



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 de la I.E.P.
Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero civil**

AUTOR:

Ramirez Osorio, Jhosty Steven (ORCID: 0000-0002-9272-1037)

ASESOR:

Dr. Atilio Rubén, López Carranza (ORCID: 0000-0002-3631-2001)

LÍNEA DE INVESTIGACION:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres, **Alejandrina Osorio Vera y Fidencio Ramirez Macedo**, las personas que me inculcaron que todo con esfuerzo y dedicación se puede conseguir.

A mis hermanos **Edwards, Pablo** que son mi motivo e inspiración para dar cada paso en mi carrera profesional.

Y para todas las personas que me apoyaron directa o indirectamente, a seguir tomando el mejor camino, en especial a **Williams** quien me alentó en los peores y buenos momentos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a **mis padres** por apoyarme en esta etapa profesional de mi vida universitaria por sus consejos y alientos.

A la **Universidad César Vallejo**, por permitirme la oportunidad de formar parte de esta casa de estudios.

A mi asesor el **Ing. Rubén López Carranza**, quien me guío para con cualquier duda sobre mi tema de investigación.

Índice de Contenido

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	01
II. MARCO TEÓRICO	07
III. METODOLOGÍA	14
3.1 Tipo y diseño de investigación	14
3.2 Variable y Operacionalización	15
3.3 Población muestra y muestreo	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5 Procedimiento	20
3.6 Método de análisis de datos	23
3.7 Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	52
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES	59
REFERENCIAS	61
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA N° 1. Resumen de Calicatas.	26
TABLA N° 2. Resumen de Corte directo.....	26
TABLA N° 3. Resumen de Químico.....	27
TABLA N° 4. Propiedades Geomecánicas del terreno.....	27
TABLA N° 5. Derivas o desplazamiento en los Ejes X e Y (m) del bloque de aulas.....	34
TABLA N° 6. Derivas en los Ejes X e Y del bloque de aulas.....	35
TABLA N° 7. Derivas o desplazamiento en los Ejes X e Y (m) de las escaleras.....	35
TABLA N° 8. Derivas en los Ejes X e Y de las escaleras.....	35
TABLA N° 9. Cortante V sísmica en los ejes X e Y del bloque de aulas.....	36
TABLA N° 10. Cortante V dinámica en los ejes X e Y del bloque de aulas.....	36
TABLA N° 11. Factor de escala bloque de aulas.....	37
TABLA N° 12. Cortante V sísmica en los ejes X e Y de las escaleras.....	37
TABLA N° 13. Cortante V dinámica en los ejes X e Y de las escaleras.....	37
TABLA N° 14. Factor de escala de las escaleras.....	38
TABLA N° 15. Fuerzas E y D para los ejes XY del bloque de aulas.....	38
TABLA N° 16. Fuerzas E y D para los ejes XY de las escaleras.....	39
TABLA N° 17. Periodos del bloque de aulas.....	39

TABLA N° 18. Periodos de las escaleras.....	40
TABLA N° 19. Modos de la carga participativa del bloque de aulas.....	40
TABLA N° 20. Modos de la carga participativa de las escaleras.....	41
TABLA N° 21. Centro del diafragma del desplazamiento de masas en X del bloque de aulas.....	41
TABLA N° 22. Centro del diafragma del desplazamiento de masas en Y del bloque de aulas.....	41
TABLA N° 23. Centro del diafragma del desplazamiento de masas en X de las escaleras.....	42
TABLA N° 24. Centro del diafragma del desplazamiento de masas en Y de las escaleras.....	42
TABLA N° 25. Desplazamiento en los ejes X e Y del bloque de aulas.....	42
TABLA N° 26. Desplazamiento en los ejes X e Y de las escaleras.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURAS	
FIGURA N° 1. Losa Aligerada.....	30
FIGURA N° 2. Detalla de Viga.....	30
FIGURA N° 3. Detalle de Columna.	31
FIGURA N° 4. Desplazamiento Sísmico Estático en el Eje X (m) del bloque de aulas.....	32
FIGURA N° 5. Desplazamiento Sísmico Estático en el Eje Y (m) del bloque de aulas.....	33
FIGURA N° 6. Desplazamiento Sísmico Estático en el Eje X (m) de las escaleras.....	33
FIGURA N° 7. Desplazamiento Sísmico Estático en el Eje Y (m) de las escaleras.....	34
FIGURA N° 8. Acero estructural en losa aligerada del bloque de aulas, en formato excel.....	43
FIGURA N° 9. Acero estructural en losa aligerada de las escaleras, en formato excel.....	43
FIGURA N° 10. Acero longitudinal y transversal en viga, bloque de aulas.....	44
FIGURA N° 11. Acero longitudinal y transversal en viga, escaleras.....	44
FIGURA N° 12. Diseño de acero longitudinal y transversal de columna. Bloque de aulas.....	45

FIGURA N° 13. Diseño de acero longitudinal y transversal de columna. Escaleras.....	46
FIGURA N° 14. Diseño de acero en Escaleras, primer tramo.....	47
FIGURA N° 15. Diseño de acero en Escaleras, segundo tramo.....	47
FIGURA N° 16. Diseño de cimentación 3D, bloque de aulas.....	48
FIGURA N° 17. Diseño de cimentación en planta, bloque de aulas.	48
FIGURA N° 18. Diseño de cimentación 3D, escaleras.....	49
FIGURA N° 19. Diseño de cimentación en planta, escaleras.....	49
FIGURA N° 20. Deformación por la envolvente, bloque de aulas.....	50
FIGURA N° 21. Deformación por la envolvente, escaleras.....	50
FIGURA N° 22. Verificación de capacidad portante admisible máxima, bloque de aulas.....	50
FIGURA N° 23. Verificación de capacidad portante admisible máxima, escaleras.....	51
FIGURA N° 24. Acero longitudinal y transversal VC-Cortante, bloque de aulas.....	51
FIGURA N° 25. Acero longitudinal y transversal VC-Cortante, escaleras.....	51
FIGURA N° 26. I.E.P. Santa Teresita de Jesús.....	72
FIGURA N° 27. Calicata N° 01.....	73
FIGURA N° 28. Calicata N° 01.....	73

RESUMEN

La investigación “Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022”, consiste en realizar el análisis y diseño estructural de un pabellón y las escaleras de tres niveles, ubicada en la provincia de Casma. El diseño de la investigación es de tipo cuantitativo-no experimental, descriptivo simple; para la muestra se tomó toda el área del bloque el cual es 291.54 m². Se encontró un suelo de arena limosa, mezcla de arena y limo con grava.

La capacidad permisible del terreno para el desplante de las zapatas con un ancho mínimo de 1m a la profundidad de 1.50m. Se diseñó una nueva planta arquitectónica ubicando las nuevas posiciones de los elementos estructurales, el sistema estructural que se empleo es aporticado para la dirección X y para la dirección Y de muros de ductilidad limitada, de tal manera que al realizar el análisis sísmico los desplazamientos laterales resulten menores de lo permitido por la E.030.

Para el análisis sísmico del pabellón se usó el programa ETABS versión V19. Para las cimentaciones se usó el programa SAFE 2016. Para el pre-dimensionamiento de los diferentes elementos estructurales se usó las hojas de Excel.

Palabras Clave: Análisis sísmico, Diseño de elementos estructurales, sistema estructural.

ABSTRACT

The research “Seismic Vulnerability Analysis of Pavilion 2 the I.E.P. Santa Teresita de Jesús and improvement proposal, Casma-2022”, consists of carrying out the structural analysis and design of a pavilion and three-level stairs, located in the province of Casma. The research design is quantitative-non-experimental, simple descriptive; For the sample, the entire area of the block was taken, which is 291.54 m². A silty sand soil was found, a mixture of sand and silt with gravel.

The permissible capacity of the land for the basement of the footings with a minimum width of 1m at a depth of 1.50m. A new architectural plan was designed locating the new positions of the structural elements, the structural system that was used is framed for the X direction and for the Y direction of walls of limited ductility, in such a way that when performing the seismic analysis, the lateral displacements are less than what is allowed by E.030.

For the seismic analysis of the pavilion, the ETABS version V19 program was used. For the foundations, the SAFE 2016 program was used. For the pre-dimensioning of the different structural elements, Excel sheets were used.

Keywords: Seismic analysis, Design of structural elements, structural system.

INTRODUCCIÓN

De las ramas más relevantes en ingeniería civil se encuentra la estructura. Estos juegan el mismo papel que juegan los sistemas esqueléticos y musculares de los vertebrados. Por lo tanto, se define como la porción de resistencia de la estructura que proporciona rigidez y resistencia para lograr objetivos satisfactorios con otros sistemas. Para construir un diseño estructural, es muy importante seguir tres fases implícitas: estructuración, estática y diseño. Estos ayudan a que la infraestructura funcione bien contra las fuerzas que recibe. (Colina y Ramírez, 2000)

En España y otros países, los principales problemas asociados con el diseño sísmico de edificios se han encontrado para abordar la asimetría y los cambios repentinos en las dimensiones, la masa, la rigidez y la flexibilidad. En todas las ocasiones, el tema de estructura es el menos apropiado. Un ejemplo de esto es que se está desarrollando un edificio con una configuración en planta muy compleja que es muy sensible a complejos torcidos. De manera similar, otro problema importante con el diseño estructural sísmico es que los cambios de volumen en los edificios son comunes. Esta es la causa principal de los cambios bruscos de masa y rigidez. (Zigurat Global Institute of Technology, 2019)

Chile es un país donde el diseño sísmico estructural de edificaciones está muy avanzado, y los expertos han desarrollado regulaciones muy estrictas, las cuales se cumplen estrictamente con algunas excepciones. Como resultado, los edificios rara vez se derrumban o colapsan. Chile es un país que ha sido golpeado por un terremoto muy fuerte, un ejemplo de ello fue el terremoto de 2010. Su territorio está ubicado directamente en la interacción de la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana y se sabe que genera importantes emisiones de energía. Estos hechos han llevado al país a realizar investigaciones muy profundas y detalladas, con el resultado positivo de que se ha especializado su diseño estructural y análisis sísmico. Esto garantiza la estabilidad estructural. (Zamorano, 2015)

Ecuador como muchos otros países presentan muchas deficiencias en análisis estructural. Además, la calidad del material no se puede controlar estrictamente. Según los expertos, los estándares sísmicos de Ecuador son buenos, pero no se cumplen estrictamente. Esto se reflejó en los terremotos de alta intensidad de 2016,

donde muchas estructuras sufrieron graves daños o colapsaron debido a una mala planificación y cálculos sísmicos. El gran problema de este país es que el diseño estructural está en manos de constructores que no cuentan con los estándares técnicos suficientes para la construcción. Los edificios son generalmente de baja resistencia o menos dúctiles. (Zibell, 2016).

En Perú, parámetros como análisis, diseño de elementos estructurales y predimensionamiento. No son tan importantes. Debido a esto, la construcción del edificio no se ha mejorado por completo y, por lo tanto, la mayoría de las estructuras existentes son informales. En la mayoría de las edificaciones construidas no se aplica un adecuado diseño estructural sísmico, no se considera indispensable en el país un desarrollo ideal de la mecánica de suelos y se lleva a cabo un control adecuado para verificar que los materiales cumplan con los requerimientos mínimos. Se cumplen todos los requisitos de las normas técnicas peruanas. (Ayala, 2017)

Casma es una ciudad donde el número de edificios, especialmente escuelas, ha aumentado dramáticamente, con un variado programa de reconstrucción, especialmente en áreas de alta sismicidad y, de hecho, lamentablemente, hay evidencia de falta de calidad en el diseño estructural y falta de buen análisis sísmico en la mayoría de los edificios existentes. Si bien los lineamientos de diseño sísmico se encuentran en los reglamentos técnicos peruanos, es claro que los parámetros sísmicos anteriormente utilizados en las edificaciones no cuentan con la flexibilidad para hacer frente a las fuerzas de intensidad sísmica que es alta, por lo que se requieren diferentes alternativas para evitar daños a los mismos. (Alva y Castro, 2017)

Las variables de diseño sísmico estructural están controladas esencialmente por la norma de diseño sísmico E-030. Asimismo, las normas de cargas E-020, suelo E-050 y concreto armado E-060 regulan las edificaciones.

Mayhua (2018) establece que el Perú es un país con fallas estructurales y de diseño, como se refleja en los últimos tres terremotos (Ancash 1970, Ático 2001, Pisco 2007). Un evento en el que una estructura se derrumba o sufre daños graves. Estos sismos se clasifican como moderados y además indican que el análisis

estructural empleado en el edificio es muy pobre. Además, se ha demostrado que el daño estructural se debe a irregularidades estructurales y falta de distribución estratégica. Elementos, malas cimentaciones, mala calidad del suelo sobre el que se construyeron, materiales inferiores y sobre todo malas técnicas constructivas. Por eso Perú presenta una brecha demasiado amplia en el tema de su estructura, que es lograr que el diseño estructural y los cálculos sísmicos así realizados sean los más adecuados para los ingenieros civiles, lo que se logra aumentando la capacitación.

Sánchez y Josué (2015) indican que se encontró que más del 80% de las estructuras en Colombia presentan problemas de composición estructural y estructuras sísmicas. Por ello, la estructura y el diseño sísmico se incluyen en la lista de países que no cuentan con las edificaciones más adecuadas. Sabía que la estructura se desarrolló de manera desigual debido a que las normas de seguridad sísmica se crearon a partir de 1984. Por otro lado, aunque actualmente existen regulaciones (NSR-2010), un aspecto de no poder implementar un diseño estructural sísmico apropiado de antemano es el bajo nivel socioeconómico de algunos residentes, que es un parámetro normativo. Muchas de las edificaciones del país están proyectadas en lugares de alta sismicidad, y para agravar esta situación, la mayoría de los expertos realizan análisis estructurales muy malos, con ciertas irregularidades Desarrollo de un proceso constructivo: La edificación es pesada, no rígida, lo suficientemente duradero, asimétrico y complejo.

Blanco (2012) indica que se ha encontrado que el diseño estructural en Venezuela muy a menudo tiene muchas irregularidades en la altura de los entresijos, lo que provoca cambios repentinos en la rigidez. Del mismo modo, existen irregularidades en la planificación, la masa, la rigidez y la resistencia. Es difícil evaluar el esfuerzo original creado por el giro. En este país y muchos otros países, los estándares de diseño sísmico no se han aplicado a la construcción informal, lo que resulta en un aumento significativo en la vulnerabilidad de la construcción. Desafortunadamente, lo planteado en arquitectura se está distanciando de los diseños simples, con pesos muy pesados en la parte superior, y siempre hay edificios que no están bien estructurados. El sentido común es que más construcción debería agregar peso. Tenga la seguridad de que, normalmente, el colapso o el daño grave de una

estructura en un fuerte sismo se debe a la falla de las partes de la estructura con resistencia y ductilidad insuficientes. Está claro que en muchos países la mayoría de los edificios construidos carecen del buen diseño estructural y los análisis sísmicos adecuados necesarios para evitar catástrofes al momento de un sismo. En general, estos países no están sujetos a parámetros normativos técnicos que se reflejan en las irregularidades de los procesos de diseño y construcción. Los edificios a menudo tienen elementos estructurales mal ubicados que los hacen menos elásticos, menos dúctiles y más vulnerables a las fuerzas externas. Hoy, en la ciudad de Casma, las escuelas están siendo mejoradas mediante un programa de reconstrucción con cambios. Por eso, los colegios privados, en este caso otros colegios como el I.E.P., son muy importantes. Santa Teresita de Jesús, Casma 2022. Este no ha sido mejorado a la fecha y muestra una estructura empírica que no representa un predimensionamiento ni conocimiento técnico. La educación se ha actualizado en los últimos años y más requisitos y parámetros están siendo monitoreados por el Ministerio de Educación (MINEDU) a cargo de la UGEL distrital. Uno de los requisitos es un buen análisis de la edificación de la institución donde se imparte la clase. Este es el futuro de los alumnos, donde muchas de las clases no tienen el formato que realmente se necesita en el centro educativo y maximizar sus capacidades. Este cambio requirió que la administración escolar modificara y mejorara la infraestructura de su sede para cumplir con los requisitos básicos de calidad y brindar servicios educativos de calidad adecuada. La I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma 2022 actualmente está creciendo hacia arriba con una estructura que puede o no soportar este crecimiento. Por lo tanto, actualmente se desconoce si existe un entorno adecuado para el desarrollo de la clase impartida. Este es un espacio pequeño que no cuenta con el equipamiento necesario para el salón de clases, lo cual es un factor que impacta de manera negativa en la educación. Este tema surgió porque, a pedido del MINEDU, los directivos decidieron mejorar de manera conjunta la educación escolar. Como parte de eso, necesitábamos reubicar el entorno y crear una nueva infraestructura en las aulas de los lugares circundantes. Lograr el cumplimiento de lo ordenado por la entidad. Con esto en mente, las escuelas deben invertir en excelentes proyectos que cumplan con los requisitos de análisis estructural que es necesario para brindar estándares educativos de alta calidad. De lo anterior, surgirán las siguientes interrogantes,

dando lugar a un proyecto de investigación. ¿Cómo será el Pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresa de Jesús, Casma 2022? Los detalles se formularon de la siguiente manera. ¿Necesita un nuevo diseño arquitectónico? ¿Se realiza un levantamiento de mecánica del suelo? ¿Qué software se puede utilizar para las estadísticas del Pabellón 2 de la I.E.P. Jesús Teresa, Casma 2022? Por esta razón, se han propuesto el siguiente objetivo general: Desarrollo de diseño sísmico para el Pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma 2022, utilizando los softwares Etabs y Safe. Donde los objetivos específicos incluyen la realización de estudios mecánicos del suelo en el sitio del proyecto, la propuesta de arquitectura, la realización de metrados y diseño de la estructura y determinar las dimensiones de los elementos estructurales para que puedan soportar las solicitaciones de los esfuerzos definidos en la norma empleando el software para la realización del cálculo de la estructura ingresando todos los valores definidos en ella.

Esta investigación está enfocada en ver cómo construir edificios antisísmicos, que es la demanda que ejerce la institución educativa siendo una de las más cotizadas, la cual está aumentando significativamente el número de estudiantes cada año. Por eso se requiere edificaciones que cumplan con los parámetros mínimos con la última tecnología para permitir que los estudiantes trabajen en el entorno adecuado. De igual forma, el desarrollo e investigación de estas carreras se encuentra actualmente enfrentado como en todas las instituciones a la pandemia actual que vivimos del COVID-19, que deja la población en alerta debido al severo declive poblacional, declive económico, y la adquisición de vulnerabilidades por parte de los individuos. Por esto la I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma 2022 a ser diseñada se propondrá una alternativa de mejora para uno de sus pabellones. La investigación está relacionada con la educación porque la necesidad de construir una infraestructura de este tipo se basa actualmente en que no existe un entorno adecuado para brindar servicios educativos adecuados a los estudiantes.

La I.E.P Teresita de Jesús de Casma 2022, que se encuentra actualmente en funcionamiento, requiere del diseño y construcción del edificio debido a la demanda y estándares de esta institución emergente. La falta de infraestructura institucional da como resultado niveles de educación deficientes, lo que se traduce en un desempeño deficiente, pérdida de carrera y credibilidad.

Por otro lado, el escaso conocimiento para llevar a cabo cada etapa de un proyecto de investigación trae como consecuencia errores tanto en los cálculos estáticos como constructivos aplicados a la edificación, dando como resultado errores estructurales de ejecución. Esto acarreará pérdidas materiales, económicas y temporales para la posteridad.

Por lo tanto, se planteó la siguiente hipótesis. Con el diseño sismorresistente para el pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma-2022 usando los softwares Etabs y Safe. Las metrados de carga en las estructuras de concreto armado se pueden utilizar para cálculos estáticos. El software Etabs y Safe se utilizan para crear planos de edificios de concreto armado que se utilizan para modelar nuevas estructuras que resisten todos los parámetros sísmicos de los estándares de ingeniería peruana actual.

II. MARCO TEÓRICO

Estefany Ortiz (2012), indica en su investigación “Diseño Estructural Sismo-Resistente de los edificios de hormigón armado Limburgo Platz de la ciudad de Quito para garantizar la seguridad de los ocupantes” elaborada en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador que, la principal meta de su investigación es refinar los cálculos racionales para buenos estudios de diseño y evitar daños tales como errores diarios debido a una estructura inadecuada y poner en peligro la integridad de los residentes. Para diseñar una estructura adecuada y eficaz. Usado, su funcionamiento depende de la tensión y deformación del material. En otras palabras, se analiza con el módulo elástico dentro del rango máximo permitido. (p. 374)

Existen diferentes sistemas para el diseño estructural, y cada propiedad tiene un límite de rango. En otras palabras, es la acción de cada acción porque está expuesta al mayor esfuerzo. Al final se indicó que, debido al crecimiento de la población actual, muchas construcciones y autoconstrucciones se están realizando sin ser conscientes del daño y gravedad que pueden sufrir los habitantes. Esta deficiencia se puede atribuir a varios tipos de análisis de diseño, que incluyen: Ejemplos: estudios de terreno, documentación técnica, mal diseño de elementos estructurales. Está familiarizado con el tema y, por supuesto, con los últimos expertos, especialmente en el campo estructural.

Alemán y Naranjo (2013) indican en su investigación “Diseño por desempeño de elementos estructurales de concreto armado, basado en una evaluación comparativa del programa de cálculo estructural ETABS y los códigos FEMA” elaborado en la Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, que, el objetivo principal es para eventos sísmicos a través de equipos inelásticos donde diferentes tipos de sistemas estructurales puedan disipar las fuerzas y energía concentrada generadas por el sismo, es tener suficiente y alta resistencia. Terremotos de hecho, significa mitigar el daño estructural y el espaciamiento durante un terremoto clasificando las deformaciones. En estos casos, debe disponerse de un método más verdadero para el análisis de toda la edificación. Es posible que los terremotos impliquen tres tipos de investigación en los niveles de daño estructural: Deformación, esfuerzo

máximo, desplazamiento máximo que afecta a la estructura. Como es sabido, todos los edificios tienen los niveles de daño más altos cuando se someten a estudios de análisis de límites de dominio. También, en algunas investigaciones al momento del sismo, el daño fue menor, pero la estructura no cumplió con las expectativas puestas en la decisión, pero no funcionó después del desastre. (p. 30).

Roberto Meli (2015) indica en su investigación “Diseño Estructural” elaborada en la Universidad Nacional Autónoma de México, México que, un análisis muy detallado que de a poco va definiendo el análisis en los parámetros de la investigación que elaboró y la resistencia a las fuerzas sometidas para que la estructura pueda resistir adecuadamente, Meli tiene como objetivo general que su investigación ayude a los estudiantes en ganar conocimientos básicos en el tema de estructuras.

Castellano Otáñez (2015), señala en su investigación “Cálculo y Diseño Estructural Para la Construcción del Edificio “Parqueadero Municipal El Aguacate” elaborada Universidad De Las Fuerzas Armadas – Espe, Ecuador que, el objetivo principal de su trabajo fue ver lo que resulto a partir del siguiente análisis estructural: Periodo, modo de vibración, deflexión, acción interna y comparar con lo definido en la Ley de Normas del Ecuador. Elaborar el análisis de la estructura del edificio “Estacionamiento Municipal El Aguacate”. Esto incluye el diseño de escaleras y cimientos, columnas, de vigas, losas, muros de carga, nudos, rampas. Crear planos estructurales y especificaciones técnicas. (p. 162)

Este estudio completa el análisis estructural del proyecto. Esto se debe a que es importante investigar cada proceso de diseño en el análisis, de cada elemento estructural, todo basado en regulaciones específicas y aplicaciones finales. Define lo que resulta de un análisis de todas las acciones que afectan.

Y en cuanto a los antecedentes nacionales: Lozano y Morillo (2019), indica en su trabajo “Diseño Estructural de un Hotel de 7 niveles con Sistema Dual, Distrito y Provincia de Otuzco – La Libertad – 2019” elaborada en la Universidad César Vallejo, Trujillo, que, en su investigación para realizar el análisis de seguridad sísmica, realizamos un modelado 3D del edificio utilizando los programas SAFE y ETABS. En este proceso, primero necesitábamos obtener las predimensiones de cada elemento de la estructura y siempre probamos estos elementos. Ayuda al

sistema de carga a aportar con los requisitos para cumplir con el estándar E-030. (p.16) Los parámetros sísmicos y los mapeos de carga para cada uno se establecieron al modelar la estructura dividida en dos bloques. De ahora en adelante, obtenemos una deriva máxima de 0.00436 en el eje X y 0.00293 en el eje Y en el primer bloque, y la deriva máxima resultante en el segundo bloque es 0.00291 en el eje X y 0.00522 en el eje Y. eje. Luego, se indicó que el primer bloque era irregular en altura y planta, y el segundo bloque se determinó irregular por la inclusión de esquinas (p.55, 56). Se encontró que, “la desviación del edificio era inferior a 0,007. Esto señala que la edificación se encuentra dentro de los parámetros especificados en la Norma E-030” (p. 159).

Este estudio contribuyó a la necesidad de que la desviación de la construcción a partir del análisis sísmico sea consistentemente inferior a 0,007. Este es un parámetro establecido por la norma E-030, y su cumplimiento permite que los edificios se desempeñen satisfactoriamente. Requerimientos de fuerza sísmica, si la deriva es mayor a 0.007, se debe revisar la estructuración.

Salazar y Guillen (2020), indica en su trabajo “Diseño estructural de edificio multifamiliar de concreto armado” elaborado en la Pontificia Universidad Católica del Perú, que, en su trabajo de investigación se empleó un sistema de muros estructurales para lograr un buen plan de resistencia estructural. Esto se debe a que los esfuerzos cortantes generados por el límite elástico son grandes y los desplazamientos laterales son muy grandes en ausencia de ellos, por lo que es necesario contrarrestarlos con placas estratégicamente dispersas elevadas. En este sistema, se usó "6" como coeficiente de reducción de terremotos y se realizó y verificó el análisis de datos. Como resultado del análisis sísmico se encontró que los pilares del edificio absorben el 1,1% del esfuerzo cortante sísmico y los paneles absorben el 98,9%. Al final se indica que una cimentación actúa varias fuerzas, es imperioso contar con nociones estructurales de como diseñar placas o que estas captan en gran proporción las cortantes y por punto limitan los desplazamientos (p.22-89)

La flagrante ocupación señala que un parámetro proporcionado viejo para el bosquejo de una estructura de una cimentación en la que se someten grandes

fuerzas sísmicas es contar con muros de cortes en las dos direcciones de circunstancia estratégica, cabal a que estas nociones brinden gran rigor supletorio y disipen los desplazamientos, en confort exploración se pudo escrutar que las placas han tomado un 98% del parco sísmico lo que indica que los movimientos horizontales se han limitado.

Guevara y Vera (2013), indican en su investigación “Diseño de un edificio de concreto armado de 6 pisos con semisótano para un hotel –restaurant–ubicado en el distrito de nuevo Chimbote, provincia Santa” elaborada en la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, que, “realizaron el análisis de un edificio residencial de 6 pisos y sótano en la zona de Nuevo Chimbote” (p.2). El cálculo del comportamiento del edificio se realizó con la ayuda de ETABS. Realizamos análisis sísmicos y dinámicos de acuerdo a los parámetros de la norma E-030, y de ellos obtuvimos datos como deriva y desplazamiento del centro de gravedad. También adquirimos resistencias para el diseño de columnas, vigas y losas. El diseño utilizado consideró diferentes combinaciones de carga viva, carga muerta y carga sísmica. En el diseño de los distintos elementos estructurales del edificio, se dota a cada tramo de la resistencia adecuada para que la estructura no se rompa bajo la acción de todas las cargas. El resultado final de resistencia cumplió con los criterios básicos de la norma E-060. $R_u \leq \phi R_n$ (p.41, 42). Se concluyó que, “los elementos estructurales presentaron resistencia suficiente y sus valores fueron lo suficientemente altos para soportar la carga sísmica. Aseguramos la estabilidad del edificio” (p.85).

Este estudio muestra que un criterio clave en la norma E-060 que debe cumplirse al diseñar elementos estructurales es la resistencia nominal. Multiplicado por el factor de seguridad. Siempre debe ser mayor que la resistencia límite ($R_u \leq \phi R_n$). Esto significa que todos los componentes del edificio deben resistir adecuadamente las solicitaciones para poder operar correctamente en caso de un terremoto.

Morocho Morales (2016) indica en su trabajo “Diseño Estructural de un Edificio de Concreto Armado de siete Pisos” elaborado en la Pontifica Universidad Católica del Perú, que, en su investigación para realizar un análisis sísmico, desarrolle un speudo-modelo 3D utilizando el programa SAP 2000, luego hizo un análisis de datos, para comparar con el 80 % de la cortante estática y la dinámica con el

objetivo de determinar si se necesita un factor de amplificación. Se obtuvo como dato un cortante estático de 412 Tn en la dirección X y 218 Tn en la dirección Y, pero el cortante dinámico fue de 299 Tn en la dirección X y 147 Tn en la dirección Y. De lo que resultó se halló que el 80% del cortante estático (329.8 Tn en la dirección X y 174.7 Tn en la dirección Y) es mayor que el cortante dinámico. Por lo tanto, necesitamos un factor de amplificación de 1,10 para X y 1,19 para Y (p.22). Finalmente, se concluyó que, “la gravedad debe multiplicarse por un factor de amplificación para obtener nuevos requisitos de diseño estructural sísmico”. (p.86).

En este estudio, luego del análisis sísmico, es necesario comparar cortante estático 80% y cortante dinámico 100%, y si la relación de ambos es mayor a 1, se asume que el coeficiente de ganancia se multiplica por la aceleración gravitatoria. Por lo tanto, recibirá nuevos requisitos sísmicos para el diseño estructural a realizar.

Afuso Muñoz (2017), señala en su investigación “Diseño Estructural de un edificio de concreto armado de cinco pisos y tres sótanos ubicado en el distrito de Barranco” elaborado en la Pontificia Universidad Católica del Perú, que, para el desarrollo de este proyecto; con el apoyo de ETABS. Se realizó análisis sísmico y modelado 3D para capturar la carga sísmica sobre los elementos estructurales del edificio. Este proceso se realizó de acuerdo a los requisitos de la norma E-030. También se realizaron mediciones de elementos para calcular el peso de carga según las especificaciones de la norma E-020. Finalmente, se realizaron diseños de concreto armado para techos livianos, techos robustos, vigas, columnas, losas, cimientos, muros subterráneos y escaleras (p.3). Los estudios han demostrado una deriva máxima de entrepiso de 0,00624 en el eje x y 0,00355 en el eje y, logrando una deriva de menos de 0,007. De igual forma, este dato es compatible con el tiempo de vibración del edificio. El eje X es de 0,36 segundos, el eje Y es de 0,29 segundos y el eje Z es de 0,19 segundos. Los dos primeros períodos determinan la traslación y el tercer período determina la rotación. (pág. 31). Se concluyó que, “el edificio tiene suficiente rigidez lateral en ambas direcciones para no sobrepasar los requerimientos máximos de la norma E-030” (pág. 100).

En este estudio, en el análisis sísmico de un edificio, si los modos de vibración los dos primeros determinan la traslación y el tercero determina la rotación, esto

significa que la estructura es lo suficientemente rígida. También es importante minimizar las vibraciones básicas del edificio. Esto significa que el desplazamiento debido al sismo es pequeño.

