (2019) que ocurren durante y/o después del impacto de fuerzas o agentes externos a la estructura, los daños pueden ser el resultado de la ocurrencia de un evento natural, como: un terremoto, inundación, deslizamiento de tierra, etc. El daño es a menudo inevitable, pero se puede reducir; no podemos evitar que suceda un evento natural, pero podemos evitar que se convierta en un desastre. Se deben diseñar estructuras menos vulnerables, evitando defectos de diseño, materiales y constructivos, eligiendo el sitio adecuado para la edificación, respetando criterios de diseño y sobre todo usando un poco de sentido común, finalmente Choqueza y molluni (2019) que el deterioro del edificio: Obras que suelen estar diseñadas para durar toda la vida, pero con el tiempo, la estructura que manifiesta la expresión debe ser atendida rápidamente. La exposición al medio ambiente, el ciclo continuo de lluvia, sol, exposición a sustancias químicas en el agua, en el aire, en ambiente; debilitar constantemente la estructura. Por esta razón, es de suma importancia el buen mantenimiento completo de los edificios ya sea por completo y a largo plazo en la que va ayudar prevenir la degradación normal e inevitable causada por el tiempo (p.3).

Según Cuzcano (2021), indica que las causas de las patologías es un conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en una infraestructura, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan se dividen en tres grandes familias: físicas, estas suelen ser causadas por la exposición a factores climáticos como lluvia, lluvia ácida, viento, calor, rayos ultravioleta, nieve, etc. Se provocan las siguientes lesiones: humedad, suciedad, erosión, dilatación, deformación, endurecimiento, inestabilidad, secado, agrandamiento por absorción de humedad (p.25), mecánicas: debido a la baja resistencia del material a las fuerzas verticales y horizontales (compresión, tensión, cortante, flexocompresión, etc.), (grietas y fisuras), deformación, desprendimientos o desgaste (erosión mecánica), se producirán daños mecánicos. Elementos estructurales y de construcción. (p.27) y ultimo las químicas se producen por la presencia de elementos químicos (sales, ácidos o alcalis) que reaccionan y provocan su descomposición, comprometiendo la integridad del material y aumentando su durabilidad (corrosión, carbonatación), ataque químico y corrosión). eflorescencia) o por la presencia de organismos que alteran la estructura química y/o física del material (insectos leñosos, mohos, hongos). (p. 31)

De La Cruz y Yoctun, (22) nos menciona que el sismo es un movimiento vibratorio que ocurre repentinamente en el área de la superficie de la tierra a grietas repentinas en lecho rocoso. estos movimientos se trasladan y giran en todas las direcciones, pero normalmente se representan mediante dos direcciones horizontales (perpendiculares entre sí con direcciones verticales). (p.3). por consiguiente, clasifica a los terremotos: A. Los terremotos se clasifican según su origen de la siguiente manera: - movimientos de la corteza, Volcánicos, Colapso. B. Según la profundidad de su foco: - Superficie: si el foco es 0-60 Km. - media: entre 60-300 de profundidad. - Profundo: 300-700 Km, C. Según la región de las placas litosféricas - terremotos interplaca, terremotos intraplaca. (p.4)

(Norma E. 030, 2018 p. 11) las normas de Diseño Resistencia sísmica especifican las condiciones mínimas para que una edificación diseñada de acuerdo a los requerimientos tenga un comportamiento sísmico:

Zonificación: Está dividido en 3 zonas en la cual está distribuida la sismicidad: zona

1, zona 2 y zona 3.

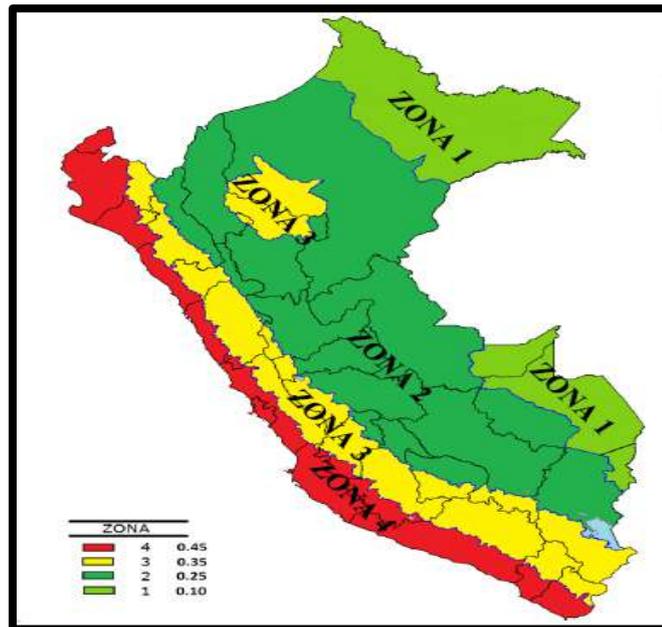


Figura 1. Zonas sísmicas

Fuente. Norma E. 030-2018

El factor z: Es la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 %

Tabla 1. Factor de zona

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente. Norma E. 030-2018

Para eso Sáenz (2019) nos menciona las condiciones geotécnicas se tienen: Perfil del Suelo: se clasifica considerando la velocidad promedio de propagación (V_s) de las ondas obtenido por la prueba de penetración estándar (SPT) teniendo perfiles : S_0 (rocas dura), roca sana con velocidades superiores a 1500 m/s. Perfil tipo S_1 (roca o suelo muy duros) rocas con diversos grados de fracturamiento, macizos homogéneos con velocidades de 500 m/s y 1 500 m/s. Tipo de perfil S_2 (suelo intermedio) suelo de dureza media con una velocidad de 180 m/s a 500 m/s. Perfil tipo S_3 (Suelo blando), suelo elástico con velocidad de corte V_s hasta 180 m/s. Perfil tipo S_4 con condiciones excepcionales, suelos muy flexibles y condiciones

geológicas y/o topográficas particularmente desfavorables. Asimismo, Pinedo y Ramírez (2019) habla del coeficiente de ganancia sísmica (C), la máxima aceleración que alcanza una estructura elástica con un grado de libertad en un sismo, depende tanto de la aceleración experimentada en su base como del modo fundamental (T). El coeficiente entre la aceleración máxima de una estructura y la aceleración máxima de su base se denomina factor de ganancia. Esta norma utiliza una fórmula simple para estimar la ganancia en función del período de la estructura y los períodos T_p y T_L . (p.18)

$$C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{T}\right), C \leq 2.5 \dots \text{(ec.1)}$$

Para determinar la categoría de uso de un edificio Cueva y Huamachumo (2022) considera varios aspectos, como la importancia del edificio para las funciones nacionales y la gestión de emergencias, la cantidad de personas que el edificio puede albergar e incluso su importancia. Machaca (2020) En las ciudades, como en edificios que forman parte del sistema de transporte público. Los edificios como hospitales, estaciones de bomberos, centros de comunicación y edificios que sirven como refugios de emergencia deben permanecer operativos durante y después de un terremoto para manejar situaciones de emergencia. Utilice la categoría obligatoria A1 y asigne otros edificios obligatorios a la categoría A2. Para lograr un desempeño diferenciado entre las cuatro categorías de edificios, el estándar utiliza un factor de importancia U. Esto se interpreta como una ampliación de los requisitos sísmicos de construcción obligatorios y críticos sobre los edificios ordinarios.

La presente Norma Técnica E- 050 es aplicable a los Estudios de Mecánica de Suelos para la cimentación de edificaciones (p. 4).

Tabla 2. Estudio de mecánica de suelos

ENSAYO DE LABORATORIO	
ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de humedad	NPT 339,127 (ASTM D2216)
Análisis granulométrico	NPT 339,128 (ASTM D422)
Límite líquido y límite plástico	NPT 339,129 (ASTM D4318)
Peso específico relativo de sólidos	NPT 339,131 (ASTM D854)
Clasificación unificada de suelos (SUCS)	NPT 339,134 (ASTM D2487)
Densidad relativa*	NPT 339,137 (ASTM D4253) NPT 339,138 (ASTM D4254)
Peso volumétrico de suelo cohesivo	NPT 339,139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NPT 339,140 (ASTM D427)
Ensayo de compactación Proctor modificado	NPT 339,141 (ASTM D2216)
Descripción visual – manual	NPT 339,150 (ASTM D2486)
Consolidación unidimensional	NPT 339,154 (ASTM D2435)
Colapsibilidad potencial	NPT 339,163 (ASTM D5333)
Compresión triaxial no consolidado no drenado	NPT 339,164 (ASTM D2850)
Compresión triaxial consolidado no drenado	NPT 339,166 (ASTM D4767)
Compresión no confinada	NPT 339,167 (ASTM D2166)
Expansión o asentamiento potencial unidimensional de suelos cohesivos	NPT 339,170 (ASTM D4546)
Corte directo	NPT 339,171 (ASTM D3080)
Contenido de cloruros solubles en suelos y agua subterránea	NPT 339,177 (AASHTO T291)
Contenido de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea	NPT 339,178 (AASHTO T290)

Fuente: Norma E-050 suelos y cimentaciones

Los suelos se pueden clasificar según los tipos de granos que contienen y la cantidad de partículas grandes y pequeñas que contienen. Para el análisis de tamaño de partícula, la prueba más utilizada en el Perú es la prueba de malla. Toma una muestra seca y medida de suelo para clasificarla y la pasa a través de una serie de mallas con aberturas y receptáculos cada vez más pequeños. En la parte inferior, se calcula la suma de las muestras que quedan en cada puntada y se determina el porcentaje, comúnmente llamado 'porcentaje de aprobación'.

Tabla 3. Ensayo de granulometría

# de malla Abertura	Abertura (mm)
4	4,75
6	3,35
8	2,36
10	2
16	1,18
20	0,85
30	0,60
40	0,43
50	0,30
60	0,25
80	0,18
100	0,15
140	0,106
170	0,088
200	0,075
270	0,053

El suelo se clasifica de acuerdo con el Sistema Uniforme de Clasificación de Suelos utilizado en edificios, la clasificación S.U.C.S (conocida como ASTM) y por E-050 se utiliza en los trabajos de geotecnia. (Santana, 2014).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

La presente investigación es aplicada, debido que para el análisis se usará teorías y conocimientos obtenidos según las normativas E.030 la cual es de gran importancia para poder dar alternativas de solución óptimas y resolver la problemática.

3.1.2. Diseño de investigación:

La presente investigación es de diseño no experimental, debido a que no existe manipulación de la variable de estudio además es de diseño transversal, porque se medirá la variable en un solo periodo de tiempo así mismo de diseño descriptivo porque se observan y describen los fenómenos tal como se presentan en forma natural.

Tabla 4. Esquema de diseño de investigación Transversal

ESTUDIO	T
M	O

M: muestra (I.E. 80147 Abelardo Gamarra)

O: Observación (Evaluación estructural)

3.2. Variables y Operacionalización

Definición conceptual: La vulnerabilidad estructural es el límite que excede el nivel de reserva o el nivel de capacidad de respuesta esperada ante la amenaza sísmica anticipada” (Castillo, Palma y Moncayo, 2018).

Definición operacional: La evaluación estructural está relacionada con los lineamientos establecidos en la Norma E.030 Diseño sismo resistente, lo cual interactúa con las fallas estructurales, además se relaciona con el riesgo sísmico y resistencia a la compresión.

Indicadores:

- Fallas estructurales
- Riesgo sísmico
- resistencia de compresión del concreto
- análisis estructural

Escala de medición: Razón

Matriz de operacionalización de variables (Anexo 1)**3.3. Población, muestra y muestreo****3.3.1. Población:**

La población de la presente investigación es la I.E 80147, en el Distrito de Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad.2022.

3.3.2. Muestra:

La muestra de la investigación fue un pabellón B de la I.E 80147, en el Distrito de Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad.2022.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**3.4.1. Las técnicas para la recolección de datos**

A continuación, se presentan las técnicas de recolección, manejo y procesamiento de datos que posibilitaron el desarrollo del trabajo de investigación:

- **Observación Directa**

El estudio se desarrolló a través de la recolección de datos con observación directa donde se observaron defectos estructurales químicos, físicos y mecánicos.

- **Obtención de información indirecta**

Se realizó a través del estudio de análisis de mecánica de suelos para saber el riesgo sísmico, además se obtuvo información indirectamente, utilizando equipo del esclerómetro para saber la resistencia de compresión al concreto en las estructuras.

3.4.2. Instrumentos

para el desarrollo de este trabajo se utilizaron siguientes instrumentos:

La **ficha de observación** para ver los tipos de fallas estructurales tal como se puede observar en el anexo. Además, un formato o ficha de diagnóstico, guía o manual validado según la norma E-030. Los cuales permitieron conocer y evaluar el tipo de suelo que tiene la estructura del colegio por consiguiente el **esclerómetro** para determinar la resistencia del concreto en columnas. Como **herramientas manuales** para las calicatas del estudio de análisis de suelo, se usaron winchas, pala, barreta, etc. Una **cámara fotográfica** este instrumento sirvió para tomar fotos de las estructuras del colegio. Finalmente, se usó una **laptop** para poder procesar los datos en los programas de Excel y Civil CAD 3D.

3.5 Procedimiento

3.5.1. Trabajo de campo

- **Coordinaciones con la institución**

Se realizó la coordinación con la directora de la I.E. 80147, Sarín para obtener una autorización para la realización de los estudios que se requiere para el desarrollo del trabajo de investigación.

- **Toma de muestras de suelos**

para tomar una muestra de suelo se cavó un pozo de S 1,5 m de profundidad

- **Ensayo de esclerómetro**

Se hizo la medición de la estructura de 5 columnas del pabellón B de la I.E 80147de la y en cada una de ellas se hizo la limpieza de la estructura con la piedra abrasiva hasta dejarlo lisa luego se trazó 5 puntos y colocando el esclerómetro en forma perpendicular sobre se ejerce una presión para que el émbolo se libere y extienda hasta alcanzar la máxima extensión eliminando la presión sobre el martillo conservando la perpendicularidad y sea uniforme hasta que la masa interna del martillo golpee y después del impacto se oprime el botón pulsador y tomamos el dato de cada uno de ellos en nuestra libreta de campo.

3.5.2. Trabajo de laboratorio

- **Pruebas de mecánica de suelos**

Una vez obtenidas las muestras fueron llevadas a un laboratorio de suelos con las cuales se realizaron ensayos estándar y especiales, con la finalidad de obtener

Pruebas de Mecánica de Suelos
<ul style="list-style-type: none">• Analisis granulometrico• Determinacion de humedad• Limite liquido y plastico• Clasificacion de SUCS• Capacid portante admisible

Figura 2. Pruebas de Mecánica de suelo

3.5.3. Trabajos de gabinete

- **Procesamiento de datos del EMS**

Se procesaron los datos obtenidos de los EMS, utilizando los métodos estándares presentados en el Anexo (Anexos de los procesos).

- **Procesamiento de datos del Ensayo de esclerometría**

Se procesó los datos obtenidos del Ensayo de esclerometría, utilizando los métodos estándares presentados en el Anexo 8.

- **Procesamiento de análisis estructural**

Se hizo el procesamiento estático y dinámico, utilizando la norma E-030 – 2018.

3.6. Método de Análisis de Datos

La presente investigación es de tipo no experimental descriptiva. Los datos obtenidos para el diseño fueron analizados según la normativa pertinente y organizados mediante los softwares, Civil CAD 3D y Excel.

3.7. Aspectos Éticos

El presente trabajo de investigación fue elaborado considerando principios éticos y morales. Además, se logra gracias a los datos obtenidos que se han ido operando

de forma responsable, entregando los resultados tal y como fueron obtenidos sin hacer alguna alteración en ellos, asimismo se aplica y respeta los lineamientos que son establecidos por la Universidad César Vallejo. Y contribuye a la institución educativa y también la revisión de la similitud se llevó a cabo mediante el Turnitin.

IV. RESULTADOS

5.1. Fallas estructurales identificadas en la institución educativa se obtuvo

Tabla 5. Fallas químicas

QUIMICAS	
Falla	% de afectación
Eflorescencia	20
Oxidación	10
Corrosión	15

Se observa en la tabla 5 los resultados de las fallas químicas en la cual se tiene de eflorescencia de 20 % de afectación, así mismo en oxidación el 10 % y corrosión un 15%.

Tabla 6. Falla físicas

FÍSICAS	
Falla	% de afectación
Humedad	15
Erosiones	10
Suciedad	20

Se visualiza en la tabla 6, las fallas físicas que tiene humedad un 15 %, en erosiones un 10 % y suciedad el 20 %.

Tabla 7. Fallas mecánicas

MECÁNICAS	
Falla	% de afectación
Grietas	30
Deformacion	16
Fisuras	25

Se puede ver en la tabla 7, las fallas mecánicas que hay grietas un 30 %, por

consiguiente, esta deformación un 16 % y finalmente en fisuras el 25 %.

5.2. Riesgo sísmico de la institución educativa

Tabla 8. Perfil del suelo

Grava	26,91 %
Finos	73,09 %
% pasa # 200	8,18 %
% de Humedad	3,90
% Peso específico	2,50
Clasificación de SUCS	SP-SM
AASHTO	A - 2 - 4
Plasticidad	
Límite líquido	25,92 %
Límite plástico	20,07
Índice de plasticidad	5,86 %
Carga Cimen.Rect. cuadrada	1,12 kg/cm ²
Cimentación corrida	0,98 kg/cm ²
Diametros	
D10	0,09 mm
D30	0,21 mm
D60	0,98 mm
Cu	11,22
Cg	0,49

Acorde al estudio de mecánica de suelos realizado en la tabla 7, muestra los resultados obteniendo en el análisis de granulometría, teniendo porcentaje retenido en grava un 26,91 % y en finos el 73,09 %, también en la malla N° 200 el 8,18 % que pasa, tiene de humedad un 3,90 % el peso específico el 2,50 % un límite líquido el 25, 92 % , límite plástico un 20,07 % y índice de plasticidad un 5, 86 %, la clasificación de suelos en SUCS es “SP-SM” corresponde a una arena mal grabada con limo en AASHTO es “A - 2 - 4”, capacidad admisible de carga en cimentación rectangular cuadrada de 1,12 kg/cm² y cimentación corrida de 0.98 kg/cm² en el terreno.

Tabla 9. Factor de zona

Zona	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Se puede visualizar en la tabla 9 que nuestro lugar de estudio se encuentra en zona 3 de sismicidad.