Choquehuanca Mamani (2017) indica en su trabajo “Análisis y diseño estructural de una edificación en concreto armado de 5 pisos y 1 semisótano” elaborado en la Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, que, para el desarrollo de este propósito fue necesario considerar la funcionalidad y estándares constructivos del edificio en el cual se realizó una adecuada distribución de espacio y elementos estructurales debido a propiedades estructurales como simetría, continuidad de apoyo, elementos, colocación de pesos pesados sobre la planta baja, deformación restringida e inclusión de líneas continuas de resistencia (p.2, 7,8). Como resultado de aplicar los criterios anteriores, se comprobó que “no existía ningún desnivel en la edificación, y cuando se calculó tanto el desnivel de planta “ I_p ” como el desnivel de altura “ I_a ”, resulten 1. Utilizando criterios de estructuración basados en la simetría, la continuidad y la sencillez, encontramos que no había irregularidades en cuanto a planta o altura (p.132).

Este estudio mostró que una buena distribución del espacio del edificio y los elementos estructurales lleva el cálculo de " I_p " e " I_a " a 1. Esto significa que no hay ninguna irregularidad en el edificio. Por ello, es muy importante tener en cuenta criterios como la simetría, que el diseño sea sencillo y continuo y composición estructural del edificio. Esto permite que el edificio evite irregularidades y responda adecuadamente a los terremotos.

Jiménez (2018) tiene como objetivo en su investigación “Elaboración del proyecto de una vivienda multifamiliar de cinco niveles con sistema dual de pórticos y placas de concreto armado en la provincia de Sullana” elaborado en la Universidad Nacional de Piura, desarrollar el análisis de la estructura de una vivienda multifamiliar de 5 pisos con sistemas duales de pórticos y placas de concreto armado, destinado para el uso de varios departamentos familiares, en el cual concluye que se comprobó que cuenta con rigidez en una sola dirección; En lo que arrojó el análisis se verificó que haya pasado el requerimiento mínimo del 90% de la contribución de la masa participativa en el primer y quinto periodo para la

dirección x y dirección y, del análisis modal se obtiene el 99.8% y 90.7% de la participación de las masas, lo cual obteniendo un periodo en $T_x= 0.156$ y para el $T_y=0.156$; concluyendo que los sistemas estructurales cuentan con una rigidez adecuada en ambos ejes tanto en X como en Y, y se encuentran dentro de lo permitido en la norma E-030 asegurando el correcto diseño estructural de la edificación.

Carhuapoma y Zapata (2019) tiene como objetivo en su investigación “Diseño sismorresistente de una edificación de cuatro pisos destinada a departamentos en el AA. HH. 18 de Mayo - Piura – Perú” elaborado en la Universidad César Vallejo, Piura, desarrollar el análisis de la estructura para una edificio de cuatro niveles destinado para el uso de departamentos, en el cual concluyo que el sistema estructural que cuenta con placas y pórticos es adecuado ya que al contar con placas de concreto armado en los dos ejes se pudo tener un control en los desplazamientos o derivas de los entrepisos, resultando los valores más críticos de X, 0.006353 en los análisis estáticos y para el eje Y, 0.006557, en el dinámico, verificando estos valores están dentro de los permitido por la norma peruana.

III. METODOLOGÍA

El enfoque utilizado para el proyecto de investigación fue el cuantitativo. Mousalli (2015) señala que “este procedimiento pretende más que conseguir un objetivo, abarcar los métodos para la comprobación y formulación de la hipótesis a partir de ensayos, pruebas, etc., los que compone el modo deductivo-hipotético” (p.9). A su vez, también López y Sandoval expresan que “una investigación de enfoque cuantitativo presenta técnicas mucho más organizadas, puesto que busca medir las variables que estén establecidas anticipadamente”. (p.5)

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El proyecto fue de tipo aplicada, pues, según Schwarz (2017) este tipo de investigación es la que se centra en la resolución de una problemática con respecto al mal diseño estructural de una construcción. También se define como la indagación de la generación de conocimiento con aplicación enfocada directamente a los problemas que tiene la sociedad o un sector de productividad (p.1), considerando las definiciones anteriores se determinó este tipo de investigación ya que, al presentar un problema en la sociedad para la población estudiantil y docentes que laboran en dicha institución, aquí se propuso una mejora en el diseño estructural para que la población estudiantil pueda sentirse segura.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación que se identificó es: Cuantitativa - No experimental, transversal, descriptivo simple. La recopilación de datos y el análisis numérico en la base de datos se definió como CUANTITATIVO porque se utilizó para probar hipótesis. Las variables no se manipularon intencionalmente, las dimensiones se recuperaron cada hora y los datos se recopilaban en un momento. Se definió como SIMPLE DESCRIPTIVA porque se definió como NO EXPERIMENTAL TRANSVERSAL y se recogió información directamente para definir las decisiones en el estudio.

Nuestra única variable fue medible en la situación actual. Primero se observó la situación en la que accede a la recopilación de datos y luego se analizó para respaldar resultados positivos realistas.

Tabla 1. *Diseño de investigación experimental*

01 Grupo Experimental (G.E)	O
--	----------

Donde:

G.E: Grupo experimental

O: Observación.

3.2. Variables y operacionalización

Espinoza (2018) indica que, “una parte esencial de la estructura del experimento es la intervención de las variables, las cuales pueden llegar a presentarse como causa o resultado dentro del proceso experimental”. (p.12) En la investigación las variables adoptaron criterios preestablecidos y ensayos que permitieron recolectar datos para conseguir los resultados deseados, del mismo modo, se planteó la utilización estricta de normas y reglamentos que garantizaron la confiabilidad del mismo.

Precisan que, la operacionalización tiene dos grandes objetivos, siendo el primero de ellos: Consignar los instrumentos de medida necesarios para revelar resultados, y de esa manera convertir en los indicadores en elementos contables y el segundo facilitar el proceso de la construcción de índices (Reguant y Martínez, 2014, p. 3). Donde en este proyecto de investigación se identificó un tipo de variable, siendo Diseño sísmico estructural.

Diseño sísmico estructural:

La variable independiente su operacionalización se presenta de la siguiente manera:

- **Definición conceptual:**

Para Barbat (2005) indica que, los diseños sísmicos estructurales son diseños basados en configuraciones estructurales específicas apropiadas. Utilice materiales específicos con los elementos dimensionales correctos y la resistencia adecuada. Se busca formar un sistema estructural ideal que pueda soportar las altas fuerzas sísmicas que recibe. Para ello, es fundamental utilizar las últimas técnicas computacionales que permitan dotar a la estructura de rigidez lateral del edificio en ambas direcciones. (p.103)

- **Definición operacional:**

Se realiza el proceso básico para la planificación sísmica. Estudios de suelo en laboratorio para determinar las propiedades mecánicas y la capacidad portante del suelo basado en la estructura, levantamientos topográficos de superficie utilizando una estación total y, finalmente, modificaciones del software de diseño de edificios AutoCAD. Después de estos El programa ETABS propone un proceso para realizar el modelado 3D del sistema estructural seleccionado y lo rellena con datos como el diseño geométrico de los elementos estructurales previamente preajustados; y su carga gravitatoria.

Este modelo proporciona una aproximación real al comportamiento de la estructura.

- **Dimensiones:**

La dimensión correspondiente a la variable “Diseño sísmico estructural” fueron, EMS, Diseño arquitectónico, predimensionamiento, medición de carga, análisis sísmico, ingeniería estructural.

- **Indicadores:**

Los indicadores que se usaron para la variable “Diseño sísmico estructural” para la dimensión:

- EMS fueron: tipo de suelo, capacidad portante, coeficiente de balasto.

- Diseño arquitectónico fueron: áreas, planos.
- Predimensionamiento fueron, luces críticas, áreas tributarias, cortante basal, base, altura y largo de los elementos estructurales.
- Metrado de cargas, medidas de los elementos, áreas, pesos unitarios, pesos parciales y totales.
- Análisis sísmico, fueron: derivas, desplazamientos, masa participativa modal, cortante estática y dinámica.
- Diseño estructural fueron: momentos, cortantes, cargas axiales, área de acero.

- **Escala de medición:**

Para la variable fue de razón, y según Villasís y Miranda (2016) citaron que “la escala de razón puede ser cuantitativas continuas o infinitas. Presentan carencia de ceros en la medición, esto indica que otorga la posibilidad de separarlas, podría tomar el valor 0 como absoluto”. (p.8)

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Carrillo (2015) define a población como “el conjunto o el total de unidades de análisis que serán estudiadas y también lo define como el grupo de personas, elementos u objetos o cualquier otra unidad que sea capaz de ser estudiada”. (p.5)

La población que se estudió abarcó todo el pabellón de secundaria de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma-2022.

3.3.2. Muestra

Se define como “una pequeña parte seleccionada de la población o también conocida como universo. Para elegir o seleccionar una muestra, se delimitan las características que deberían poseer dentro de una población” (Toledo, 2016, p. 6).

Se consideró un muestreo no estocástico basado en juicio de expertos. No se utilizó ningún método estadístico para el área objetivo del pabellón, por lo que se utilizaron

criterios razonables. El área considerada es todo el pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresa de Jesús, Casma 2022.

3.3.3. Muestreo

Según Manterola y Otzen (2017) expresan que el muestreo tiene como fin examinar el vínculo que existe entre la distribución que tiene una variable en la población y la distribución que presenta con respecto a la muestra de un estudio. Es por tal motivo que, es primordial definir ciertas peculiaridades que permitan excluir y definir una población más específica considerando características de estos sujetos que puedan intervenir con la calidad de los datos o el análisis de resultados obtenidos; y de inclusión como: características demográficas, temporales, etc. (p.1)

Hernández y Carpio (2019) citan que, “un muestreo no probabilístico por conveniencia es un procedimiento utilizado con interés investigativo para elegir individuos, participantes de un estudio, de manera selectiva”. (p.78)

Para el proyecto se usó el no probabilístico por conveniencia ante un tamaño de muestra reducido, puesto que el procedimiento de selección de los grupos fue de manera selectiva y debió ser lo más parecidos posibles, amparándose mediante la NTP 339.033:2015, la cual permitió establecer muestras que representen y determinen cumplir con todos los requerimientos de calidad en base a las especificaciones del concreto suministrado.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Sordo (2021) menciona que, “la recolección de datos es un procedimiento que los investigadores utilizan para recopilar y medir información”. (p.5)

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Para la observación y el análisis documental “es un proceso muy importante en la investigación científica porque proporciona información confiable que permite la extracción precisa de datos”. (Cabezas, et al., 2018).

La primera técnica utilizada en un proyecto de investigación es el análisis de documentos. Esto le permite realizar búsquedas retroactivas en documentos

específicos para encontrar y extraer los datos y la terminología más relevantes necesarios para desarrollar su proyecto. La segunda técnica utilizada es la observación directa. Se trata de un participante debido al alto nivel de participación y plena participación en los objetivos de la investigación. Debido al contacto personal con el tema de investigación, existe una estandarización para el análisis de las variables del proyecto directamente de manera que se registra el comportamiento, por lo que se estructura mediante un plan de observación.

Algunos datos de estudios mecánicos del suelo se recopilaron a través del análisis documental. Este levantamiento debió haberse realizado en un radio máximo de 500 metros del sitio del proyecto. Del mismo modo, a través de la observación, la I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma 2022, RNE, Código ACI 318 Normas, Números, Fórmulas, Registros y Métodos de Cálculo para el Diseño Arquitectónico y Diseño de Seguridad Sísmica.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

El proceso de recolección de datos se tomó acorde al siguiente instrumento: La guía de observación fue “la elaboración de un grupo de preguntas con base de ciertos objetivos, hipótesis, etc., que tiene la finalidad de orientar la observación” (Ortiz, 2004, p. 75). Es por ello que, se empleó como instrumento a la guía de observación, debido a que los ensayos permitieron responder a una lista de preguntas mediante la observación del investigador, con la intención de identificar algunos aspectos correspondientes a las muestras.

Del mismo modo, debió utilizar el otro equipo proporcionado. Hoja de cálculo técnica (Office Excel): Hoja de cálculo en la que se procesan datos para obtener predimensiones de elementos estructurales, cálculos de desplazamiento entre plantas, desplazamiento del centro de gravedad, porcentaje de masas participantes, cortante estático y dinámico.

3.4.3. Validez y confiabilidad

Villasis (2018) citó que, para determinar que los resultados obtenidos de un estudio son confiables, se debe comprobar su grado de validez y éste debe ser alto; es

decir, no debe presentar sesgos. Pero, esto se usa por lo general cuando se están desarrollando instrumentos. De esta manera, al establecer que una escala es consistente y se puede reproducir, se concluye que es confiable. (p.11)

Las herramientas de recolección de datos son válidas de acuerdo con los estándares normativos acreditados. En este contexto, se mide contra las normas técnicas peruanas del RNE, las normas ASTM y los códigos ACI. En tanto, asesoramiento y aprobación por consultor competente, según criterios evaluados por juicio de expertos.

Los detalles de la confiabilidad del equipo utilizado para la recolección de datos se tomaron lo siguiente: Los estudios de geotecnología se realizaron de acuerdo con los requisitos de suelos y cimentaciones de las normas ASTM y E-050, por lo que su fiabilidad se demuestra mediante informes de laboratorios de suelos acreditados. La confiabilidad del diseño arquitectónico está determinada por la Ley de Normas Nacionales de Edificación del Capítulo III de la Arquitectura y la resolución del viceministro del MINEDU.

El análisis sísmico y el diseño estructural se realizaron utilizando la norma de diseño sísmico E-030, concreto armado E-060 y estándares definidos en el código ACI 318-19 que respaldan la confiabilidad del proceso que se realizó. Obtenga los resultados de su investigación y obtenga el asesoramiento de sus especialistas en ingeniería de estructuras.

3.5. Procedimiento

El proyecto de investigación se realizó en 4 fases:

Primera fase: Estudios básicos de ingeniería.

- Se gestionó el alcance de los levantamientos mecánicos de suelos realizados en áreas dentro de un radio de 500 metros del terreno utilizado en el proyecto (I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma 2022).
- Los informes de los ensayos realizados en el levantamiento de suelos son validados para asegurar que coincidan con los parámetros de cada ensayo con el

fin de certificar los datos necesarios para el levantamiento posterior. Seguidamente se elaboró una identificación técnica para cifrar el testimonio de la exploración de mecánica de suelos, en la que se determinó datos importantes para la investigación (adecuación portante del suelo, módulo de sub rasante, fulano de suelo, etc.), que tonada necesarios para la disección y planificación de la obra del proyecto. Después del refinamiento, los datos requeridos se completaron en la hoja de datos técnicos.

- Se solicitó a la I.E.P Santa Teresita de Jesús, Casma 2022 para demarcar el área de investigación de planificación de límites. Se comprobó si la información gestionada cumplió con los requisitos de la investigación.

Segunda fase: Elaboración del diseño arquitectónico del edificio.

- Las dimensiones de la parcela se determinaron para representar el área disponible en la que se diseña el edificio. Estas dimensiones se reflejaron en el software AutoCAD. Donde se propusieron los ambientes necesarios e indispensables para el funcionamiento satisfactorio de las aulas educativas, que cumplieran con las áreas que indica la norma vigente del MINEDU. En el software AutoCAD creó un plan de distribución para el entorno propuesto. Este proceso se llevó a cabo seleccionando las medidas adecuadas y óptimas para cada entorno, de acuerdo con los parámetros de la RNE y la resolución del viceministro del MINEDU.

- Luego de diseñar todos los ambientes en cada piso, las vigas, columnas y losas se distribuyen simétrica y estratégicamente para evitar irregularidades. Las secciones transversales y las elevaciones del edificio se crearon para detallar el entorno diseñado.

Tercera fase: Análisis sísmico estructural de la edificación.

- El predimensionamiento de los elementos estructurales se realizaron de acuerdo a la distribución del proyecto, las medidas se verificaron por peso propio y carga viva del edificio de acuerdo con las propiedades mecánicas de los elementos estructurales, tal y como se especifica en la norma de carga E-020. Luego, se creó el modelo estructural en el software Etabs y se tuvo en cuenta las secciones

determinadas por el prediseño, los estándares sísmicos definidos en la norma E-030 para la determinación de cortante y pseudoaceleración en la base, y los calculados se hizo la carga en el área especificada por la combinación de medición de carga y carga especificada en E-060.

- El modelo incorporado en Etabs realizó un análisis estático lineal del edificio que tuvo en cuenta las fuerzas sísmicas y de gravedad, y se obtuvo un análisis dinámico de modo espectral que tuvo en cuenta la deriva entre plantas y la siguiente pseudoaceleración. Espectro de respuesta y modo de vibración. Se realizó comparaciones de las cortantes estático y dinámico para determinar si es necesario escalar el espectro con la finalidad corregir adecuadamente el proyecto.

- La estructura del modelo propuesto por software determina las fuerzas y deformaciones aplicadas, y luego se utilizaron estándares sísmicos para evaluar la deformación angular hasta que se verificó el cumplimiento del modelo requerido para continuar con la fase de diseño.

Cuarta fase: Diseño sísmico estructural del Edificio.

- Utilizando las dimensiones reales de los elementos estructurales, el análisis estructural se hizo por el método de carga, teniendo en cuenta los estándares de la norma ACI 318-19, E-060 empleando las hojas de excel. Usando un software seguro para diseñar membranas y cimientos para ambas estructuras.

- El momento máximo de la envolvente se aplicó a la verificación de flexión y la fuerza de corte se aplicó a la verificación de corte de la viga. Los elementos que no dan rigidez lateral al edificio se dimensionaron por la acción final de la carga gravitacional.

- Se realizó utilizando diagramas de interacción para verificar las presiones de flexión de columnas y muros de corte. Esta figura comparó la resistencia y las fuerzas que actuaron en diferentes combinaciones de diseño. Los cálculos de elementos estructurales se realizaron de acuerdo con las cantidades mínimas y máximas establecidas en el reglamento nacional de edificaciones. Y por último plasmar cada tipo de elemento según el resultado del cálculo.

3.6. Método de análisis de datos

Dado que el estudio es un diseño de corte transversal y no experimental se realizó en un solo período, se utilizaron técnicas de estadística descriptiva y el medio utilizado son gráficos estadísticos.

Se utilizó tablas y alineaciones para capturar secciones de acero detalladas, controles de estiramiento y corte, y diagramas de interacción de elementos de muros de corte y columnas.

3.7. Aspectos éticos

La ética en la investigación puede considerarse “de tipo aplicada o práctica, es decir, determinar problemas no simplemente de forma generales, sino también de específicos que podrían aflorar en el proceso de investigación” (Alejos, et al., 2018, p.7).

Los aspectos éticos que conducen el proyecto de investigación fueron los siguientes:

- Autonomía: La investigación se realizó con el consentimiento y aprobación de los participantes de la misma sin sujetarlos a permanencia obligatoria.
- Beneficencia: Debido a la crisis sanitaria, se optó por adicionar protocolos de seguridad correspondientes para la realización de los ensayos, que constó de alcohol suministrado antes y después de cada intervención, respetando la distancia mínima de 1.5 m entre los presentes.
- Integridad humana: El proyecto de investigación fue destinado en su totalidad a beneficiar a los estudiantes mediante una opción de mejora en la construcción.
- Libertad: La investigación se desarrolló de forma objetiva, sin considerar conveniencias ni beneficios propios.
- Probidad: Los investigadores desarrollaron los ensayos de manera transparente, de modo que toda la información que se recopiló fue obtenida fielmente.

- Respeto de la propiedad intelectual: Al momento que se emplee material de terceras personas, se citó y referenció debidamente, así como también su propiedad intelectual se parafraseó para evitar indicios de plagio.
- Responsabilidad: La investigación al ser orientada al bien común, fue inevitablemente divulgada y se asumió toda la responsabilidad que origine.
- Transparencia: El proyecto se subirá a la red para libre visualización y posterior uso; previamente evaluado por el turnitin su integridad investigativa.

Para la elaboración de la investigación fue necesario contemplar diversos aspectos éticos que demostraron el compromiso adoptado por parte de los investigadores hacia la sociedad e interés público, siguiendo los códigos de ética proporcionados por la Universidad Cesar Vallejo.

IV. RESULTADOS

4.1 MECANICA DE SUELOS

4.1.1 LOCALIZACIÓN

Está ubicada:

Departamento	Ancash
Provincia	Casma
Distrito	Casma

4.1.2 TRABAJO DE CAMPO

Para cumplir con el primer objetivo se realizó lo siguiente:

- Visita insitu.
- Estudio de mecánica de suelos.
- Caracterización y muestreo del suelo.
- Discusión.
- Recomendaciones.
- Conclusiones.

4.1.3 INSPECCION DE CAMPO

Se realizó el 05 de febrero la primera visita insitu del terreno donde se realizó el proyecto.

4.1.4 CALICATAS

Las calicatas se realizaron de la siguiente forma:

Previamente se realizó una inspección de la zona de trabajo donde se realizaron las calicatas, las cuales se realizaron a una altura de tres metros (1.20m), la cual se excavó observando las características del suelo, sacando muestras de él, las cuales no darán la capacidad portante del terreno.

Se realizó la toma de las muestras, se recogió del terreno las muestras para realizar los ensayos granulométricos, para que se pueda elaborar los ensayos de humedad

neutra y peso específico, los ensayos no se manipularán para conseguir los resultados de compresibilidad del suelo y corte directo.

TABLA N° 1. Resumen de calicatas

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	N.F.	W(%)	LL	LP	GRAVA	ARENA	FINOS	SUCS	DESCRIPCIÓN
C-1	C-1	0 A 1.2	-	1.97	NP	NP	2.5	88.1	9.4	SP SM	Arena mal graduada con limo
C-2	C-2	0 A 1.2	-	1.74	NP	NP	0	93.1	6.9	SP SM	Arena mal graduada con limo

Fuente: Estudio de mecánica de suelos.

Estratigrafía:

- Calicata C-1: 0.00m – a 0.50m, podemos apreciar en el lugar que se realizó el ensayo que cuenta con un suelo de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP-SM).
- Calicata C-2: 0.00m – a 0.50m, podemos apreciar en el lugar que se realizó el ensayo que cuenta con un suelo de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP-SM).
- No se halló nivel freático.

4.1.5 LABORATORIO DE SUELOS

- Análisis granulométrico mediante los tamices – A S T M D 422.
- Ensayo peso específico en suelos estipulado – A S T M D 854
- Peso volumétrico los suelos.
- Ensayos corte directo con muestras remodelados con saturación según ASTM D3080
- Ensayo análisis químico por agresividad en el concreto.

TABLA N° 2. Resumen de Corte directo

CALICATA	PROFUNDIDAD	Ángulo de rozamiento	Peso volumétrico	Contenido de humedad W(%)
C-1	0 A 1.5	85-88°	1.68tn/m3	1.97
C-2	0 A 1.5	85-88°	1.70tn/m3	1.74

Fuente: EMS.

TABLA N° 3. Resumen de Químico

CALICATA	Muestras	PROFUNDIDAD	Sales solubles	Cloruro	Sulfato
C-1	M-1/M2	0 A 1.5	5289 ppm	2896ppm	721ppm

Fuente: Estudio de mecánica de suelos.

Por todo lo expuesto se concluye usar el cemento Tipo I con una relación agua/cemento de 0.50.

TABLA N° 4. Propiedades Geomecánicas del terreno

CALICATA	MUESTRA	N.F.	W(%)	LL	LP	GRAVA	ARENA	FINOS
C-1	C-1	-	1.97	NP	NP	2.5	88.1	9.4
C-2	C-2	-	1.74	NP	NP	0	93.1	6.9

Fuente: Estudio de mecánica de suelos.

4.1.6 CIMENTACIÓN

El factor de reducción amortiguamiento y ductilidad dependerá de sus características del diseño del Expediente, dependiendo de los materiales a utilizarse y el sistema de estructuración para soportar la fuerza del movimiento sísmico.

La posibilidad de licuación de algún estrato de los analizados, queda descartado porque no corresponde a masas de arena uniforme suelta relativamente fina, es una zona de amplio manto rocoso y además por la ausencia de napa freática.

Para una profundidad de desplante de 1.5m, un ancho de la zapata de 1.0 m para un tipo de suelo (SP SM) y que el edificio esa una institución educativa la capacidad admisible del suelo es 1.8 kg/cm².

4.1.7. SISMISIDAD

4.1.7.1. DISEÑO SISMO-RESISTENTE

La ubicación del proyecto está en la Zona 4 de acuerdo al mapa de Zonificación Sísmica del Perú (E-030), por lo tanto los parámetros de diseño sismorresistente son:

– Zona	Zona 4
– Factor de zona	$Z = 0.45$
– Tipo de suelo	S3
– Categoría de la edificación	B
– Factor de uso e importancia	$U = 1.50$ (Edificación esencial)
– Factor de suelo	$S = 1.10$ (Según Estudio de Suelos)
– Periodo predominante de vibración	$T_p = 1.0$ seg $T_L = 1.6$ seg
– Factor de amplificación sísmica	$C = 2.50$

Factor de reducción

– Pórtico de concreto armado	$R_x = 8$
– Muro de ductilidad limitada	$R_y = 4$

4.1.8. LICUEFACCION DE LOS SUELOS

Desde la vista geológica, el lugar de estudiado se asienta sobre suelos de depositación de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP SM).

Podemos apreciar en el lugar de estudiado la presencia del suelo de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP -SM).

No existiendo la presencia de napa freática en la excavación.

4.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El diseño arquitectónico se realizó tomando en cuenta los parámetros de la Resolución Viceministerial N° 100-2020-MINEDU de un pabellón de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús ubicada en la provincia de Casma, distrito de Casma departamento de Ancash.

La cual fue diseñada para una edificación de 3 pisos, donde el primero, segundo y tercero están conformadas por aulas, 3 en cada nivel, con una escalera al lado.

La distribución de lo señalado se encuentra en los planos arquitectónicos.

4.3 ESTRUCTURACIÓN

Para esto nos hemos guiado de la distribución arquitectónica propuesta, cuenta con los sus partes estructurales, ciñéndose de:

- Rigidez óptima.
- Distribución correcta de elementos.
- Diagramas.
- Interpretación correcta de los resultados

4.3.1. PREDIMENSIONAMIENTO

4.3.1.1. LOSA ALIGERADA

Para esto consideramos ladrillo de 30 cm, tanto como para la losa interior como para la losa de los volados. Formulación del diafragma:

$$h \geq \frac{L}{25} (1) \quad H=20\text{cm}$$

Donde L: luz libre de la viga.

Donde h: espesor de la losa.

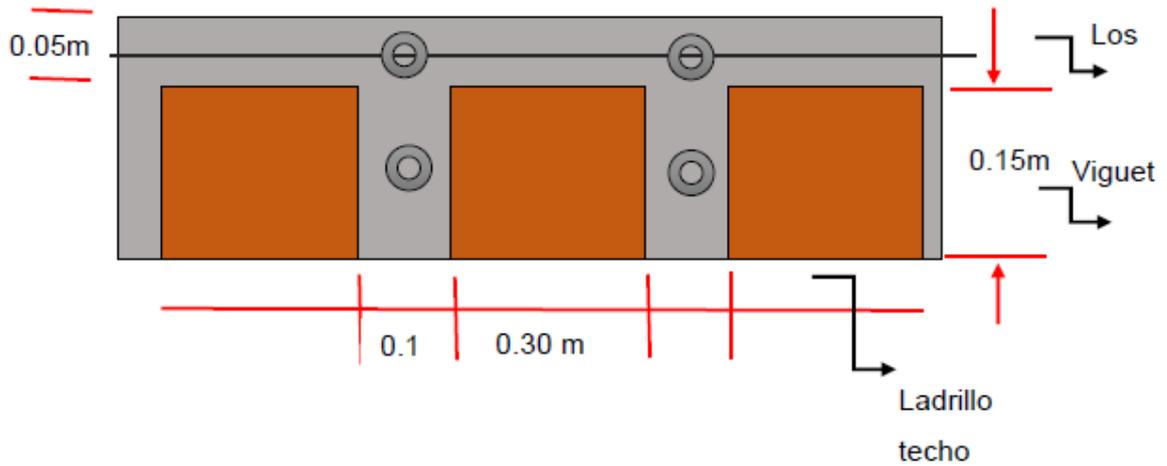


FIGURA N° 1. Losa aligerada

4.3.1.2. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

El cual se calculó con las fórmulas siguientes (A) y (B), respetando la condición (1).

$$H = \frac{Ln}{12} \text{ (A)} \quad b = \frac{H}{2} \text{ (B)} \quad b \geq 0.25\text{cm} \text{ (1)}$$

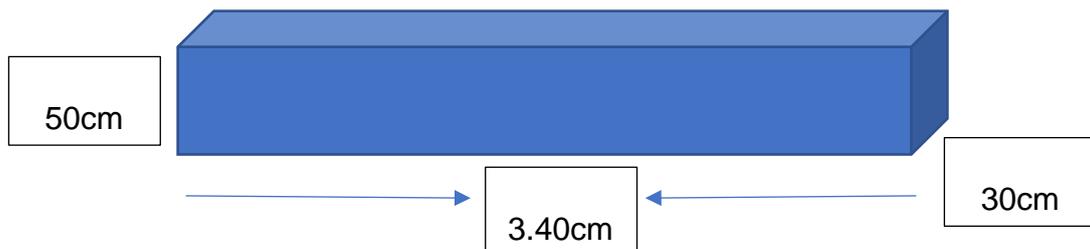


FIGURA N° 2. Detalle de Viga

Nota:

Empleamos dos dimensiones de las vigas, secundarias y principales (0.30x0.50m), para empezar con la estructuración.

4.3.1.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

Las dimensiones de las columnas que se utilizaron para empezar el diseño se calcularon con las fórmulas (2), (3).

$$Pg = \text{Área tributaria} \times \text{Factor de peso} \times N^\circ \text{ de pisos} \dots (2)$$

P	n	CONDICION
1.10xPG	0.5	CENTRO
1.10xPG	0.25	CENTRO PARA 4 ULTIMOS PISOS
1.25xPG	0.25	PERIMETRO
1.50xPG	0.2	ESQUINA

... (3)

Columna central

$$C_{centrada} = \frac{Pg}{0.5f'c} \dots (4)$$

Columna perimetral

$$C_{perimetral} = \frac{Pg}{0.25f'c} \dots (5)$$

Columna de esquina

$$C_{esquina} = \frac{Pg}{0.2f'c} \dots (6)$$



FIGURA N° 3. Detalle de Columna

Nota:

Se usa las dimensiones para las columnas C-1 (0.25m x 0.30m) y para las columnas C-2 (0.25m x 0.70m).

4.4. ANALISIS DE LA EDIFICACION

Usando el software ETABS versión 19.0.0 se simuló el pabellón de aulas con las escaleras, de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús, la cual consta de 3 niveles y el sistema estructural se realizará en el eje X por medio de pórticos y en el eje Y por muros de ductilidad limitada.

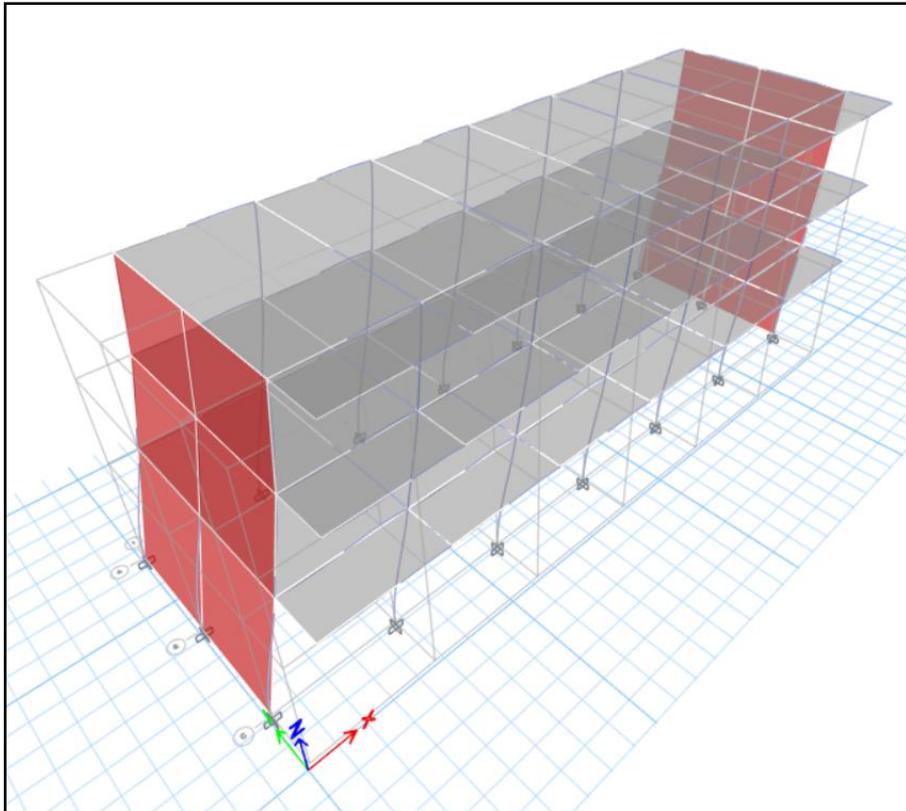


FIGURA N° 4. Desplazamiento Sísmico Estático en el Eje X (m) del bloque de aulas.

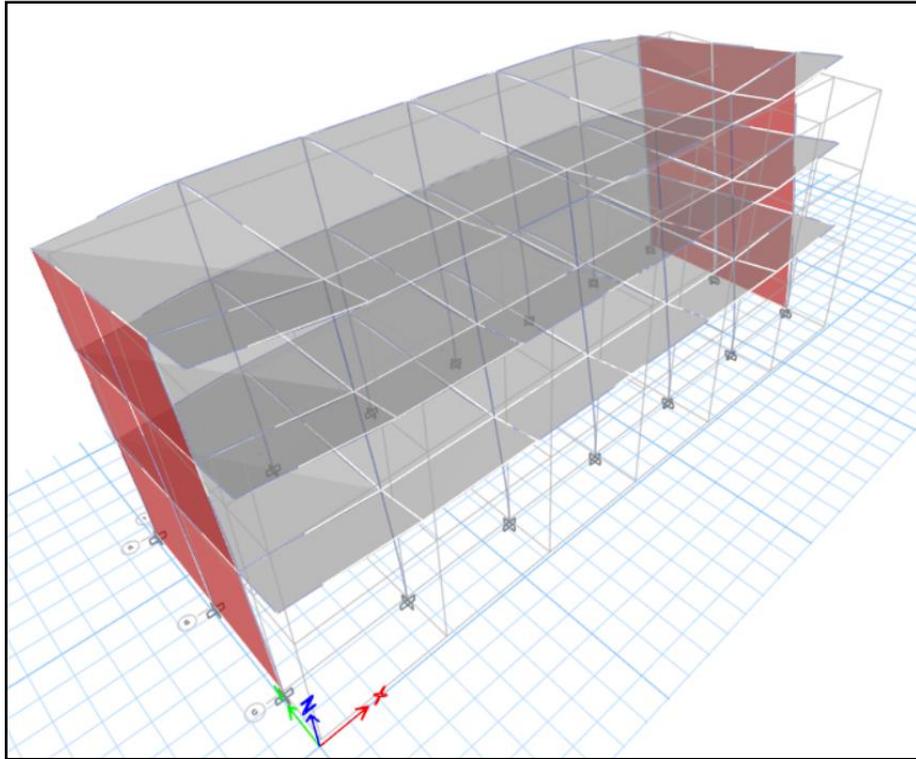


FIGURA N° 5. Desplazamiento Sísmico Estático en el Eje Y (m) del bloque de aulas.

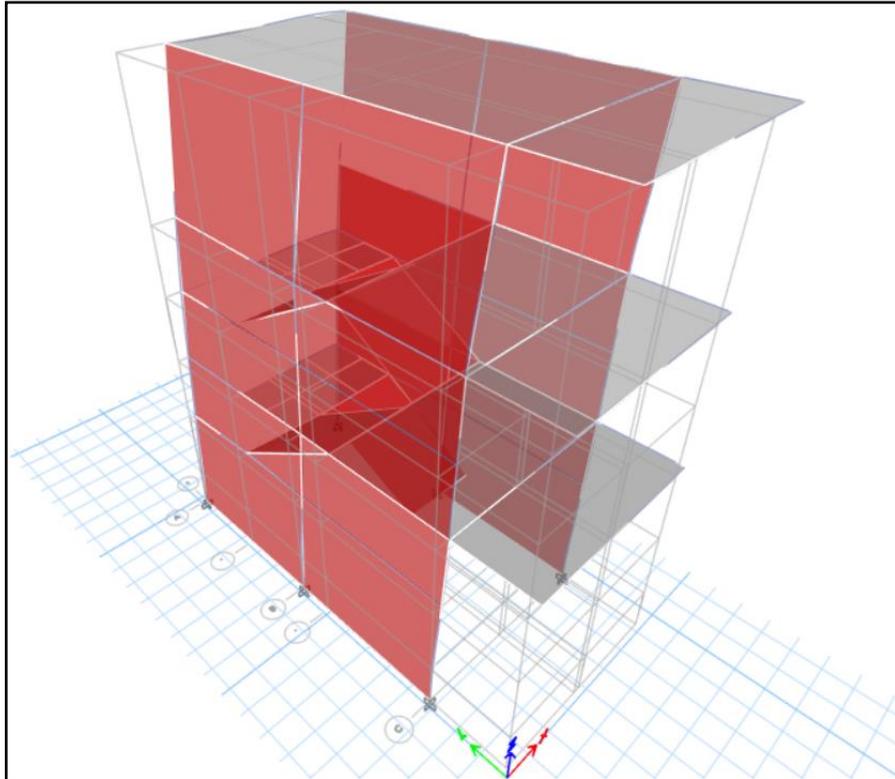


FIGURA N° 6. Desplazamiento Sísmico Estático en el Eje X (m) de las escaleras.

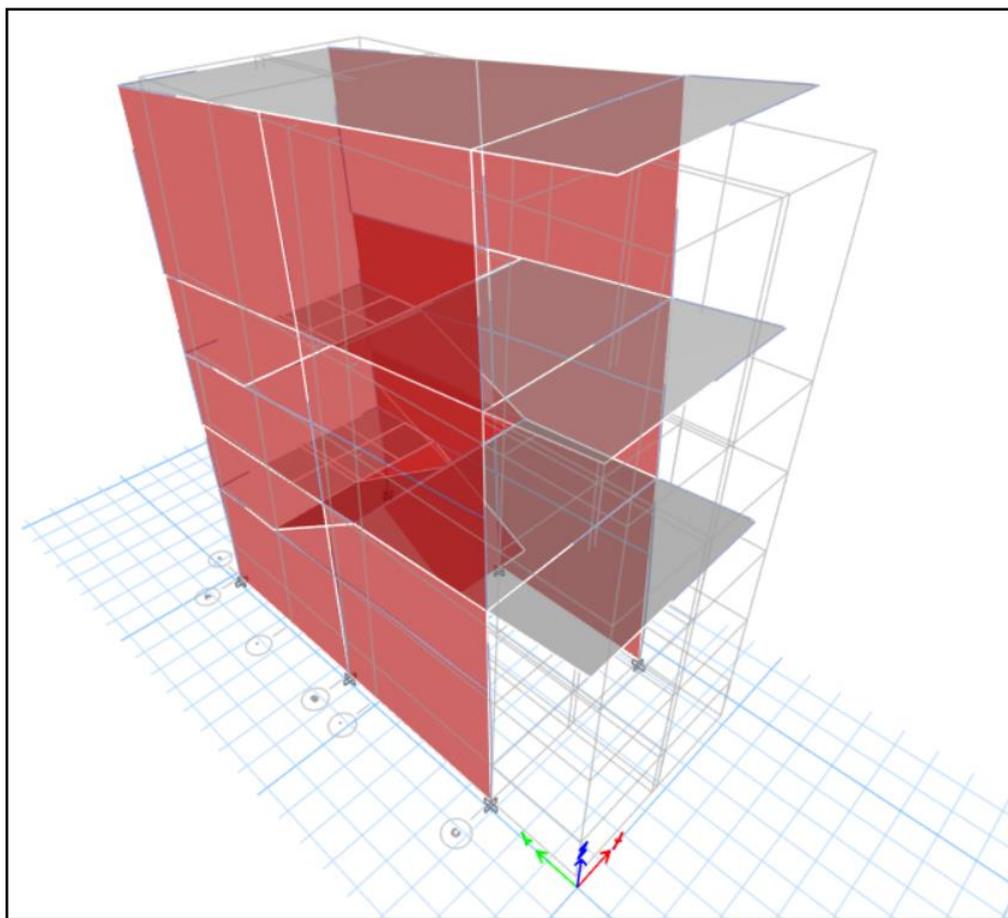


FIGURA N° 7. Desplazamiento Sísmico Estático en el Eje Y (m) de las escaleras.

Nota: Figura 4, 5, 6 y 7 se puede apreciar que el desplazamiento que resulta por acción del sismo estático en la dirección de los ejes coordenados “x” e “y”.

VERIFICACION DE LAS DISTORCIONES DE ENTREPISO

TABLA N° 5. Derivas o desplazamiento en los Ejes X e Y (m) del bloque de aulas.

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
▶	PIS03	SISMO X-X	LinStatic			X	0.000124	24	25.325	0.125	10.6
	PIS03	SISMO Y-Y	LinStatic			Y	8.6E-05	24	25.325	0.125	10.6
	PIS02	SISMO X-X	LinStatic			X	0.000203	24	25.325	0.125	7.4
	PIS02	SISMO Y-Y	LinStatic			Y	9.1E-05	18	0.125	0.125	7.4
	PIS01	SISMO X-X	LinStatic			X	0.000215	17	21.125	1.975	4.2
	PIS01	SISMO Y-Y	LinStatic			Y	6.4E-05	5	0.125	5.785	4.2

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 6. Derivas en los Ejes X e Y del bloque de aulas.

Story	Load	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	0.75 (R)	
PISO3	SISMO X-X	X	0.000124	24	25.325	0.125	10.6	6	0.00074
PISO3	SISMO Y-Y	Y	8.60E-05	24	25.325	0.125	10.6	2.5	0.00022
PISO2	SISMO X-X	X	0.000203	24	25.325	0.125	7.4	6	0.00122
PISO2	SISMO Y-Y	Y	9.10E-05	18	0.125	0.125	7.4	2.5	0.00023
PISO1	SISMO X-X	X	0.000215	17	21.125	1.975	4.2	6	0.00129
PISO1	SISMO Y-Y	Y	6.40E-05	5	0.125	5.785	4.2	2.5	0.00016

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 7. Derivas o desplazamiento en los Ejes X e Y (m) de las escaleras.

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Direction	Drift	Drift/	Label	X m	Y m	Z m
PISO3	SISMO X-X	LinStatic				X	0.000409		8	4.425	0.125	10.6
PISO3	SISMO Y-Y	LinStatic				X	3E-06		8	4.425	0.125	10.6
PISO3	SISMO Y-Y	LinStatic				Y	1.5E-05		4	4.425	9.585	10.6
PISO2	SISMO X-X	LinStatic				X	0.000229		1	0.125	9.585	7.4
PISO2	SISMO Y-Y	LinStatic				X	8E-06		8	4.425	0.125	7.4
PISO2	SISMO Y-Y	LinStatic				Y	1.5E-05		5	4.425	5.785	7.4
PISO1	SISMO X-X	LinStatic				X	0.000197		6	4.425	1.975	4.2
PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				X	2E-06		6	4.425	1.975	4.2
PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Y	1.1E-05		4	4.425	9.585	4.2

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 8. Derivas en los Ejes X e Y de las escaleras.

Story	Load	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	0.75 (R)	
PISO3	SISMO X-X	X	0.000409	8	4.425	0.125	10.6	6	0.00245
PISO3	SISMO Y-Y	X	3.00E-06	8	4.425	0.125	10.6	6	0.00002
PISO3	SISMO Y-Y	Y	1.50E-05	4	4.425	9.585	10.6	2.5	0.00004
PISO2	SISMO X-X	X	0.000229	1	0.125	9.585	7.4	6	0.00137
PISO2	SISMO Y-Y	X	8.00E-06	8	4.425	0.125	7.4	6	0.00005
PISO2	SISMO Y-Y	Y	1.50E-05	5	4.425	5.785	7.4	2.5	0.00004
PISO1	SISMO X-X	X	0.000197	6	4.425	1.975	4.2	6	0.00118
PISO1	SISMO Y-Y	X	2.00E-06	6	4.425	1.975	4.2	6	0.00001
PISO1	SISMO Y-Y	Y	1.10E-05	4	4.425	9.585	4.2	2.5	0.00003

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Las máximos drift vertical de entrepiso según lo hallado en la posición, X= 0.000215 y para la dirección Y= 0.00009 del bloque de aulas y los máximos drift vertical de entrepiso según lo hallado en la posición, X= 0.000409 y para la dirección Y= 0.000015 para las escaleras, los que se encuentran en lo permitido en la E-030.

VERIFICACION C, E.

Bloque de aulas

	Name	Is Auto Load	X Dir?	X Dir Plus Ecc?	X Dir Minus Ecc?	Y Dir?	Y Dir Plus Ecc?	Y Dir Minus Ecc?	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf
▶	SISMO X-X	No	Yes	No	No	No	No	No	0.05	PISO3	Base	0.232031	1	318.30624	73.857
	SISMO Y-Y	No	No	No	No	Yes	No	No	0.05	PISO3	Base	0.464063	1	318.30624	147.714

Escaleras

	Is Auto Load	X Dir?	X Dir Plus Ecc?	X Dir Minus Ecc?	Y Dir?	Y Dir Plus Ecc?	Y Dir Minus Ecc?	Ecc Ratio	Top Story	Bottom Story	Ecc Overwrite Story	Ecc Overwrite Diaphragm	Ecc Overwrite Length m	C	K	Weight Used tonf	Base Shear tonf
	No	No	Yes	No	No	No	No	0.05	PISO3	Base				0.232031	1	49.22622	11.422
▶	No	No	No	No	No	Yes	No	0.05	PISO3	Base				0.464063	1	49.22622	22.844

TABLA N° 9. Cortante V sísmica en los ejes X e Y del bloque de aulas.

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
▶	PISO3	SISMO X-X	LinStatic				Top	0	-31.4382	0	163.7342	0	0
	PISO3	SISMO X-X	LinStatic				Bottom	0	-31.4382	0	163.7342	0	-100.6022
	PISO3	SISMO Y-Y	LinStatic				Top	0	0	-62.8764	-800.1016	0	0
	PISO3	SISMO Y-Y	LinStatic				Bottom	0	0	-62.8764	-800.1016	201.2043	0
	PISO2	SISMO X-X	LinStatic				Top	0	-58.4985	0	299.7041	0	-100.6022
	PISO2	SISMO X-X	LinStatic				Bottom	0	-58.4985	0	299.7041	0	-287.7972
	PISO2	SISMO Y-Y	LinStatic				Top	0	0	-116.9969	-1488.7858	201.2043	0
	PISO2	SISMO Y-Y	LinStatic				Bottom	0	0	-116.9969	-1488.7858	575.5945	0
	PISO1	SISMO X-X	LinStatic				Top	0	-73.857	0	376.8763	0	-287.7972
	PISO1	SISMO X-X	LinStatic				Bottom	0	-73.857	0	376.8763	0	-597.9966
	PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Top	0	0	-147.714	-1879.6605	575.5945	0
	PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Bottom	0	0	-147.714	-1879.6605	1195.9932	0

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 10. Cortante V dinámica en los ejes X e Y del bloque de aulas.

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
▶	PISO3	DINAMICOXX	Combination	Max			Top	0	5.8987	0.0225	34.9102	0	0
	PISO3	DINAMICOXX	Combination	Max			Bottom	0	5.8987	0.0225	34.9102	0.0719	18.8757
	PISO3	DINAMICOYY	Combination	Max			Top	0	28.2194	11.192	187.1262	0	0
	PISO3	DINAMICOYY	Combination	Max			Bottom	0	28.2194	11.192	187.1262	35.8143	90.3021
	PISO2	DINAMICOXX	Combination	Max			Top	0	7.4899	0.0354	39.0741	0.0719	18.8757
	PISO2	DINAMICOXX	Combination	Max			Bottom	0	8.0737	0.0719	43.2651	0.2255	42.5044
	PISO2	DINAMICOYY	Combination	Max			Top	0	37.401	14.416	219.2064	35.8143	90.3021
	PISO2	DINAMICOYY	Combination	Max			Bottom	0	40.1569	15.0621	241.2608	82.3704	211.5331
	PISO1	DINAMICOXX	Combination	Max			Top	0	10.0138	0.0767	47.9961	0.2255	42.5044
	PISO1	DINAMICOXX	Combination	Max			Bottom	0	10.3745	0.0949	50.9352	0.5224	82.5932
	PISO1	DINAMICOYY	Combination	Max			Top	0	47.8889	19.5363	277.1947	82.3704	211.5331
	PISO1	DINAMICOYY	Combination	Max			Bottom	0	49.0914	21.2743	290.2713	149.0764	409.7077

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 11. Factor de escala bloque de aulas.

DIRECCION	CORTANTE ESTATICO	>	CORTANTE DINAMICO
X	73.857	>	69.5467
Y	147.714	>	132.9428

X	94.16 %	>	80%	ok Para estructuras regulares
Y	90 %	>	80%	ok Para estructuras regulares

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 12. Cortante V sísmica en los ejes X e Y de las escaleras

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
▶	PISO3	SISMO X-X	LinStatic				Top	0	-5.303	0	30.1003	0	0
	PISO3	SISMO X-X	LinStatic				Bottom	0	-5.303	0	30.1003	0	-16.9696
	PISO3	SISMO Y-Y	LinStatic				Top	0	0	-10.606	-26.409	0	0
	PISO3	SISMO Y-Y	LinStatic				Bottom	0	0	-10.606	-26.409	33.9392	0
	PISO2	SISMO X-X	LinStatic				Top	0	-8.0188	0	38.8546	0	-16.9696
	PISO2	SISMO X-X	LinStatic				Bottom	0	-9.0313	0	47.1102	0	-44.2497
	PISO2	SISMO Y-Y	LinStatic				Top	0	0	-16.0375	-39.4118	33.9392	0
	PISO2	SISMO Y-Y	LinStatic				Bottom	0	0	-16.0375	-39.4118	33.9392	0
	PISO1	SISMO X-X	LinStatic				Top	0	-10.8473	0	53.5634	0	-44.2497
	PISO1	SISMO X-X	LinStatic				Bottom	0	-11.422	0	58.249	0	-91.3027
	PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Top	0	0	-21.6947	-53.3448	88.4994	0
	PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Bottom	0	0	-21.6947	-53.3448	88.4994	0

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 13. Cortante V dinámica en los ejes X e Y de las escaleras.

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
▶	PISO3	DINAMICOXX	Combination	Max			Top	0	5.8987	0.0225	34.9102	0	0
	PISO3	DINAMICOXX	Combination	Max			Bottom	0	5.8987	0.0225	34.9102	0.0719	18.8757
	PISO3	DINAMICOYY	Combination	Max			Top	0	28.2194	11.192	187.1262	0	0
	PISO3	DINAMICOYY	Combination	Max			Bottom	0	28.2194	11.192	187.1262	35.8143	90.3021
	PISO2	DINAMICOXX	Combination	Max			Top	0	7.4899	0.0354	39.0741	0.0719	18.8757
	PISO2	DINAMICOXX	Combination	Max			Bottom	0	8.0737	0.0719	43.2651	0.2255	42.5044
	PISO2	DINAMICOYY	Combination	Max			Top	0	37.401	14.416	219.2064	35.8143	90.3021
	PISO2	DINAMICOYY	Combination	Max			Bottom	0	40.1569	15.0621	241.2608	82.3704	211.5331
	PISO1	DINAMICOXX	Combination	Max			Top	0	10.0138	0.0767	47.9961	0.2255	42.5044
	PISO1	DINAMICOXX	Combination	Max			Bottom	0	10.3745	0.0949	50.9352	0.5224	82.5932
	PISO1	DINAMICOYY	Combination	Max			Top	0	47.8889	19.5363	277.1947	82.3704	211.5331
	PISO1	DINAMICOYY	Combination	Max			Bottom	0	49.0914	21.2743	290.2713	149.0764	409.7077

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 14. Factor de escala de las escaleras.

DIRECCION	CORTANTE ESTATICO		CORTANTE DINAMICO	
X	11.422	>	10.3745	
Y	21.6947	>	19.5363	
X	90.83 %	>	80%	ok Para estructuras regulares
Y	90.05 %	>	80%	ok Para estructuras regulares

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La fuerza cortante del primer entrepiso no será menor al 80% para las estructuras regulares. Si fuese el caso se tendrá que escalar obtenido.

Para bloque de aulas:

$$\text{Eje } x \quad \frac{V_{\text{estático}}}{V_{\text{dinámico}}} = \frac{69.55}{73.86} \times 100 = 94.16\%$$

$$\text{Eje } y \quad \frac{V_{\text{estático}}}{V_{\text{dinámico}}} = \frac{132.94}{147.71} \times 100 = 90.00\%$$

Para escaleras:

$$\text{Eje } x \quad \frac{V_{\text{estático}}}{V_{\text{dinámico}}} = \frac{10.37}{11.42} \times 100 = 90.83\%$$

$$\text{Eje } y \quad \frac{V_{\text{estático}}}{V_{\text{dinámico}}} = \frac{19.54}{21.69} \times 100 = 90.05\%$$

TABLA N° 15. Fuerzas E y D para los ejes XY del bloque de aulas.

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
▶	PISO1	SISMO X-X	LinStatic				Top	0	-73.857	0	376.8763	0	-287.7972
	PISO1	SISMO X-X	LinStatic				Bottom	0	-73.857	0	376.8763	0	-597.9966
	PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Top	0	0	-147.714	-1879.6605	575.5945	0
	PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Bottom	0	0	-147.714	-1879.6605	1195.9932	0
	PISO1	DINAMICOXX	Combination	Max			Top	6.6924	69.5467	3.0383	386.1862	17.1342	280.1357
	PISO1	DINAMICOXX	Combination	Max			Bottom	6.6924	69.5467	3.0383	386.1862	29.7384	552.7386
	PISO1	DINAMICOYY	Combination	Max			Top	56.4414	399.4867	132.9428	3849.0844	608.6663	1819.9384
	PISO1	DINAMICOYY	Combination	Max			Bottom	56.4414	399.4867	132.9428	3849.0844	1165.8292	3441.1198

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 16. Fuerzas E y D para los ejes XY de las escaleras.

	Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	Location	P tonf	VX tonf	VY tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
▶	PISO1	SISMO X-X	LinStatic				Top	0	-10.8473	0	53.5634	0	-44.2497
	PISO1	SISMO X-X	LinStatic				Bottom	0	-11.422	0	58.249	0	-91.3027
	PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Top	0	0	-21.6947	-53.3448	88.4994	0
	PISO1	SISMO Y-Y	LinStatic				Bottom	0	0	-22.844	-55.9596	182.6054	0
	PISO1	DINAMICOXX	Combination	Max			Top	0	10.0138	0.0767	47.9961	0.2255	42.5044
	PISO1	DINAMICOXX	Combination	Max			Bottom	0	10.3745	0.0949	50.9352	0.5224	82.5932
	PISO1	DINAMICOYY	Combination	Max			Top	0	47.8889	19.5363	277.1947	82.3704	211.5331
	PISO1	DINAMICOYY	Combination	Max			Bottom	0	49.0914	21.2743	290.2713	149.0764	409.7077

Fuente: Elaboración propia

Bloque de aulas:

$$FEx= 73.857 \text{ ton } FDx= 69.5467 \text{ ton}$$

$$FEy= 147.714 \text{ ton } FDY= 132.9428 \text{ ton}$$

Escaleras:

$$FEx= 11.422 \text{ ton } FDx= 10.3745 \text{ ton}$$

$$FEy= 21.6947 \text{ ton } FDY= 19.5363 \text{ ton}$$

Nota: lo que se calculó de las fuerzas estáticas y dinámicas de los ejes XY, hallados con el software Etabs v19.0.0..

VERIFICACION DE LA MASA PARTICIPATIVA, FORMAS DE MODO Y PERIDOS.

TABLA N° 17. Periodos del bloque de aulas.

	Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
▶	Modal	1	0.156	0.9224	0	0	0.9224	0	0
	Modal	2	0.071	0	0.8008	0.0023	0.9224	0.8008	0.0023
	Modal	3	0.048	2.554E-05	0	0	0.9224	0.8008	0.0023
	Modal	4	0.046	0.0683	0	0	0.9908	0.8008	0.0023
	Modal	5	0.045	0	1.383E-05	0.0009	0.9908	0.8008	0.0032
	Modal	6	0.045	1.086E-06	0	0	0.9908	0.8008	0.0032
	Modal	7	0.044	0	1.338E-05	1.589E-06	0.9908	0.8009	0.0032
	Modal	8	0.043	0	0.0088	0.1323	0.9908	0.8097	0.1355
	Modal	9	0.043	0	0	0	0.9908	0.8097	0.1355

Fuente: Elaboración propia del programa Etabs v19.0.0.

TABLA N° 18. Periodos de las escaleras.

	Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
▶	Modal	1	0.163	0.751	9.927E-06	0	0.751	9.927E-06	0
	Modal	2	0.074	0.1743	1.88E-05	0	0.9254	2.872E-05	0
	Modal	3	0.049	0.0413	1.466E-05	0	0.9667	4.338E-05	0
	Modal	4	0.037	0.0084	0.002	0	0.9751	0.0021	0
	Modal	5	0.027	0	0.8028	0	0.9751	0.8049	0
	Modal	6	0.02	0.0149	9.042E-07	0	0.99	0.8049	0
	Modal	7	0.011	0.0098	0.0005	0	0.9998	0.8054	0
	Modal	8	0.01	0.0001	0.0001	0	0.9998	0.8055	0
	Modal	9	0.008	0	0.1772	0	0.9998	0.9827	0
	Modal	10	0.007	4.675E-06	0.0013	0	0.9998	0.984	0
	Modal	11	0.006	4.699E-06	0.0037	0	0.9998	0.9877	0
	Modal	12	0.005	0	0.0046	0	0.9998	0.9923	0

Fuente: Elaboración propia

Modos de la masa participativa

Bloque de aulas

$$\sum M(X) = 0.9908 = 99.08\%$$

$$\sum M(Y) = 0.9097 = 90.97\%$$

Escaleras

$$\sum M(X) = 0.999 = 99.9\%$$

$$\sum M(Y) = 0.992 = 99.2\%$$

TABLA N° 19. Modos de la carga participativa del bloque de aulas.

	Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
▶	Modal	Acceleration	UX	99.98	99.08
	Modal	Acceleration	UY	97.81	80.97
	Modal	Acceleration	UZ	31.4	13.55

Fuente: Elaboración propia del programa Etabs v19.0.0.

TABLA N° 20. Modos de la carga participativa de las escaleras.

	Case	ItemType	Item	Static %	Dynamic %
▶	Modal	Acceleration	UX	100	99.98
	Modal	Acceleration	UY	99.98	99.23
	Modal	Acceleration	UZ	0	0

Fuente: Elaboración propia

Nota: para el bloque de aulas el cuarto modo en dirección X coge un valor de SumUX =99.08% y el sexto en la Y de SumUY = 90.02%, de la masa participativa en ambos ejes, para las escaleras el segundo modo en X toma un valor de SumUX =92.5% y el noveno Y de SumUY = 98.2%, de la masa participativa en ambos ejes, lo que señala la norma si es igual al 90 % de la masa participativa, pasa la estructura.

JUNTA SISMICA O SEPARACION ENTRE DOS EDIFICACIONES

TABLA N° 21. Centro del diafragma del desplazamiento de masas en X del bloque de aulas.

	Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
▶	PISO3	D3	DINAMICOXX	Combination	Max			0.001761	1.4E-05	3E-06	25	12.725	5.2081	10.6
	PISO2	D2	DINAMICOXX	Combination	Max			0.001414	1E-05	2E-06	26	12.725	5.0247	7.4
	PISO1	D1	DINAMICOXX	Combination	Max			0.000838	5E-06	1E-06	27	12.725	5.0247	4.2

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 22. Centro del diafragma del desplazamiento de masas en Y del bloque de aulas

	Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
▶	PISO3	D3	DINAMICOYY	Combination	Max			0.010243	0.000789	2.1E-05	25	12.725	5.2081	10.6
	PISO2	D2	DINAMICOYY	Combination	Max			0.008246	0.000522	1.4E-05	26	12.725	5.0247	7.4
	PISO1	D1	DINAMICOYY	Combination	Max			0.004847	0.000248	7E-06	27	12.725	5.0247	4.2

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 23. Centro del diafragma del desplazamiento de masas en X de las escaleras.

	Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
▶	PISO3	D3	DINAMICOXX	Combination	Max			0.002324	4.826E-07	4.8E-05	35	2.275	5.2031	10.6
	PISO2	D2	DINAMICOXX	Combination	Max			0.00114	3E-06	3.2E-05	36	2.1797	2.9399	7.4
	PISO1	D1	DINAMICOXX	Combination	Max			0.000763	3E-06	1.6E-05	37	2.3563	3.236	4.2

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 24. Centro del diafragma del desplazamiento de masas en Y de las escaleras.

	Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Step Label	UX m	UY m	RZ rad	Point	X m	Y m	Z m
▶	PISO3	D3	DINAMICOYY	Combination	Max			0.01162	0.000108	0.000223	35	2.275	5.2031	10.6
	PISO2	D2	DINAMICOYY	Combination	Max			0.005549	8.5E-05	0.000151	36	2.1797	2.9399	7.4
	PISO1	D1	DINAMICOYY	Combination	Max			0.003675	5.1E-05	7.4E-05	37	2.3563	3.236	4.2

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 25. Desplazamiento en los ejes X e Y del bloque de aulas.

Niveles	Losas	Tip-sismo	Tipo-despl.	Ux	0.75R(7)X	Uy	0.75R(7)Y
PISO3	D3	Dinámico	Máx	0.001761	0.0092453	0.000789	0.0041423
PISO2	D2	Dinámico	Máx	0.001414	0.0074235	0.000522	0.0027405
PISO1	D1	Dinámico	Máx	0.000838	0.0043995	0.000248	0.001302

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 26. Desplazamiento en los ejes X e Y de las escaleras.

Niveles	Losas	Tip-sismo	Tipo-despl.	Ux	0.75R(7)X	Uy	0.75R(7)Y
PISO3	D3	Dinámico	Máx	0.002324	0.012201	0.000108	0.000567
PISO2	D2	Dinámico	Máx	0.00114	0.005985	8.50E-05	0.0004463
PISO1	D1	Dinámico	Máx	0.000763	0.0040058	5.10E-05	0.0002678

Fuente: Elaboración propia

La altura del pabellón de aulas y de las escaleras es:

$$H = 9.60m \quad \frac{S}{2} = \frac{0.006h}{2} \geq 3 \text{ cm reemplazando } \frac{S}{2} = \frac{0.006(9.6)}{2} = 3 \text{ cm}$$

Bloque de aulas

Desplazamiento Máximo X:

$$\text{Desplz. (x) Max} = 0.009245 \times 100 = 0.9245 \text{ cm} \quad \frac{2}{3} D_{max}(x) = \frac{2}{3} \times 0.9245 = 0.6164 \text{ cm}$$

Desplazamiento Máximo Y:

$$\text{Desplz. (y) Max} = 0.0041423 \times 100 = 0.4142 \text{ cm} \quad \frac{2}{3} D_{max}(y) = \frac{2}{3} \times 0.4142 = 0.2762 \text{ cm}$$

Escaleras

Desplazamiento Máximo X:

$$\text{Desplz. (x) Max} = 0.012201 \times 100 = 1.22 \text{ cm} \quad \frac{2}{3} D_{max}(x) = \frac{2}{3} \times 1.22 = 0.813 \text{ cm}$$

Desplazamiento Máximo Y:

$$\text{Desplz. (y) Max} = 0.000567 \times 100 = 0.057 \text{ cm} \quad \frac{2}{3} D_{max}(y) = \frac{2}{3} \times 0.057 = 0.038 \text{ cm}$$

Junta de separación para los Ejes "X e Y":

$$J_{sismic}(x) = 2.5 \text{ cm} \quad J_{sismic}(y) = 2.5 \text{ cm}$$

Nota: la junta sísmica por temas de seguridad se empleará a 5cm en ambos ejes.