Parámetros de sitio

Tabla10. Factor de suelo

Factor de suelo "S"				
Suelos	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z1	0,80	1,00	1,60	2,00

Se observa en la tabla 10 que la I.E. 80147, tiene un suelo intermedio S₃ lo cual lo corresponde a suelos blandos con un factor de amplificación de suelo 1,15.

Tabla 11. Periodos

	Periodos T _p y T _i			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p	0,30	0,40	0,60	1,00
T _i	3,00	2,50	2,00	1,60

En la tabla 11, tiene el periodo de vibración del suelo 0,60 seg y período que define el inicio de la zona del factor 2,00 seg.

5.3. La resistencia de compresión del concreto de la institución educativa

Tabla 12. Resistencia de compresión

Elemento	Rebotes	Angulo	Resistencia promedio $f'c$ (kg/cm ²)
Columna 1	25	0°	192
Columna 2			202
Columna 3			186
Columna 4			196
Columna 5			192

En la tabla 12, se observa que se hizo 5 rebotes por cada columna con el esclerómetro que se tomó en un ángulo 0° y en la cual se obtiene en la columna 1 la resistencia de promedio de 192 kg/cm², seguidamente en la columna 2 de 202 kg/cm², en tercer lugar, la columna 3 una resistencia de 186 kg/cm² luego la columna 4 de 196 kg/cm² y finalmente la columna 5 la resistencia de 192 kg/cm² y teniendo en el expediente técnico que se trabajó con una resistencia de concreto de 210 kg/cm² en la Institución educativa.

5.4. Evaluación estructural en la institución educativa

Tabla 13. Pesos para el análisis sísmico

Pesos del colegio	
Piso 1	335,00 T
Piso 2	283,76 T
Piso 3	0,00 T

Se observa en la tabla 13 los pesos del colegio teniendo en el piso 1 un 335,00 ton, en el piso 2 de 283,76 Ton y en el piso 3 un 0,00 ton teniendo un total de 618,76 ton.

Tabla 14. Fuerza cortante basal

$$\begin{aligned} Z &= 0,350 \\ U &= 1,500 \\ C &= 2,500 \\ S &= 1,150 \\ R &= 8,000 \\ P &= 618,760 \text{ T} \end{aligned}$$

$$V = 116,743 \text{ T}$$

Se observa en la tabla 14 que se tiene una fuerza cortante basal de 116,743 Ton.

Tabla 15. Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura

Piso	P _i	H _i	(h _i) ^k	P _i *(h _i) ^k	α _i	V	F _i	V _i
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,74	0,00	0,00
2	283,76	3,40	3,40	964,78	0,45	116,74	53,11	53,11
1	335,00	3,45	3,45	1155,75	0,55	116,74	63,63	116,74
	.....	.....	.....	2120,53	1,00	.....	116,74	169,86

Se puede ver en la tabla 15 las fuerzas de cada nivel en la cual en el primer piso tiene la fuerza de 63,63 Ton, la fuerza 2 de 53,11 Ton y la fuerza final de 0,00 Ton.

Tabla 16. Espectro seudo – aceleración

C	2,50
S _x =	1,851
S _y =	1,851

En la tabla 16 se observa el S_{ax} y S_{ay} se obtuvo el valor de 1,851 con el factor de amplificación sísmica de 2,50 seg.

Tabla 17. Control de derivas inelásticas estático

Sismo Estático		
SISMO X	Distorsión Inelástica	
	Drel/h – 0.75R=6	NORMA
DIAPH 2	0,0008	< 0, 007
DIAPH 1	0,0003	< 0,007

sismo estático		
SISMO Y	Distorsión Inelástica	
	Drel/h – 0.75R=6	NORMA
DIAPH 2	0,0008	< 0, 007
DIAPH 1	0,0004	< 0,007

En la tabla 17 se puede apreciar la distorsión inelástica en X en el piso 1 de 0,0003 y piso 2 de 0,0008 y en distorsión inelástica en Y en el piso 1 de 0,0004 y piso 2 de 0,0008 es menor al requerimiento mínimo de 0,007 establecido por la norma.

Tabla 18. Control de derivas inelásticas dinámico

SISMO DINAMICO		
SISMO X	Distorsión Inelástica	
	Drel/h – 0.75R=6	NORMA
DIAPH 2	0,0008	< 0, 007
DIAPH 1	0,0002	< 0,007

SISMO DINAMICO		
SISMO Y	Distorsión Inelástica	
	Drel/h – 0.75R=6	NORMA
DIAPH 2	0,0008	< 0, 007
DIAPH 1	0,0003	< 0,007

Se visualiza en la tabla 18 la distorsión inelástica dinámico en X en el piso 1 de 0,0008 y piso 2 de 0,0002 y en distorsión inelástica en Y en el piso 1 de 0,0003 y piso 2 de 0,0008 es menor al requerimiento mínimo de 0,007 establecido por la norma.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación estuvo orientada a realizar la evaluación estructural basada en la Norma E.030 del pabellón B de la I. E. N° 80147, Distrito de Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022. Teniendo como objetivo principal llegar a los resultados sobre los objetivos planteados, en donde se llevará a cabo en confrontar con diferentes artículos anteriores.

En lo que respecta al objetivo que establece el identificar las fallas estructurales en el pabellón B de la I. E. 80147, Distrito de Sarín, fueron de 20% de eflorescencia, el 10 % oxidación y el 15 % corrosión; humedad un 15 %, en erosiones un 10 % y suciedad el 20 %, grietas un 30 %, deformación un 16 % y finalmente en fisuras el 25 %. Estos resultados van con la investigación de Hidalgo (2016) analizó los tipos de patologías presentes en la estructura del muro completo de la institución educativa del complejo la Alborada-Piura: humedad 7,94%, erosión física 6,68%, picaduras 0,05%, fisuras 0,23%, Grietas 0,08%, oxidación y corrosión. 0,13% Asimismo, Ipanaque y Silva (2022) identificaron patologías existentes en la I.E N° 15 493 Montegrande la Arena y se clasificó de acuerdo a los indicadores que seleccionaron 3 pabellones en el pabellón, nos mostraron 1,28% presenta grietas, 1,32% eflorescencia, 2,42% distorsión, 7,93% corrosión, 15,52% erosión, el 22,84% fisuras 25,36% humedad y el 15,79% suciedad.

De acuerdo al riesgo sísmico muestra los resultados obteniendo en el análisis de granulometría, teniendo resultado de porcentaje retenido en grava un 26,91 % y en finos el 73,09 %, también en la malla N° 200 el 8,18 % que pasa, asimismo en la tabla. Propiedades del terreno: Se puede visualizar en la tabla en las propiedades del terreno que se tiene de humedad un 3,90 % también el peso específico el 2,50 %, el límite líquido el 25, 92 % por consiguiente el límite plástico un 20,07 % también el índice de plasticidad un 5, 86 %, la clasificación de suelos en SUCS es “SP-SM” y en AASHTO es “A - 2 - 4”. Contrastando con Sandoval (2017) determinó los factores Z: 0,45, U: 1,5 C: 2,5, S: 1,05, R: 3 y 8 para la zonificación tipo. Respecto a estos parámetros, cabe señalar que no existen discrepancias entre la última y las anteriores versiones del estándar. Gonzales y Veli (2016) encontraron que la NTP E030-2016 tiene valores de parámetros de zonificación $Z_4 = 0.45g$ y $Z_2 = 0.30 g$, y la NTP E030-2016 tiene potencial para sismos de mayor intensidad, hubo un

desastre sísmico mayor. En cambio, Ruiz (2022) Se estudió y analizó las estructuras de los pabellones “A” y “B” de la I.E “José Mercedes Carlos Mío”, se encuentra en la zona 4, Tipo de suelo S_2 y una capacidad portante de 2.04 kg/cm^2 que sirvió para verificar con el estudio existente de 1.55 y ambos valores coinciden que de acuerdo a la norma E.030 es un suelo bueno para fines de edificaciones. En resistencia del concreto se obtuvo en la columna 1 de 192 kg/cm^2 , seguidamente en la columna 2 de 202 kg/cm^2 , en tercer lugar, la columna 3 una resistencia de 186 kg/cm^2 luego la columna 4 de 196 kg/cm^2 y finalmente la columna 5 la resistencia de 192 kg/cm^2 . Según Ojeda y Quines (2021), se han determinado de los elementos estructurales de la institución educativa 42 036 Juan María Rejas Pabellón “A”, en bloque 01 tiene una resistencia a la compresión de $231,29 \text{ kg/cm}^2$ el bloque 01 ha sido sometido a ensayos no destructivos. Se decidió utilizar 02 con una resistencia a la compresión de $220,35 \text{ kg/cm}^2$, ambos valores obtenidos fueron superiores a los valores especificados en los requisitos generales de la norma E 060 y la resistencia a compresión del concreto no debe ser menos de 210 kg/cm^2 también Pérez (2022) determinó la resistencia del concreto del pabellón “1” de la institución educativa San José fe y alegría n°40, Tacna” la cual proporcionó un valor promedio de $f'c = 287,43 \text{ kg/cm}^2$, y de acuerdo a la norma E 060 la resistencia a la compresión $f'c = 210,00 \text{ kg/cm}^2$. Y Chacón [et], 2021) se realizó la resistencia de centros educativos de Huancayo teniendo al Centro Educativo Santa María Reyna- Módulo N°4 teniendo como resultado resistencias aceptables por q tiene mayor de 210 kg/cm^2 y en Centro Educativo. 30 127 San Francisco de Asís Módulo N°3 teniendo un resultado de resistencia inaceptable menor a 210 kg/cm^2 y hace a que la se haga aún más vulnerable.

De acuerdo a la evaluación estructural la cortante basal de 116,743 Ton en la distorsión inelástica estático en X en el piso 1 de 0,0003 y piso 2 de 0,0008 y en Y en el piso 1 de 0,0004 y piso 2 de 0,0008 y la distorsión inelástica dinámico en X en el piso 1 de 0,0008 y piso 2 de 0,0002 y en Y en el piso 1 de 0,0003 y piso 2 de 0,0008 es menor al requerimiento mínimo de 0,007 establecido por la norma. Martínez (2022) Del análisis de las máximas derivas inelásticas de la dirección longitudinal, la máxima deriva obtenida de 3 pabellones analizados es de 0.0047, la cual es menor al 0.007; asimismo para la dirección transversal, la máxima deriva obtenida fue de 0.0007, la cual es menor al 0.005 establecido por la norma E.030

– 2018, por otro lado Ramos (2018), El Bloque A1 de la Institución Educativa Jaén de Bracamoros se comporta adecuadamente ante el análisis sísmico estático y dinámico modal espectral aplicado en ambas direcciones X y Y, cumpliendo con las Normas Técnicas Peruanas E.030, finalmente Rojas y Riveros (2022) Se realizó el análisis sismo resistente de la edificación y se obtuvieron la deriva considerando la figuración es mayor a la que se obtiene y la menor deriva sin considerar figuración es 0.001 y la mayor es 0.008, mientras que para el caso en el que se considera la figuración la menor deriva es 0.001 y la mayor es de 0.010

VI. CONCLUSIONES

- Se identificó las fallas estructurales en el pabellón B de la I.E. N° 80147, Distrito Sarin, obteniendo que hay más afectación en las fallas mecánicas que son grietas y fisuras en la infraestructura.
- Se evaluó el riesgo sísmico del pabellón B de la I.E N° 80147, Distrito Sarin en la cual presenta un suelo tipo S_3 , con los periodos $T_p = 0,60$ y $T_I = 2,00$, el factor de suelos de 1,15 y ubicado en la zona 3 con $Z(g) = 0,35$.
- Se analizó la resistencia de compresión del concreto en columnas en el pabellón B de la I.E. N° 80147, aplicando el ensayo no destructivo en la cual se ha obtenido como resultado en la columna 1 de 192 kg/cm^2 , seguidamente en la columna 2 de 202 kg/cm^2 , en tercer lugar, la columna 3 una resistencia de 186 kg/cm^2 luego la columna 4 de 196 kg/cm^2 y finalmente la columna 5 la resistencia de 192 kg/cm^2 menor a 210 kg/cm^2 , se utiliza en elementos de resistencia para inducir fuerza sísmica.
- Se realizó el análisis estructural del pabellón B de la I.E. N° 80147, Distrito Sarín, teniendo la cortante basal de 116,743 ton, Espectro pseudo – aceleración S_{ax} y S_{ay} se obtuvo el valor de 1,851 y en la cortante distorsión inelástica estático y dinámico es menor al requerimiento mínimo de 0,007 establecido por la norma.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda elaborar un plan de riesgos o plan de contingencia para minimizar las fallas y así evitar que estas estructuras se deterioren o derrumben y causen daños materiales y humanos, y resguardando la seguridad física del plantel docente, alumnado.

Se recomienda que deben permitir más ensayos de calicatas para así tener mejores resultados para los ensayos de mecánica de suelos.

Se recomienda que se debe permitir a elaborar ensayos destructivos como ensayos de diamantina en la estructura del pabellón B de la Institución Educativa N° 80147, Distrito Sarín.

Se recomienda delimitar el sistema estructural del pabellón B de la I.E.80174 por que, teniendo las derivadas, la irregularidad cumplen, pero existe varios errores que se comete en el proceso de la constructivo.

VIII. REFERENCIAS

ALVAREZ, Jhordan y PULGAR, Xavier. *Análisis de vulnerabilidad sísmica de los módulos escolares públicos en el distrito de Villa María del Triunfo mediante el método Índice de vulnerabilidad (Fema p-154) y su validación mediante cálculo de distorsiones laterales*. Tesis Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, 2019. 173pp.

Disponible en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626377?locale-attribute=es>

ALZATE, Alejandro. *Evaluación De La Vulnerabilidad Estructural De Las Edificaciones Indispensables Del Grupo III Y IV En El Municipio De Balboa, Risaralda*. Tesis Risaralda: Universidad Libre Seccional Pereira, 2017. 68pp.

Disponible

en:<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/16978/VULNERABILIDAD%20ESTRUCTURAL%20EN%20BALBOA.pdf?sequence=1>

AYALA, Rodrigo, 2022. Así es el “Anillo de Fuego”, la cuna de los terremotos más poderosos que agitan la Tierra - National Geographic en español. *National Geographic en español*. [En línea]. [Consultado el 14 septiembre 2022].

Disponible en:

<https://www.ngenespanol.com/el-mundo/cinturon-de-fuego-del-pacifico-que-es-y-por-que-genera-tantos-sismos/>

ASTORGA, Ariana y RIVERO, Pedro. Diplomado en gestión de riesgos dirigido a docentes [en línea]. Venezuela: CIGIR ,2009 [fecha de consulta:24 de junio de 2022]. Módulo III-Sección IV. Patologías en las Edificaciones.

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/328876477_Patologias_en_las_edificaciones

BECERRA, Jean Y CARUANAMBO, Guillermo. “*Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica Mediante El Método De Índice De Vulnerabilidad De La I.E. N° 055 María*

Isabel Rodríguez Urrunaga Cajamarca 2021". Tesis Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2021. 104pp.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/28239>

CALLE, Carlos. *Vulnerabilidad Estructural De La I.E. N° 10024 "Nuestra Señora De Fátima"*. Tesis Pimentel: Universidad Señor de Sipan, 2017. 140pp.

Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/4228>

CASTILLO, W., PALMA, G. y MONCAYO, H. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la tapia en Pasto (Nariño, Colombia). Caso Teatro Imperial - Ingeniería y Patrimonio. *Entre Ciencia e Ingeniería* [en línea]. 2018, vol.12, n.24, pp.77-88. ISSN 1909-8367.

Disponible en: <https://doi.org/10.31908/19098367.3816>.

Chacón, Juan [et]. Evaluación y Reforzamiento de una Estructura Patrimonial de Adobe con Irregularidad en Planta. (En línea). Ecuador núm. 1, págs. 43-56, 2021. (Fecha de consulta: 06 enero 2021). Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/6887/688772208005/html/>

CHOQUEZA, Walter y MOLLUNI, Jorge. *Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica De Las Edificaciones Públicas De Concreto Armado En La Zona Urbana Del Distrito De Ocuwiri, Provincia De Lampa, Región Puno – 2017*. Tesis puno: Universidad Nacional Del Altiplano – Puno, 2018. 204pp.

Disponible en: <https://vriunap.pe/repositor/docs/d00003841-Borr.pdf>

CUEVA, Jesús y HUAMANCHUMO, Claudia. Evaluación estructural de la edificación esencial I.E N°10133-Mochumí, mediante el análisis estático no lineal Pushover. Tesis Chiclayo: Universidad Tecnológica del Peru, 2022. 115pp.

Disponible en:

https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/6187/C.Cueva_C.Huamanchumo_Tesis_Titulo_Profesional_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CRUZ, José. *"Mejoramiento del servicio educativo mediante el diseño de infraestructura de la I.E.S. CAP. FAP. José Abelardo Quiñones, Chiclayo,*

Lambayeque - 2018". Tesis Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2020. 1485pp.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48154?show=full>

CUZCANO, Carlos. Identificación y evaluación de patologías en la institución educativa pública Nuestra Señora de la Asunción, Zúñiga, Cañete, 2020. Tesis Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 90pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61612/Cuzcano_BCW-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DE LA CRUZ, Jorge y YOCTUN, Roberto. Análisis comparativo del diseño estructural de una edificación regular e irregular de ocho niveles en sistema de pórticos aplicando la norma e.030 2003, 2016 y 2018 diseño sismorresistente en la ciudad de Lima (en línea). Venezuela Gaceta Técnica, vol. 23, núm. 1, enero-febrero, 2022 (fecha de consulta: enero-julio, 2022). Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/5703/570369777005/>

Estado debería invertir alrededor de S/ 113 millones para cerrar la brecha educativa. Estudios públicos (en línea). Lima 2022, n.o. (Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2022).

Disponible en: <https://rpp.pe/economia/economia/mas-de-21000-colegios-en-riesgo-de-colapso-necesitan-refacciones-a-dos-meses-del-inicio-de-clases-noticia-1381785?ref=rpp>

FERNADEZ, Alan y PARRAGA, Cintia. Vulnerabilidad Sísmica De Centros Educativos De Huancayo Metropolitano. Tesis Huancayo: Universidad Nacional Del Centro Del Perú, 2013. 235pp.