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

MINIMO DE ACERO = 0.41 cm²

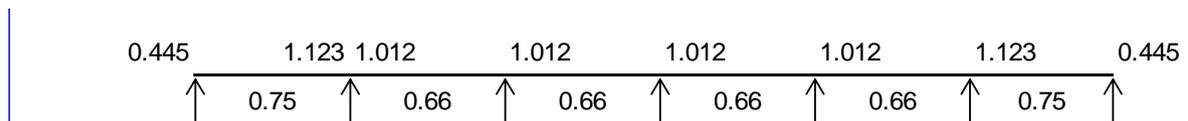


FIGURA N° 8. Acero estructural losa aligerada del bloque de aulas, formato excel.

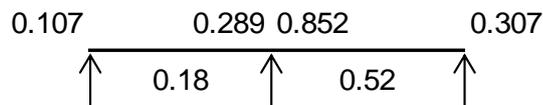


FIGURA N° 9. Acero estructural losa aligerada de las escaleras, formato excel.

Nota: El acero que se empleará según el cálculo los para las varillas y bastones longitudinales de $\frac{1}{2}$ " y para las varillas transversales serán de $\frac{1}{4}$ ", calculado por momentos.

DISEÑO DEL ACERO EN LAS VIGAS BLOQUE DE AULAS

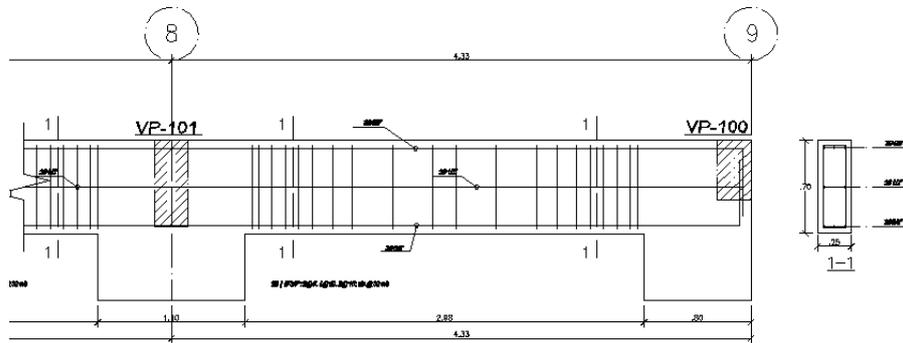


FIGURA N° 10. Acero longitudinal y transversal en viga, bloque de aulas.

Nota: La distribución del acero de las vigas principales serán de $\frac{1}{2}$ " y $\frac{5}{8}$ ", para los estribos se usará de $\frac{3}{8}$ ", los cuales fueron diseñados por compresión y flexión.

DISEÑO DEL ACERO EN LAS VIGAS ESCALERAS

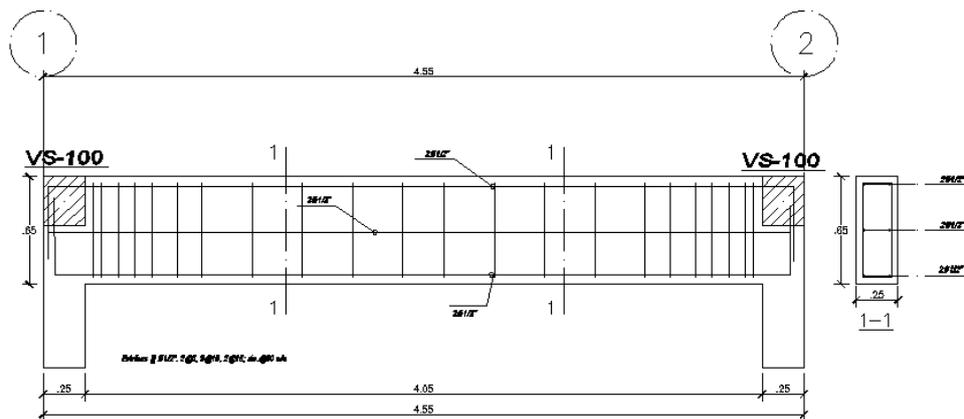


FIGURA N° 11. Acero longitudinal y transversal en viga, escaleras.

Nota: Para las vigas de las escaleras la distribución del acero de las vigas principales será de $\frac{1}{2}$ ", para los estribos se usará de $\frac{3}{8}$ ".

DISEÑO DEL ACERO EN LAS COLUMNAS BLOQUE DE AULAS

CUADRO DE COLUMNAS

ESCALA 1:25

	SECCION	ACERO	
C1		• 12 ϕ 5/8"	[] ϕ 3/8", 2@5 + 10@10, RESTO @ 0.20
C2		• 18 ϕ 5/8"	[] ϕ 3/8", 2@5 + 10@10, RESTO @ 0.20
C3		• 6 ϕ 5/8"	[] ϕ 3/8", 2@5 + 10@10, RESTO @ 0.20

FIGURA N° 12. Diseño de acero longitudinal y transversal de columna. Bloque de aulas.

Nota: El acero calculado de las columnas se tomó con la cuantía mínima empleando varillas de 5/8" y para los estribos de 3/8". La cual contarán con 12 varillas de 5/8" y para los estribos la separación será de cada 5cm, 10cm resto cada 20cm como se indica en la figura.

DISEÑO DEL ACERO EN LAS COLUMNAS ESCALERAS

CUADRO DE COLUMNAS

ESCALA 1:25

	SECCION	ACERO	
C1		• 16 ϕ 5/8"	[] ϕ 3/8", 2@5 + 10@10, RESTO @ 0.20
C2		• 4 ϕ 5/8"	[] ϕ 3/8", 2@5 + 10@10, RESTO @ 0.20
C3		• 10 ϕ 5/8"	[] ϕ 3/8", 2@5 + 10@10, RESTO @ 0.20

FIGURA N° 13. Diseño de acero longitudinal y transversal de columna. Escaleras

Nota: El acero calculado de las columnas se tomó con la cuantía mínima empleando varillas de 5/8" y para los estribos de 3/8". La cual contarán con 16 varillas de 5/8" y para los estribos la separación será de cada 5cm, 10cm resto cada 20cm como se indica en la figura.

DISEÑO EN LA ESCALERA

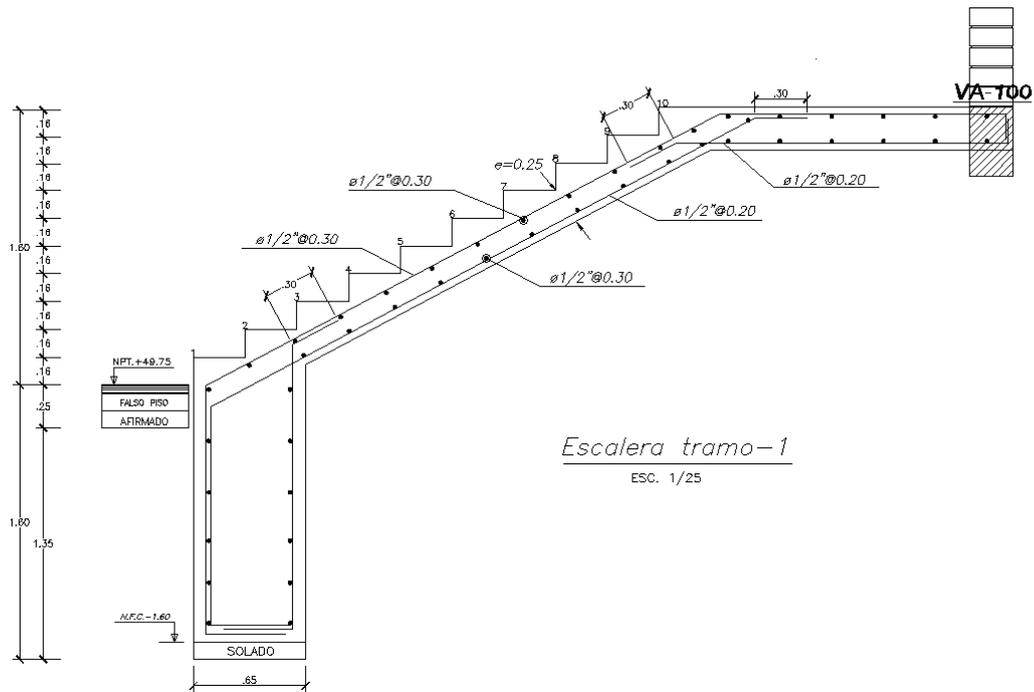


FIGURA N° 14. Diseño de acero en Escaleras, primer tramo

Nota: Para las escaleras el acero longitudinal será de 1/2" separados cada 30cm y el transversal de 1/2" separados de igual manera tanto en la parte sup. como en la inf., siendo el espesor de toda la escalera de 25cm.

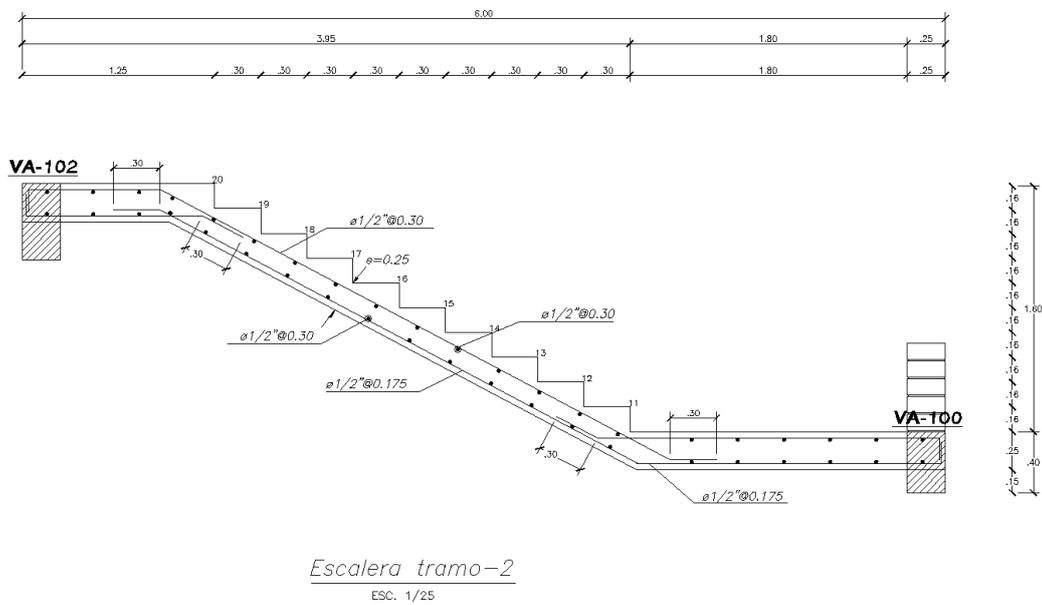


FIGURA N° 15. Diseño de acero en Escaleras, segundo tramo

Nota: Para el segundo tramo se tomó acero longitudinal será de 1/2" separados cada 30cm y el transversal será de 1/2" de igual manera tanto arriba como abajo, el espesor de toda la escalera será de 25cm.

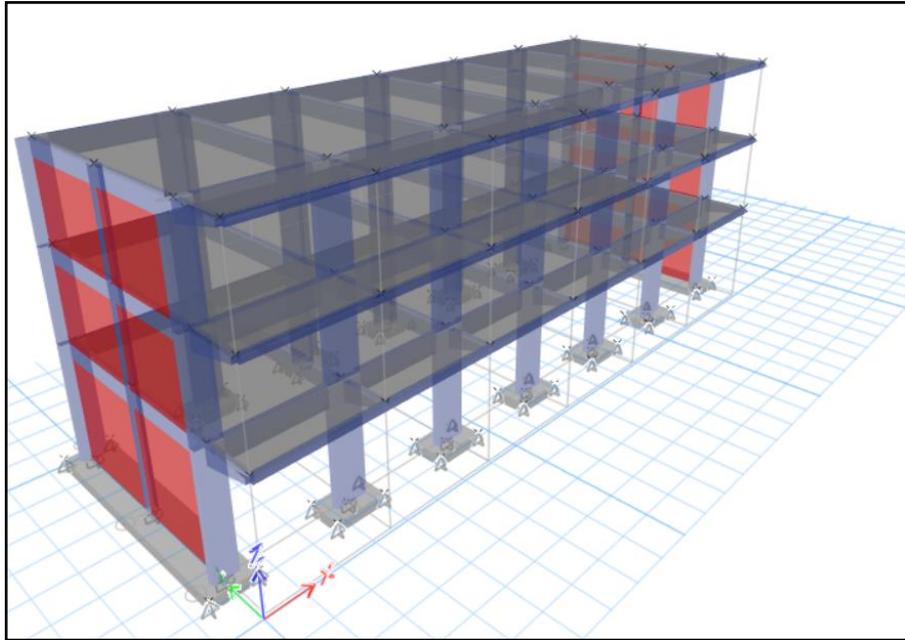


FIGURA N° 16. Diseño de cimentación 3D, bloque de aulas

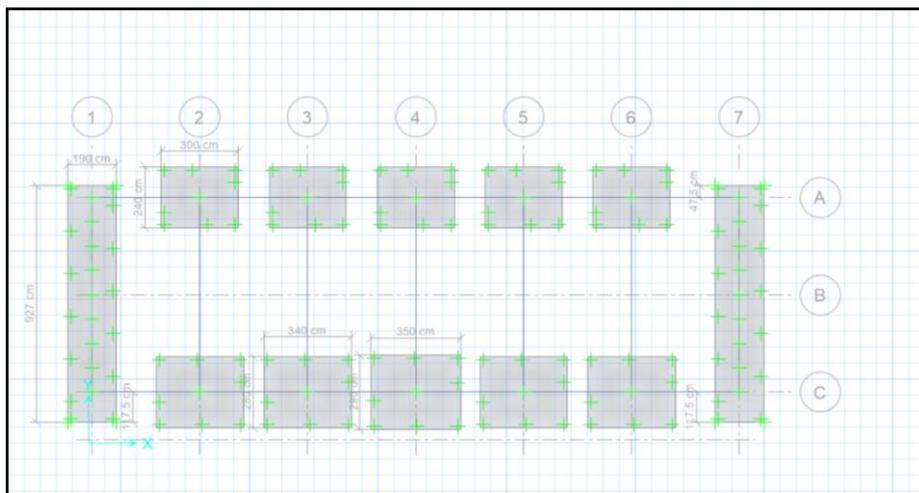


FIGURA N° 17. Diseño de cimentación en planta, bloque de aulas

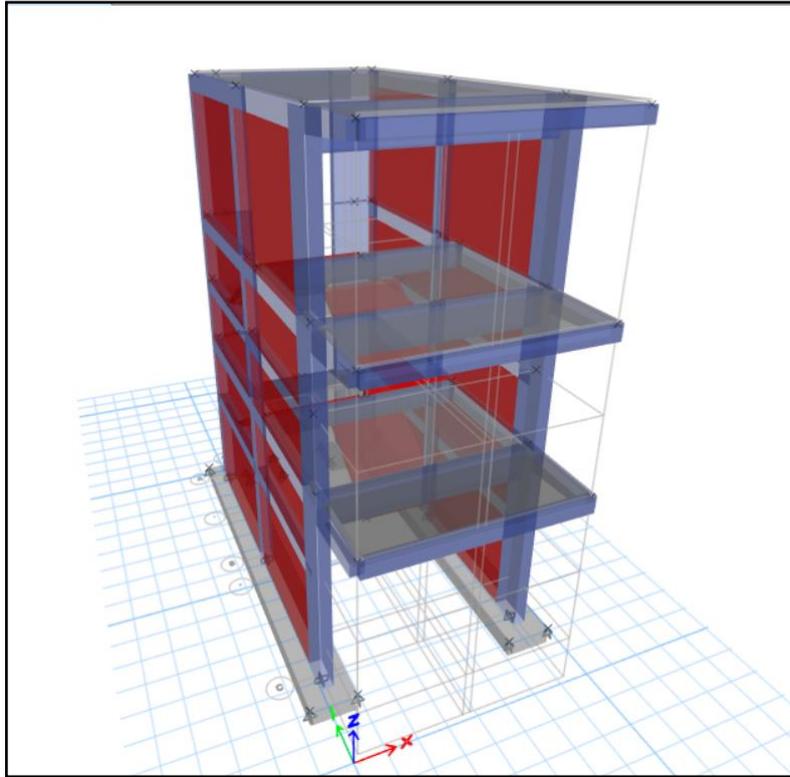


FIGURA N° 18. Diseño de cimentación 3D, escaleras

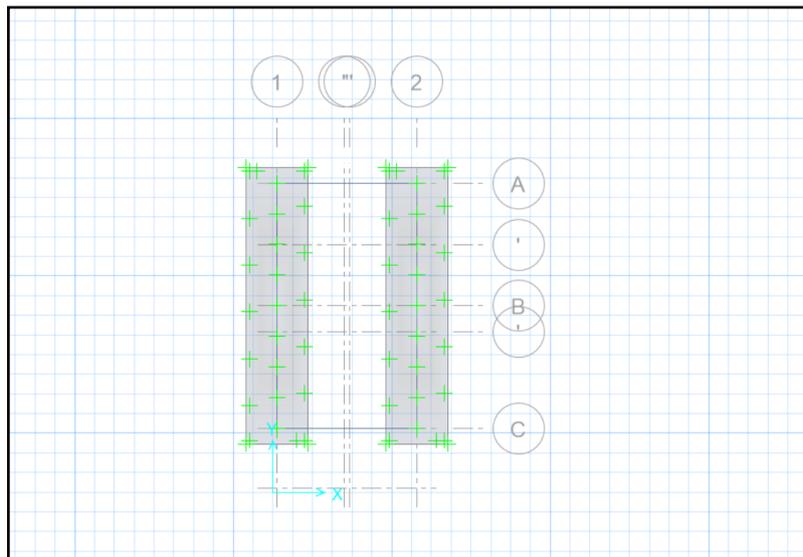


FIGURA N° 19. Diseño de cimentación en planta, escaleras

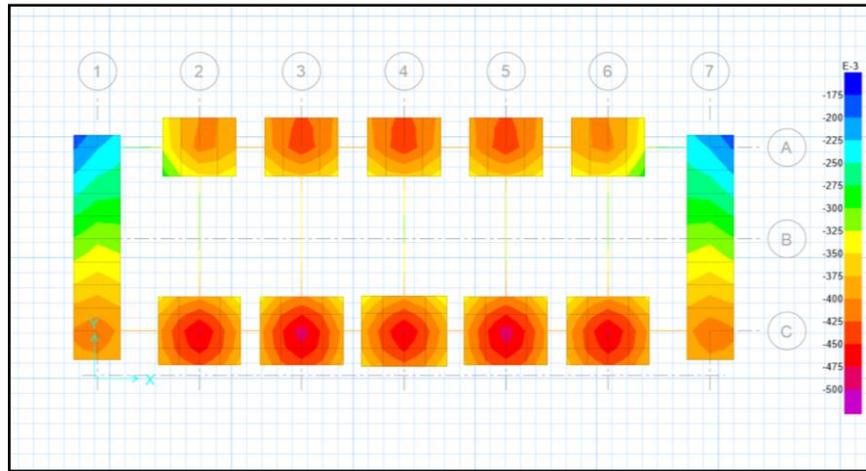


FIGURA N° 20. Deformación por la envolvente, bloque de aulas

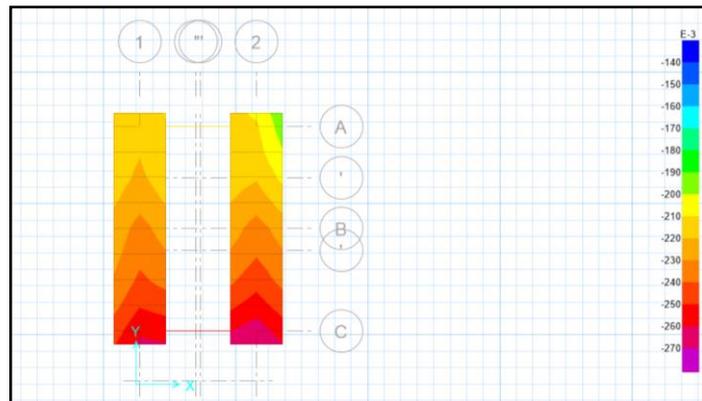


FIGURA N° 21. Deformación por la envolvente, escaleras

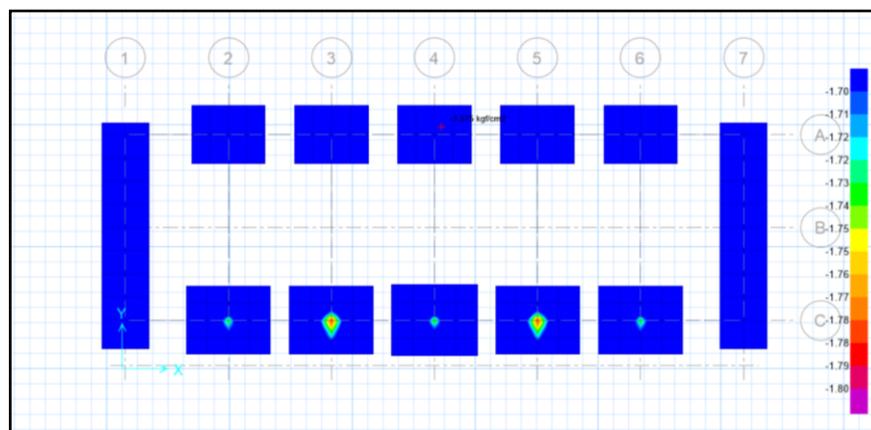


FIGURA N° 22. Verificación de capacidad portante admisible máxima, bloque de aulas

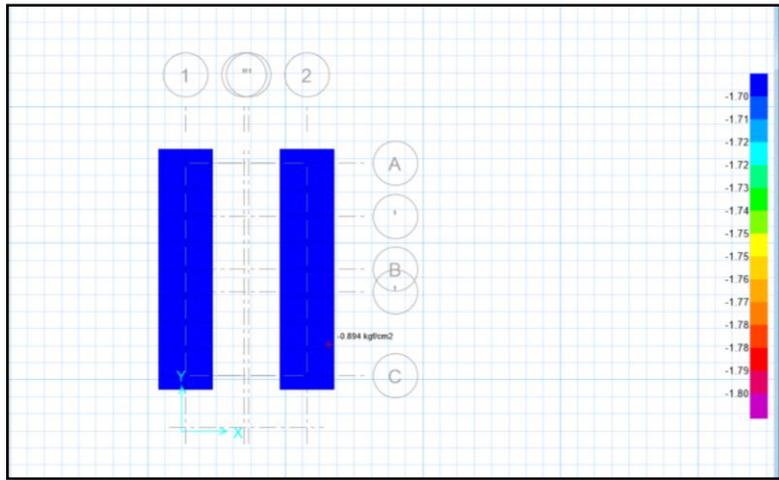


FIGURA N° 23. Verificación de capacidad portante admisible máxima, escaleras

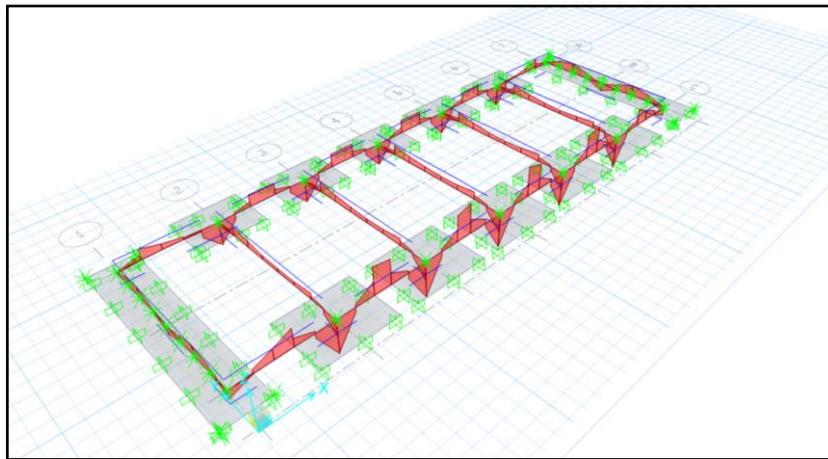


FIGURA N° 24. Acero longitudinal y transversal VC-Cortante, bloque de aulas

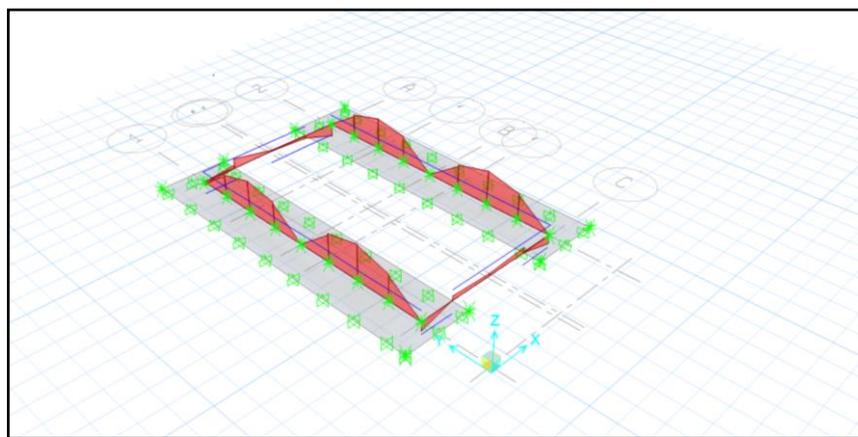


FIGURA N° 25. Acero longitudinal y transversal VC-Cortante, escaleras

V. DISCUSIÓN

De nuestro primer objetivo específico el cual era la realización de la mecánica de suelos, en donde se definió que es un suelo tipo S3 de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP SM) con capacidad portante igual a 1.8kg/cm^2 para un ancho de cimiento igual a 1m considerando zapatas, lo cual era de esperarse ya que el suelo de Casma es de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava en la gran parte de la ciudad, en el cual en nuestra investigación definimos con vigas de cimentación de amarre para asegurar la rigidez de la estructura con todos los elementos estructurales y de esta manera evitar los asentamientos máximos y garantizando la seguridad de la estructura y permitiendo asegurar la vida de las personas para la cual fue diseñada.

El diseño arquitectónico para nuestro segundo objetivo se empleó los parámetros del reglamento nacional de edificaciones y la resolución del viceministro del MINEDU poniendo criterios básicos de simetría, continuidad y simplicidad verificando que cumplan con el área mínima por alumno según la zona que en caso de nuestra investigación fue zona urbana, el área mínima considerada fue de 2m^2 por alumno, y las escaleras se diseñaron definiendo el ancho mínimo para el libre tránsito de los estudiantes y al mismo tiempo pueda asegurar la calidad de educación que se brinde con una correcta distribución.

Teniendo en cuenta nuestro tercer objetivo, para el predimensionamiento de los componentes de la estructura para comenzar con el diseño en los programas estructurales se empleó la norma técnica peruana E-060 del RNE para con esto tener las dimensiones mínimas con cual poder empezar el modelamiento en el software ETABS y con esto tener una base para poder iniciar con el análisis estructural.

Para la realización de mediciones, metrados de cargas y cálculos estáticos del edificio y, por lo tanto, la determinación de los esfuerzos de diseño sísmico empleando los requerimientos que son dados por el RNE de la norma E-030, para alguna construcción de educación que emplee el ETABS y SAFE, orientados del Reglamento nacional de edificaciones en la provincia de Casma 2022. Meli (2015) indica que, es un análisis muy detallado que de a poco va definiendo el análisis en

los parámetros de la investigación que elaboramos y la resistencia a las fuerzas sometidas para que la estructura pueda resistir adecuadamente. Comparando con esta investigación, se tomó como consentido lo que expresó el autor, ya que el sistema estructural debe soportar las cargas que se le aplican sin llegar al colapsar dándole un factor de seguridad adecuado, asegurando la vida de las personas para lo cual fue diseñado, teniendo en cuenta un diseño arquitectónico futurista y que cumpla con los requerimientos del MINEDU y de reglamento nacional de edificaciones, llegando a ese punto se puede decir que el análisis estructural cumple con su función para la cual fue realizado garantizando la seguridad de los estudiantes ante cualquier evento sísmico que pueda ocurrir y con esto se puede escoger la solución más adecuada que cumpla con todos los límites máximos permisibles en la E-030 del RNE, garantizando la meta para la cual fue diseñada la estructura.

Siguiendo con nuestro tercer objetivo de nuestra investigación, diseñar la estructura aplicando los métodos brindados por el reglamento nacional de edificaciones, E-030, para el pabellón de aulas y del bloque de escaleras de la I.E.P Teresita de Jesús de Casma 2022 para tres niveles utilizando ETABS y SAFE, apegándonos a nuestro reglamento nacional de edificaciones, para la provincia de Casma 2022. Según (Jiménez. 2018), para elaborar el diseño estructural de las aulas y del bloque de las escaleras se ejecutó tomando en cuenta las siguientes consideraciones. Se utilizaron las propiedades de los materiales del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, su módulo de Poisson $\nu=0.20$ y su módulo de elasticidad $E= 15100*\sqrt{f'c}$, para poder empezar con el diseño se utilizaron las normas, E-020, E-030 y E-060, las cuales se determinaron en la etapa de predimensionamiento y modelamiento de la estructura para poder comenzar con el diseño.

Teniendo en cuenta nuestra investigación se tomaron los datos siguientes: se tomó para un diseño de concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, y el módulo de elasticidad $E=15100*\sqrt{(210)*0.05*10}$ y el módulo de Poisson $\nu=0.20$, lo cual se ingresó al programa para que pueda cumplir con los requerimiento mínimos del reglamento nacional de edificaciones.

Realizar el análisis estructural para el diseño del pabellón de aulas y de las escaleras de la I.E.P Teresita de Jesús de Casma 2022 aplicando el software ETABS, en la provincia de Casma 2022. Jiménez (2018) indica que, se comprueba que la vivienda multifamiliar cuenta con rigidez en una sola dirección; En lo que nos arrojó el análisis se verificó que haya pasado el requerimiento mínimo del 90 % de la contribución de la masa participativa en el primer y quinto periodo para la dirección x y dirección y, del análisis modal se obtiene el 99.8% y 90.7% de la participación de las masas, lo cual obteniendo un periodo en $T_x = 0.156$ y para el $T_y = 0.156$, obtenidos en el primer caso modal para el bloque de aulas, y para el bloque de las escaleras se obtuvo del segundo y noveno periodo el 99.9% y 99.2% de la participación de las masas en los ejes x e y respectivamente, lo cual obteniendo un periodo en $T_x = 0.163$ y para el $T_y = 0.163$, obtenidos en el primer caso modal; concluyendo que nuestros sistemas estructurales cuentan con una rigidez adecuada en ambos ejes tanto en X como en Y, y se encuentran dentro de lo permitido en la norma E-030 asegurando el correcto diseño estructural de la edificación.

Determinación de las derivas de los entrepisos, para el análisis estructural del pabellón de aulas de la I.E.P Santa Teresita de Jesús de Casma 2022 aplicando el software ETABS, en la provincia de Casma 2022. Carhuapoma y Zapata (2019) señala que, el sistema estructural que cuenta con placas y pórticos es adecuado ya que al contar con placas de concreto armado en los dos ejes se pudo tener un control en los desplazamientos o derivas de los entrepisos, resultando los valores más críticos de X, 0.006353 en los análisis estáticos y para el eje Y, 0.006557, en el dinámico, verificando estos valores están dentro de los permitido por la norma peruana.

Luego en nuestra investigación resultaron valores críticos para el eje X 0.00120 y para el eje Y, 0.00646 en el bloque de aulas y para el bloque de las escaleras en el eje X, 0.00272 y en el eje Y, 0.00547. Llegando a concluir que la configuración de la estructura de pórticos y muros de ductilidad limitada es adecuada todo estos gracias a que los elementos estructurales controlan las derivas para que se hallen dentro los valores mínimos definidos en la norma técnica peruana E-030 del RNE garantizando la seguridad ante un evento sísmico.

Diseñar los elementos estructura aplicando los criterios de estructuración que nos brinda la norma del reglamento nacional de edificaciones, para una la I.E.P Teresita de Jesús de Casma 2022 niveles aplicando el software SAFE, en la provincia de Casma. Jiménez (2018) señala que, teniendo en cuenta la norma de diseño sísmico, directamente actuaran en el centro de masa de cada piso teniendo en cuenta una excentricidad de 5% las fuerzas de sismo, y se tomará a la losa aligerada como diafragma rígido, para que de esta manera las estructuras del pabellón de aulas y las escaleras se desplacen como una sola unidad. La altura de cada nivel para el diseño estructural será de 3.20m teniendo en cuenta la profundidad de la cimentación la cual recomienda el EMS de 1.50m y la altura de la zapata se halló para la columna con mayor dimensión lo cual se calculó una $H=0.50m$, tener en cuenta estas medidas es de suma importancia para poder determinar el brazo rígido para el caso de columna-zapata.

Haciendo el contraste con nuestra investigación se tuvo que para diseñar la losa se tomó el 5% de excentricidad en ambos ejes, porque el sismo actúa en el centro del diafragma rígido y con lo que resultó se mueve en conjunto con sus elementos estructurales, la altura de la edificación de nuestro pabellón de aulas y del bloque de las escaleras es de 3.2m con una profundidad de la cimentación de 1.5m para la zapatas, teniendo como resultado a las zapatas que se dibujaron en los planos de cimentación que se muestran en los anexos, los cuales las zapatas cuentan con vigas de cimentación de $0.25m \times 0.50m$, todo esto para que la estructura cuente con una mayor rigidez todo en conjunto con las columnas y los muros de ductilidad limitada, esto teniendo en cuenta que en nuestro EMS el tipo de suelo es SP SM suelo de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava, la capacidad admisible la cual trabajara con $Q_c=1.8kg/cm^2$ para un ancho mínimo de 1m considerando zapatas, teniendo en cuenta las características del suelo con el que contamos se calculó la estructura para que transmitan las fuerzas al suelo generando estabilidad y permitiendo solo asentamientos mínimos, donde la junta sísmica que está dentro de las dimensiones mínimas de $S_x=0.61\text{ cm}$, $S_y=0.28\text{ cm}$. Con todo esto se realizó el cálculo adecuado de toda la edificación verificando que cumplan con los requerimientos mínimos establecidos en la norma técnica peruana E-030 del RNE y de esta manera garantizar la seguridad de las personas.

VI. CONCLUSIONES

Para el sistema de la estructura calculado, se llegan a concluir con lo siguiente:

- 1) Se realizaron 2 calicatas para obtener la mecánica de suelos del terreno y se obtuvieron como datos la capacidad portante ($q_{adm} = 1.8 \text{ kg/cm}^2$), el coeficiente de balasto ($K_s = 3.64 \text{ kg/cm}^2$) y el tipo de suelo Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP SM).
- 2) Se concluyó planteando un nuevo diseño arquitectónico viable de la edificación, cumpliendo lo solicitado en el RNE y aplicando criterios básicos de simetría, continuidad y simplicidad. Para diseñar el pabellón se tomó un área aproximada de 291.54 m^2 , se plantearon 3 pisos considerando una altura de 3.20 m por cada piso; de igual manera el piso típico planteado conforma de una escalera que es de un área de 44.18 m^2 , un descanso con un área de 7.29 m^2 , un pasadizo de 55.54 m^2 , tres ambientes por piso de 62.00 m^2 .
- 3) Se concluyó que el resultado de los componentes de la estructura son los adecuados para el análisis, obtenidos por los datos ingresados guiando por la norma E-030 del reglamento nacional de edificaciones, su diseño de concreto de $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con el mod. elasticidad $15100\sqrt{210}$ y mod. poisson $P=0.20$, el diseño de acero de $f'_y=4200 \text{ kg/cm}^2$; estos datos fueron ingresados en el software, se modeló la estructura con los datos expuestos anteriormente, obteniendo como resultados factibles y permisibles por lo establecido en la norma E030 que garanticen la seguridad de las personas.
- 4) El análisis estructural se realizó en base a los mínimos solicitado en la norma E-030 del RNE, que nos ofrece los ratios permisibles, basado en eso se deberá hacer el diseño de la estructura, el porcentaje de la masa participativa del sistema estructural según el análisis modal se obtuvo el 99.8% y 90.7% de la contribución de las masas en ambos ejes X e Y respectivamente, lo cual obteniendo un periodo en $x=0.156$ y para el periodo en $y=0.156$, adquirido en el primer modo para el bloque de aulas, y para las escaleras se obtiene el 99.9% y 99.2% de la participación de las masas en los sentidos de los ejes de coordenada x e y respectiva, lo cual adquiriendo un periodo en $x= 0.163$ y para el periodo en $y=0.163$, obtenidos en el primer modo

concluyendo que los muros de ductilidad limitados disponen de una rigidez adecuada en ambos ejes según el análisis, encontrándose en los permitido en la norma E-030 del Reglamento nacional de edificaciones.

Los puntos máximos de desplazamientos provocados para el eje X es 0.00120, para los análisis estático y dinámico y los puntos máximos de desplazamientos provocados para el eje Y es 0.00646 para el bloque de aulas, y para las escaleras en el eje X es 0.00272, para los análisis estático y dinámico y los puntos máximos de desplazamientos provocados para el eje Y es 0.00547. Concluyendo que configurando la estructura de los pórticos y muros de ductilidad limitada es ideal, debido a su presencia y a su diseño, mantiene dentro de lo mínimo a las derivas para que se ubiquen en lo permitido determinados por la norma E-030 para todos los componentes de la estructura del Reglamento nacional de edificaciones.

El análisis de la estructura termina con los datos adquiridos, para el análisis de la losa se tuvo en cuenta el 5% de excentricidad en ambos ejes, ya que el sismo perjudica en el centro del diafragma rígido y para permitir que la estructura se mueva en conjunto; la altura de los niveles de entepiso parecido es de $H=3.2\text{m}$, con una profundidad de cimentación de $H=1.50\text{m}$, proyectando nuevas zapatas o cimientos corridos con vigas de amarre tener una mejor capacidad de carga a los bordes o extremos, donde mayormente actúan mayormente las cargas que son transmitas por los muros de ductilidad limitada y columnas, determinándose la profundidad de cimentación de 1.50m, proyectando nuevas vigas de amarre para para conseguir una mayor estabilidad de todos los elementos estructurales, donde las vigas tendrán un ancho de 25cm y un peralte 50cm, seguido de la propuesta de desplante de cimentación se prosiguió a un re-capeo del suelo de formación siendo un SP SM, arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP SM), la capacidad aceptable el cual trabajara con 1.80kg/cm^2 para un ancho de zapatas de 1m, con una capacidad portante $Q_c=1.8\text{kg/cm}^2$, basándose en estas propiedades del suelo de fundación se diseñó la estructura para que las cargas que son transmitidas al terreno aseguren la estabilidad de toda la estructura garantizando que cumpla con los asentamientos mínimos establecidos en el EMS, anticipando a la junta

sísmica que está ubicado en los parámetros del Reglamento nacional de edificaciones con $S_x=0.61$ cm, $S_y=0.28$ cm.

VII. RECOMENDACIONES

- 1) Para diseñar la estructuración se sugiere cumplir con los parámetros establecidos dentro de la norma E-020 en la que se establecen las cargas vivas, E-030 en la que se encuentran todos los requerimientos de análisis sísmico y la E-060 que indica todo lo mínima que se debe cumplir sobre concreto armado, del RNE ya que es la base y guías para realizar el modelamiento de análisis y estructuración de los componentes estructurales de los bloques diseñados, y así poder seguir las bases teóricas con las que contamos porque a través de sus investigaciones nos encaminan por el camino correcto o más certero, y tenemos una base con la cual iniciar nuestro modelamiento.
- 2) Para el análisis estructural se recomienda utilizar los datos resultantes de nuestro análisis de suelo debido a que todas las estructuras se desplantan en el suelo de estudio y será el que resista las cargas establecidas por la norma para realizar el diseño y unidos por los componentes de la estructura que transmiten las cargas al suelo y de esta manera cumpla con todos los requerimientos mínimos establecidos en la norma acorde a lo planteado en la arquitectura.
- 3) Para las derivas se recomienda cumplir con los parámetros establecidos dentro de nuestro reglamento nacional de edificaciones, ya que nos estipula las ratios permisibles a seguir, pudiendo conseguir óptimos resultados adecuados para así poder diseñar una estructura estructural viable que cumpla con todos los requerimiento mínimos asegurando de esta manera la calidad de la educación brindada en esta institución y de la misma manera garantizando la seguridad de los estudiantes en cualquier evento sísmico.
- 4) Para el diseño de la estructura y sus elementos estructurales sea factible se recomienda realizar un pre-dimensionamiento adecuado empleando los establecido en el E-060 y poder idealizar correctamente la estructura ya que realizarlo correctamente nos garantizará tomar un correcto camino en el diseño de la estructura para de esta manera garantizar obtener resultados adecuados y que vayan de la mano del reglamento nacional de

edificaciones, el cual nos proporciona los límites permitidos mínimos que necesariamente se tienen que acatar.

REFERENCIAS

- Abreu, Yadnel; Estrada, Roberto y Calzadilla, Héctor. Análisis dinámico del sistema de dirección de la cosechadora de caña cubana CCA.5000 [En línea] vol.24 (1): 5 – 13, enero 2015. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542015000100001
- Afuso, Minoru. Diseño estructural de un edificio de concreto armado de cinco pisos y tres sótanos ubicado en el distrito de Barranco. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2017.
- Alva, Juan y Castro, Karla. Análisis y Diseño Estructural en edificaciones implementando disipadores de energía viscosos Taylor. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2017.
- Ayala, Orlando. Diseño del edificio multifamiliar “Los Robles” Urbanización Santa María, Distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, región Lambayeque 2017. Trabajo de Titulación (Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2017.
- Barbat, H; Oller, S y Vielma. J. C. Cálculo y diseño sismorresistente de edificios. Aplicación de la norma NCSE-02. Barcelona: Centro Internacional de métodos numéricos en ingeniería, 2005. 2009. ISBN: 84-95999-89-7.
- Blanco, Antonio. (1991). Estructuración y diseño de edificios de concreto armado. 1° ed. Lima – Perú: Ediciones Capítulo de Ingeniería Civil. Consejo departamental. Lima.
- Blanco, Marianela. Criterios fundamentales para el diseño sismorresistente. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela. Vol.27, (3): 071 – 084, setiembre 2012. ISSN: 0798-4065. Disponible en:

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652012000300008.

Caballero, Javier. Los criterios de diseño arquitectónico de la vivienda moderna desde la perspectiva de género [En línea]. Vol 51, Mayo 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.df.2016.03.002>

Cabezas, Edison y otros. Introducción a la metodología de la investigación científica. Ecuador. Primera Edición por David Andrade Aguirre. Octubre. 2018.

Carhuapoma y Zapata. (2019). Diseño sismo resistente de una edificación de cuatro pisos destinada a departamentos en el AA. HH. 18 de mayo. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo de Piura, Perú. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41244>

Choquehuanca, Kevin. Análisis y Diseño Estructural de una edificación en concreto armado de 5 pisos y 1 semisótano. Trabajo de Titulación (Ingeniería Civil). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017.

Colina Martínez, Jaime de la y Ramírez de Alva, Horacio. La Ingeniería Estructural. CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de prospectiva. Vol.7 (2): 171 – 172, julio 2000. ISSN: 1405-0269. Disponible en: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/7599/6152>

Cruz, Iván y Dieguez, Valia. Análisis y Diseño Estructural en Concreto Armado para una vivienda multifamiliar aplicando la nueva norma de Diseño Sismorresistente en la Urbanización Soliluz – Trujillo. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2015.

Guevara, Irma y Vera, Engels. Diseño de un edificio de concreto armado de 6 pisos con semisótano para un hotel – restaurant – ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia Santa. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Trujillo:

Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2013.

Ingenieros y Arquitectos El “Hub” de los profesionales del sector AECO. Zigurat Global Institute of Technology. 16 de agosto del 2019. Disponible en: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/configuracion-estructural-problematica/#>

Jiménez. (2018). Elaboración del proyecto de una vivienda multifamiliar de cinco niveles con sistema dual de pórticos y placas de concreto armado. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1411>

Lozano, Antony y Morillo, Brayan. Diseño Estructural de un Hotel de Siete Niveles con Sistema Dual, Distrito y Provincia de Otuzco – La Libertad, 2019. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2019

Mayhua, Jack. Diseño Estructural por desempeño sísmico de un edificio de 5 pisos en el distrito de Ascención, provincia de Huancavelica. Trabajo de Titulación (Ingeniería Civil). Huancayo: Universidad Continental, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2018.

Mccormac, Jack y Brown, Russell. Diseño de concreto reforzado. 8° ed. México: Alfaomega Grupo Editor, 2011.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. RNE –E.020 Cargas. Lima: 2006.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. RNE –E.030 Diseño sismorresistente. Lima: 2018.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. RNE –E.050 Suelos y Cimentaciones. Lima: 2006.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. RNE –E.060 Concreto armado. Lima: 2009.

- Morales, Roberto. Diseño en Concreto Armado. Perú. 3° Edición por Fondo Editorial ICG (Instituto de la Construcción y Gerencia). Mayo. 2006.
- Morocho, Fernando. Diseño Estructural de un edificio de concreto armado de siete pisos. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2016.
- Ordoñez, José. Diseño sísmico basado en desplazamientos de estructuras de hormigón armado aperticadas y estructuras de muros de corte Trabajo de Titulación (Mg. En Estructuras). Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, 2015.
- Oviedo, Ricardo. Diseño Sismorresistente de Edificaciones de Concreto Armado. 1.a Ed. Oviedo Ingeniería EIRL. Lima 2016.
- Prieto, Luis. Strain method for doubly reinforced rectangular beams design [En línea] Vol. 24 (40): 31-40, septiembre 2015. Available in: <https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ingenieria/article/view/4024>
- Pungaña, José. Aplicación de código ACI-318-2008 para el diseño de losas alivianadas y losas macizas bidireccionales y la implementación de un programa de cálculo. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil, 2015.
- Quispe, Fredy. Análisis y diseño estructural comparativo con la norma sismo resistente E.030-2014 vs. E.030-2003 de un edificio multifamiliar de 5 pisos en distrito de Surquillo. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2015.
- ROBERTO Meli. Diseño Estructural. 2° ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, s.f. 21pp. ISBN: 214740000900544.
- Rodriguez, William. Capacidad portante de los suelos. [En línea]. Perú, 2018. [Fecha de consulta: 05 de mayo del 2020]. Disponible en: https://www.academia.edu/4403901/CAPACIDAD_PORTANTE_DE_LOS_SUELOS._BEARING_CAPACITY_OF_SOILS

- Salazar, Junior y Guillen, Gerardo. Diseño estructural de edificio multifamiliar de concreto armado. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2020.
- Sánchez, Natalia y Josue, Maicol. Caracterización de las condiciones estructurales en algunas residenciales del barrio San Antonio en Bogotá según NSR – 10. Trabajo de Titulación (Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2015.
- Sánchez. (2021). Diseño estructural de un edificio multifamiliar de concreto armado de siete niveles en Miraflores. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica de Lima, Perú. Recuperada de <https://renati.sunedu.gob>.
- SANTILLÁN Jesús, Julio. Diseño de un edificio multifamiliar de 6 niveles con semisótano en concreto armado y elementos prefabricados – Ciudad de Huánuco. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, facultad de Ingeniería Civil, 2015, 4 pp.
- SAN BARTOLOMÉ, ÁNGEL. (1999) “Análisis de edificios”. Segunda edición, Lima Perú, Pontificia Universidad Católica de Perú – Fondo.
- Villanueva, José. Análisis sismo resistente de edificios de varias alturas en la ciudad de Trujillo considerando un espectro de respuesta mediante Leyes de atenuación. Trabajo de Titulación (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2017.
- Zamorano, Abraham. Terremotos en Chile: El secreto de sus construcciones antisísmicas. BBC News Mundo; 2015. Disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140402_chile_terremoto_edificios_az
- Zibell, Matías. El secreto de los Edificios que no se cayeron durante el terremoto de Ecuador [en línea]. BBC News Mundo: 2016. Disponible en: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160422_ecuador_terremoto_problemas_construcciones_arquitectura_ab

ANEXOS

Anexo 1.

Matriz de consistencia.

Problema	Objetivo de investigación	Hipótesis de investigación	Variable de estudio	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología de investigación
Pregunta principal ¿Cómo será el Pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresa de Jesús, Casma 2022?	Objetivo principal Desarrollo de diseño sísmico para Pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma 2022, en los softwares Etabs y Safe	Hipótesis principal Con el diseño sismorresistente para el pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús, Casma-2022 usando los softwares Etabs y Safe se plantea una edificación que cumpla con todos los requerimientos sísmicos.	Variable independiente Diseño sísmico estructural.	Estudio de mecánica de suelos Diseño arquitectónico Predimensionamiento Metrado de cargas	Tipo de suelo Capacidad portante Coeficiente de balasto Áreas Planos Luces críticas Área tributaria Cortante basal Base, altura, largo de los elementos estructurales. Largo, ancho, altura Áreas, volúmenes. Pesos unitarios Pesos parciales y totales.	Mecánica de suelos Gabinete, autocad. Hojas de excel Hojas de excel	El proyecto de investigación fue de tipo aplicada, el diseño de la presente investigación que se identificó es: Cuantitativa - No experimental, transversal, descriptivo simple
Pregunta específicas ¿Necesita un nuevo diseño arquitectónico? ¿Se realiza un levantamiento de mecánica del suelo? ¿Qué software se puede utilizar para las estadísticas del Pabellón 2 de la I.E.P. Jesús Teresa, Casma 2022?	Objetivos específicos Realización de estudios mecánicos del suelo en el sitio del proyecto, diseño arquitectónico del edificio, realización de mediciones y cálculos estáticos del edificio y, por lo tanto, la determinación de los esfuerzos de diseño sísmico para los edificios que utilizan estados. Conocimiento de códigos de construcción, análisis de estructuras y hormigón armado, y software para normas de seguridad sísmica y análisis de estructuras.	Hipótesis específicas Las metrados de carga en las estructuras de concreto armado se pueden utilizar para cálculos estáticos. El software Etabs y Safe se utilizan para crear planos de edificios de concreto armado que se utilizan para modelar nuevas estructuras que resisten todos los parámetros sísmicos de los estándares de ingeniería peruana actual.		Análisis sísmico Diseño estructural	Derivas Desplazamientos Masa participativa Cortante estática y dinámica. Momentos Cortantes Cargas axiales Área de acero.	Etabs, safe Etabs, safe	

Anexo 1.1.

Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
variable independiente	Para Barbat (2005, p.103), El diseño sísmico estructural es aquel diseño que, a partir de una conveniente configuración estructural específica; con elementos de adecuadas dimensiones y ciertos materiales de resistencia apropiada; busca formar un sistema estructura ideal capaz de resistir las fuerzas sísmicas de alta intensidad a las que sea sometida. Para ello es imprescindible utilizar una técnica de cálculo oportuna que permita que la estructuración este capacitada para brindar rigidez lateral a las edificaciones en ambas direcciones	Para el diseño sísmico estructural, preliminarmente se realizan procesos fundamentales como el estudio de suelos en laboratorios para determinar las propiedades mecánicas y la capacidad portante del terreno sobre el que se cimentará la estructura, el levantamiento topográfico de la superficie mediante el uso de una estación total y finalmente se especifica el diseño arquitectónico de la edificación en el software AutoCAD. Después de estos procesos se plantea realizar un modelamiento tridimensional del sistema estructural seleccionado en el programa ETAPS, en el cual se introducen datos como el diseño geométrico de los elementos estructurales; previamente predimensionados; y las cargas gravitacionales de los mismos. Dicho modelo da un acercamiento real de cuál será el comportamiento de la estructura.	Estudio de Mecánica de Suelos	Tipo de suelo (S1, S2, S3, S4)	Razón
Capacidad Portante (kg/cm ²)					
Coefficiente de Balasto (kg/cm ²)					
Diseño arquitectónico			Áreas (m ²)	Razón	
			Planos		
Predimensionamiento			Luces críticas (m)	Razón	
			Áreas tributarias (m ²)		
			Cortante basal (Tn)		
			base, altura y largo de los elementos estructurales (m)		
Metrado de Cargas			Largo, Ancho, Altura (m)	Razón	
			Áreas (m ²), Volúmenes (m ³)		
			Pesos unitarios (Tn/m ²) (Tn/m ³)		
			Pesos parciales y totales (Tn)		
Análisis sísmico	Derivas	Razón			
	Desplazamientos (cm)				
	Masa participativa modal (%)				
	Cortante estática y dinámica (Tn)				
Diseño Estructural	Momentos (Tn,m)	Razón			
	Cortantes (Tn)				
	Cargas Axiales (Tn)				
	Área de acero (cm ²)				

Anexo 2.

Panel fotográfico.



FIGURA N° 26. I.E.P. Santa Teresita de Jesús.



FIGURA N° 27. Calicata N° 01.



FIGURA N° 28. Calicata N° 02.

Anexo 3.

Estudio de mecánica de suelos.



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

TESIS:

***“ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE
LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE
MEJORA, CASMA - 2022”***

ANCASH - 2022



Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 83288

INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS



Contenido

1. GENERALIDADES	3
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO	3
3. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	3
3.1. GEOLOGIA REGIONAL	5
3.2. GEOMORFOLOGIA	10
3.3. GEOLOGIA LOCAL	15
3.4. AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	16
3.4.1. ESTADO ACTUAL DE LA NAPA FREÁTICA.....	17
4. INVESTIGACIONES DE CAMPO REALIZADAS.....	17
5. TRABAJOS DE CAMPO	18
5.1. CALICATA O POZO DE EXPLORACION.....	18
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	18
6.1. ENSAYOS ESTANDARES.....	18
6.1.1. DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS.....	19
7. RESULTADOS DE CALIDAD FÍSICO Y ANÁLISIS QUÍMICO	20
7.1. SULFATOS, SALES SOLUBLES Y CLORUROS	20
7.2. PH	21
8. CONFORMACION DEL SUELO.....	23
9. NIVEL FREATICO.....	23
10. ASPECTOS SÍSMICOS Y PARÁMETROS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS.....	23
10.1. Origen Geológico - Sismológico	23
10.1.1. Historia sismica regional.....	24
10.1.2. SISMO DEL 31 DE MAYO DE 1970: ORIGEN Y EFECTOS EN LA CIUDAD	26
11. ANÁLISIS QUÍMICO DE SALES.	30
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
ANEXOS:.....	31
PANEL FOTOGRÁFICO.....	32
REGISTRO DE CALICATA.....	35
ENSAYO DE CORTE DIRECTO	38
CAPACIDAD PORTANTE.....	41
ENSAYOS DE LABORATORIO.....	43



PLANO..... 50



1. GENERALIDADES

El presente informe del Estudio de Mecánica de Suelos, comprende la información de campo, resultado de los ensayos y análisis de laboratorio, interpretación de resultados, así como el registro de excavación para la determinación de las condiciones de cimentación de las estructuras consideradas en el proyecto y características geotécnicas en cuanto a la excavación de zanjas para la obra.

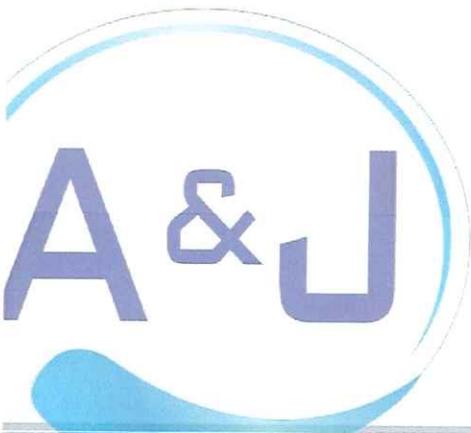
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente trabajo tiene por objetivo realizar la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, para las estructuras proyectadas que conforman la elaboración del expediente técnico de la tesis: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022".

De acuerdo a la evaluación macroscópica, la estratigrafía del suelo en el área de ubicación del proyecto, está constituida en su mayor parte de suelo gravoso arcillosas mezcla de grava arena y arcilla, sin presencia de la napa freática en ninguno de los tramos.

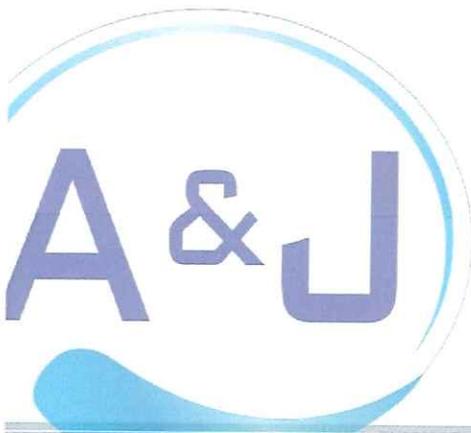
3. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

Región	:	Ancash
Provincia	:	Casma
Distrito	:	Casma



Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 83288

Ilustración N° 1: Ubicación de la Zona de Estudio




Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 83288



La zona de estudio se encuentra en el distrito de Casma, está ubicada a una altura de 210 msnm con coordenadas UTM WGS84: del sistema WGS84 en el cuadrante 17L

RELIEVE

llano ha moderado, cubiertas por materiales inconsolidados y que forman el cono de deyección de los Ríos Casma y Sechin. El llano aluvial es relativamente amplio y se sitúa en la parte más baja del valle, donde destacan terrazas aluviales, y cauces antiguos. Sobre esta llanura y el cono de deyección el río sufre divagaciones y cambios de curso periódicos en épocas de avenidas originando a su paso erosión fluvial e inundaciones que afectan viviendas, obras viales y terrenos de cultivo.

CLIMA

Per-árido y Semi-cálido.- Sector menos lluvioso (cuenca seca) comprendido entre el litoral y en nivel altitudinal de los 1500 a 2000 msnm con un promedio anual de precipitación que fluctúa en alrededor de los 80mm notándose que va en claro aumento paralelamente con el alejamiento del litoral.

La temperatura varía de 17° a 24° C, con un promedio anual cercano al mar de 18° C y con una humedad relativa de 78% Ecológicamente corresponden a las Formaciones: Desierto pre-montano y matorral desértico pre-montano, con vegetación natural tipo cactáceo como el Jigantón y candelaria; arbustivos y/o arbóreo como el huarango, algarrobo, molle, sauce, carrizales y gramíneas. Posee una agricultura de subsistencia con riego.

3.1. GEOLOGIA REGIONAL



Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 8228P

La geología regional constituye el arquetipo de distribución de formaciones asociadas a la vertiente del Pacífico de la costa peruana al norte de Lima en el dominio de Casma, situado en la costa en el borde oeste de la Cordillera Occidental del Perú central. Afloran unidades volcánicas, plutónicas y sedimentarias que son parte del sistema volcánico de arco-islas a arco continental, activo en el Jurásico terminal.



Se identifican distintas unidades litológicas, cuyas edades varían desde el Cretácico Inferior al Cuaternario reciente, estando compuestas mayormente por rocas sedimentarias y volcánicas intrusivas, que muestran evidencias de haber soportado movimientos epirogénicos y orogénicos de diferente intensidad y por tanto han sufrido deformaciones y modificaciones tectónicas (metamorfismo), así como procesos geodinámicos externos. La zona de estudio, regionalmente está controlada por el sistema de fallas regionales Tapacocha-Conchao_Cocachacra (SFT) que tienen una dirección NO-SE.

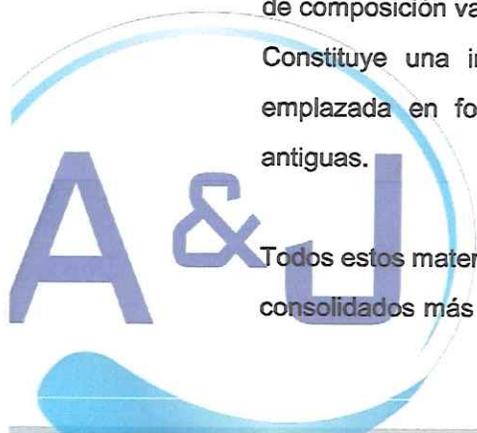
En primer lugar está el Dominio Chicama – Goyllarisquizga comprende de una secuencia de areniscas intercaladas con lodolitas de la formación Chicama (Jurásico medio a superior) en la parte basal. Sobre la formación Chicama, se tiene la secuencia sedimentaria del Grupo Goyllarisquizga (Berrrisiano – Aptiano) conformada por areniscas intercaladas con lodolitas y calizas de la Fm. Santa, areniscas cuarzosas y grauwacas intercaladas con lodolitas de la Fm. Carhuaz y areniscas cuarzosa a blancas de la Fm. Farrat.

El segundo dominio importante es el volcánico – sedimentario del Casma. Se encuentra en el sector oeste de la zona de estudio y su límite con el Dominio Chicama – Goyllarisquizga corresponde al Sistema de Fallas de Tapacocha. Esta unidad consiste de hialoclastitas, lavas almohadilladas, brechas volcánicas y secuencias de lavas, que además presentan metamorfismo de contacto y de soterramiento.

Sin embargo los afloramientos predominantes son los extensos plutones intrusivos del Batolito de la Costa (rocas intrusivas). Son rocas plutónicas de magnitud batolítica de composición variable granito, diorita, gabro, pórfido cuarcítico.

Constituye una intrusión heterogénea diaclasada y fracturada en bloques tabulares emplazada en formaciones sedimentarias y volcánicas mesozoicas y terciarias más antiguas.

Todos estos materiales del basamento o sustrato rocoso, están cubiertos por depósitos no consolidados más recientes con edades desde el Pleistoceno hasta la actualidad, que se



presentan principalmente en la cuenca baja del río Casma (depósitos marinos, eólicos y aluviales), y en menor extensión en la cuenca alta (morrénicos y coluviales). Entre el Cretácico Inferior y el Cretácico Superior, se depositan potentes secuencias sedimentarias en ambiente marino a sublitoral, que evidencian episodios transgresivos y regresivos (subida y bajada del nivel del mar) en el periodo Cretáceo (Formación Chicama y Grupo Goyllarisquisga).

La provincia se caracteriza por la ocurrencia de diversas estructuras geológicas (fallas y plegamientos) e intrusiones discordantes representadas por el Batolito de la Costa, que han deformado y generado metamorfismo local de contacto y alteraciones, en las formaciones de edad mesozoica y terciaria.