Disponible en: file:///C:/Users/willan/Downloads/TCIV_46.pdf

GIMÉNEZ, Alejandro [et, al]. 2020. Estudio de la vulnerabilidad sísmica cualitativa en instituciones escolares de concreto armado del Estado Falcón. En línea. 2020. Vol. 21, núm. 1, p. 64–75. [se accedió 19 octubre 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5703/570362079004/html/>

Giordani, Claudio y Leone, Diego. *Estructura*. Departamento de Ingeniería Civil. Argentina 1º Año Ingeniería Civil – Comisión 02. Universidad Tecnológica Nacional.

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

GONZALES, Cesar y VELI, Alfredo. Evaluación Del Comportamiento Sísmico De Una Edificación Con Sistema Mdl Aplicando La Ntp E030- 2016 Y La Norma Chilena 433-2012. Tesis Lima: Repositorio Académico USMP, 2016. 99pp.

Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2719>

HIDALGO, Willer. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Columnas Y Muros De Albañilería Confinada De La Estructura Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa Complejo La Alborada Distrito De Piura , Provincia De Piura , Región Piura, Setiembre-2016. Tesis Piura: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, 2016. 265pp.

Disponible en: <https://docplayer.es/55306371-Facultad-de-ingenieria-escuela-profesional-de-ingenieria-civil.html>

HUAMÁN, Edgar. “*Evaluación Estructural de la Institución Educativa Publica San Roque, Distrito de Mancos, Ancash basada en la Norma E.030 2018*”. Tesis Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 118pp.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26756>

IPANAQUE, Miguel I y SILVA, Luis. “*Evaluación estructural de la I.E N° 15493 Nuevo Montegrando, basada en la norma E030 - La Arena - Piura 2022*”. Tesis Piura: Universidad Cesar Vallejo, 2022. 90pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88924/Ipanaque_SM_A-Silva_ILE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LAGO, Alejandro y REY, Leopoldo. *Evaluación estructural del edificio r.r. p.p. jesuitas de la universidad católica andrés bello con base en las normas covenin*

1756-01 y covenin 1753-06. Tesis Caracas: Universidad Católica Andrés Bello, 2017. 134pp.

Disponible en:

<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAT6497.pdf>.

MACHACA, Jhon. “*Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica y Propuesta de Reforzamiento en la Institución Educativa 70558 José Joaquín Inclán – San Isidro / Juliaca, 2020*”. Tesis lima: Universidad Cesar Vallejo, 2020. 162pp.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60973>

MARTINEZ, Carlos. “*Evaluación De La Vulnerabilidad Estructural, Mediante El Análisis Estático No Lineal, A La I.E. 14011 Nuestra Señora Del Pilar, Distrito 26 De Octubre - 2021*”. Tesis Piura: Universidad Nacional De Piura, 2022. 196pp.

Disponible:https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3558/ICI_VMAR-CUR-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MENDOZA, Adalid y CONDORI, Yesenia “*Evaluación Estructural Para Determinar El Comportamiento Sísmico Del Pabellón ‘1’ De La Institución Educativa 42251 Simón Bolívar, Tacna 2022*”. Tesis Tacna: Universidad Privada De Tacna, 2022. 123pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2491/Mendoza-Cachicatari-Condori-Tuco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Norma Ecuatoriana De La Construcción (Colombia): Riesgo Sísmico, Evaluación, Rehabilitación De Estructuras. José: NEC, 2014. 34pp.

Disponible en:

https://cicpec.com/documentos/NEC_2015/NEC_SE_RE_Riesgo_sismico.pdf

OJEDA, Luis y COLORADO, Yon. “*Evaluación Estructural Del Pabellón “A” De La Institución Educativa 42036 Juan María Rojas, Tacna 2021*”. Tesis Tacna: Universidad Privada De Tacna, 2021. 151pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2029/Ojeda-Condori-Colorado-Rosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PALOMINO, Karen. *“Riesgo Sísmico De La Infraestructura Educativa Publica César Vallejo - Chanta Alta, Distrito La Encañada, Provincia De Cajamarca-2018”*. (Maestro En Ciencias) Cajamarca: Universidad Nacional De Cajamarca, 2019. 191pp.

Disponible en:

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4252/TesisEstefany%20Palomino.pdf?sequence=4>

PÉREZ, Sandra. *“Evaluación Estructural Para Determinar El Comportamiento Sísmico Del Pabellón “1” De La Institución Educativa San José Fe Y Alegría N°40, Tacna 2022”*. Tesis Tacna: Universidad Privada De Tacna, 2022. 91pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2431/Perezycya-Sandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PINEDO, Denis y RAMIREZ, Wilian. *Evaluación estructural de la Institución Educativa Pública Ricardo Palma, distrito de Acopampa, Ancash basado en la Norma E-030, 2018*. Tesis Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 113pp.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55228>

PUJOL, Santiago y RODRÍGUEZ, Mario E. Evaluación del comportamiento de muros no estructurales en edificios de la Ciudad de México en el terremoto del 19 de septiembre 2017 (en línea). Mexico núm. 101, 2019, Julio-Diciembre, pp. 53-66 (fecha de consulta: 31 diciembre 2019). Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/618/61864056004/>

RAMOS, Jenner. *Evaluación Estructural Del Bloque A1 De La “I.E. Emblematica Jaen De Bracamoros”*, Provincia De Jaén-Cajamarca. Tesis Cajamarca: Universidad Nacional De Cajamarca, 2018. 141pp.

Disponible en:

[TESIS%20EVALUACI%C3%93N%20ESTRUCTURAL%20DEL%20BLOQUE%20A1%20DE%20LA%20%E2%80%9CI.E.%20EMBLEMÁTICA%20JAEN%20DE%20BRACAMOROS%E2%80%9D,%20PROVINCIA%20DE%20JA%C3%89N-CAJAMARCA.pdf](#)

Reglamento Nacional De Edificaciones, 2020. *Norma E.030 Diseño sismorresistente.pdf* [en línea]. Perú: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO. [Consulta: 20 septiembre 2022].

ISBN 9786124842702.

Disponible en:

[https://drive.google.com/file/d/1W14N6JldWPN8wUZSqWZnUphg6C559bi-/view.](https://drive.google.com/file/d/1W14N6JldWPN8wUZSqWZnUphg6C559bi-/view)

ROJAS, Eugenio y RIVEROS, Milagros. *Evaluación estructural de edificios de uso multifamiliar diseñados con la norma sismorresistente E.030 1977 utilizando la norma E.030 2016*. Tesis Lima: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, 2020. 224pp.

Disponible en:

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651680/Rojas_B_E.pdf?sequence=4

RUIZ, Edgar. “*Análisis De La Vulnerabilidad Estructural De La Institución Educativa José Mercedes Carlos Mío De La Localidad De Becara-Distrito Vice - Provincia Sechura-Departamento Piura - 2021*”. Tesis Piura: Universidad Nacional De Piura, 2022. 165pp.

Disponible en:

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3600/ICIVRUI-PAN-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SANCHEZ, Beky y ZORRILLA, Edwin Noé. *Evaluación estructural sismorresistente de la I.E. N°86086-Chicney, basada en la norma E.030, Huaraz-Ancash,2020*. Tesis Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, 2020. 109pp.

Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57738#:~:text=Este%20presen>

[te%20informe%20de%20investigaci%C3%B3n%20denominada%20%E2%80%9CEvaluaci%C3%B3n%20estructural,acuerdo%20a%20la%20enmarcaci%C3%B3n%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20dada.](#)

SANTANA, Javier. "Evaluación Cualitativa Mediante Cromatografía, De La Fertilidad De Cinco Suelos Con Diferentes Manejos Orgánicos Y Convencionales". Tesis Ecuador: Universidad De Cuenca, 2014. 175pp.

Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/19977>

SÁENZ, Uver. Vulnerabilidad sísmica en edificaciones esenciales mediante curvas de fragilidad analíticas – edificio administrativo de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Tesis Huancayo: Universidad Nacional Del Centro Del Perú, 2019. 161pp.

Disponible en:

<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5268/S%c3%a1enz%20Azorsa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SOTO, Carlos. Aplicación De La Norma Sismorresistente E. 030 2018 Y Análisis Pushover Para La Evaluación Del Comportamiento Estructural En Edificios De Muros De Ductilidad Limitada De 6 Pisos En El Distrito Rímac – Lima Perú. Tesis Lima 2018: Repositorio Académico USMP, 2018. 164pp.

Disponible en:

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5199/soto_gca.pdf?sequence=3&isAllowed=y

TAVERA, Hernando, 2014. *Evaluación Del Peligro Asociado A Los Sismos Y Efectos Secundarios En Perú*. El Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú.

ISBN: 9786124579592.

Disponible en:

<https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20140926131431.pdf>

VÁSQUEZ, Bericht. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería en la infraestructura de las instituciones educativas del distrito de Tamburco, provincia de Abancay, departamento de Apurímac, 2018. Tesis Apurimac: Universidad Tecnológica De Los Andes, 2019. 72pp.

Disponible en: <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/241>

VELÁSQUEZ, Jose y VELÁSQUEZ, Vargas. Trujillo: 80 % de viviendas autoconstruidas podrían colapsar por sismos. Estudio público (en línea). Colegios 2014, n.o. (fecha consulta 9 de abril de 2014). Disponible en: <https://rpp.pe/peru/actualidad/trujillo-80-de-viviendas-autoconstruidas-podrian-colapsar-por-sismos-noticia-683365>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Definición Conceptual	Definición operacional	Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
La vulnerabilidad estructural es el límite que se sobrepasa el grado de reserva o el nivel de capacidad de respuesta previsto, ante una amenaza sísmica esperada.” (Castillo, Palma y Moncayo, 2018).	La evaluación estructural está relacionada con los lineamientos establecidos en la Norma E.030 Diseño sísmo resistente, lo cual interactúa con las fallas estructurales, además se relaciona con el riesgo sísmico y resistencia a la compresión.	Evaluación estructural	Fallas estructurales	Químicas	Razón
				Físicas	
				Mecánicas	
			Riesgo sísmico	Perfil de suelo	
				Parámetros de sitio	
				Factor de zona	
			Resistencia al concreto	columnas	
			Análisis estructural	Análisis estático	
				Análisis dinámico	

Anexo 2. Guía de observación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
01

<p>ALUNMOS:</p> <p>Polo Cabrera Keila Isboeth Salvatierra Oloya Willan</p>		
<p>Patologías Físicas</p>	<p>Humedad</p>	
	<p>Erosiones</p>	
	<p>Suciedad</p>	<p>X</p>
<p>Patologías Químicas</p>	<p>Eflorecencia</p>	<p>X</p>
	<p>Oxidación</p>	
	<p>Corrosión</p>	
<p>Patologías Mecánicas</p>	<p>Grietas</p>	<p>X</p>
	<p>Deformación</p>	
	<p>Fisuras</p>	<p>X</p>



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
02

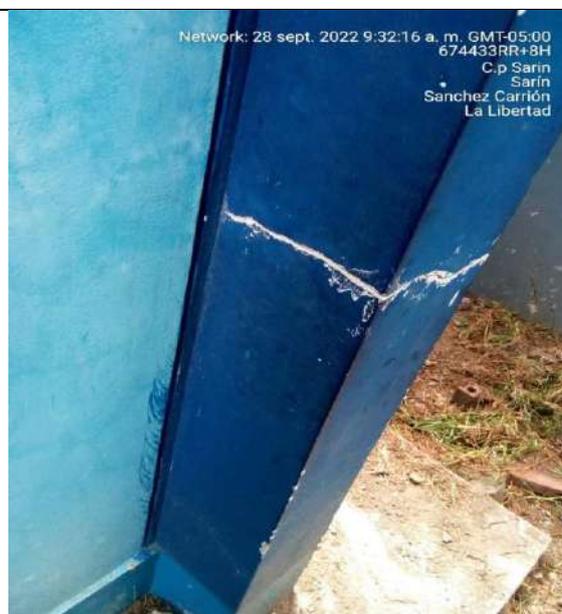
ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorescencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
03

ALUNMOS:

Polo Cabrera
Keila Isboeth

Salvatierra
Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	X
	Erosiones	
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	
	Deformación	X
	Fisuras	



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
04

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorcencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X

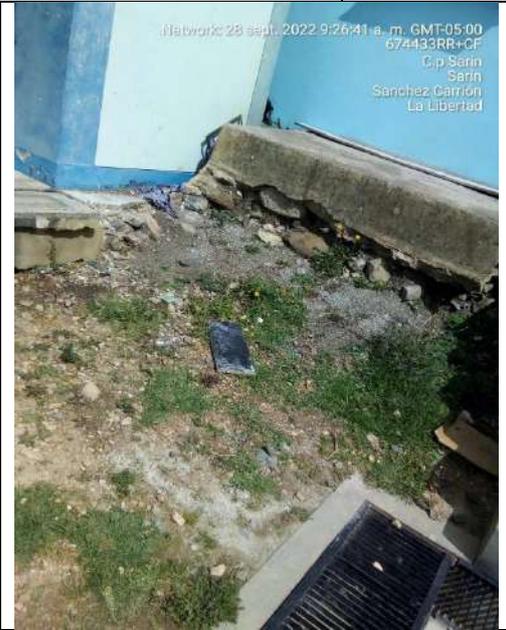


Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
05

ALUNMOS:

Polo Cabrera
Keila Isboeth
Salvatierra
Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	X
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorecencia	X
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	
	Deformación	X
	Fisuras	



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
06

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorecencia	X
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
07

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	X
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
08

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	X
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
09

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorescencia	
	Oxidación	
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	X
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
10

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorescencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
11

ALUNMOS:

Polo Cabrera
Keila Isboeth

Salvatierra
Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	x
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	
	Corrosión	
Patologías Mecánicas	Grietas	
	Deformación	x
	Fisuras	x



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
12

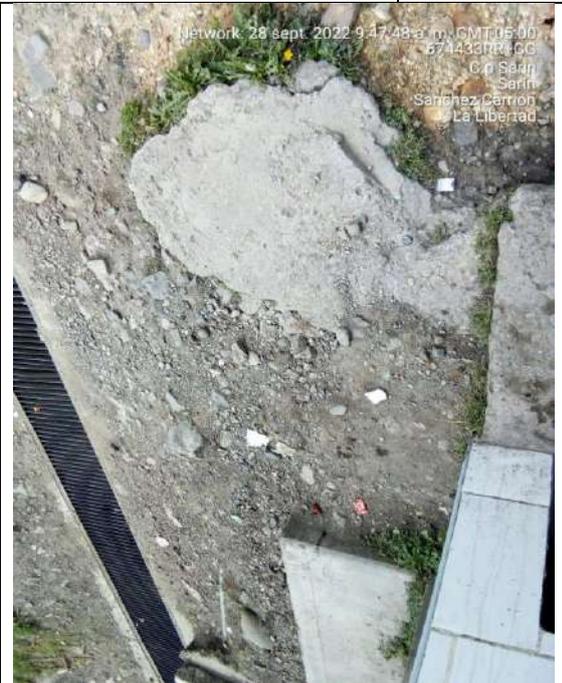
ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	X
	Erosiones	X
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorescencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
13

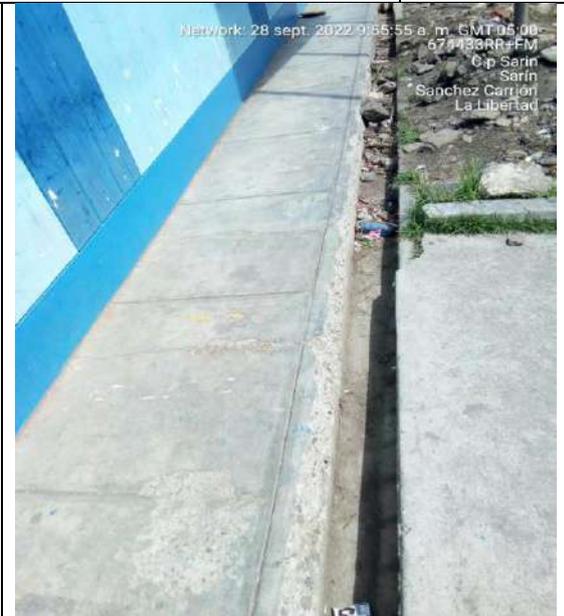
ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isoeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorescencia	
	Oxidación	
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
14

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	X
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorescencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
15

ALUNMOS:

Polo Cabrera
Keila Isboeth
Salvatierra
Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorecencia	X
	Oxidación	
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
16

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
17

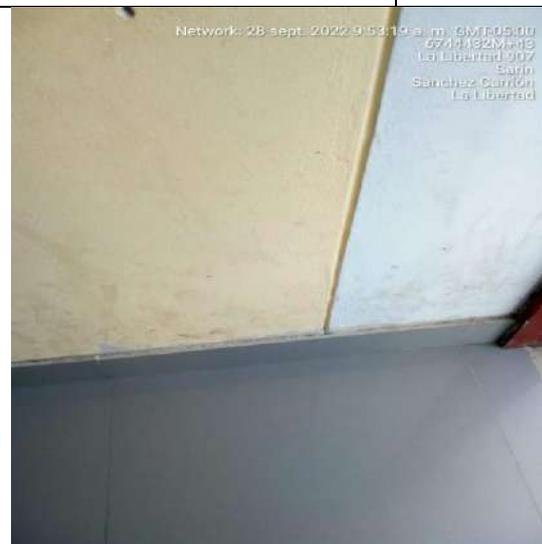
ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorescencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
18

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
19

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	x
	Erosiones	
	Suciedad	x
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	x
	Corrosión	x
Patologías Mecánicas	Grietas	
	Deformación	
	Fisuras	x



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
20

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	X
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
21

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	X
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	X
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	
	Deformación	
	Fisuras	



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
22

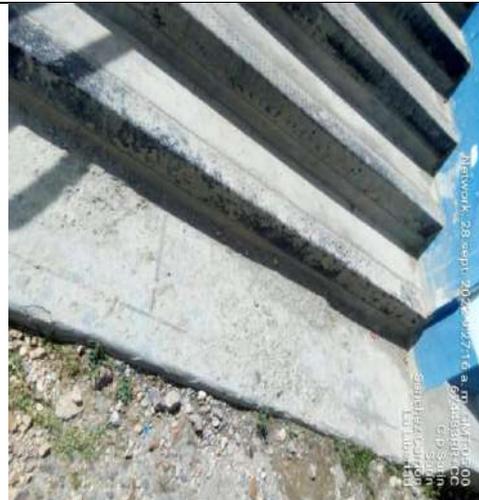
ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	X
Patologías Químicas	Eflorecencia	
	Oxidación	
	Corrosión	X
Patologías Mecánicas	Grietas	X
	Deformación	
	Fisuras	X



Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E.
N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022

Ficha:
23

ALUNMOS:

Polo Cabrera

Keila Isboeth

Salvatierra

Oloya Willan



Patologías Físicas	Humedad	
	Erosiones	
	Suciedad	
Patologías Químicas	Eflorecencia	X
	Oxidación	X
	Corrosión	
Patologías Mecánicas	Grietas	
	Deformación	
	Fisuras	X

Anexo 3. Declaratoria de autenticidad (autores)

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES

Nosotros, Polo Cabrera, Keila Isboeth y Salvatierra Oloya, Willam, egresados de la Facultad De Ingeniería Y Arquitectura / Escuela De Posgrado De Ingeniería y Escuela Profesional De Ingeniería Civil / Programa Académico De Pregrado de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, declaramos bajo Juramento que todos los datos e información que acompañan a la tesis titulada **“Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E. N° 80147 , Distrito Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022”**.