Depósitos cuaternarios

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos inconsolidados, conjuntamente con los escombros de talud, depósitos fluvio aluviales, depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura de material reciente que recubre gran parte del área de estudio y por simplificación se le ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

- **Depósitos aluviales**

Son abundantes y en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son más fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas; se incluyen las terrazas, los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, se pueden distinguir varios niveles de terrazas, los más elevados alcanzan hasta 150 m de elevación se encuentran en los ríos Sechín, Casma en los tramos medios antes de la desembocadura que dan los valles amplios o llanuras, aguas abajo las terrazas tienen elevaciones hasta de 20 m.

Son explotados como agregados y material de construcción.

- **Depósitos eólicos**

Se pueden distinguir dos tipos de arenas; los montículos de arena eólicas, los montículos de arenas estabilizadas y depósitos de arenas en movimiento o continua evolución; las arenas estabilizadas se observan en Pampa El Arenal entre Puerto Casma y Tortuga. En la pampa Veta Negra, en la Pampa Los Médanos y




Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 35268

en la loma Las Aldas existen grandes volúmenes de arenas estables en muchos casos relacionadas al crecimiento de plantas xerofitas, en el caso del cerro Médano y pampa Veta Negra se observan caminos antiguos que cruzan las arenas y se deduce pueden corresponder a la cultura Chimú y tendrían más de 700 años, representando un periodo similar de estabilización de arenas.



Los procesos eólicos retrabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal de material eólico que es transportado hacia el continente, prácticamente todas las pampas costeras están cubiertas por arenas eólicas a excepción de los lechos de los valles.

El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados longitudinales conocidos como medanos que avanzan hacia el continente sobreyaciendo a rocas cretáceas, los más espectaculares se encuentran en ambos flancos de la quebrada Ramada, en la pampa de Piedra la Paciencia, cerro Manchan. En cambio hacia el norte los depósitos eólicos activos están más dispersos y son menos notorios debido a la amplitud de las pampas y zonas bajas.

- **Depósitos marinos**

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y entrantes; consisten de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 mm granos oscuros de rocas volcánicas finas, en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa, tal como se observa al norte y sur de Tortugas.

Grupo Casma

De acuerdo con las características litológicas similares y la posición estratigráfica en el presente estudio se describen la formación Junco y La Zorra.

- **Formación la Zorra**

Característicamente está bien estratificada y presenta mayor grado de plegamiento; al norte de playa grande hasta puerto Casma se tienen afloramientos parciales, desde allí se encuentran ocurrencias más limitadas hacia el norte en la cadena de cerros se encuentran en Tortugas.

Contiene pirita, calcopirita y pirrotita por lo que se considera la unidad metalífera más predominante en los volcánicos Casma.

- **Formación Junco**



Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 23289

Se observan afloramientos en los cerros Porvenir, Virahuanca al noreste del cruce de Tortugas, hasta el cerro Chorreadero.

Tiene un color gris oscuro, aspecto macizo que genera geoformas de relieve moderado a abrupto. Su estratificación y estructura no es muy evidente aunque si es más nítida en los casos de las secuencias esquistosas y cuando se encuentran como almohadillas

Grupo Goyllarisquizga

Se encuentra al oriente y representan las facies occidentales que constituyen la fase inicial de sedimentación en el llamado "Miogesimal" de la cuenca occidental Peruana.

Las secciones más importantes se encuentran al este, en los valles de los ríos Casma, en el río Sechín al este de Santa Rosa del Olivar.

- **Formación Carhuaz**

La característica más notoria en la mayoría de afloramientos es su relieve moderado a suave que generalmente toma una coloración marrón oscura a gris marrón, formando cumbres normalmente redondeadas con una cobertura de material suelto constituida por fragmentos astillosos o laminados de tamaños casi uniformes, que tienen dimensiones menores a los fragmentos generados por otras unidades.

- **Formación Santa**

Las ocurrencias más accesibles se encuentran al sur de Pampa Colorado hasta el río Casma (Cerro Colorado y Buenos Aires) siguiendo rumbo NOSE. En todos los casos la formación Santa presenta una morfología abrupta de aspecto macizo a distancia, más resistente a la erosión y con una coloración más clara que las rocas circundantes; en superficie meteorizada generalmente tiene color marrón claro a rojizo, sin embargo en cortes frescos es gris a gris claro.

- **Formación Farrat**

Entre las formaciones del Grupo Goyllarisquizga esta es la menos desarrollada y extensa en la zona de estudio, ha sido identificada entre los cerros San Pedro y Buenos Aires al norte de Pampa Colorada, presenta generalmente un relieve moderado de coloración rojiza a rosácea, que presenta fracturas que definen bloques con ángulos



Mardoqueo Vázquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 83288

casi rectos, se encuentran parcialmente cubiertos y afectados por fallamiento, se notan mayormente areniscas cuarzosas cementadas, de textura sacaroide, que pueden llegar a cuarcitas con desaparición de las estructuras sedimentarias por efecto del metamorfismo de contacto ; con estas rocas se notan limolitas y algunas lutitas grises.

10

Grupo Calipuy

Se encuentra solo en los cerros Tomeque y Lomo de Camello al este de Pampa Colorado; en el Cerro Pan de Azúcar y en el extremo oriental de los cerros Champarca Punta, Marquito, Cosma y en el Cerro Mal Paso; constituyendo las partes más elevadas y abruptas, cuya accesibilidad en la mayoría de los casos es difícil, debido a que están limitados por flancos escarpados de pendiente fuerte.

Rocas intrusivas

Se encuentran en paralelo a la cordillera Occidental de los Andes y se presenta como un afloramiento casi continuo, su composición varía de gabro-diorita pasando por tonalitas-granodioritas hasta Granitos, se reconocen unidades y superunidades en el área de estudio: Superunidad Santa Rosa, Superunidad Patap.

3.2. GEOMORFOLOGIA

La geomorfología tiene gran interés en el estudio de los valles fluviales y por el cambio climático que está afectando la tierra, los mapas geomorfológicos se consideran indispensables como herramientas para el análisis de los peligros naturales.

Las unidades geomorfológicas son muy variables y deben su origen a agentes tectónicos, deposicionales y erosivos, que actuaron a lo largo de su historia geológica; las unidades geomorfológicas mayores son montañas, colinas y lomadas, piedemontes, planicies y depresiones, de las cuales se pueden identificar las unidades menores.

MONTAÑAS

- Montañas con laderas de moderada a fuerte pendiente:

Muestran laderas o vertientes de pendiente pronunciada a fuerte, en donde la equidistancia de las curvas de nivel es menor.

Generalmente las pendientes se encuentran por encima de 30° hasta mayores de 70°. Indistintamente están compuestas mayormente por rocas intrusivas del batolito de la costa, de resistencia diferencial a la erosión y rocas volcánico sedimentarias en el sector de la cordillera Negra.

Se distribuyen en la parte occidental de la provincia, en las culminaciones de elevaciones y laderas superiores de la cordillera Negra, cabeceras de los valles de la vertiente Pacífica.

Los movimientos en masa asociados son generalmente caídas de rocas, derrumbes, deslizamientos y avalancha de rocas; y también se originan algunos huaycos o flujos de detritos en áreas con procesos de erosión de laderas.

- Montañas con laderas de moderada a suave pendiente:

Presentan laderas de 15 a 29° de pendiente. Están constituidas principalmente por rocas sedimentarias, volcánico-sedimentarias e intrusivas, encontrándose muy distribuidas en la provincia, colindantes a las zonas de montañas de fuerte pendiente. Sus relieves se encuentran asociados a procesos dominantes de erosión de laderas (cárcavas), caída de rocas, deslizamientos, movimientos complejos y también huaycos. Se distribuyen en forma adyacente a las zonas de fuerte pendiente, y se ubica en la parte media a superior de la vertiente de la cuenca Casma.

COLINAS Y LOMADAS

- Colina litoral

Colinas ubicadas en el litoral costero y de forma aislada, cerca de la ciudad de Casma, como las que se exponen en cerro Colorado. Por su litología están sujetas a erosión marina.

- Lomada

Colinas con cumbres y laderas redondeadas a suaves y en general con pendiente muy suave. Se encuentran ampliamente distribuidas en toda la costa, como se puede observar en las laderas de los valles de los ríos Sechín, Grande y sus tributarios.

PIEDEMONTES

- Abanicos

Depósitos de flujos de detritos principalmente canalizados, acumulados en forma de abanico y ubicados en la parte terminal o desembocadura de una quebrada o curso fluvial (generalmente de régimen torrencioso, estacional o excepcional) a un río principal.

Puede mostrar evidencias de represamiento de valle total o parcial, o desviaciones de cursos fluviales, controlando su morfología actual.

12

Debido a que su origen se debe a eventos individuales de diferente magnitud, muestran áreas de depósito de regular extensión, altura variable así como ligera pendiente hacia el valle, confundándose en algunos casos con terrazas aluviales. Por su origen están asociados a eventos no regulares asociados a eventos El Niño y/o detonados por lluvias excepcionales de gran intensidad.

Principalmente se presentan en el valle (cuenca inferior y media) del río Casma.

- Depósitos de deslizamiento

Son las acumulaciones de depósitos de movimientos en masa o remoción por deslizamientos, derrumbes, caída de rocas, avalanchas de rocas o detritos, de magnitud cartografiable, se asocian con áreas de represamiento de valles y desviaciones de cauces fluviales en sus partes terminales.

PLANICIES Y DEPRESIONES

- Depósitos eólicos

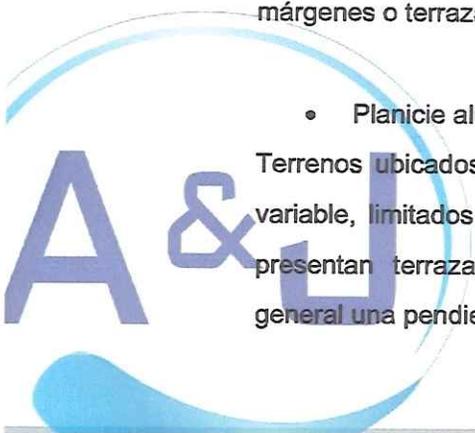
Acumulaciones de depósitos eólicos y campos de dunas en la costa y pampas de la provincia de Casma, asociadas a superficies de terreno abiertas al mar con gran dinámica eólica. Algunas acumulaciones rellenan quebradas secas.

- Llanura o planicie inundable

Se trata del cauce actual de los ríos principales y las superficies bajas adyacentes, sujetas frecuentemente a inundaciones estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado, removible. Por la escala de cartografiado se diferenciaron en algunos tramos de la cuenca inferior de los ríos Casma-Sechín. Se asocian a inundaciones fluviales periódicas, erosión fluvial en los márgenes o terrazas bajas.

- Planicie aluvial alta o terraza alta / fondo de valle fluvial

Terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial, planos, de ancho variable, limitados a los valles. Se consideró además los fondos planos de valles que presentan terrazas fluviales o fluvio-glaciares de poca amplitud y que muestran en general una pendiente suave entre 1° y 5°. Es común que se produzcan en sus márgenes



activas erosión fluvial y socavamiento en sus taludes, generando derrumbes, deslizamientos y erosión de tierras.

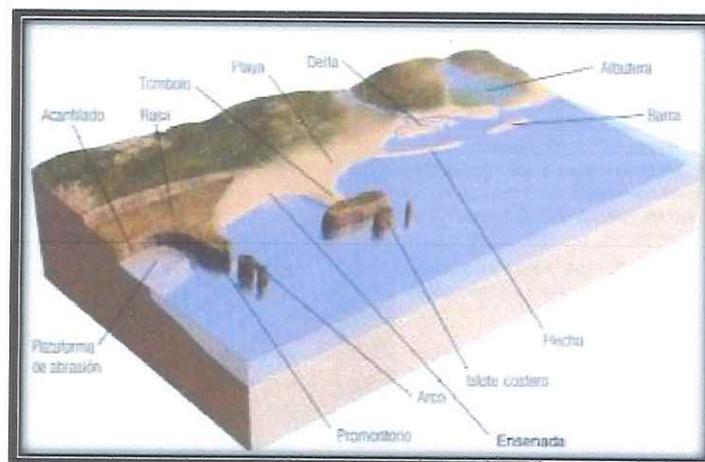
13

Sobre estos se ubican terrenos de cultivos, tramos de carreteras así como poblaciones principales de la región. Su distribución superficial los valles costeros es posible diferenciar terrazas y cauce inundable, como en los ríos Casma- Sechín

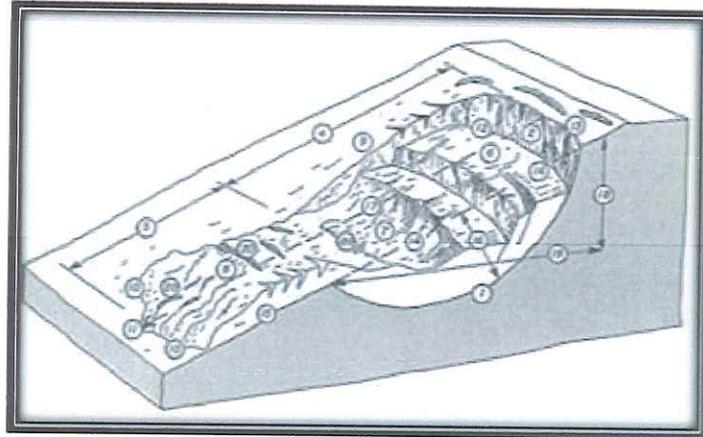
PROCESO GEOMORFOLOGICOS

Erosión litoral: los procesos de abrasión de la línea están relacionados, principalmente, al oleaje y al nivel de mareas que actúan intermitentemente y con intensidad variable, de modo tal que la línea de costa es bastante irregular, con entrantes y salientes agudas, y consiste de acantilados, en su mayor parte.

Estos disminuyen hacia el norte debido a la presencia de material rocoso granítico que es fácilmente erosionable, dando lugar a las líneas de costa más regulares, con abundantes depósitos de arena.



Deslizamientos: El movimiento del suelo, coadyuvado por el agua, por acción de la gravedad, y como fenómeno puede constituir una situación de riesgo para obras de infraestructura como para poblados, se presentan principalmente en el extremo oriental en los flancos de valles y elevaciones mayores.



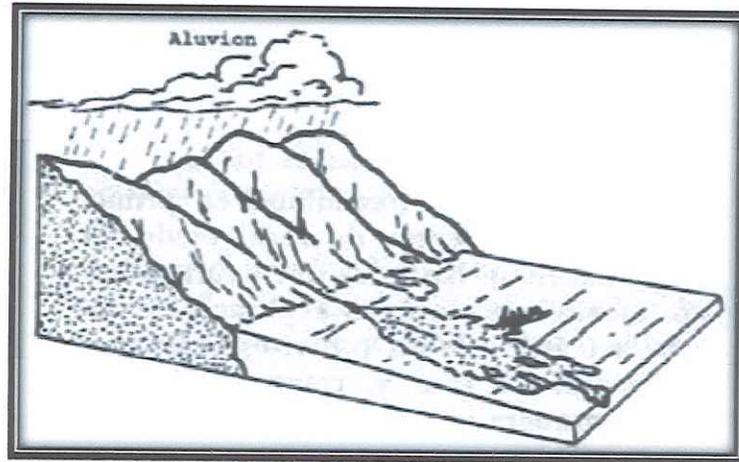
Depósitos de escombros: Estos depósitos son características dependientes de la litología, densidad de fracturamiento, diaclasamiento, inclinaciones y clima se presentan tanto en los valles rocosos de diversos tamaños, en formas de caída libre, saltos, rodamientos y por pérdida de cohesión ocurre en épocas de fuertes precipitaciones, interrumpiendo carreteras en zonas de ambiente semiárido y templado.



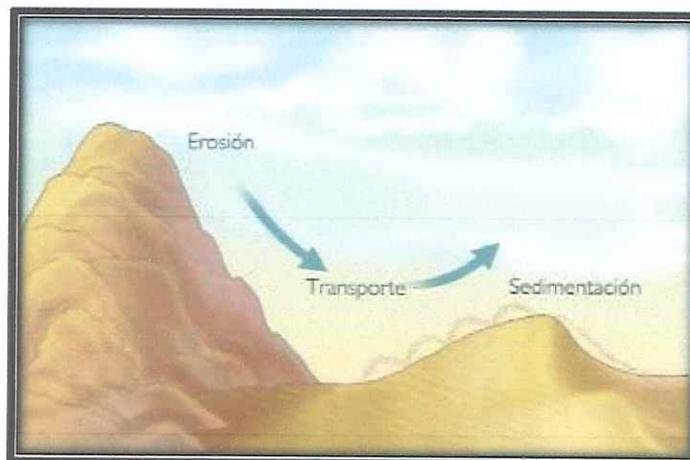
Aluviones: los movimientos de masa de pequeña escala o caída repentina, de una porción de suelos o roca, tienen una considerable distribución a lo largo de los valles y sus afluentes. Sin embargo, estos casos de pequeña escala no constituyen gran riesgo para las obras de infraestructura o poblados que se ubican en sus inmediaciones. En cuanto a los aluviones de gran escala; si correlacionamos las precipitaciones pluviales y los parámetros geomorfológicos, los huaycos constituyen un proceso evolutivo natural de evacuación de materiales sólidos de las cuencas que abarcan varios kilómetros, desde su divisoria de aguas hasta el lecho del cauce de escurrimiento. Cuando las lluvias estacionales son torrenciales y llegan después de un largo periodo de sequía, encuentran

a los suelos en condiciones de estabilidad precaria, es decir, secos, polvorientos y con escasa o ninguna cobertura vegetal.

15



Acumulación eólica: el cerro Manchán es un claro ejemplo del proceso de acumulación de material, debido al viento y sigue una dirección predominante de SO a NE con algunas variaciones a N-S y E-O, siendo condicionado por los macizos rocosos y las áreas bajas adyacentes. Las áreas de máxima actividad eólica están localizadas en las playas o ensenadas, con abundantes depósitos de arena de playas, asociados con áreas que no presentan barreras u obstáculos rocosos en las proximidades, yendo hacia el continente y permitiendo, de esta manera, el desplazamiento de grandes masas de arena que dan lugar a las acumulaciones lineales que se observan en la zona litoral. Este desplazamiento de material, por acción de los vientos, se acentúa en las quebradas amplias sin presencia de vegetación y aprovechando la poca elevación del terreno próximos al litoral.



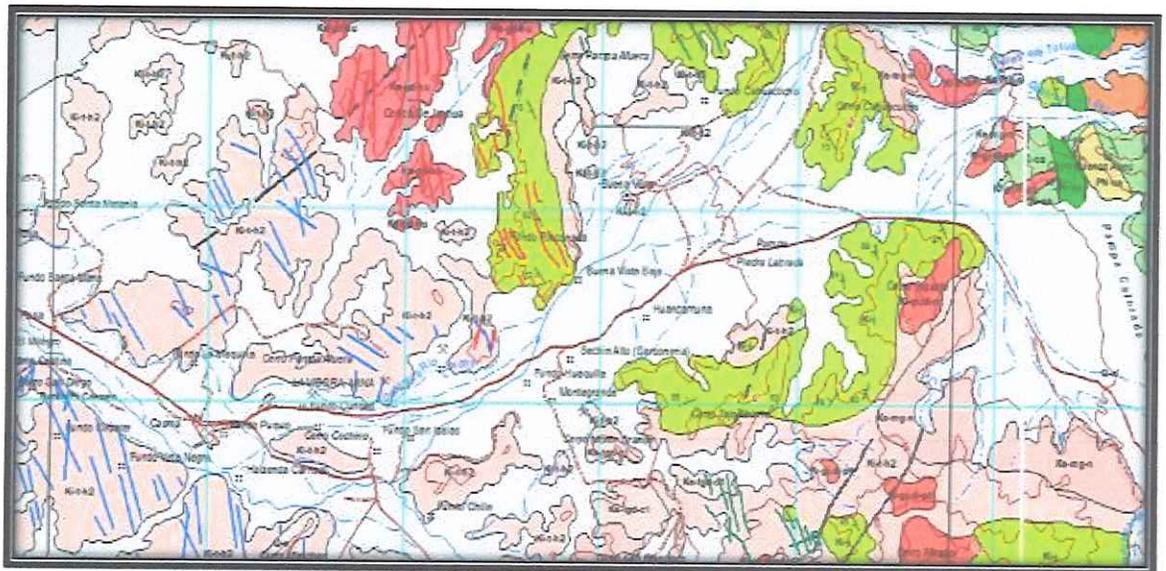
Es evidente que el inmenso abanico aluvial es el producto de acumulaciones de varios aluviones producidos por precipitaciones en la zona a lo largo de los años.

16

La zona se encuentra rodeada por formaciones de material Granodiorítico, la granulometría es casi con exclusividad de rocas intrusivas (granitos, granodioritas) que conforman el "Batolito de la Cordillera Blanca"; de variados diámetros, habiéndolos de grandes tamaños, angulosos a sub angulosos, compactos por la antigüedad en una matriz generalmente arenosa.

Por la antigüedad de estos depósitos, la masa en su conjunto ha adquirido cierta compacidad, siendo muy resistente a la carga.

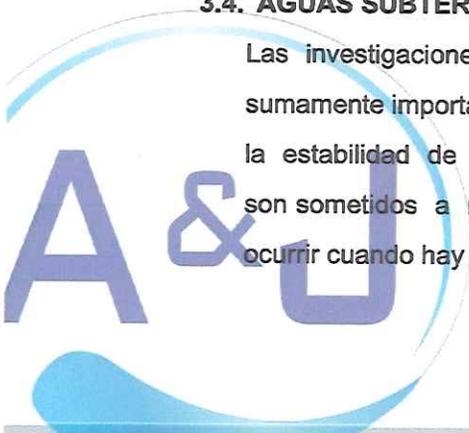
La zona de estudio se encuentra comprendida dentro del cuadrángulo 19-g de la Carta Geológica Nacional del INGEMMET.



Carta Nacional - INGEMMET

3.4. AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Las investigaciones sobre la existencia de aguas subterráneas en el sub suelo es sumamente importante, toda vez que está demostrado que existe una relación directa entre la estabilidad de las edificaciones y las características de la napa freática cuando son sometidos a movimientos sísmicos, vía el fenómeno de "licuación", que puede ocurrir cuando hay suelos granulares sueltos, produciéndose el aumento de presiones de



Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 8328P

poros que reduce la fuerza de contacto entre los granos del suelo, dando lugar a la licuación de los estratos.

17

Por otra parte, para niveles freáticos muy superficiales, el sub suelo puede sufrir daños considerables en su estructura, sea por asentamiento o amplificación sísmica. También se puede relacionar la profundidad del nivel freático y la capacidad portante de suelos finos, ya que a menor profundidad del nivel del agua, menor será la capacidad portante del suelo.

Luego de producida la destrucción de las ciudades y pueblos del Callejón de Huaylas como consecuencia del sismo del 31 de Mayo de 1970, hubieron apreciaciones técnicas que indicaban que en algunos lugares de las ciudades afectadas se pudo haber producido el fenómeno de licuación de suelos, aspecto que no fue plenamente verificado, pero que tampoco podría descartarse si no se hicieron las investigaciones apropiadas, máxime en suelos tan heterogéneos y consecuentemente complejos como corresponde a los suelos donde se ubican los centros poblados de esta zona.

3.4.1. ESTADO ACTUAL DE LA NAPA FREÁTICA.

CIUDAD DE CASMA. - Es deducible que, si una población se encuentra asentada sobre una terraza aluvial, se debe esperar la existencia de una napa freática, sea porque esta terraza ofrece las condiciones litológicas apropiadas (granulometría, matriz, etc.), o por la existencia de una fuente hídrica que alimenta dicha napa.

Como se ha expresado, se ubica sobre una terraza aluvial, producto de la deposición de material y la fuente de alimentación de la napa freática probablemente sean por procesos de escorrentía del agua en las partes altas.

La exploración efectuada con motivo del presente estudio, consistente entre otro en calicata de 1.5 m de profundidad, no han evidenciado la existencia de aguas subterráneas hasta a esa profundidad, deduciéndose que los flujos deben pasar a una profundidad mayor, descargando en forma subterránea. No se conoce que se haya hecho alguna investigación específica (prospección geofísica o perforaciones a mayor profundidad) para conocer las características y dimensiones de la napa freática en el subsuelo

Con la finalidad confirmar el perfil estratigráfico y característica física del terreno de fundación, se ejecutó el trabajo de campo y laboratorio.



Estos trabajos a realizar son:

- Calicatas
- Registro de excavación

5. TRABAJOS DE CAMPO

5.1. CALICATA O POZO DE EXPLORACION

Con la finalidad de confirmar el perfil estratigráfico del área de estudio, se ejecutó una calicata a cielo abierto, el cual ha sido ubicado convenientemente en la zona que conforman las obras proyectadas.

A su vez, conforme se fue avanzando el estudio, mediante los análisis de laboratorio se fue determinando el tipo de terreno encontrado, el cual se puede observar en el cuadro más adelante que se presenta. Según lo explorado en las calicatas, no se encuentra zona rocosa ni semi rocosa lo que da la facilidad para su excavación manual y/o con maquinaria.

RESUMEN CALICATAS												
TESIS: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"												
CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	N.F.	W (%)	LL	LP	IP	GRAVA	ARENA	FINOS	SUCS	DESCRIPCION
C-1	C-1	0 A 1.2	-	1.97	NP	NP	NP	2.50	88.10	9.40	SP SM	Arena mal gradada con limo
C-2	C-2	0 A 1.2	-	1.74	NP	NP	NP	0.00	93.10	6.90	SP SM	Arena mal gradada con limo

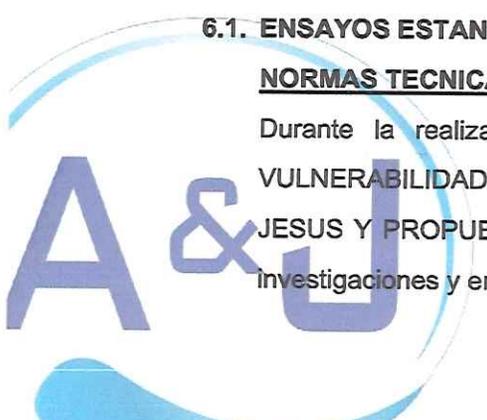
6. ENSAYOS DE LABORATORIO

En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los Ensayos de Laboratorio, se efectuó la Clasificación de los materiales, para ello se ha utilizado el Sistema AASHTO, como también se ha obtenido el porcentaje de humedad natural, LL., LP, IP, análisis granulométrico.

6.1. ENSAYOS ESTANDARES

NORMAS TECNICAS DE ENSAYOS

Durante la realización del Estudio de Mecánica de Suelos para "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022", se han realizado las siguientes investigaciones y ensayos:




ENSAYOS ESTANDAR	NORMAS DE ENSAYO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS	ASTM D 6913
LÍMITES DE CONSISTENCIA	ASTM D 4318
CONTENIDO DE HUMEDAD	ASTM D 2216
IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE SUELOS	ASTM D 2488-75
PRESERVAR Y TRANSPORTAR MUESTRAS DE SUELOS	ASTM D 4220-75
SALES SOLUBLES TOTALES	ASTM C-510
CONTENIDO DE SULFATOS	ASTM C-516
CLORUROS	ASTM C-512
ENSAYO DE DENSIDAD	ASTM D-2937

6.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Consiste en determinar el tamaño promedio de los granos que conforman la masa de suelo, en el laboratorio se realiza estos ensayos con el material desde 0.0745 mm (N°200) hasta de 3".

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL:

Es la determinación de la cantidad de agua presente en la muestra, comparada con respecto a su peso seco, nos sirve para obtener la humedad in-situ del momento en el cual se realizaron las exploraciones geotécnicas, debido al efecto importante que tiene este contenido de agua en la influencia de la resistencia mecánica.

LÍMITES DE CONSISTENCIA (LL, LP e IP):



El límite Líquido y Plástico, consiste en determinar el contenido de agua en la muestra que son los límites entre los estados líquido-plástico y plástico-no plástico. El ensayo se realiza con el material menor a la malla N°40

← 20

CLASIFICACION DE SUELOS:

Las muestras extraídas se clasificaron mediante el método de SUCS, dicha clasificación se puede observar en sus respectivos perfiles estratigráficos.

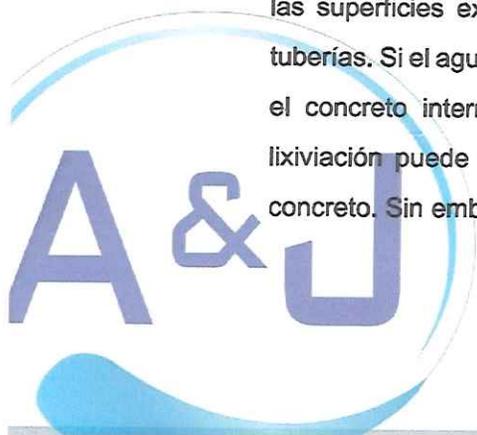
7. RESULTADOS DE CALIDAD FÍSICO Y ANÁLISIS QUÍMICO

7.1. SULFATOS, SALES SOLUBLES Y CLORUROS

Consiste en la evaluación de la presencia de los principales elementos químicos en el suelo que son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente.

El suelo bajo el cual se cimienta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

La **lixiviación** es una forma suave de desarreglo que ocurre cuando el agua disuelve componentes en el concreto. El cemento portland hidratado contiene hasta 25 % a 30 % de hidróxido de calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, el cual es soluble en agua. Este componente, con mucha probabilidad, será lixiviado desde el concreto. Debido a que el hidróxido de calcio es más soluble en agua fría, el agua que viene de los riachuelos de las montañas o de presas es más agresiva que el agua más caliente. La lixiviación produce una apariencia arenosa en las superficies expuestas de concreto de los revestimientos de canales, canalones, o tuberías. Si el agua pasa a través de grietas o juntas, la lixiviación también puede erosionar el concreto interno. En el concreto poroso, con una alta relación agua-cemento, la lixiviación puede remover suficiente hidróxido de calcio para reducir la resistencia del concreto. Sin embargo, generalmente es sólo un problema cosmético



ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION



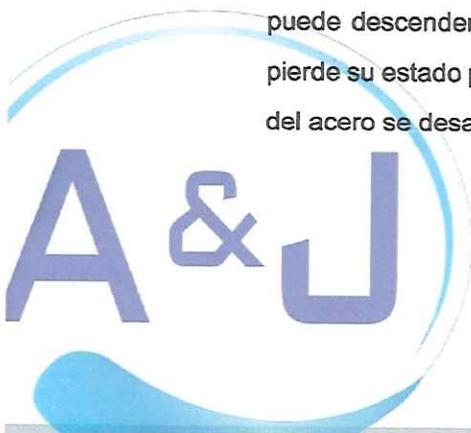
Presencia en el Suelo de :	p.p.m	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 - 150	Insignificante	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	150 - 1500	Moderado	
	1500 - 10,000	Severo	
	>10,000	Muy severo	
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité 318-83 ACI

7.2. PH

La durabilidad de las estructuras de concreto reforzado estriba en la capacidad que tiene el material tanto para evitar el ingreso de agentes agresivos como el agua, el oxígeno, el dióxido de carbono, y los cloruros, como para soportar ciertas concentraciones sin ver comprometida su integridad. En el caso del dióxido de carbono y los cloruros, uno de los parámetros para evaluar dicha capacidad está dado por el valor del pH del agua del poro del concreto. A mayor pH se requiere, en el caso de la carbonatación, mayor cantidad de CO2 para carbonatar el concreto y, en el caso de la corrosión por cloruros, mayor concentración de cloruros para iniciar la corrosión del acero de refuerzo.

La carbonatación del concreto puede afectar el pH del agua del poro. La carbonatación es debida a la reacción de los productos del cemento hidratado con el dióxido de carbono presente en la atmósfera. Como resultado de esta reacción, el pH de la solución del poro puede descender de >12.5 a ~8 unidades; bajo estas condiciones la barra de refuerzo pierde su estado pasivo, provisto por la alcalinidad del concreto que la rodea y la corrosión del acero se desarrolla.




Marco Antonio Vasquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 83268

CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

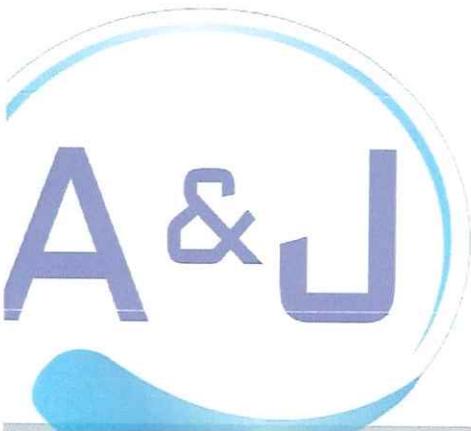
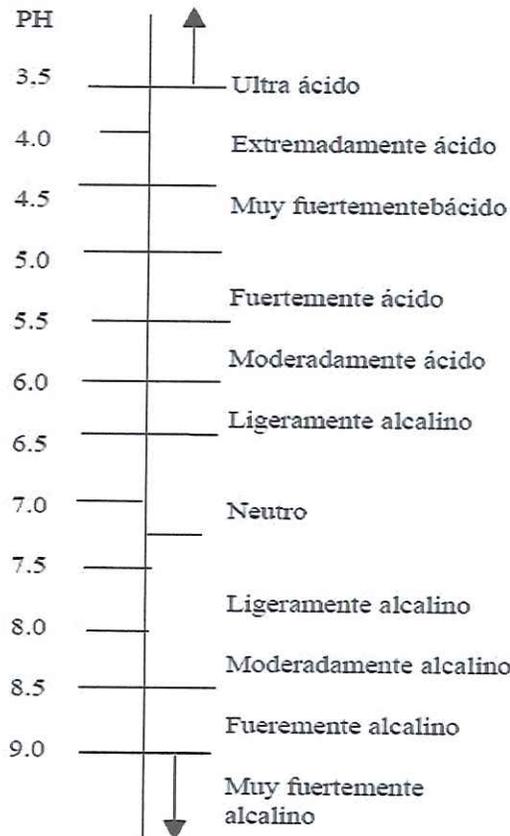


ESPOSICION A SULFATOS	SULFATO ppm	TIPO DE CEMENTO	Concreto con agregado de peso normal relación máxima agua/cemento en peso ¹ .
DESPRECIABLE	0 - 150	I	-
MODERADO ²	150 - 1500	II, IP (MS), IS (MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.5
SEVERO	1500-10000	V	0.45
MUY SEVERO	> 10000	V MAS PUZOLANA ³	0.45

1 Puede requerirse una relación agua/cemento menor o una resistencia más alta para lograr baja permeabilidad, protección contra la corrosión de elementos metálicos embebidos, o contra congelamiento y deshielo

2 Agua de mar

3 Puzolana que ha determinado por medio de ensayos o por experiencia que mejora la resistencia a sulfatos cuando se usa en concretos que contienen cementos tipo V





 Marco Antonio Vasquez Sanchez

 INGENIERO CONSULTOR

 C.I.P. 12345

8. CONFORMACION DEL SUELO

Podemos apreciar en la zona de estudio la presencia de un suelo de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP -SM).

No existiendo la presencia de napa freática en la excavación.

9. NIVEL FREÁTICO

Se debe precisar que la zona de estudio se encuentra emplazada sobre una terraza aluvial relativamente esbelta y que habiendo una fuente de alimentación permanente (aguas del deshielo de la Cordillera Blanca), podría tener grandes fluctuaciones, elevando su nivel también como consecuencia de fuertes precipitaciones pluviales.

Esta demarcación hidrogeológica induce a aportar un criterio de seguridad física para las edificaciones, siendo que, si en algún momento esta napa freática elevara su nivel hasta llegar a niveles críticos, las edificaciones podrían ver comprometida su estabilidad, sea en condiciones estáticas o como consecuencia de un sismo importante.

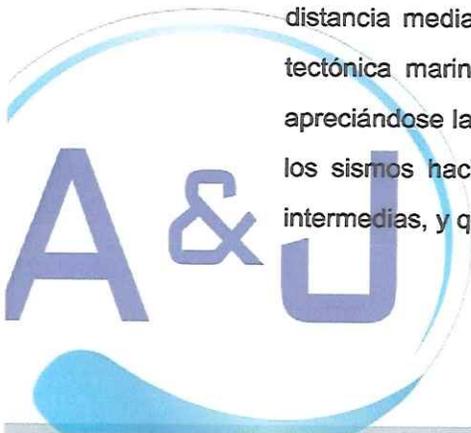
10. ASPECTOS SÍSMICOS Y PARÁMETROS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS.

10.1. Origen Geológico - Sismológico

La particular ubicación del territorio peruano dentro del contexto geotectónico mundial – en el "Cinturón de Fuego Circumpacífico", le confiere una alta actividad sísmica, reflejada en los innumerables eventos catastróficos que se han dado en su historia. La mayor actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de las placas, liberando el borde continental del Perú el 14% de la energía sísmica del planeta.

Su región centro norte, donde se encuentran las ciudades de Yungay, es también una zona marcadamente sísmica, siendo el terremoto del 31 de Mayo de 1970 el evento catastrófico más devastador en la historia moderna del país.

La mayor actividad sísmica que puede afectar a la zona y al departamento de La Libertad en general, se concentra en el Océano Pacífico, en una línea paralela a la costa, a una distancia media de 80 km, correspondiendo a la traza del contacto entre las placas tectónica marina y continental. Ahí se produce una gran concentración de sismos, apreciándose la subducción de la Placa de Nazca, aumentando la profundidad focal de los sismos hacia el continente, donde se producen a profundidades superficiales a intermedias, y que podrían estar relacionadas a fallamientos activos.



10.1.1. Historia sísmica regional

La "Historia de los Sismos más Notables Ocurridos en el Perú (1513 – 1974)", de E. Silgado, publicada por el Instituto de Geología y Minería en 1978, describe la actividad sísmica para la región de Ancash ocurrida antes del año 1900, la cual no posee datos instrumentales y en donde aparecen seis sismos de carácter catastrófico.

A partir del año 1900, cuando ya se tienen registros instrumentales, se han registrado 18 sismos importantes que han afectado a la región. Basándose en el desarrollo tecnológico de estos registros instrumentales, se puede establecer que:

a) Entre 1900 y 1962, los datos instrumentales han determinado localización e hipocentros en forma aproximada, y las pocas magnitudes calculadas están en función a las ondas superficiales; b) A partir de 1963 los datos instrumentales determinaron con mayor precisión la localización e hipocentros, y las magnitudes están calculadas en función a las ondas de cuerpo.

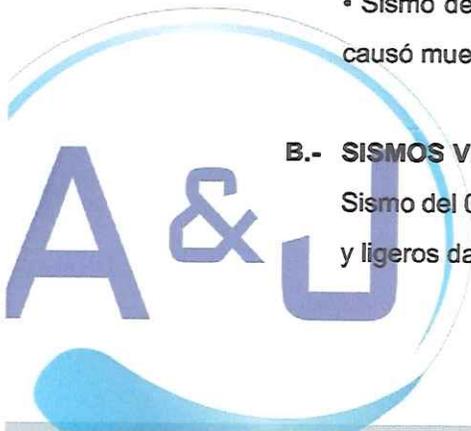
Los sismos más importantes que afectaron a la región y cuyos registros se encuentran recopilados en el CISMID, son:

A.- SISMOS HISTÓRICOS

- Sismo del 14 de febrero de 1619, a las 11:30 horas, que se sintió con una intensidad aproximada de IX MM en Trujillo, destruyendo esta ciudad, y con una intensidad aproximada de VIII en Chicama y Santa.
- Sismo del 6 de enero de 1725, a las 23:25 horas, que se sintió con una intensidad aproximada de VIII MM en Barranca y Huacho, VII MM en Casma y VI MM en Trujillo y Santa. En los nevados de la Cordillera Blanca originó la rotura de una laguna glaciar, la cual desbordó y arrasó un pueblo cercano a Yungay, muriendo 1,500 personas
- Sismo del 28 de octubre de 1746, a las 22:30 horas, que causó muchos daños y 1,141 muertos en Lima, con una intensidad probable de X-MMI. Se produjo un tsunami en el Callao.
- Sismo del 14 de marzo de 1747, a las 13:30 horas, fue un sismo destructor que causó muertos en Tauca, Conchucos, registrándose también daños en Corongo.

B.- SISMOS VERIFICADOS INSTRUMENTALMENTE

Sismo del 05 de marzo de 1935, a las 17:35 horas, causó muchos daños en Trujillo, y ligeros daños en Cutervo, Cajamarca, Chimbote y Casma. Fue sentido en todo el



Callejón de Huaylas hasta Chiquián, lo mismo que en Celendin, San Marcos y Pomabamba.

- Sismo del 24 de mayo de 1940, a las 11:35 horas, con intensidades de VIII MMI en Lima, fue sentido desde Guayaquil a Arica. Hubo tsunami. Causó 179 muertos y 3,500 heridos. Tuvo una intensidad de VI MMI en el Callejón de Huaylas.
- Sismo del 10 de noviembre de 1946, a las 12:53 horas, ocurrido en las provincias de Pallasca y Pomabamba, asociado a un visible caso de dislocación tectónica, causó 1,396 víctimas
- Sismo del 18 de febrero de 1956, a las 12:49 horas, sismo destructor sentido en todo el Callejón de Huaylas, causando daños en Carhuaz y los caseríos de Amashca, Shilla, Shipa y Hualcán.
- Sismo del 18 de abril de 1962, a las 14:15 horas, movimiento destructor que causó numerosos agrietamientos en las construcciones de adobe de la ciudad de Casma, deterioro en la catedral de Huaraz y deslizamiento en el asiento minero de Quiruvilca.
- Sismo del 17 de octubre de 1966, a las 16:41 horas, fue uno de los más destructores ocurridos después del de 1940, produciendo daños a lo largo de la franja litoral, principalmente entre Lima y Supe.
- Sismo del 31 de Mayo de 1970, a las 15:23 horas, con intensidades de IX MM en Casma y Chimbote, VIII MM en el Callejón de Huaylas y Santa, VII MM en Trujillo, Moche y Paramonga

Fue uno de los más catastróficos ocurridos en el Perú, desencadenando además la producción de fenómenos de licuefacción de suelos, deslizamiento de taludes en la Cordillera Blanca, el gran aluvión que arrasó la ciudad de Yungay al desprenderse la cornisa norte del nevado Huascarán.

En el Callejón de Huaylas los deslizamientos y escarpas fueron muchos. A la altura de Recuay una activación de estructuras geológicas represó el río Santa.

- Sismo del 4 de mayo de 1971, a las 12:00 horas, violento sismo local que sacudió la provincia de Sihuas. Por los deslizamientos que provocó el sismo, en Chingalpo y en Quiches murieron 5 personas y 30 quedaron heridas.

De acuerdo con la historia sísmica estudiada, se puede concluir que en Yungay y Ranrahirca han ocurrido sismos con intensidades de hasta VIII MM; sin embargo, en áreas cercanas como en Chimbote y Trujillo han ocurrido intensidades máximas de hasta IX grados MM.




Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 87268

10.1.2. SISMO DEL 31 DE MAYO DE 1970: ORIGEN Y EFECTOS EN LA CIUDAD

El terremoto ocurrido en esta fecha tuvo una magnitud MS de 7.7 en la escala de Richter, se produjo a las 15:23 horas (hora local), frente a la costa del departamento de Ancash, con los siguientes parámetros epicentrales:

Longitud = 9.1176 S Magnitud = 6.6 MB - 7.8 Ms.

Latitud = 78.823 W Intensidad en Yungay = VIII MMI

Profundidad = 43 Km.

Este sismo fue el más destructor de los últimos años, y afectó un área comprendida, aproximadamente, en un rectángulo de 355 km paralelo a la línea de costa y 170 km tierra adentro, causando:

67,000 muertos.

150,000 heridos

800,000 personas sin hogar 2'000,000 de personas afectadas

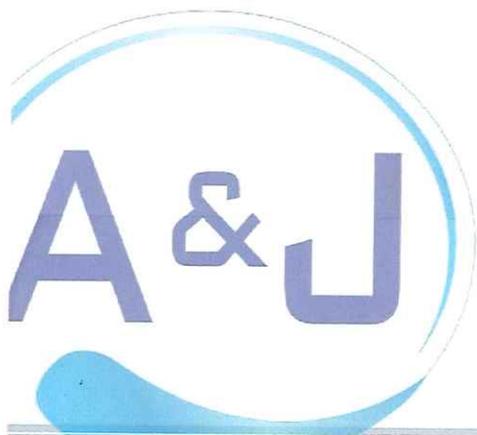
95% de viviendas de adobe destruidas 6,730 aulas destruidas

En 18 ciudades con un total de 309,000 habitantes, los alcantarillados quedaron destruidos

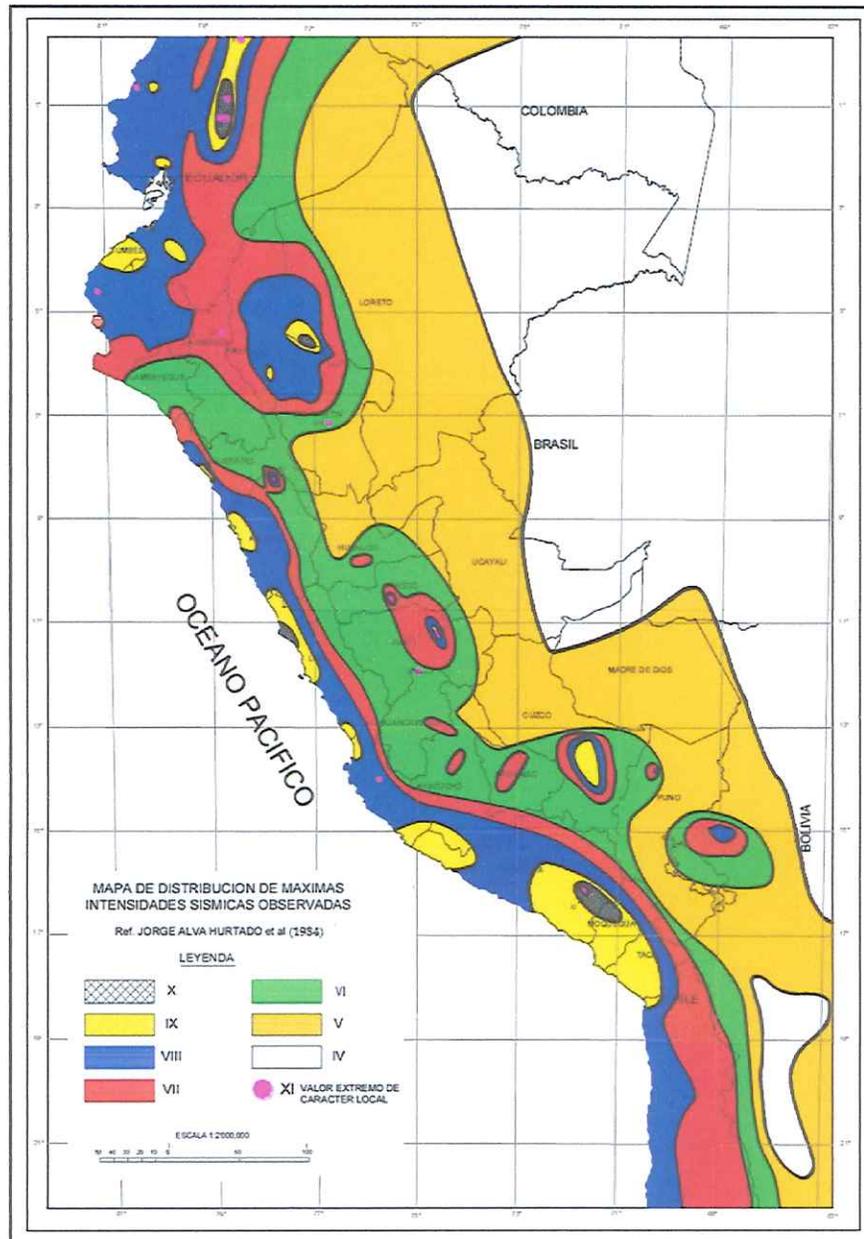
El 77% de los caminos de La Libertad y Ancash se interrumpieron, así como el 40% de los existentes en Chancay y Cajatambo.

U.S.\$ 500'000,000 en pérdidas que actualizadas sobrepasan los 2,000 millones.

Fue poco después de este terremoto, el 27 de marzo de 1972, que se creó el Sistema de Defensa Civil (SIDECI) por DL N° 119338, lo que devino posteriormente en el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).



MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS DEL PERÚ



Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

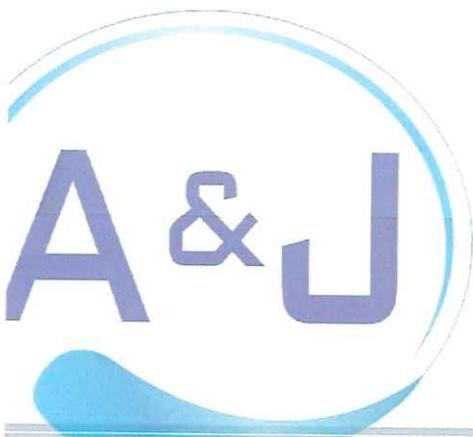
De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona 04, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM

2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 3 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin,1978):
 - Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
 - Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
 - Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

Factores	Valores
Parámetros de zona	Zona 4
Factor de zona	Z (g) = 0.45
Suelo Tipo	S – 3
Ampliación del Suelo	S = 1.1
Periodo predominante de vibración	Tp = 1.0 seg
Sísmico	C = 2.50
Uso	U = 1.50




Marco Antonio Vasquez Sanchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I. 22280

MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA




Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 80268

11. ANALISIS QUÍMICO DE SALES.

REPORTE DE ENSAYO DE LABORATORIO QUIMICO							
N°	UBICACIÓN	MUESTRA	SALES S.S.T.	SULFATOS SO	CLORUROS CL	Ph	MATERIA ORGANICA
1	DISTRITO CASMA	C-1	5289 ppm	721 ppm	2896 ppm	6.5	5 ppm

30

Agresividad de los sulfatos al concreto

Se puede apreciar que con 721 ppm, valor que indica en la tabla de análisis muestra un ataque **MODERADO** al concreto.

Agresividad de los cloruros al fierro.

Solo se aprecia 2896 ppm lo que demuestra que los cloruros no son perjudiciales al fierro.

Problema de lixiviación

Existen problemas de lixiviación por ser suelos con humedad.

Por todo lo expuesto se concluye usar el cemento Tipo I con una relación agua/cemento de 0.50.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se asienta sobre suelos de depositación de Arena limosa, mezcla de arena y limo con grava (SP SM).
2. El contenido de sales solubles, cloruros, sulfatos y carbonatos son bajos y moderados, por lo que se recomienda el uso de cemento Portland tipo I para el diseño del concreto.

3. Estabilidad del talud natural y de corte

Durante la excavación de las calicatas, hasta la profundidad de 1.50 m. presenta bajo contenido de humedad natural, no presentándose derrumbes de las paredes, habiéndose determinado que existen ángulos de corte natural casi verticales de 85 hasta 88 grados y no requieren entibación; sin embargo, por debajo de los 1.50m. es necesario la entibación de las zanjas por seguridad según normas constructivas.

4. Parámetros para Diseño Sismo – Resistente.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:



Marco Antonio Vasquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 30288

Factores	Valores
Parámetros de zona	Zona 4
Factor de zona	$Z(g) = 0.45$
Suelo Tipo	S - 3
Ampliación del Suelo	$S = 1.1$
Periodo predominante de vibración	$T_p = 1.0 \text{ seg}$
Sísmico	$C = 2.50$
Uso	$U = 1.50$

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño del Expediente, según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

La posibilidad de licuación de algún estrato de los analizados, queda descartado porque no corresponde a masas de arena uniforme suelta relativamente fina, es una zona de amplio manto rocoso y además por la ausencia de napa freática.

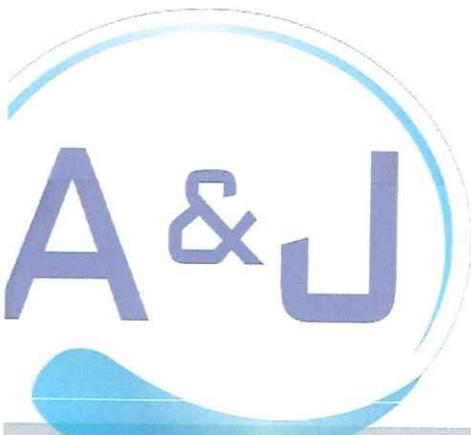
- Para una profundidad de desplante de 1.5m, un ancho de la zapata de 1.0 m para un tipo de suelo (SP SM) y que el edificio esa una institución educativa la capacidad admisible del suelo es 1.8 kg/cm².

5. Condiciones propuestas para excavaciones.

Para la instalación de estructuras se debe tener en cuenta lo siguiente:

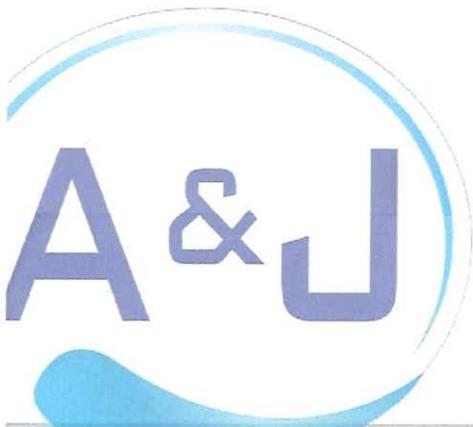
- a) Antes de vertido de mezclas se debe compactar la subrasante
- b) Después de apisonar el fondo de la zanja, se debe colocar un solado de concreto de 0.15m. de espesor o una capa de afirmado de 0.20m. debidamente compactado.

ANEXOS:




Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 82249

PANEL FOTOGRÁFICO



Marco Antonio Viquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 83288

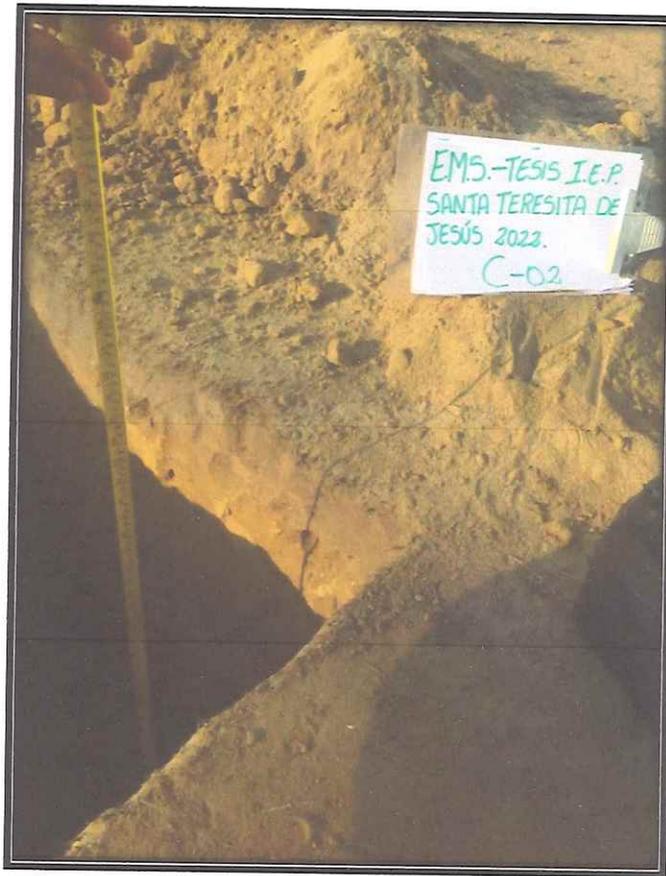
Fotografía N° 01: Muestra calicata N° 01



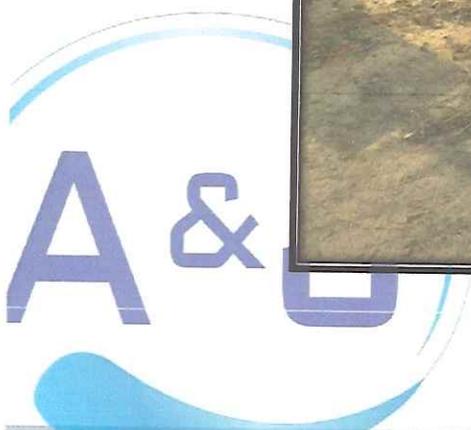
Fotografía N° 02: Muestra calicata N° 01



Fotografía N° 03: Muestra calicata N° 02

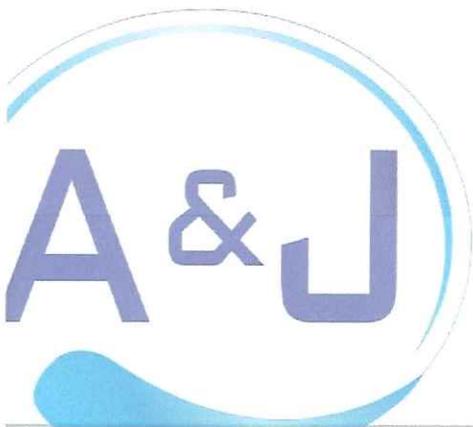


Fotografía N° 04: Muestra calicata N° 02



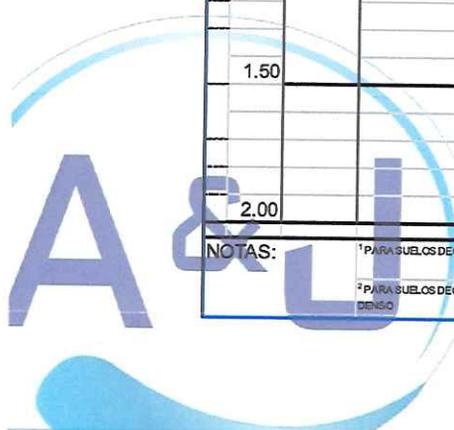

Marco Antonio Vasquez Sanchez
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 32201

REGISTRO DE CALICATA



Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 22222

C-1	DESCRIPCION DE CALICATAS		 CENTRO DE ESTUDIOS DE CAPACITACION Y DESARROLLO A&J				
CALICATA							
			FECHA: lunes, 25 de Abril de 2022				
			PROYECTO: TESIS: "ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"				
			UBICACIÓN: CASMA				
			NORTE: 0		ESTE: 0		
			ELEVACION(msnm) 0.00		DIMENSION (m x m): 1.0 x 1.0		
			TECNICO: 0				
			EQUIPO: • PALANAS • PICOS • BALANZA ELECTRONICA				
			PRESENCIA DE NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO				
			CONDICION DE SUPERFICIE: SUELO VEGETAL				
			INFORMACION ADICIONAL:				
PROF. (m)	MUESTRA Nº	DESCRIPCION DEL MATERIAL	GRAFICA	COLOR	CONSISTENCIA ¹ O DENSIDAD ²	PLASTICIDAD (np,b,m,a)	ENSAYO INSITU O DE LABORATORIO
0.00							CONT. DE AGUA % OTROS ENSAYOS
0.20		SUELO VEGETAL					
1.00	C-1	PROFUNDIDAD DE (m): 0.00 A (m): 1.20 CLASIFICACION SUCS SP SM Arena mal gradada con limo BOLONERIA GRAVAS ARENAS FINOS 2.50 88.10 9.40 TMN : 1 1/2" PULG.		BEIGE OSCURO	COMPACTO	m	ANALISIS GRANULOMETRICO LL: NP LP: NP IP: NP
1.50							
2.00							
NOTAS: ¹ PARA SUELOS DE GRANO FINO: MUY BLANDO, FIRME DURO, MUY DURO ² PARA SUELOS DE GRANO GRUESO: MUY SUELTO, SUELTO, COMPACTO, DENSO, MUY DENSO			³ A (LIMITE DE ATTERBERG, C (ENSAYO DE CONSOLIDACION), D (DENSIDAD INSITU), D ¹) (DENSIDAD EN LABORATORIO), H (HIDROMETRO), K (PERMEABILIDAD), M (ANALISIS GRANULOMETRICO), P (PROCTOR STANDARD)				



C-2		DESCRIPCION DE CALICATAS		 CENTRO DE ESTUDIOS DE CAPACITACION Y DESARROLLO A&J								
CALICATA												
		FECHA:		lunes, 25 de Abril de 2022								
		PROYECTO:		TESIS: "ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"								
		UBICACIÓN:		CASMA								
		NORTE:		0		ESTE:		0				
		ELEVACION(msnm)		0.00		DIMENSION (m x m):		1.0 x 1.0				
		TECNICO:		0								
		EQUIPO:		• PALANAS • PICOS • BALANZA ELECTRONICA								
		PRESENCIA DE NIVEL FREATICO:		NO SE ENCONTRO								
		CONDICION DE SUPERFICIE:		SUELO VEGETAL								
		INFORMACION ADICIONAL:										
PROF. (m)	MUESTRA N°	DESCRIPCION DEL MATERIAL				GRAFICA	COLOR	ENSAYO INSITU O DE LABORATORIO				
								CONSISTENCIA ¹ O DENSIDAD ²	PLASTICIDAD (np,b,m,a)	CONT. DE AGUA %	OTROS ENSAYOS	
0.00												
0.20		SUELO VEGETAL										
	C-2	PROFUNDIDAD DE (m): 0.00 A (m): 1.20 CLASIFICACION SUCS SP SM Arena mal gradada con limo					BEIGE OSCURO	COMPACTO	m	1.74	ANALISIS GRANULOMETRICO	
					LL:						NP	
					LP:						NP	
					IP:						NP	
1.00		BOLONERIA GRAVAS ARENAS FINOS 0.00 93.10 6.90										
		TMN :	1 1/2"	PULG.								
1.50												
2.00												

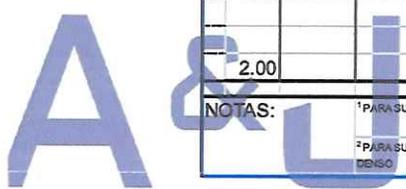
37

NOTAS:

¹ PARA SUELOS DEGRANOFINO: MUYBLANDO, FIRME DURO, MUYDURO

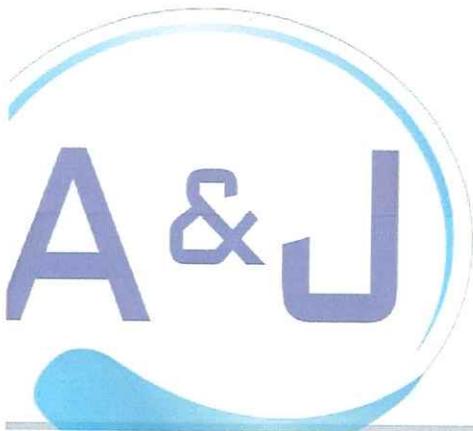
² PARA SUELOS DEGRANOGUESO: MUY SUELTO, SUELTO, COMPACTO, DENSO, MUY DENSO

³ A (LIMITE DE ATTEMBERG, C (ENSAYO DE CONSOLIDACION), D (DENSIDAD INSITU), D¹) (DENSIDAD EN LABORATORIO), H (HIDROMETRO), K (PERMEABILIDAD), M (ANALISIS GRANULOMETRICO), P (PROCTOR STANDARD)