Es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la tesis:

1. no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis provenientes de otras fuentes.
3. no ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos 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 Cesar Vallejo.

Trujillo, diciembre del 2022

Polo Cabrera, Keila Isboeth	
DNI: 70235074	
ORCID: 0000-0001-5100-4149	
Salvatierra Oloya, Willam	
DNI: 75741068	
ORCID: 0000-0001-6196-2981	

Anexo 4. Declaratoria de autenticidad (asesor)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Carlos Alberto Cabanillas Agreda docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, asesor del trabajo de investigación titulada.

“Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E. N° 80147, Distrito Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022” de los autores Polo Cabrera, Keila Isboeth y Salvatierra Oloya, Willan constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15% 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 el trabajo de investigación / 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.

Trujillo, diciembre del 2022

Carlos Alberto Cabanillas Agreda	
DNI: 80247224	
ORCID: 0000-0003-4269-949X	

Anexo 5. Evaluación de expertos

EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
TESIS:	"Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E. N° 80147, Distrito Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022".			
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	Diseño sísmico y estructural			
EXPERTO:	Villar Quiroz, Josualdo Carlos			
FECHA:	27/11/2022			
PREGUNTAS			SI	NO
1.	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
2.	¿La creación de los instrumentos de recolección de datos son adecuadas para el proyecto de investigación?	X		
3.	¿La creación de los instrumentos de recolección de datos permitirá el logro de los objetivos planteados?	X		
4.	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
5.	¿El instrumento de medición es claro, preciso de tal manera que se logre obtener los datos requeridos?	X		
6.	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
				
CIP: 106997				

EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TESIS:	“Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E. N° 80147, Distrito Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022”.
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	Diseño sísmico y estructural
EXPERTO:	Torrealva Argomedo, Felipe Ruben
FECHA:	26/11/2022

PREGUNTAS	SI	NO
2. ¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X	
3. ¿La creación de los instrumentos de recolección de datos son adecuadas para el proyecto de investigación?	X	
4. ¿La creación de los instrumentos de recolección de datos permitirá el logro de los objetivos planteados?	X	
5. ¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X	
7. ¿El instrumento de medición es claro, preciso de tal manera que se logre obtener los datos requeridos?	X	
8. ¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X	


Felipe Rubén Torrealva Argomedo
ING. CIVIL
R. CIP. N° 217533

EVALUACIÓN DE EXPERTOS

TESIS:	“Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellón B de la I.E. N° 80147, Distrito Sarín, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022”.
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	Diseño sísmico y estructural
EXPERTO:	Torrealva Argomedo, Felipe Ruben
FECHA:	26/11/2022

PREGUNTAS	SI	NO
3. ¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X	
4. ¿La creación de los instrumentos de recolección de datos son adecuadas para el proyecto de investigación?	X	
5. ¿La creación de los instrumentos de recolección de datos permitirá el logro de los objetivos planteados?	X	
6. ¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X	
9. ¿El instrumento de medición es claro, preciso de tal manera que se logre obtener los datos requeridos?	X	
10. ¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X	



Ing. Moises Tumbajulca Lopez
CIP 255640

Anexo 7. Desarrollo del Análisis Estático

El análisis y diseño fue realizado para un módulo de 02 niveles, teniendo en cuenta la distribución de ambientes y densidad de muros para así plantear el sistema resistente ante cargas verticales y horizontales que satisfacen los requerimientos mínimos de resistencia de los materiales y los requisitos sismo resistente.

El aspecto de reducción de fuerzas sísmicas “R” el cual dependía del sistema estructural y las irregularidades, que en este fue supuesto en ambas direcciones del pabellón como pórticos de concreto armado, tiene como recomendación el empleo del valor R_0 con un valor de 8 para pórticos de concreto armado, en última instancia con respecto a las irregularidades como ya se había expuesto antes, Finalmente, se muestran los coeficientes empleados durante esta primera exploración donde se asumió una estructura que no poseen irregularidades ni en planta ni en nivel a las que corresponden utilidad de 1 para cada cual.

Tabla 19. Datos para el análisis estático

Pesos para análisis sísmico:		
Piso 1 =	335,00	T
Piso 2 =	283,76	T
Piso 3 =	0,00	T

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

$$h_n = 7,81$$

$$C_T = 35,00$$

$$T = 0,22 \text{ s}$$

$C_T = 35$ Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:

- a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
- b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostamiento.

$C_T = 45$ Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

- a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
- b) Pórticos de acero arriostados.

$C_T = 60$ Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

h_n : Altura total de la edificación.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

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

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

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

$$T \leq T_p \quad C = 2,5$$

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

$$T \geq T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

$$T_p = 0,60$$

$$T_L = 2,00$$

$$T = 0,22 \text{ s}$$

$$C = 2,50$$

T es el período de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

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

3. Categoría de la edificación y factor de uso

$$U = 1,50$$

4. Factor de suelo "S"

$$S = 1,15$$

SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₂	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

$$R_0 = 8,00$$

$$I_a = 1,00$$

$$I_p = 1,00$$

$$R = 8,00$$

Estructuras Regulares son las que en su configuración resistente a cargas laterales, no presentan las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9.

En estos casos, el factor I_a o I_p será igual a 1,0.

Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R ₀ (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

6. Peso de la edificación

P = 618,760 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0,35

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

8. Comprobación de C/R

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:
 $\frac{C}{R} \geq 0,125$

C = 2,50
 R = 8,00

C/R = 0.313 ≥ 0.125 OK!

9. Cortante basal (cortante de piso)

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

Z = 0,350
 U = 1,500
 C = 2,500
 S = 1,150
 R = 8,000
 P = 618,760 T

V = 116,743 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

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

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

- Piso 1 = 335,00 T
- Piso 2 = 283,76 T
- Piso 3 = 0,00 T

a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: k = 1,0.
 b) Para T mayor que 0,5 segundos: k = (0,75 + 0,5 T) ≤ 2,0.

V = 116,743 T

T = 0,223 s ≤ 0,5s C

k = 1,000

Piso	Pi	hi	(hi) ^k	Pi*(hi) ^k	α _i	V	F _i	V _i
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,74	0,00	0,00
2	283,76	3,40	3,40	964,78	0,45	116,74	53,11	53,11
1	335,00	3,45	3,45	1155,75	0,55	116,74	63,63	116,74
Σ	.....	.....	.....	2120,53	1,00	.....	116,74	169,86

Anexo 4. Espectro de Aceleración Sísmica

Tabla 20. Datos para el análisis dinámico

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

DATOS	
U=	1,5
Z=	0,35
Tp(s)=	0,6
TL(s)=	2,00
C=	2,5
S	1,15
RX	8
RY	8
g=	9.81

Tabla 21. Aceleración Espectral

T(s)	C	ZUCS/RX	ZUCS/RX	Sax	Say
0,00	2,50	0,189	0,189	1,851	1,851
0,20	2,50	0,189	0,189	1,851	1,851
0,40	2,50	0,189	0,189	1,851	1,851
0,45	2,50	0,189	0,189	1,851	1,851
0,50	2,50	0,189	0,189	1,851	1,851
0,55	2,50	0,189	0,189	1,851	1,851
0,60	2,50	0,189	0,189	1,851	1,851
0,65	2,31	0,174	0,174	1,710	1,710
0,70	2,14	0,162	0,162	1,584	1,584
0,75	2,00	0,151	0,151	1,481	1,481
0,80	1,88	0,142	0,142	1,392	1,392
0,85	1,76	0,133	0,133	1,303	1,303
0,90	1,67	0,126	0,126	1,236	1,236
0,95	1,58	0,119	0,119	1,170	1,170
1,00	1,50	0,113	0,113	1,111	1,111
1,05	1,43	0,108	0,108	1,059	1,059
1,10	1,36	0,103	0,103	1,007	1,007
1,15	1,30	0,098	0,098	0,962	0,962
1,20	1,25	0,094	0,094	0,925	0,925
1,25	1,20	0,091	0,091	0,888	0,888
1,30	1,15	0,087	0,087	0,851	0,851
1,35	1,11	0,084	0,084	0,822	0,822
1,40	1,07	0,081	0,081	0,792	0,792

1,45	1,03	0,078	0,078	0,763	0,763
1,50	1,00	0,075	0,075	0,740	0,740
1,55	0,97	0,073	0,073	0,718	0,718
1,60	0,94	0,071	0,071	0,696	0,696
1,65	0,91	0,069	0,069	0,674	0,674
1,70	0,88	0,066	0,066	0,652	0,652
1,75	0,86	0,065	0,065	0,637	0,637
1,80	0,83	0,063	0,063	0,614	0,614
1,85	0,81	0,061	0,061	0,600	0,600
1,90	0,79	0,060	0,060	0,585	0,585
1,95	0,77	0,058	0,058	0,570	0,570
2,00	0,75	0,057	0,057	0,555	0,555
2,05	0,73	0,055	0,055	0,540	0,540
2,10	0,71	0,054	0,054	0,526	0,526
2,15	0,70	0,053	0,053	0,518	0,518
2,20	0,68	0,051	0,051	0,503	0,503
2,25	0,67	0,051	0,051	0,496	0,496
2,30	0,65	0,049	0,049	0,481	0,481
2,35	0,64	0,048	0,048	0,474	0,474
2,40	0,63	0,048	0,048	0,466	0,466
2,45	0,61	0,046	0,046	0,452	0,452
2,50	0,60	0,045	0,045	0,444	0,444

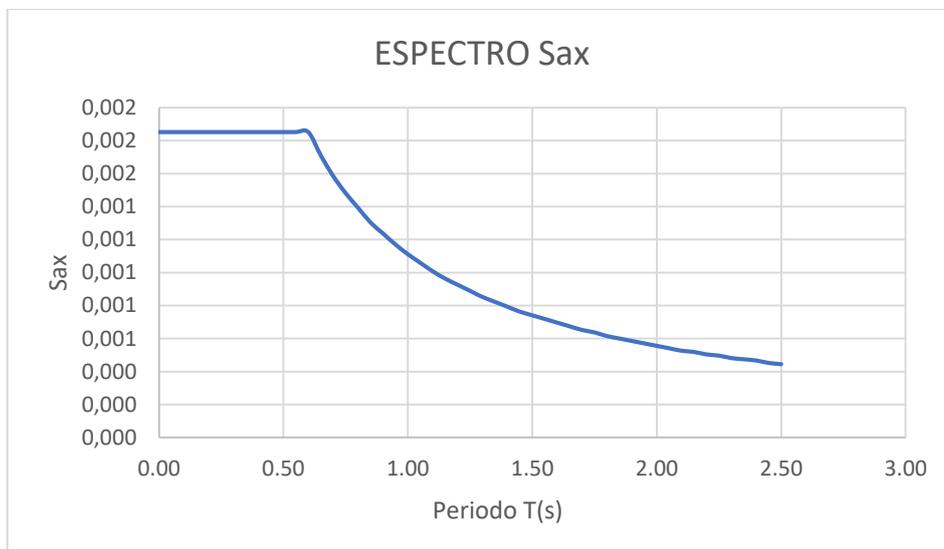


Figura 3. Espectro S_{ax}

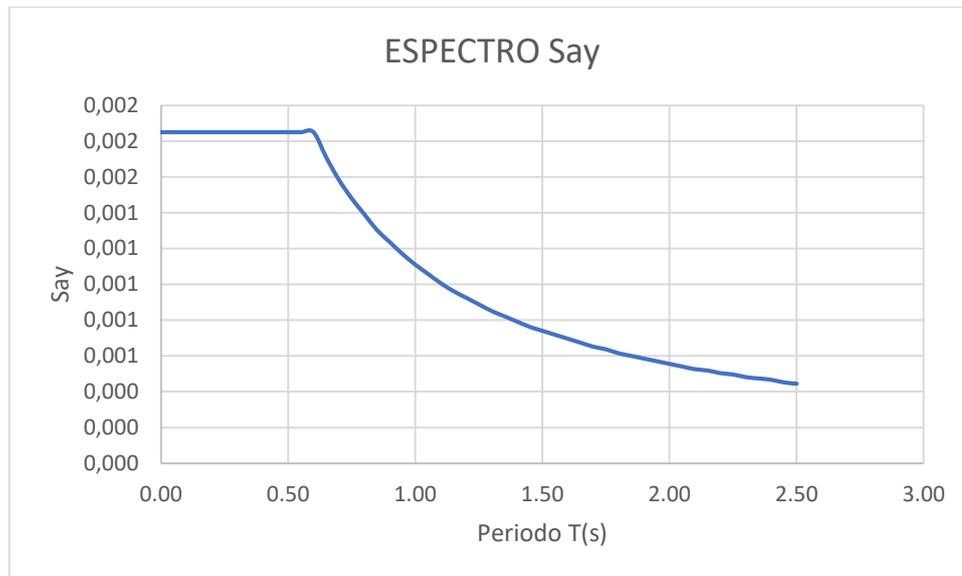


Figura 4. *Espectro S_{ay}*

Anexo 5. Modelamiento en ETABS 2016

Establecidos espectros de respuesta sísmicas se realiza un Análisis Sísmico Espectral Modal del edificio, este análisis consiste de un proceso iterativo de cálculos modificando las secciones de columnas y vigas hasta llegar a cumplir, en una primera instancia, con los requisitos mínimo de desplazamiento establecidos en la NTE-030 y posteriores condiciones de carga sísmica mínima y verificaciones de esfuerzos para el diseño de cada uno de los elementos estructurales

PROPIEDADES MECANICAS DE LA ALBAÑILERÍA:

- Compresión En Pilas = 45 Kg/cm²
- Compresión Diagonal = 5.0 Kg/cm²

Propiedades Mecánicas

Módulo de Elasticidad: $E = 500 f'm = 22500 \text{ Kg/cm}^2$.

Módulo de corte: $G = 0.4 E = 9000 \text{ Kg/cm}^2$.

PROPIEDADES DEL CONCRETO ARMADO:

$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ $E = 198431.348 \text{ Kg/cm}^2$ $G = 0.4 E$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \quad E = 217000.000 \text{ Kg/cm}^2 \quad G = 0.4 E$$

CARGAS DE REGLAMENTO:

CARGA PERMANENTE:

- Losa aligerada (e=0.20 m.): 300 Kg/m².
- Acabados 100 Kg/m².

Peso específico del Concreto: 2400 Kg/m³

Peso específico de Albañilería: 1800 Kg/m³.

CARGAS VIVAS:

Adecuadamente indicada en planos con las siguientes consideraciones:

- Aulas: 250 Kg/m².
- Corredores: 400 Kg/m².
- Azoteas: 100 Kg/m².

Tabla 22. Cortante estático en la base

Case	Dir	EccRatio	TopStory	BotStory	WeighUsed	BaseShear
SISMOX	X + EccY	0.05	STORY2	BASE	618.7681	101,42
SISMOY	Y + EccX	0.05	STORY2	BASE	618.768	101,42

Tabla 23. Cortante dinámico en la base

Load	Loc	P	VX	VY
SDX	Bottom	0	97,385	0
SDY	Bottom	0	0	73,035

Como vemos que cumple la condición: (Con un aceptable +/- 5%) $0.80 \cdot V_{din}/V_{est}$, Concluimos que no es necesario escalar ya que cumple con la condición señalada entre Análisis Estático y Análisis Dinámico.

Tabla 24. Regularidad torsional

NIVEL	Eje 1 – Eje D D(m)	Eje 7 – Eje D D(m)	$RT=dD/(1/2(dA+dD))$
2	0,003	0,004	0,86
1	0,001	0,001	1,00

NIVEL	Eje 1 – Eje D D(m)	Eje 7 – Eje D D(m)	$RT=dD/(1/2(dA+dD))$
2	0,003	0,003	1,00
1	0,001	0,001	1,00

Como se puede apreciar en la tabla la estructura cumple perfectamente con las condiciones de Regularidad Torsional al tener una relación menor a 1,3.

Anexo 6. Modelaje estructural

Las vistas gráficas siguientes muestran las cargas verticales y horizontales ingresadas en el modelo:

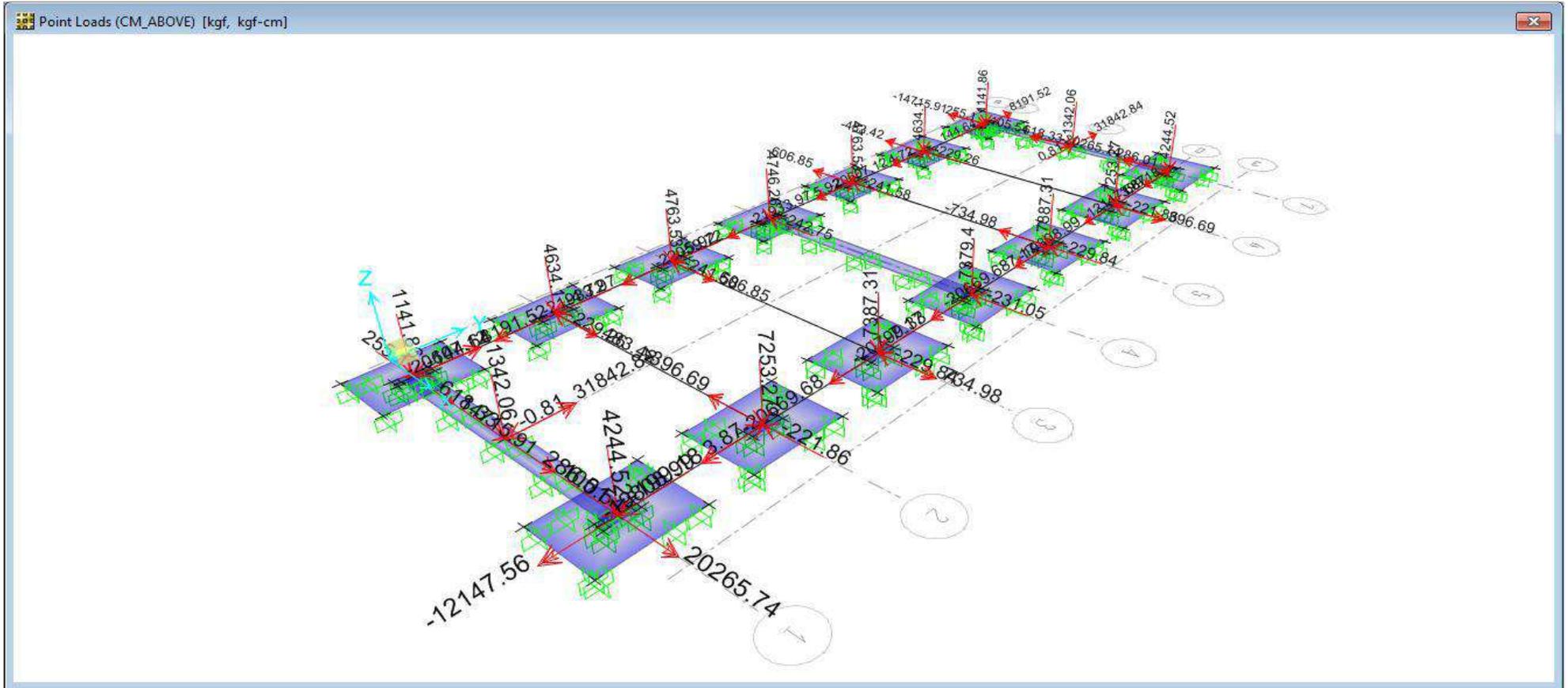


Figura 5. Ingreso de cargas permanentes

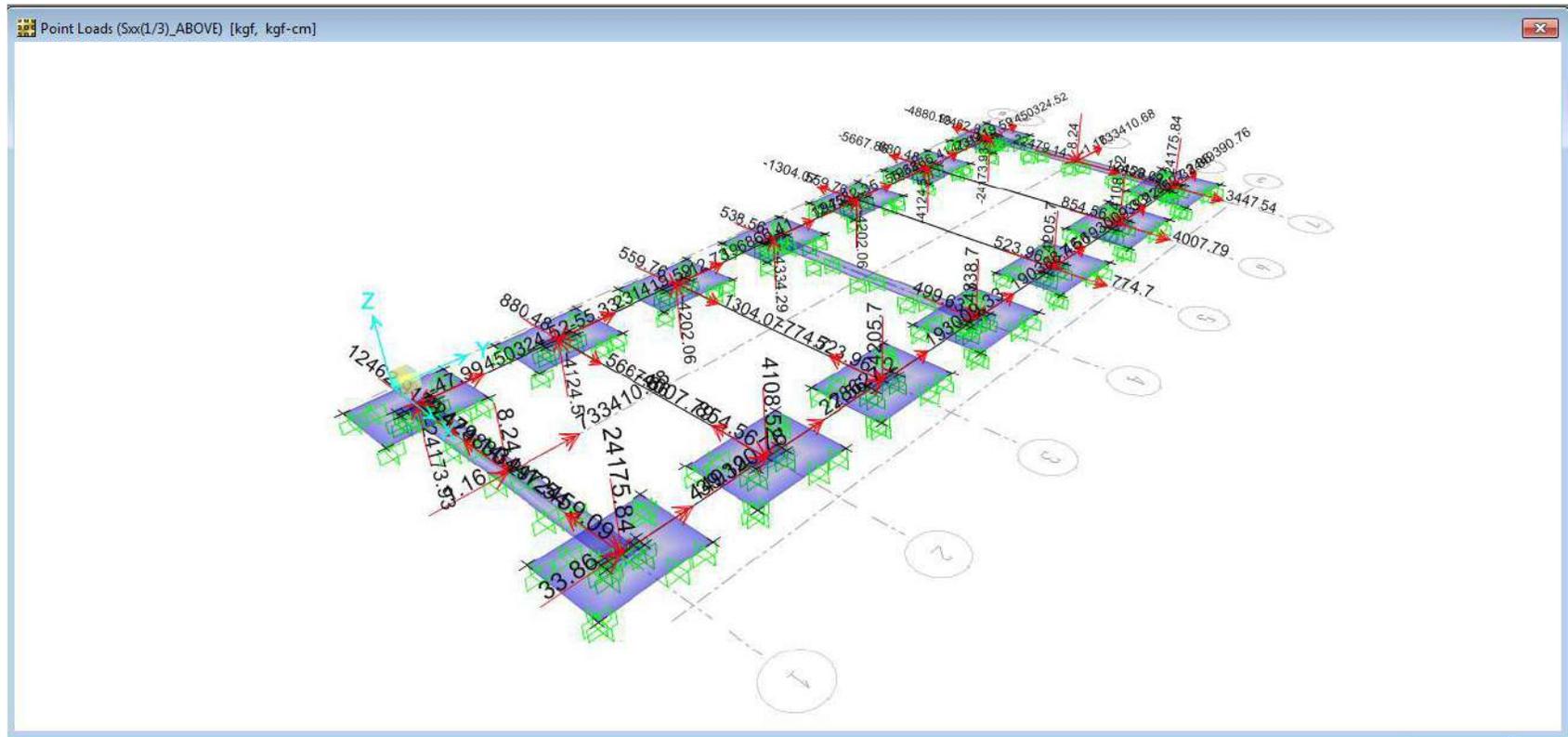


Figura 6. Ingreso de cargas Variables

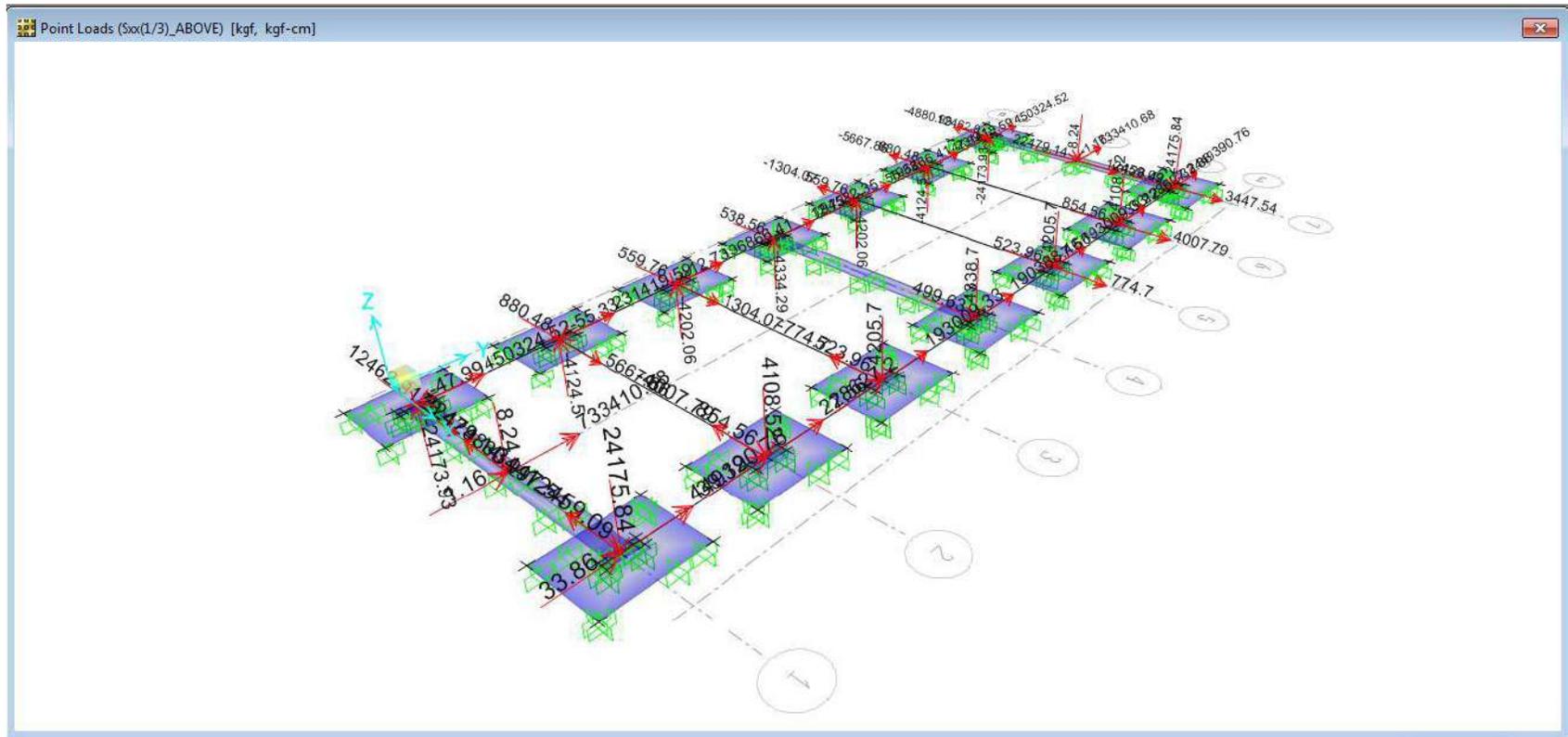


Figura 7. Cargas por Sismo en la dirección X

Utilizando el software se obtienen las tensiones transmitidas al terreno para la carga de SERVICIO 1
Tensión máxima transmitida = -0.862 Kg/cm^2

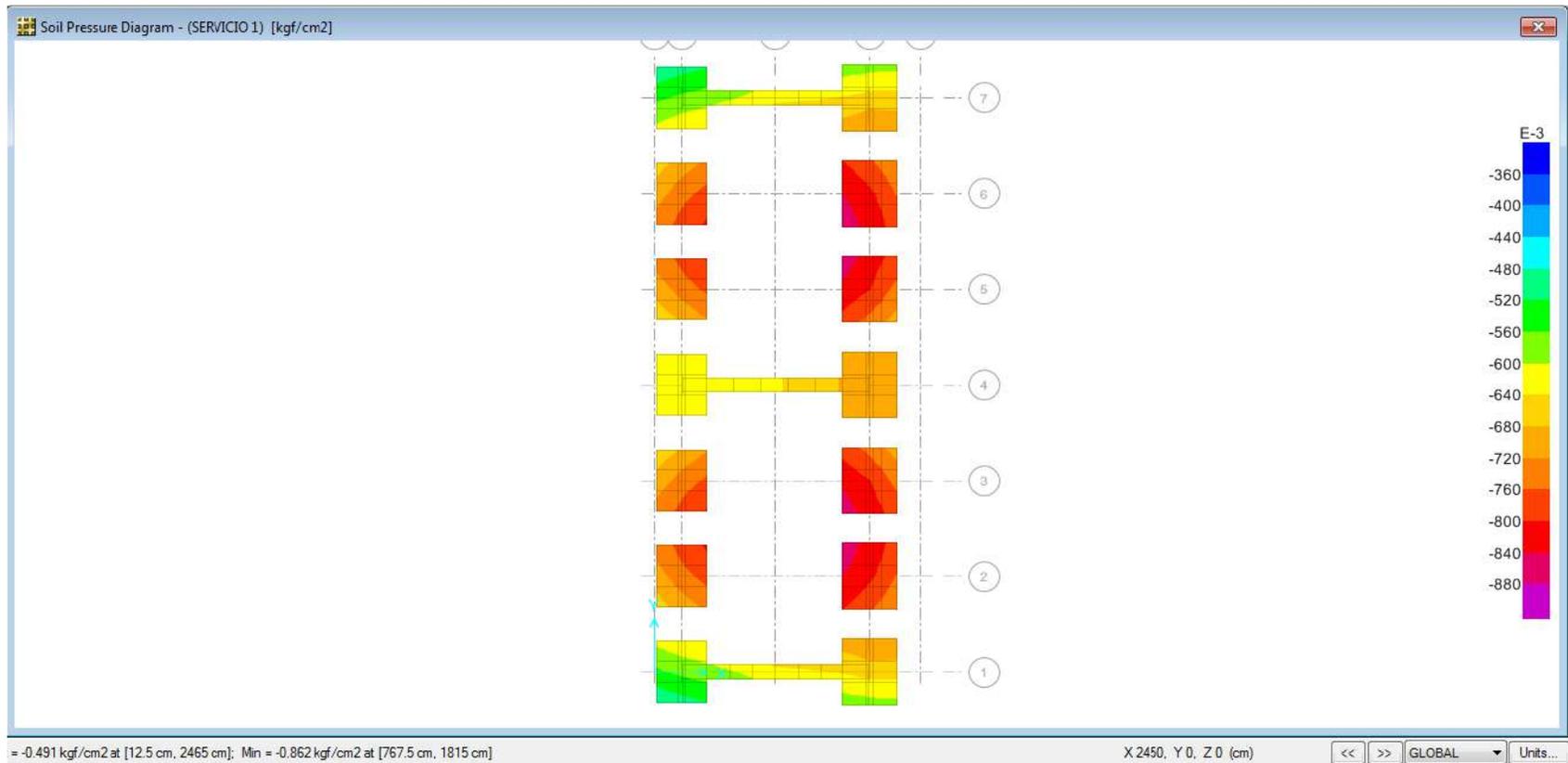


Figura 9. Tensiones transmitidas al terreno para la carga de SERVICIO 1

Tensión máxima transmitida = -1.415 Kg/cm^2

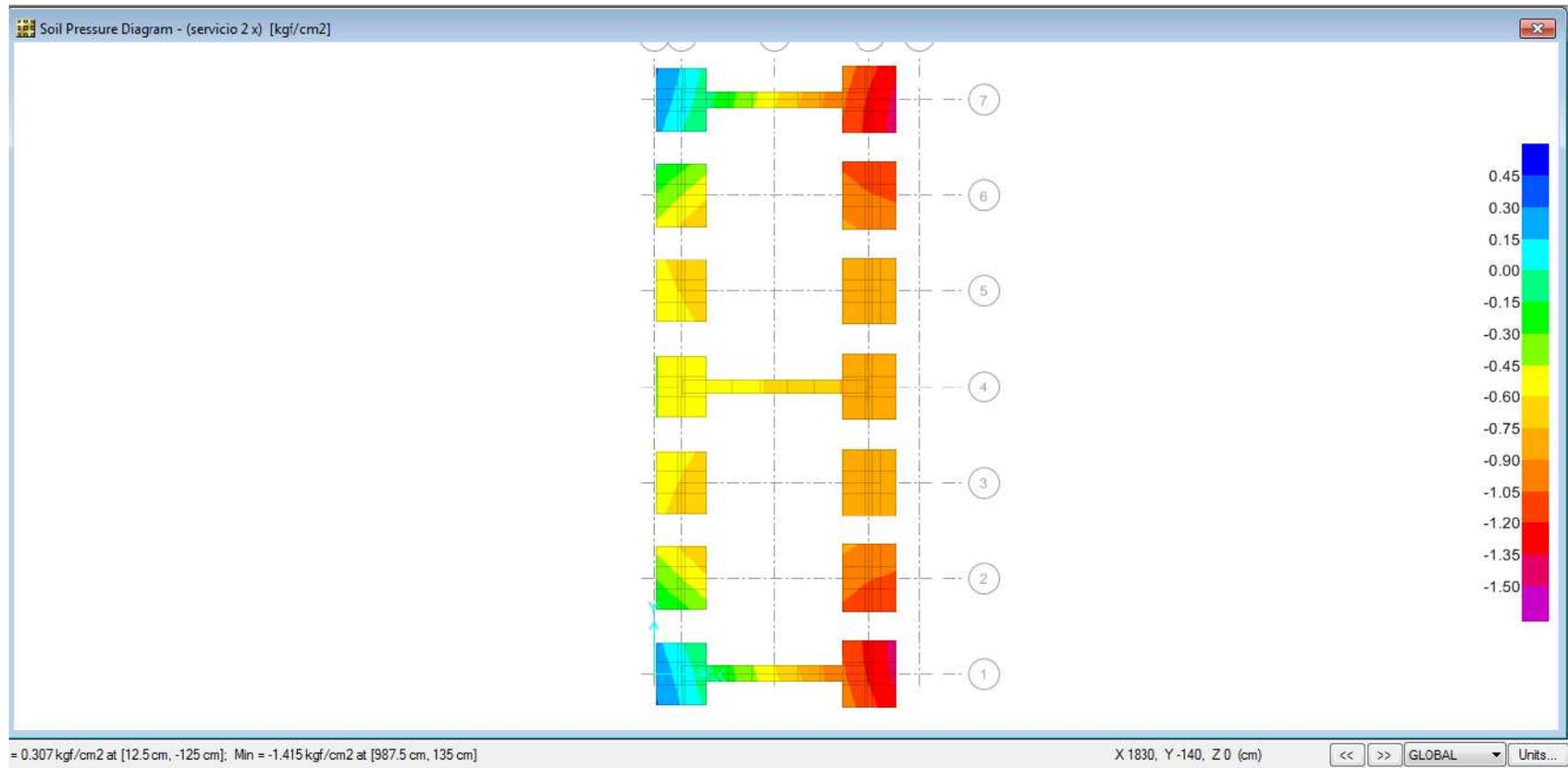


Figura 10. Las tensiones transmitidas al terreno para la carga de SERVICIO 2

Tensión máxima transmitida = -1.632 Kg/cm²

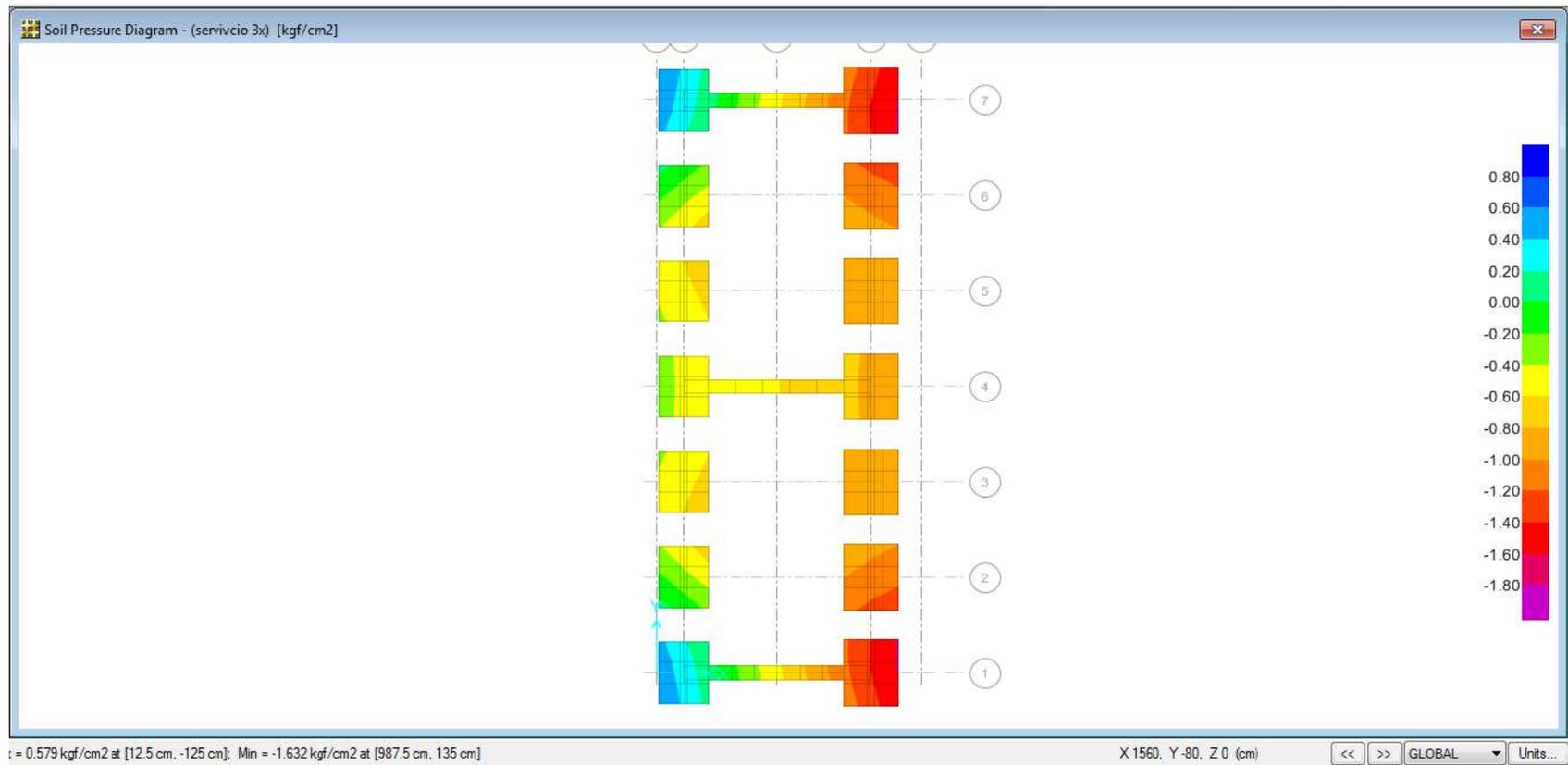


Figura 11. Las tensiones transmitidas al terreno para la carga de SERVICIO 3

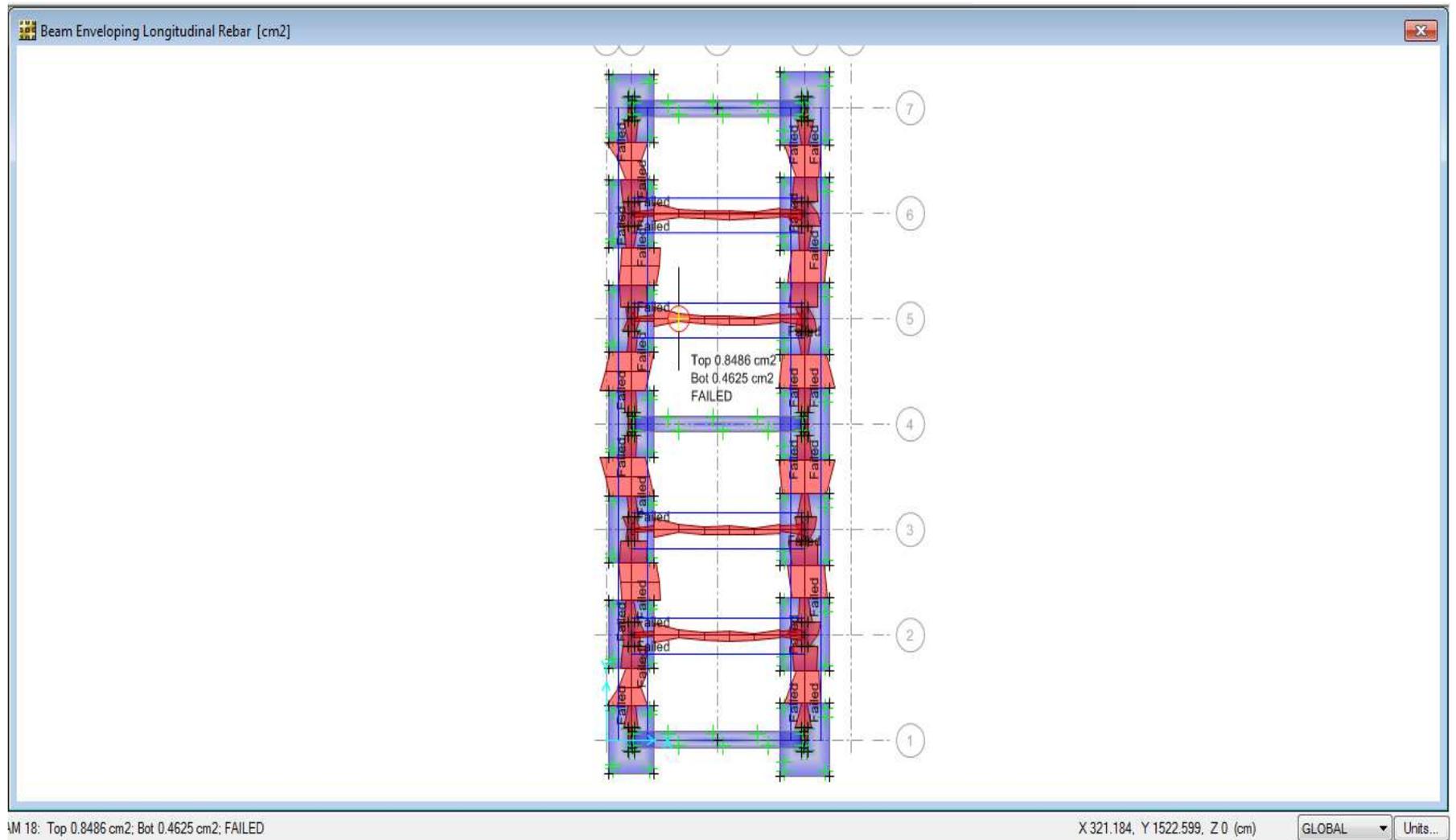


Figura 12. Momentos flectores

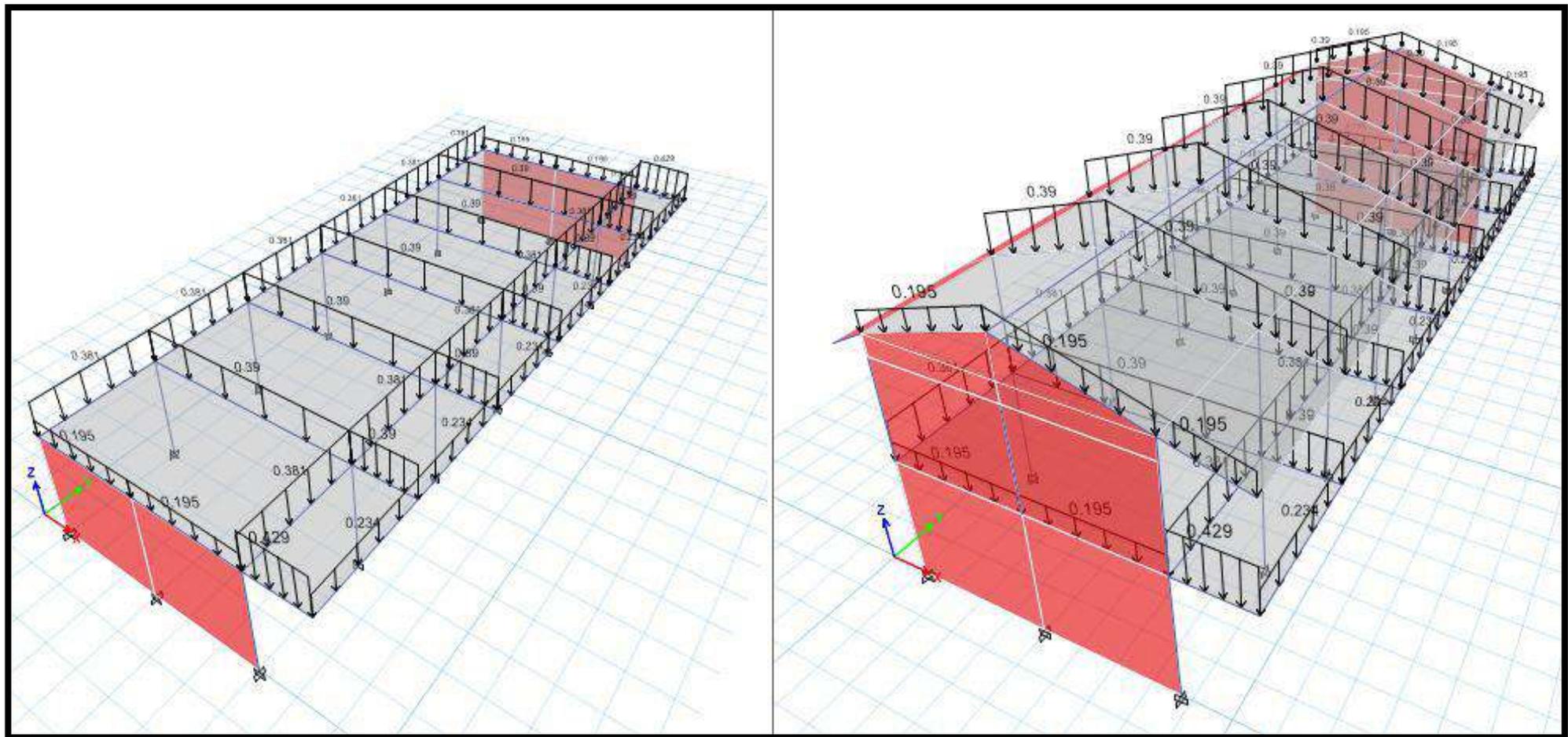


Figura 13. Cargas permanentes

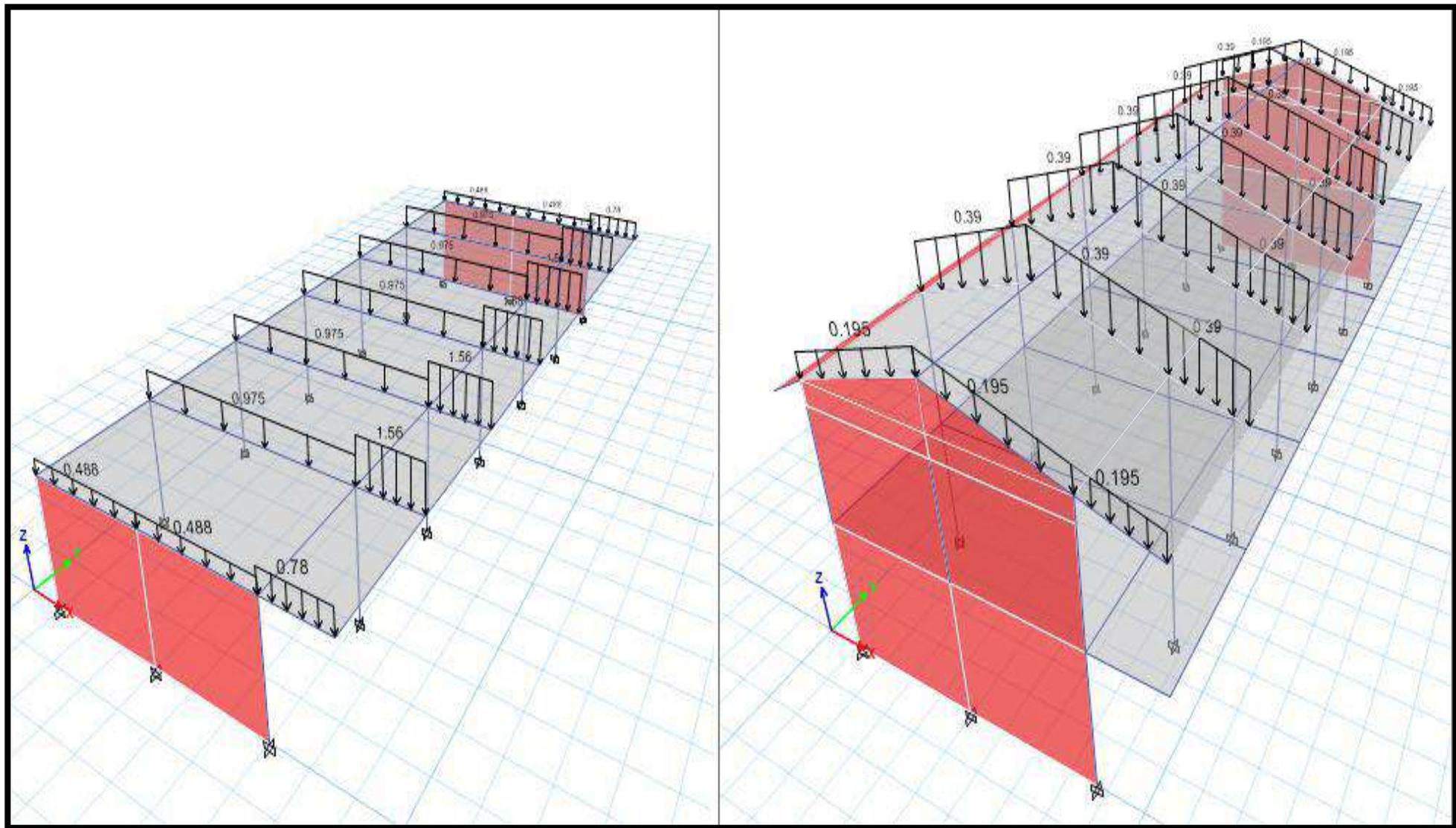


Figura 14. Cargas variables

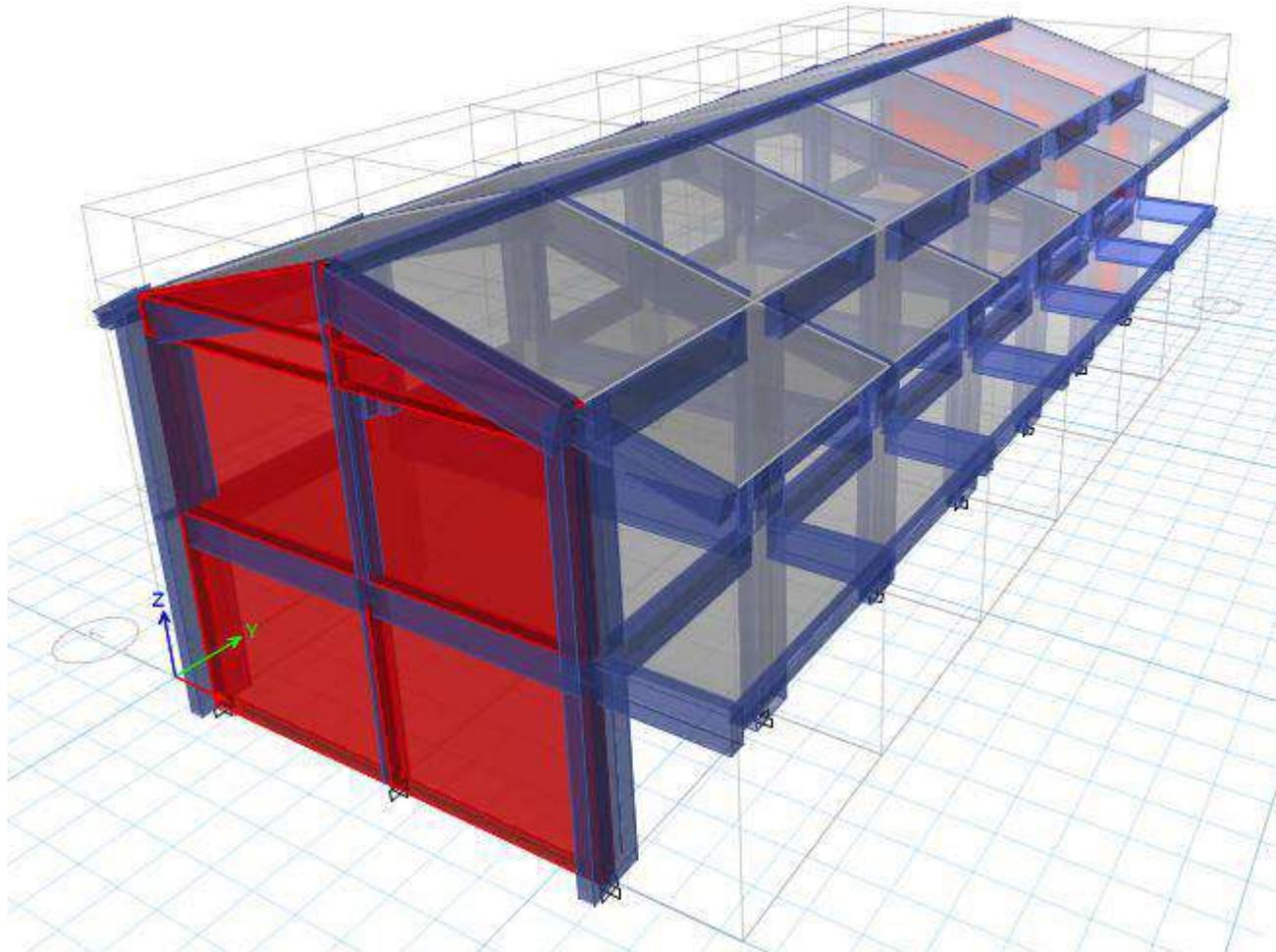


Figura 16. Geometría del modelo terminado

Anexo 7. Prueba de Ensayo de Mecánica de Suelos

LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte. Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CLASIFICACIÓN Y CIMENTACIÓN

OBRA:

EVALUACION ESTRUCTURAL BASADO EN LA NORMA E.030 I. E. N° 80147 (ABELARDO GAMARRA), DISTRITO SARIN, SANCHEZ CARRION, LA LIERTAD. 2022

SOLICITANTE:

POLO CABRERA, KEILA ISBOETH; SALVATIERRA OLOYA, WILLAN

UBICACIÓN:

I.E. : N° 80147 ABELARDO GAMARRA
DISTRITO : SARIN
PROVINCIA : SANCHEZ CARRION
DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD



Wilser Briones Gallardo
INGENIERO CIVIL
R.L.C.I.P. N° 22269

OCTUBRE DEL 2022

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing_briones_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA N° 01																	
EVALUACION ESTRUCTURAL BASADO EN LA NORMA E.030 I. E. N° 80147 (ABELARDO GAMARRA), DISTRITO SARIN, SANCHEZ CARRION, LA LIERTAD, 2022																	
SOLICITANTE: POLO CABRERA, KEILA ISBOETH; SALVATIERRA OLOYA, WILLAN																	
Información técnica y Muestras presentadas por el solicitante																	
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL																	
PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO NATURAL																	
Profundidad (m.)	Nivel Agua	Símbolo	Muestras	SUCS	DESCRIPCION												
0.00	█				Material Organico con plantas y raices												
0.35	█	█			Material formado por la mezcla de grava menuda, arena y limos de color marrón adhesivo y moldeable formado por los deslizamientos continuos desde las partes altas. Tiene coherencia poco resistente.												
1.50	█	█	M - 1	SP SM													
	█																
	█																
	█																
Sin Agua Subterránea					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Pasa la malla # 200</td> <td style="text-align: center;">8.18%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td style="text-align: center;">3.90%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Plasticidad</td> </tr> <tr> <td>L. Líquido</td> <td style="text-align: center;">25.82%</td> </tr> <tr> <td>L. Plástico</td> <td style="text-align: center;">20.07%</td> </tr> <tr> <td>I. de Plasticidad</td> <td style="text-align: center;">5.88%</td> </tr> </table>	Pasa la malla # 200	8.18%	Humedad	3.90%	Plasticidad		L. Líquido	25.82%	L. Plástico	20.07%	I. de Plasticidad	5.88%
Pasa la malla # 200	8.18%																
Humedad	3.90%																
Plasticidad																	
L. Líquido	25.82%																
L. Plástico	20.07%																
I. de Plasticidad	5.88%																




Wilser Briones Gallardo
 INGENIERO CIVIL
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María - Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing_briones_gallardo@hotmail.com

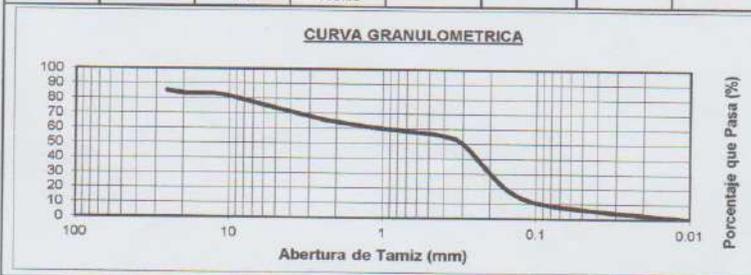
w.bingenieros@hotmail.com

LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte. Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA MUESTRA N° 01							
EVALUACION ESTRUCTURAL BASADO EN LA NORMA E.030 I. E. N° 80147 (ABELARDO GAMARRA), DISTRITO SARIN, SANCHEZ CARRION, LA LIERTAD. 2022							
SOLICITANTE: POLO CABRERA, KEILA ISBOETH; SALVATIERRA OLOYA, WILLAN							
ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D - 422							
MUESTRA DEL FONDO DE LA CALICATA, PRESENTADA POR EL SOLICITANTE			Peso muestra inicial (gr.):		721.00		
			Peso Final de la Muestra (gr.):		721.00		
			Material Perdido (gr.):		0.00		
Tamiz N°	Abertura mm	Peso Ret.	% Ret. Parc.	% Ret. Acum.	FASA (%)	Descripción	
1"	25.4	105	14.56	14.56	85.44	GRAVA	26.91%
3/4"	19.05	16	2.22	16.78	83.22	FINOS	73.09%
1/2"	12.75	0	0.00	16.78	83.22	Pasa malla N° 200	
3/8"	9.52	16	2.22	19.00	81.00	8.18%	
N° 4	4.75	57	7.91	26.91	73.09	Clasificación	
N° 8	2.38	52	7.21	34.12	65.88	SUCS	
N° 10	2.00	9	1.25	35.37	64.63	SP SM	
N° 16	1.19	25	3.47	38.83	61.17		
N° 30	0.60	24	3.33	42.16	57.84	Dímetros	
N° 40	0.42	14	1.94	44.11	55.89	D10=	0.09mm
N° 50	0.30	43	5.96	50.07	49.93	D30=	0.21mm
N° 100	0.15	226	31.62	81.69	18.31	D60=	0.98mm
N° 200	0.07	73	10.12	91.82	8.18	Cu =	11.22
PLATO	0.0	59	8.18	100.00	0.00	Cg =	0.49
		721	100.00				



Wilser Briones Gallardo
INGENIERO CIVIL
R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878
Ing_briones_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA 01			
EVALUACION ESTRUCTURAL BASADO EN LA NORMA E.030 I. E. N° 80147 (ABELARDO GAMARRA), DISTRITO SARIN, SANCHEZ CARRION, LA LIERTAD. 2022			
SOLICITANTE: POLO CABRERA, KEILA ISBOETH; SALVATIERRA OLOYA, WILLAN			
Muestras de material presentadas por el Solicitante			
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL			
ENSAYO DE PLASTICIDAD (ASTM - D 427)			
NORMA NTP 339.129 - ASTM D 4318			
PROCEDIMIENTO	N° 1	N° 2	N° 3
P. de Capsula + M. Humeda	48	59	52
P. de Capsula + M. Seca	41	52	47
Peso de la Capsula	16	22	15
Peso de la M. Seca	25	30	32
Peso del Agua en la Muestra	7	7	5
Contenido de Humedad	0.28	0.233	0.156
Cont. Humedad en %	28.00%	23.33%	15.63%
Numero de Golpes	21	30	36



PROCEDIMIENTO	ENSAYOS		
	M - 1	M - 2	M - 3
P. de Capsula + M. Humeda	41	44	62
P. de Capsula + M. Seca	37	40	56
Peso de la Capsula	20.00	20.00	20.00
Peso de la M. Seca	17.00	20.00	36.00
Peso del Agua en la Muestra	4.00	4.00	6.00
Contenido de Humedad	0.235	0.200	0.167
Cont. Humedad en %	23.53%	20.00%	16.67%
Cont. Humedad Promedio	20.07%		

RESUMEN	CLASIFICACION
LIMITE LIQUIDO	25.92% SUCS SP - SM
LIMITE PLASTICO	20.07% AASHTO A - 2 - 4
INDICE DE PLASTICIDAD	5.86%



WBG
Wilser Briones Gallardo
 INGENIERO CIVIL
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María - Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing_briones_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

MATERIAL DE LA CALICATA: 01		
EVALUACION ESTRUCTURAL BASADO EN LA NORMA E.030 I. E. N° 80147 (ABELARDO GAMARRA), DISTRITO SARIN, SANCHEZ CARRION, LA LIERTAD. 2022		
SOLICITANTE: POLO CABRERA, KEILA ISBOETH; SALVATIERRA OLOYA, WILLAN		
Información técnica y Muestras presentadas por el Solicitante		
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL		
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD:		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
Peso M. Humeda + Tara	127.0	121.0
Peso M. Seca + Tara	123.0	117.0
Peso Cápsula	19.0	16.0
Peso de la Muestra seca	104.0	101.0
Peso del Agua	4.0	4.0
Humedad	0.0365	0.0396
% de Humedad Natural	3.85	3.96
% de Humedad Natural, Promedio	3.90	

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	104	101
Volumen Inicial del Agua	260	260
Volumen Agua + M. Seca	302	300
Diferencia de Volúmenes	42	40
Peso específico del Material	2.46	2.53
Peso específico del Agua	1.00	1.00
Peso específico del Material	2.48	2.53
Peso específico del Material, Promedio	2.50	

CONTENIDO DE SALES SOLUBLES		
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	Muestra N° 2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	110	115
Peso del Recipiente	50	50
Peso del Agua Destilada + Sales	60	65
Peso del Agua destilada	59.96	64.94
Peso de la Sal	0.04	0.06
Contenido de sales	0.0007	0.0009
Contenido de sales (%)	0.067	0.062
Contenido de sales (%), promedio	0.060	
0.00 hasta 0.10 = insignificante		
0.10 hasta 0.20 = Moderada		
0.20 hasta 2.00 = Severa		
Mayor de 2.00 = Muy severa.		



WBG
Wilser Briones Gallardo
 INGENIERO CIVIL
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María – Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf : 949823808 - 949823878

Ing_briones_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

MATERIAL DE LA CALICATA N° 1					
EVALUACION ESTRUCTURAL BASADO EN LA NORMA E.030 I. E. N° 80147 (ABELARDO GAMARRA), DISTRITO SARIN, SANCHEZ CARRION, LA LIERTAD. 2022					
SOLICITANTE: POLO CABRERA, KEILA ISBOETH; SALVATIERRA OLOYA, WILLAN					
ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA					
CIMENTACION RECTANGULAR - ZAPATAS					
A - Descripción del Material					
1 - El estrato donde se desplantara la cimentacion	SP - SM				
2 - Angulo de Friccion	24				
3 - Coeficiente de Friccion	0.35				
4 - El espesor del estrato abarca desde (m)	0.35	hacia abajo			
5 - Humedad natural del Terreno	3.90	%			
6 - Contenido de sales solubles	0.080	%			
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR					
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45
Capacidad de Carga Ultima, qc :					
$qc = 1.2 c Nc(Sc) + \delta Df. Nq (Sq) + 0.4 \delta B. Ny. Sy$					
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS					
Factores de Carga					
Sc	1. (+)	Nq/Nc	B /	L	1.5963
Sy	1. (-)	0.40	B /	L	0.520
Sq	1. (+)	Tang	B /	L	1.540
C . - CALCULO DEL qad					
1.2 c Nc. Sc	0.000				
$\delta Df. Nq Sq$	2.773				
0.4 $\delta B. Ny Sy$	0.589				
	qc	3.36			
	FS	3			
	qad	qc/ 2	1.12		
CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO					
$Si = \frac{P \times Qad \times B (1 - u2)}{Es}$	If		cm		
P =	0.19	Kg/cm2			
Qad =	1.12	Kg/cm2			
B =	120.00	cm			
u = (1-U2)	0.898				
If =	1.30	cm / cm			
Es =	125.00	Kg/cm2			
Si =	0.235	cm			



Wilser Briones Gallardo
INGENIERO CIVIL
R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María - Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing_briones_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

LABORATORIO DE INGENIERIA **WBG**

Ing. Wilser Briones Gallardo C.I.P. N° 22269

Estudios de Suelos con Fines de Cimentación, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte, Dosificaciones de Concreto, Mezclas Asfálticas y Logística de Control de Calidad

MATERIAL DE LA CALICATA N° 01						
EVALUACION ESTRUCTURAL BASADO EN LA NORMA E.030 I. E. N° 80147 (ABELARDO GAMARRA), DISTRITO SARIN, SANCHEZ CARRION, LA LIERTAD, 2022						
SOLICITANTE: POLO CABRERA, KEILA ISBOETH; SALVATIERRA OLOYA, WILLAN						
ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA						
CIMENTACION PARA CIMENTOS CORRIDOS						
A. - Descripción del Material						
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion	SP - SM					
2.- Angulo de Friccion	24					
3.- Coeficiente de Friccion	0.35					
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)	0.35	hacia abajo				
5.- Humedad natural del Terreno	3.90	%				
6.- Contenido de sales solubles	0.080	%				
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR						
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.	
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45	
Capacidad de Carga Última, qc :						
$qc = c Nc(Sc) + \delta Df Nq (Sq) + 0.5 \delta B Ny Sy$						
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS						
Factores de Carga						
Sc	1. (+)	Nq/Nc	B /	L	1.4969	
Sy	1. (-)	0.40	B /	L	0.600	
Sq	1. (+)	Tang	B /	L	1.450	
C. - CALCULO DEL qad						
c Nc Sc					0.000	
$\delta Df Nq Sq$					2.437	
$0.5 \delta B Ny Sy$					0.496	
	qc					2.93
	FS					3
	qad	qc/ FS				0.98

CALCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO		
$S_i = \frac{P \times Q_{ad} \times B (1-u_2)}{E_s}$	lf	cm.
P =	0.175	Kg/cm2
Qad =	0.98	Kg/cm2
B =	70.00	cm
u = (1-U2)	0.898	
H =	1.30	cm / cm
Es =	125.00	Kg/cm2
S _i =	0.112	cm



WB
Wilser Briones Gallardo
 INGENIERO CIVIL
 R. C.I.P. N° 22269

RESOLUCION DE INDECOPI N° 024971-2016/DSD-INDECOPI

Urb. Santa María - Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 949823808 - 949823878

Ing_briones_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

Anexo 8. Ensayo de esclerometria

LABORATORIO DE INGENIERIA

Ing. Wilser Briones Gallardo

WBG

C.I. P. N° 22269

Estudio de Suelos con Fines de Cimentacion, para Edificaciones, Carreteras, Puentes y Obras de Arte.
Dosificaciones de Concreto, Mezcla Asfaltica y Logisrica de Control de Calidad

EVALUACION ESTRUCTURAL BASADO EN LA NORMA E.030 I.E. N° 80147 (ABELARDO GAMARRA, DISTRITO DE SARIN, SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD. 2022							
Ensayos Realizados en Campo			Realizado por:		Equipo		Esclerometro
Polo Cabrera Keila Isboeth			Salvatierra		Marca		Pinzuar - 7668
Oloya Willan					Calibracion		19/10/2021
Fecha			28/09/2022		R		Valor de Rebote
					α		Angulo de Impacto (Horizontal)
ELEMENTOS SOMETIDOS A PRUEBA	FECHA DE CONSTRUCCION	FECHA DE ENSAYO	Edad en d.c	R	→ 0°	f'c(kg/cm2) obtenidos en campo	Resistencia promd. Kg/cm2
Columna 1 Primer Piso		28/09/2022		28	0	180	192
		28/09/2022		28	0	180	
		28/09/2022		28	0	180	
		28/09/2022		30	0	210	
		28/09/2022		30	0	210	
Columna 2 Primer Piso		28/09/2022		29	0	190	202
		28/09/2022		30	0	210	
		28/09/2022		30	0	210	
		28/09/2022		30	0	210	
		28/09/2022		29	0	190	
Columna 3 Primer Piso		28/09/2022		28	0	180	186
		28/09/2022		29	0	190	
		28/09/2022		28	0	180	
		28/09/2022		29	0	190	
		28/09/2022		29	0	190	
Columna 4 Primer Piso		28/09/2022		30	0	210	196
		28/09/2022		29	0	190	
		28/09/2022		30	0	210	
		28/09/2022		29	0	190	
		28/09/2022		28	0	180	
Columna 5 Primer Piso		28/09/2022		30	0	210	192
		28/09/2022		28	0	180	
		28/09/2022		28	0	180	
		28/09/2022		28	0	180	
		28/09/2022		30	0	210	



Wilser Briones Gallardo
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 22269

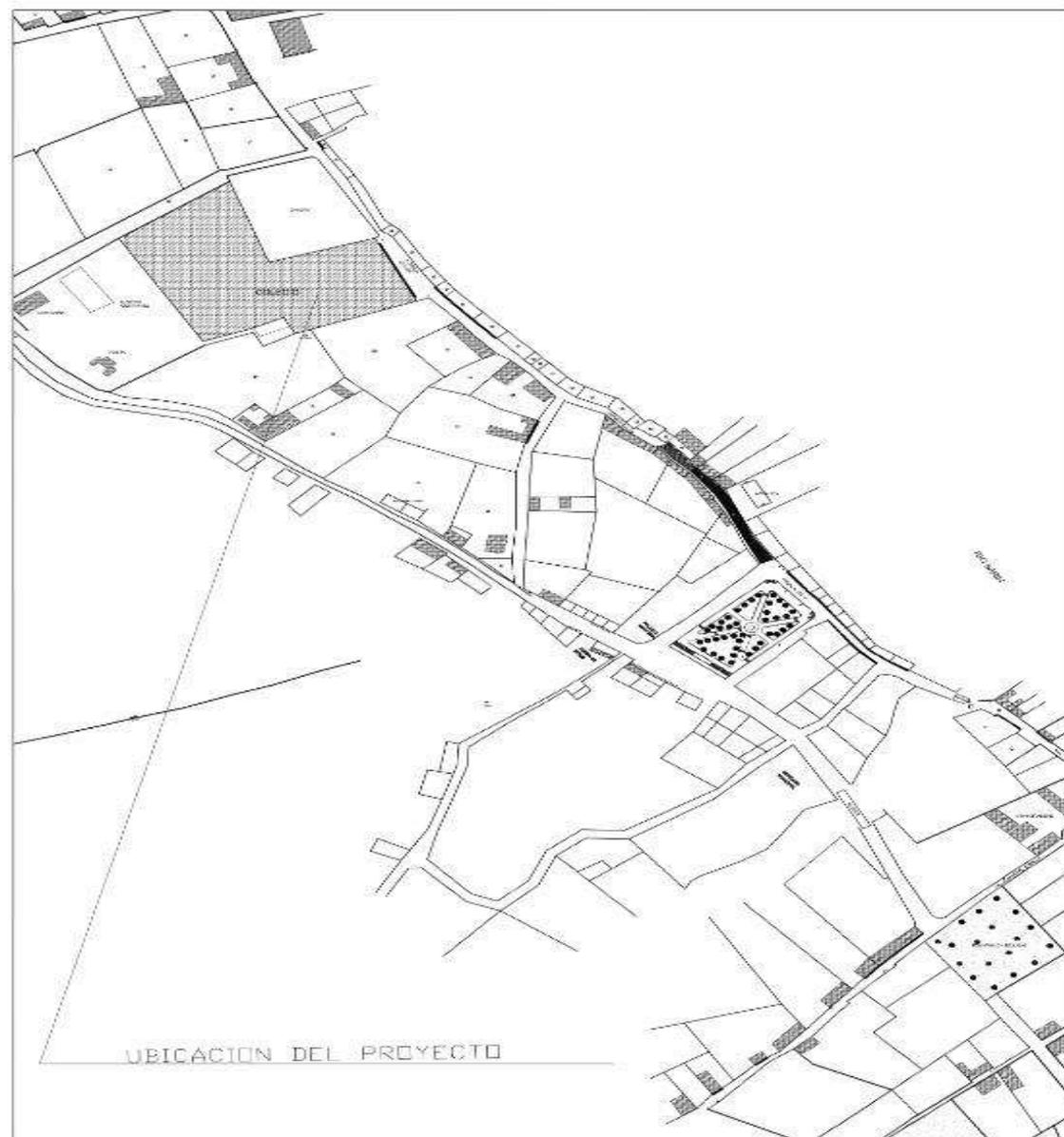
RESOLUCION DE INDECOPI N°024971-2016/DSD- INDECOPI

Urb Santa Maria -Calle Cahuide N° 411 Trujillo - Telf. : 9498123808 - 949823878

Ing_briones_gallardo@hotmail.com

w.bingenieros@hotmail.com

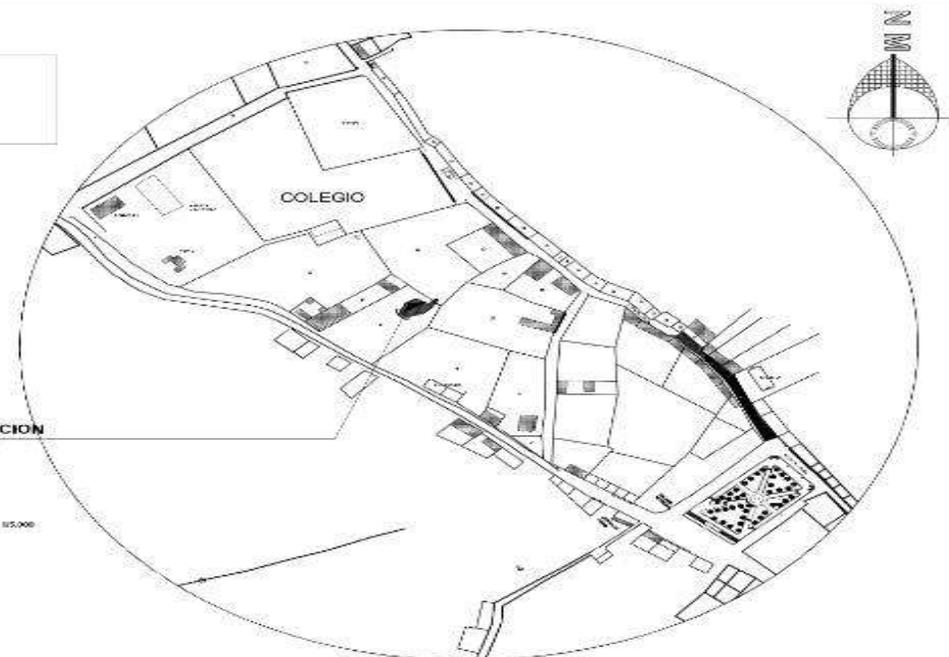
Anexo 9. Plano de ubicación



PAIS: PERU
 DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD
 PROVINCIA: SANCHEZ CARRION
 DISTRITO: SANIN
 LOCALIDAD: SANIN

ESQUEMA DE LOCALIZACION

ESCALA: 1:50,000



PLANO DE UBICACION

CUADRO NORMATIVO			CUADRO DE AREAS (m ²)		
PARAMETROS EDIFICATORIOS Y URBANOS	R.U.E	PROYECTO	AREAS	PARCIAL	TOTAL
USOS	Educación	Educación	PRIMER NIVEL	578.93	130.80
SENSIBILIDAD	---	---	SEGUNDO NIVEL	244.44	254.39
COEFICIENTE DE OBRAS	---	---	PATIO DE FORMACION	662.28	662.28
AREA LIBRE	---	---	LOSA DEPORTIVA	120.27	720.27
AL - 100 COLONIA	100 PDS/SUAVIZADA	---			
RETROCESO FRONTAL	Retr: 50 Calle: 10	---			
ESTACIONAMIENTO	---	---			
ALINEAMIENTO	---	CON VILLADO EN EL VAGON FRONTAL			
			AREA CONSTRUIDA TOTAL:		2246.93
			AREA TERRENO		8053.93 m ²
			AREA LIBRE		5807.00 m ²
			AREA OCUPADA		2246.93 m ²

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: Estudios de ubicación para la construcción de un aula de 100 m² en el 11^{er} 02^{da} del Colegio Camerino Cabello, Calle Sánchez Carrión, La Libertad, 2022

Plan: **PLANO DE UBICACION**

Nombre: PAU O CARRERA ARTES Y DEPARTAMENTO SALVADORA OLIVERA MULLER

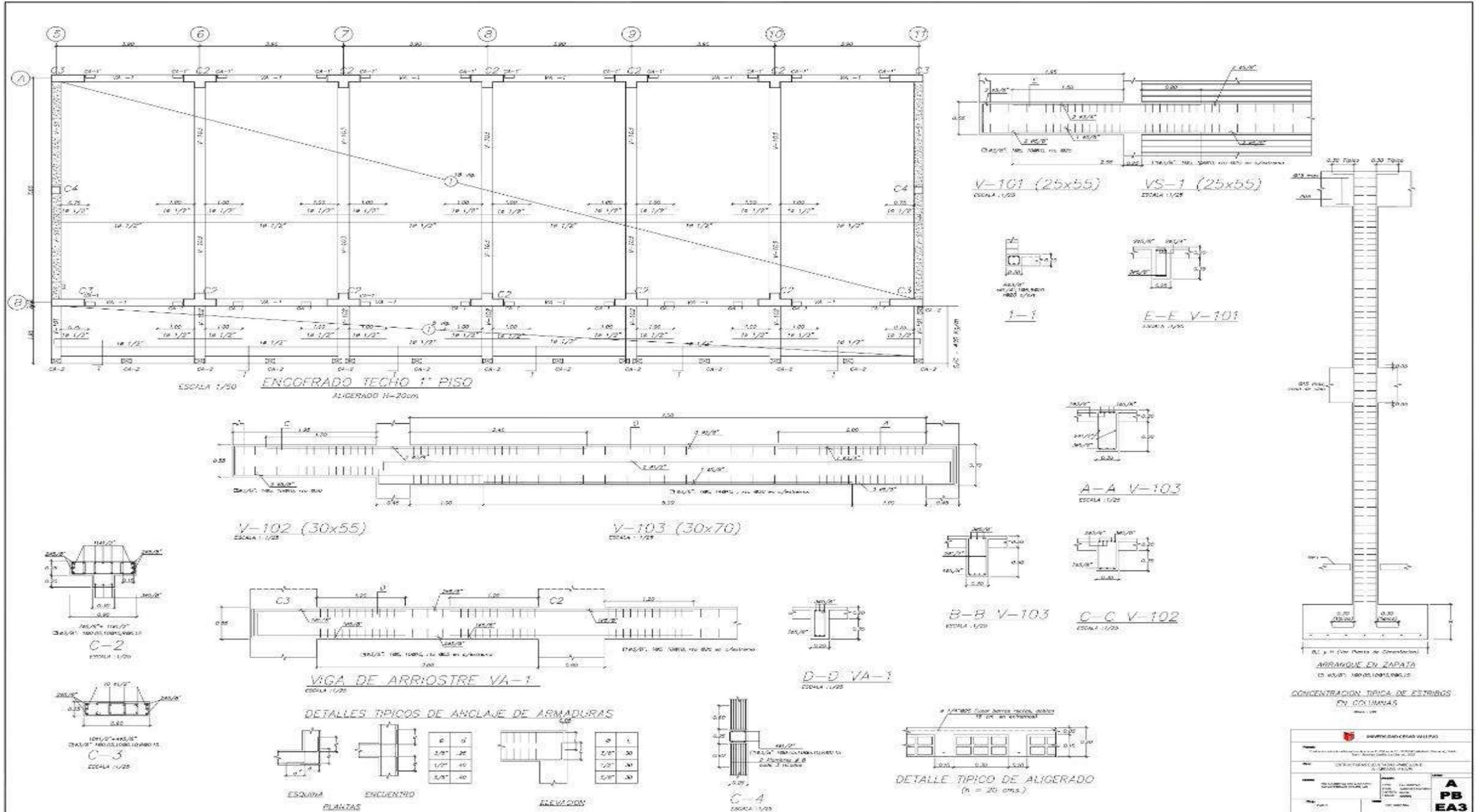
Diseño: CAD 2

Ubicación: DPTO: LA LIBERTAD
 PROV: SANCHEZ CARRION
 DISTRITO: SANIN
 CIUDAD: SANIN

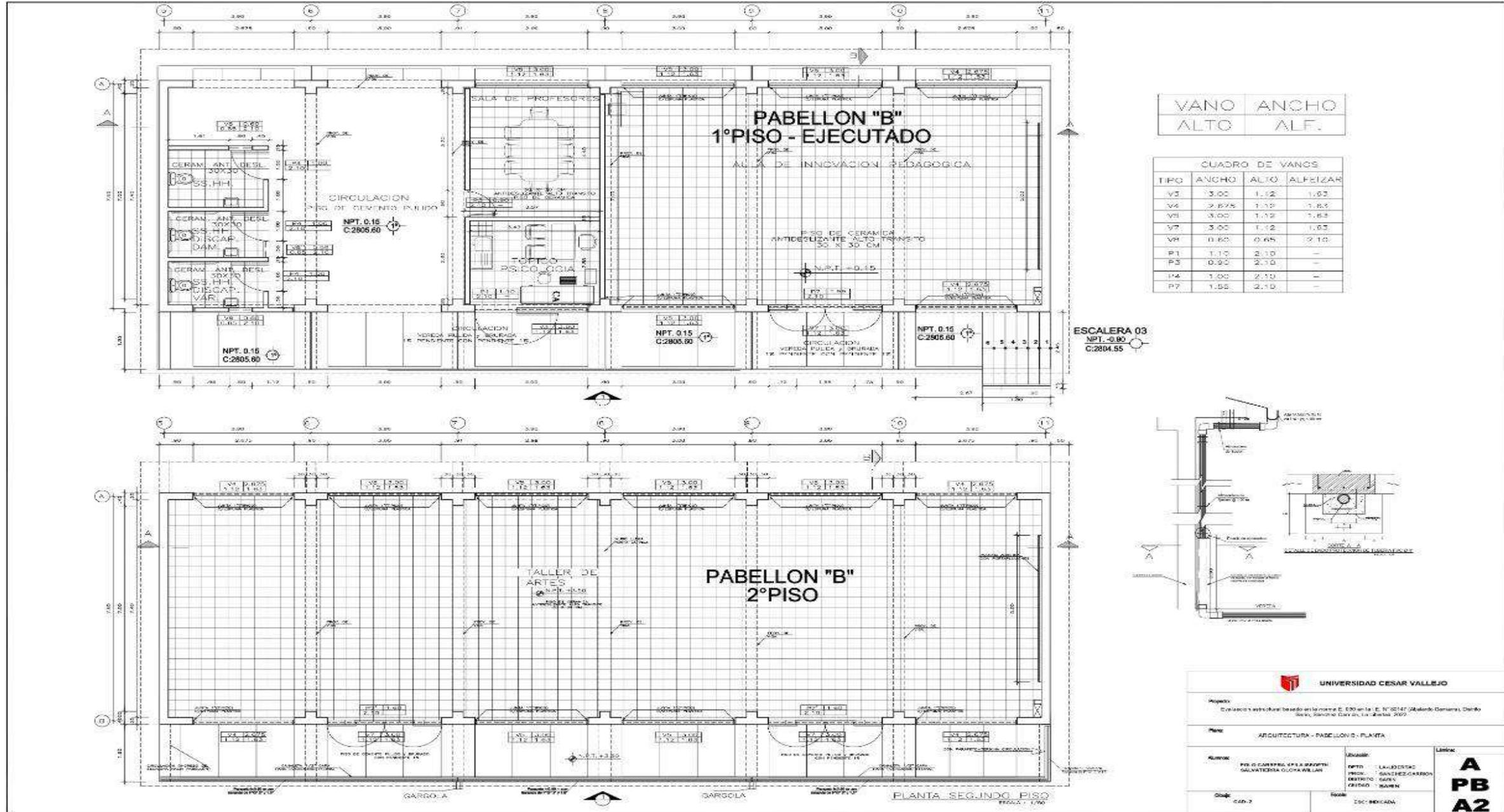
Escuela: ESC: RINCONADA

U01

Anexo 10. Plano de estructura



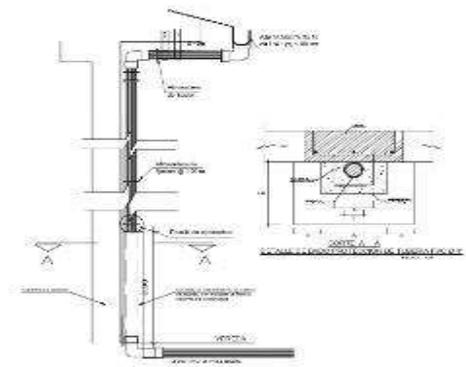
Anexo 11. Plano de arquitectura



VANO	ANCHO	ALTO	ALF.
------	-------	------	------

CUADRO DE VANOS			
TIPO	ANCHO	ALTO	ALFIZAR
V3	3.00	1.12	1.63
V4	2.875	1.12	1.63
V5	3.00	1.12	1.63
V7	3.00	1.12	1.63
V8	0.60	0.65	2.10
P1	1.10	2.10	—
P3	0.90	2.10	—
P4	1.00	2.10	—
P7	1.55	2.10	—

ESCALERA 03
NPT. -0.80
C.2804.55



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: Colocación y remodelación basada en la norma E. 030 en la E. N° 02147 (Módulo General), Distrito de San Juan, Arequipa, Arequipa, 2020.

Plan: ARQUITECTURA - PABELLON B - PLANTA

Autores: ING. CARLOS ALBERTO SANCHEZ GARRON, SALVADORA OLIVERA LLANOS

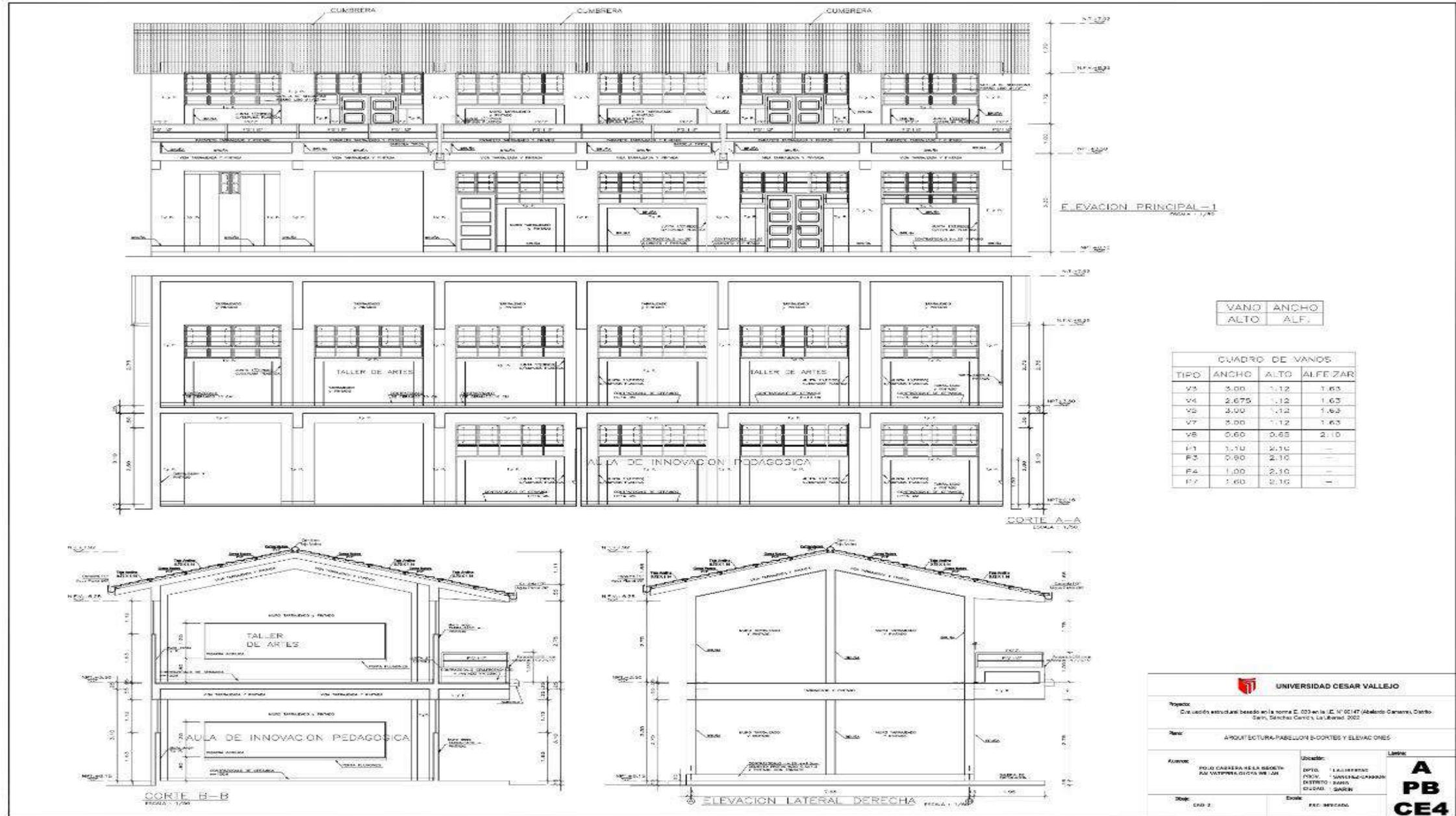
Ubicación: LLAJÓN DISTRICTO: SAN JUAN, AREQUIPA

Escala: 1/50

Fecha: 2020

**A
PB
A2**

Anexo 12. Plano de Corte y elevación





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CARLOS ALBERTO CABANILLAS AGREDA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Evaluación estructural basado en la norma E. 030 en el pabellon B de la I.E. N° 80147, Distrito Sarin, Sánchez Carrión, La Libertad. 2022", cuyos autores son POLO CABRERA KEILA ISBOETH, SALVATIERRA OLOYA WILLAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 02 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CARLOS ALBERTO CABANILLAS AGREDA DNI: 80247224 ORCID: 0000-0003-4269-949X	Firmado electrónicamente por: CCABANILLASA el 20-12-2022 13:45:39

Código documento Trilce: TRI - 0469270