Marco Antonio V. Sanchez
INGENIERO CONSULTOR
033222

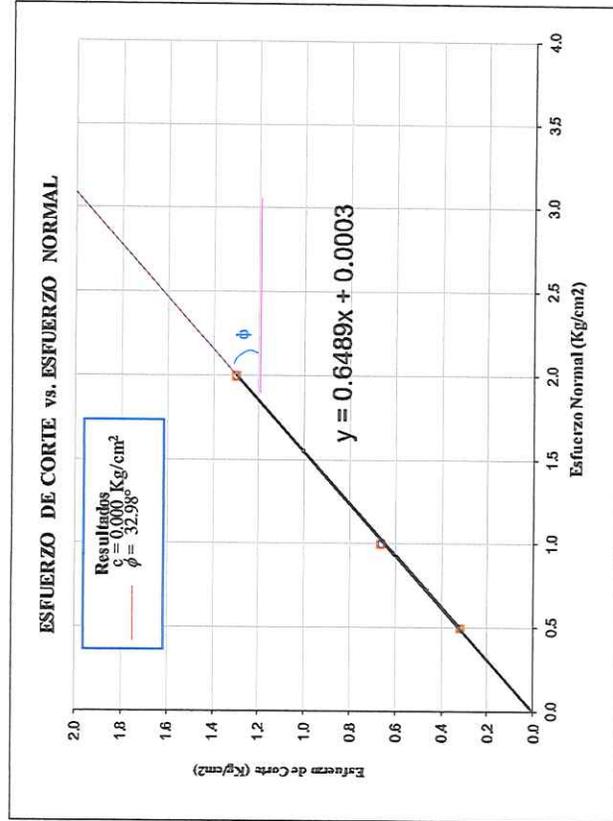
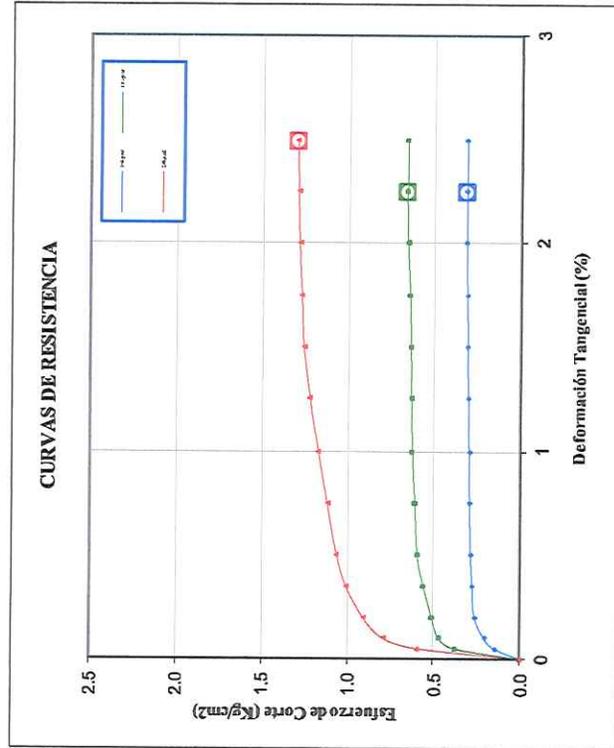
ENSAYO DE CORTE DIRECTO



Marco Antonio Vásquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 32299

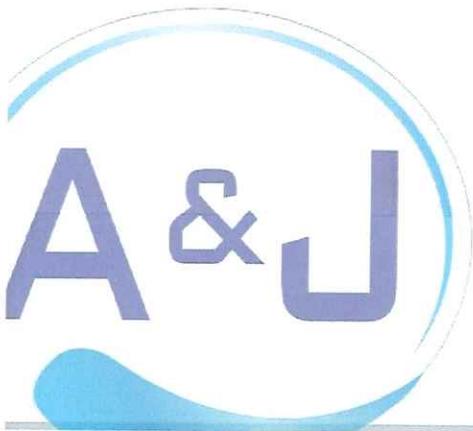
**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(ASTM D3080)**

PROYECTO : TESIS: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE CALICATA JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"
SOLICITANTE : RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN
UBICACIÓN : CASMA
FECHA : 25-Abr-22
MUESTRA : C-01
PROFUND. (m) : 1
CLASIF. SUCS : 1.50
ESTADO : SP - SM
 Alterada (Tamizado por la malla # 4)



Marco Antonio Vásquez Sánchez
 INGENIERO CONSULTOR
 C.R. 81233

CAPACIDAD PORTANTE



Marco Antonio Vázquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C. P. 33000

 <p>1.5</p> <p>ESTRUC. 2004</p>	PROYECTO: COLEGIO	FECHA: 25/04/22
	LOCALIZACIÓN: CASMA	
	ELABORADO PARA: RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN	
	ELABORÓ: -	



DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO -MÉTODO DE TERZAGHI-

Datos:

Profundidad de desplante, Df (mts):	1.5
Peso Volumétrico del suelo; Gm (Ton/m3):	1.45
Cohesión del suelo, c; (Ton/m2):	0.0
Ángulo de fricción interna del suelo, Fi (grados):	33
Ancho o Radio del cimient; B ó R (mts):	1.0
Tipo de suelo: 1-Arcilloso firme / 2-Arcilloso blando / 3-Arenoso	3
Factor de seguridad, F.S.: (3.5/3.0/2.5)	3.5

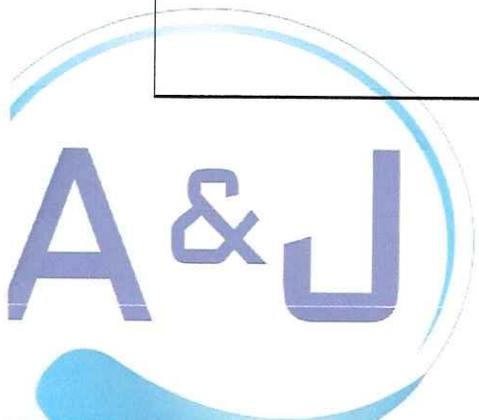
Cálculos y Resultados:

Factores dependientes del ángulo de fricción: Para suelo arcilloso blando o arenoso:	
Factor de cohesión, Nc = 48.09	c' = 2/3c = 0.00
Factor de sobrecarga, Nq = 32.23	N' c = 2/3N' c = 32.06
Factor de piso, Ng = 31.94	N' q = 2/3N' q = 21.49
	N' g = 2/3N' g = 21.29

Para todo cimiento:

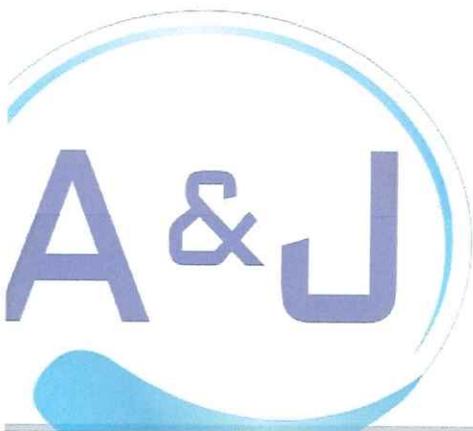
Capacidad de carga última, qc:
 $qc = c' \cdot N' c + Gm \cdot Df \cdot N' q + 0.5 \cdot Gm \cdot B \cdot N' g$
 Capacidad de carga admisible; qa:
 $qa = qc / FS$

$c' \cdot N' c = 0.0$
 $g \cdot Df \cdot N' q = 46.7$
 $0.5 \cdot g \cdot B \cdot N' g = 15.4$
 $qc, (Ton/m2) = 62.2$
 $qa, (Ton/m2) = 17.8$
 $qa, (Kg/cm2) = 1.8$



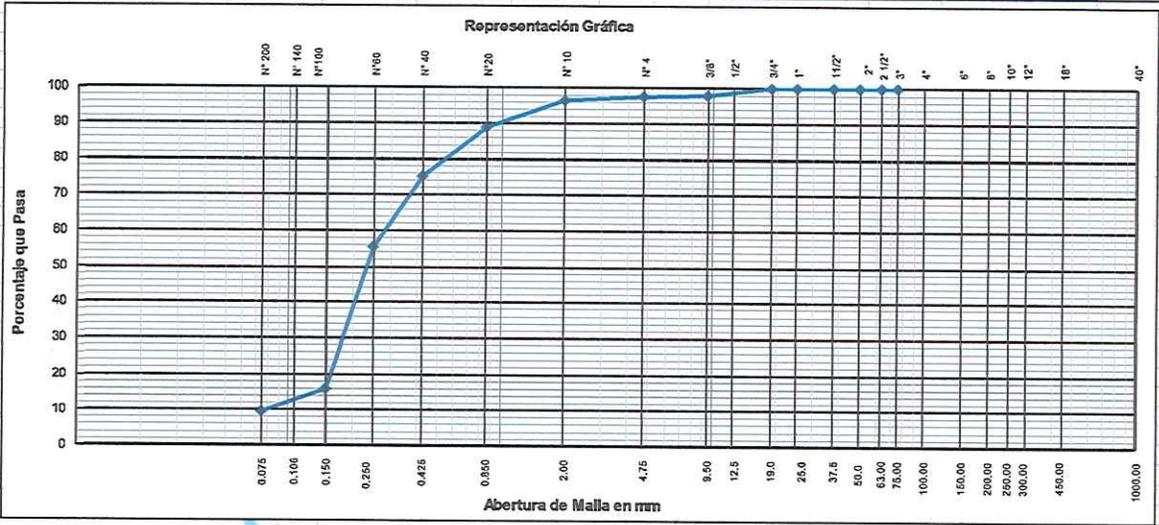

 Marco Antonio Vázquez Sánchez
 INGENIERO CONSULTOR
 C.I.P. 33289

ENSAYOS DE LABORATORIO



Marco Antonio Vázquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 38288

C-1		CONSTRUCCIÓN Análisis Granulométrico ASTM D 6913					A&J CENTRO DE ESTUDIOS DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO ALI				
CALICATA		RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN					Muestra N°: C-1				
Proyecto:		TESIS: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"					Muestreado en: CASMA				
N° Proyecto:		-					Muestreado por: -				
Material:		-					Ensayado por: -				
Procedencia:		COLEGIO					Fecha de Ensayo: 27/04/2022				
Fecha de Muestreo: 25/04/2022		Hora de Muestreo: 10:20:00		Cota: 0		Granulometría Dividida: No Malla (3") Si Malla (N° 4)					
Coordenadas: Norte: 0,00 Este: 0,00											
ASTM E 11-13		Pesos		Porcentajes			Descripción de la Muestra				
Tamaño en (")	Tamaño en (mm)	Peso Individual Retenido (g)	Peso Acumulativo Retenido (g)	Porcentaje Individual Retenido (%)	Porcentaje Acumulativo Retenido (%)	Porcentaje Acumulativo Pasante (%)	Especific. Técnicas	Muestra tomada Zona proyectada			
18"	450.000							Peso Total Seco (g) 734.0			
12"	300.000							Peso Fracción 3" (g)			
10"	250.000							Constante < de 3" 156.5			
8"	200.000							Peso Fracción N°4 (g) 0,62300319			
6"	150.000							Constante < de N° 4			
4"	100.000							Temperatura de Secado : 110 °C			
3"	75.000							Clasificación AASHTO			
2 1/2"	63.000							Clasificación SUCS SP SM			
2"	50.000					100.0		Arena mal gradada con limo			
11/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0		Humedad < N° 4			
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0		Descripción del Ensayo			
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0		N° de Tara	C-1	Bloques o Rocas (%)	
1/2"	12.500	16.0	16.0	2.2	2.2	97.8		Peso Húmedo + T (g)	268.7	Bolonería (%)	
3/8"	9.500	0.0	16.0	0.0	2.2	97.8		Peso Seco + T (g)	265.6	Grava (%)	2.5
1/4"	6.300							Peso de Tara (g)	109.1	Arena (%)	88.1
N° 4	4.750	2.0	18.0	0.3	2.5	97.5		Peso del Agua (g)	3.1	Pasante N° 200	9.4
N° 8	2.360							Peso Seco sin T (g)	156.5	% de Humedad	1.97
N° 10	2.000	1.60	1.6	1.0	3.5	96.5		Límites de Atterberg (ASTM-D4318)			
N° 16	1.180							Límite Líquido	NP		
N° 20	0.850	12.40	14.0	7.7	11.2	88.8		Límite Plástico	NP		
N° 30	0.600							Índice de Plasticidad	NP		
N° 40	0.425	21.80	35.8	13.6	24.8	75.2		Otros Valores de Granulometría			
N° 50	0.300							D60	0.28	CU	3.53
N° 60	0.250	31.60	67.4	19.7	44.5	55.5		D30	0.18	CC	1.43
N° 80	0.180							D10	0.08		
N° 100	0.150	63.50	130.9	39.6	84.1	15.9		TOTAL			
N° 140	0.106							156.50			
N° 200	0.075	10.40	141.3	6.5	90.6	9.4					
Fondo		15.20	156.5	9.4	100.0	0.0					

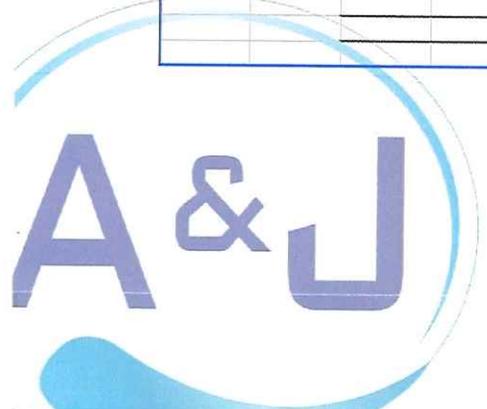


Observaciones:



Marco Antonio Vázquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.I.P. 20020

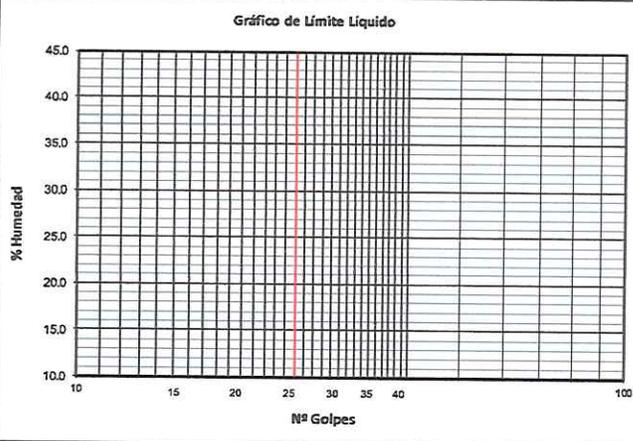
C-1		CONSTRUCCIÓN Contenido de Humedad - Suelos ASTM D 2216			
CALICATA					
Cliete:	RAMREZ OSORIO JHOSTY STEVEN	Muestra N°:	C-1		
Proyecto	TESIS: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"	Muestreado en:	CASMA		
N° Proyecto:	-	Muestreado por:	-		
Material:	-	Ensayado por:	-		
Procedencia:	COLEGIO	Fecha de Ensayo:	27/04/2022		
Fecha de Muestreo:	25/04/2022	Coordenadas	Norte	Este	
Cota:	0		0.00	0.00	
Condiciones de Secado :	Horno Termostático				
Temperatura de Secado:	110 °C				
Fórmula de Cálculo : $w = [(Mcws - Mcs) / (Mcs - Mc)] \times 100$					
Descripción de la Muestra		Muestra Total		Muestra Total	
N° de Prueba		1		1	
N° de Recipiente (Tara)		A3		A3	
Peso Suelo Húmedo más Recipiente (g)		67.00		67.00	
Peso Suelo Seco más Recipiente (g)		66.29		66.29	
Peso del Recipiente (g)		30.33		30.33	
Peso del Agua (g)		0.71		0.71	
Peso del Suelo Seco (g)		35.96		35.96	
Humedad (%)		1.97		1.97	
Promedio de Humedad (%)		1.97		1.97	
Descripción de la Muestra		Retenido Tamiz 3/4"		Retenido Tamiz 3/4"	
N° de Prueba		1		1	
N° de Recipiente (Tara)		A2		A2	
Peso Suelo Húmedo más Recipiente (g)		79.05		79.05	
Peso Suelo Seco más Recipiente (g)		78.02		78.02	
Peso del Recipiente (g)		27.51		27.51	
Peso del Agua (g)		1.03		1.03	
Peso del Suelo Seco (g)		50.51		50.51	
Humedad (%)		2.04		2.04	
Promedio de Humedad (%)		2.04		2.04	
Descripción de la Muestra		Pasante Tamiz 3/4"		Pasante Tamiz 3/4"	
N° de Prueba					
N° de Recipiente (Tara)					
Peso Suelo Húmedo más Recipiente (g)					
Peso Suelo Seco más Recipiente (g)					
Peso del Recipiente (g)					
Peso del Agua (g)					
Peso del Suelo Seco (g)					
Humedad (%)					
Promedio de Humedad (%)					
Observaciones :					




 Marco Antonio Viquez Sánchez
 INGENIERO CONSULTOR
 C.I.P. 82288

C-1		CONSTRUCCIÓN Límites de Atterberg ASTM D 4318																											
CALICATA																													
Cliente:	RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN			Muestra N°:	C-1																								
Proyecto:	TESIS: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"			Muestreado en:	CASMA																								
N° Proyecto:	-			Muestreado por:	-																								
Material:	-			Ensayado por:	-																								
Procedencia:	COLEGIO			Fecha de Ensayo:	27/04/2022																								
Fecha de Muestreo:	25/04/2022			Coordenadas	Norte																								
Cota:	0				Este																								
Límite Líquido				Temperatura de Secado :	110 °C																								
N° de Golpes				Preparación de la Muestra :	Húmeda																								
N° de Recipiente				Agua Utilizada:	Potable																								
Peso de Recipiente + Suelo Húmedo (g)				Muestra pasante N° 40 (%):	75.20																								
Peso de recipiente + Suelo Seco (g)				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Golpes, N</th> <th>Factor k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>0.974</td></tr> <tr><td>21</td><td>0.979</td></tr> <tr><td>22</td><td>0.985</td></tr> <tr><td>23</td><td>0.990</td></tr> <tr><td>24</td><td>0.995</td></tr> <tr><td>25</td><td>1.000</td></tr> <tr><td>26</td><td>1.005</td></tr> <tr><td>27</td><td>1.009</td></tr> <tr><td>28</td><td>1.014</td></tr> <tr><td>29</td><td>1.018</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.022</td></tr> </tbody> </table>		Nº Golpes, N	Factor k	20	0.974	21	0.979	22	0.985	23	0.990	24	0.995	25	1.000	26	1.005	27	1.009	28	1.014	29	1.018	30	1.022
Nº Golpes, N	Factor k																												
20	0.974																												
21	0.979																												
22	0.985																												
23	0.990																												
24	0.995																												
25	1.000																												
26	1.005																												
27	1.009																												
28	1.014																												
29	1.018																												
30	1.022																												
Peso del Recipiente (g)	NO PRESENTA																												
Peso del Agua (g)																													
Peso del Suelo Seco (g)																													
Contenido de Humedad (%)																													
Límite Plástico				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Resultados obtenidos</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Límites</th> <th>Índice Plástico</th> </tr> <tr> <th>Líquido</th> <th>Plástico</th> <th>NP</th> </tr> <tr> <td>NP</td> <td>NP</td> <td>NP</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> Ecuación de calculo $LL = W^p (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = kW^p$ </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> Donde : N = Número de Golpes. W^p = Contenido de Humedad. k = Factor para Límite Líquido. </td> </tr> </tbody> </table>		Resultados obtenidos			Límites		Índice Plástico	Líquido	Plástico	NP	NP	NP	NP	Ecuación de calculo $LL = W^p (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = kW^p$			Donde : N = Número de Golpes. W ^p = Contenido de Humedad. k = Factor para Límite Líquido.								
Resultados obtenidos																													
Límites		Índice Plástico																											
Líquido	Plástico	NP																											
NP	NP	NP																											
Ecuación de calculo $LL = W^p (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = kW^p$																													
Donde : N = Número de Golpes. W ^p = Contenido de Humedad. k = Factor para Límite Líquido.																													
Peso del Agua (g)	NO PLASTICO																												
Peso del Suelo Seco (g)																													
Contenido de Humedad (%)																													

Gráfico de Límite Líquido

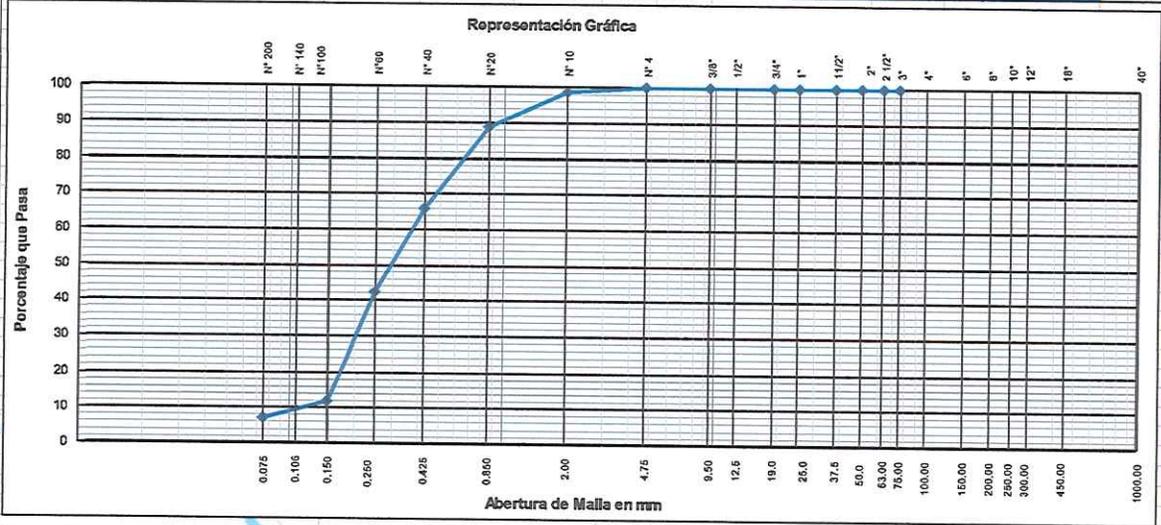


Observaciones :

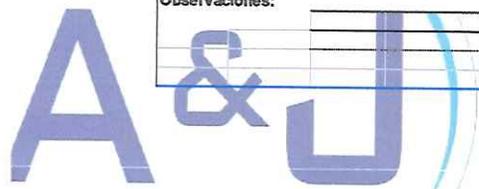



 Marco Antonio Vásquez Sánchez
 INGENIERO CONSULTOR
 C.I.P. 83288

C-2		CONSTRUCCIÓN Análisis Granulométrico ASTM D 6913				A&J CENTRO DE ESTUDIOS DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO		
CALICATA		CLIENTE: RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN				Muestra N°: C-2		
Proyecto:		TESIS: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"				Muestreado en: CASMA		
N° Proyecto:		-				Muestreado por: -		
Material:		-				Ensayado por: -		
Procedencia:		COLEGIO				Fecha de Ensayo: 27/04/2022		
Fecha de Muestreo: 25/04/2022		Hora de Muestreo: 13:20:00		Cota: 0		Granulometría Dividida: No Malla (3") Si Malla (N° 4)		
Coordenadas: Norte: 0.00 Este: 0.00								
Tamiz	Pesos		Porcentajes			Descripción de la Muestra		
ASTM E 11-13	Peso Individual Retenido (g)	Peso Acumulativo Retenido (g)	Porcentaje Individual Retenido (%)	Porcentaje Acumulativo Retenido (%)	Porcentaje Acumulativo Pasante (%)	Especific. Técnicas	Muestra tomada Zona proyectada Material color marron	
Tamaño en (")	Tamaño en (mm)							
18"	450.000						Peso Total Seco (g) 602.7	
12"	300.000						Peso Fracción 3" (g)	
10"	250.000						Constante < de 3"	
8"	200.000						Peso Fracción N°4 (g) 151.6	
6"	150.000						Constante < de N° 4 0.65963061	
4"	100.000						Temperatura de Secado : 110 °C	
3"	75.000						Clasificación AASHTO	
2 1/2"	63.000						Clasificación SUCS SP SM	
2"	50.000				100.0		Arena mal gradada con limo	
11/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0		Humedad < N° 4	
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0		N° de Tara C-2 Bloques o Rocas (%)	
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso Húmedo + T (g) 274.3 Bolnoria (%)	
1/2"	12.500						Peso Seco + T (g) 271.6 Grava (%) 0.0	
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso de Tara (g) 120.0 Arena (%) 93.1	
1/4"	6.300						Peso del Agua (g) 2.6 Pasante N° 200 6.9	
N° 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0		Peso Seco sin T (g) 151.6	
N° 8	2.360						% de Humedad 1.74	
N° 10	2.000	2.00	2.0	1.3	98.7		Límites de Atterberg (ASTM-D4318)	
N° 16	1.180						Límite Líquido NP	
N° 20	0.850	14.70	16.7	9.7	89.0		Límite Plástico NP	
N° 30	0.600						Índice de Plasticidad NP	
N° 40	0.425	35.10	51.8	23.2	65.8		Otros Valores de Granulometría	
N° 50	0.300						D60 0.37 CU 3.18	
N° 60	0.250	35.50	87.3	23.4	57.6	42.4	D30 0.20 CC 0.95	
N° 80	0.180						D10 0.12	
N° 100	0.150	46.60	133.9	30.7	88.3	11.7		
N° 140	0.106							
N° 200	0.075	7.30	141.2	4.8	93.1	6.9		
Fondo		10.40	151.6	6.9	100.0	0.0		
TOTAL		151.60						



Observaciones:





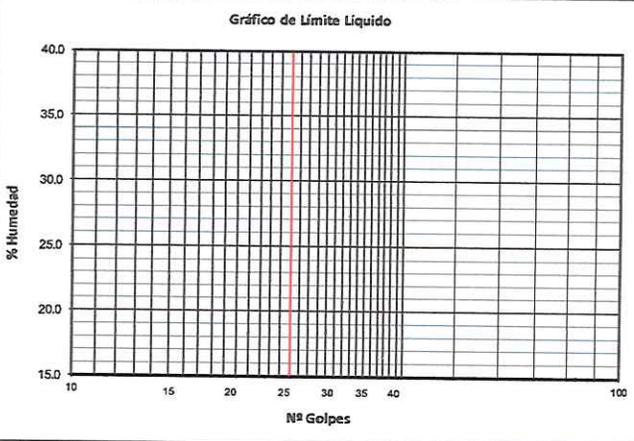
 Marco Antonio Sánchez Sánchez
 INGENIERO CONSULTOR
 C.I.P. 21248

C-2		CONSTRUCCIÓN Contenido de Humedad - Suelos ASTM D 2216		A&J CENTRO DE ESTUDIOS DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO A&J	
Cliente:	RAMREZ OSORIO JHOSTY STEVEN		Muestra N°:	C-2	
Proyecto	TESIS: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"		Muestreado en:	CASMA	
N° Proyecto:	-		Muestreado por:	-	
Material:	-		Ensayado por:	-	
Procedencia:	COLEGIO		Fecha de Ensayo:	27/04/2022	
Fecha de Muestreo:	25/04/2022		Coordenadas	Norte	Este
Cota:	0			0.00	0.00
Condiciones de Secado :	Horno Termostático				
Temperatura de Secado:	110 °C				
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{ews} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$					
Descripción de la Muestra		Muestra Total		Muestra Total	
N° de Prueba		1		1	
N° de Recipiente (Tara)		A2		A2	
Peso Suelo Húmedo más Recipiente (g)		78.24		78.24	
Peso Suelo Seco más Recipiente (g)		77.37		77.37	
Peso del Recipiente (g)		27.51		27.51	
Peso del Agua (g)		0.87		0.87	
Peso del Suelo Seco (g)		49.86		49.86	
Humedad (%)		1.74		1.74	
Promedio de Humedad (%)		1.74		1.74	
Descripción de la Muestra		Retenido Tamiz 3/4"		Retenido Tamiz 3/4"	
N° de Prueba		1		1	
N° de Recipiente (Tara)		A14		A14	
Peso Suelo Húmedo más Recipiente (g)		67.13		67.13	
Peso Suelo Seco más Recipiente (g)		66.24		66.24	
Peso del Recipiente (g)		19.06		19.06	
Peso del Agua (g)		0.89		0.89	
Peso del Suelo Seco (g)		47.18		47.18	
Humedad (%)		1.89		1.89	
Promedio de Humedad (%)		1.89		1.89	
Descripción de la Muestra		Pasante Tamiz 3/4"		Pasante Tamiz 3/4"	
N° de Prueba					
N° de Recipiente (Tara)					
Peso Suelo Húmedo más Recipiente (g)					
Peso Suelo Seco más Recipiente (g)					
Peso del Recipiente (g)					
Peso del Agua (g)					
Peso del Suelo Seco (g)					
Humedad (%)					
Promedio de Humedad (%)					
Observaciones :					





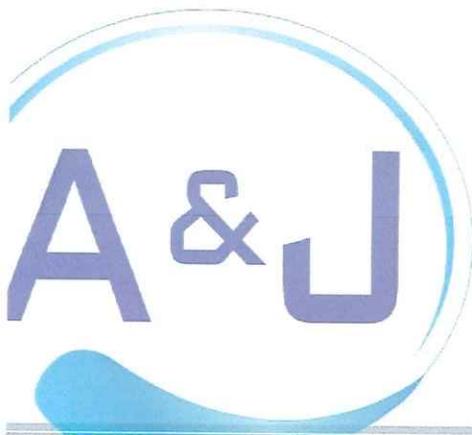
 Marco Antonio Vásquez Sánchez
 INGENIERO CONSULTOR
 C.I.P. 87295

C-2		CONSTRUCCIÓN Límites de Atterberg ASTM D 4318			
CALICATA					
Cliente:	RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN			Muestra N°:	C-2
Proyecto:	TESIS: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DEL PABELLON 2 DE LA I.E.P. SANTA TERESITA DE JESUS Y PROPUESTA DE MEJORA, CASMA - 2022"			Muestreado en:	CASMA
N° Proyecto:	-			Muestreado por:	-
Material:	-			Ensayado por:	-
Procedencia:	COLEGIO			Fecha de Ensayo:	27/04/2022
Fecha de Muestreo:	25/04/2022			Coordenadas	Norte Este
Cota:	0				0.00 0.00
Límite Líquido				Temperatura de Secado :	
N° de Golpes				110 °C	
N° de Recipiente				Preparación de la Muestra :	
Peso de Recipiente + Suelo Húmedo (g)				Húmeda	
Peso de recipiente + Suelo Seco (g)				Agua Utilizada:	
Peso del Recipiente (g)	NO PRESENTA			Potable	
Peso del Agua (g)				Muestra pasante N° 40 (%):	
Peso del Suelo Seco (g)				65.80	
Contenido de Humedad (%)					
Límite Plástico				Nº Golpes, N	
N° de Recipiente				Factor k	
Peso de Recipiente + Suelo Húmedo (g)				20	0.974
Peso de Recipiente + Suelo Seco (g)				21	0.979
Peso del Recipiente (g)	NO PLASTICO			22	0.985
Peso del Agua (g)				23	0.990
Peso del Suelo Seco (g)				24	0.995
Contenido de Humedad (%)				25	1.000
				26	1.005
				27	1.009
				28	1.014
				29	1.018
				30	1.022
				Ecuación de calculo	
				$LL = W^k (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = kW^k$	
				Donde :	
				N = Número de Golpes.	
				W ^h = Contenido de Humedad.	
				k = Factor para Límite Líquido.	
				Resultados obtenidos	
				Límites	
				Líquido	Plástico
				NP	NP
				Índice Plástico	
				NP	
Gráfico de Límite Líquido					
					
Observaciones :					



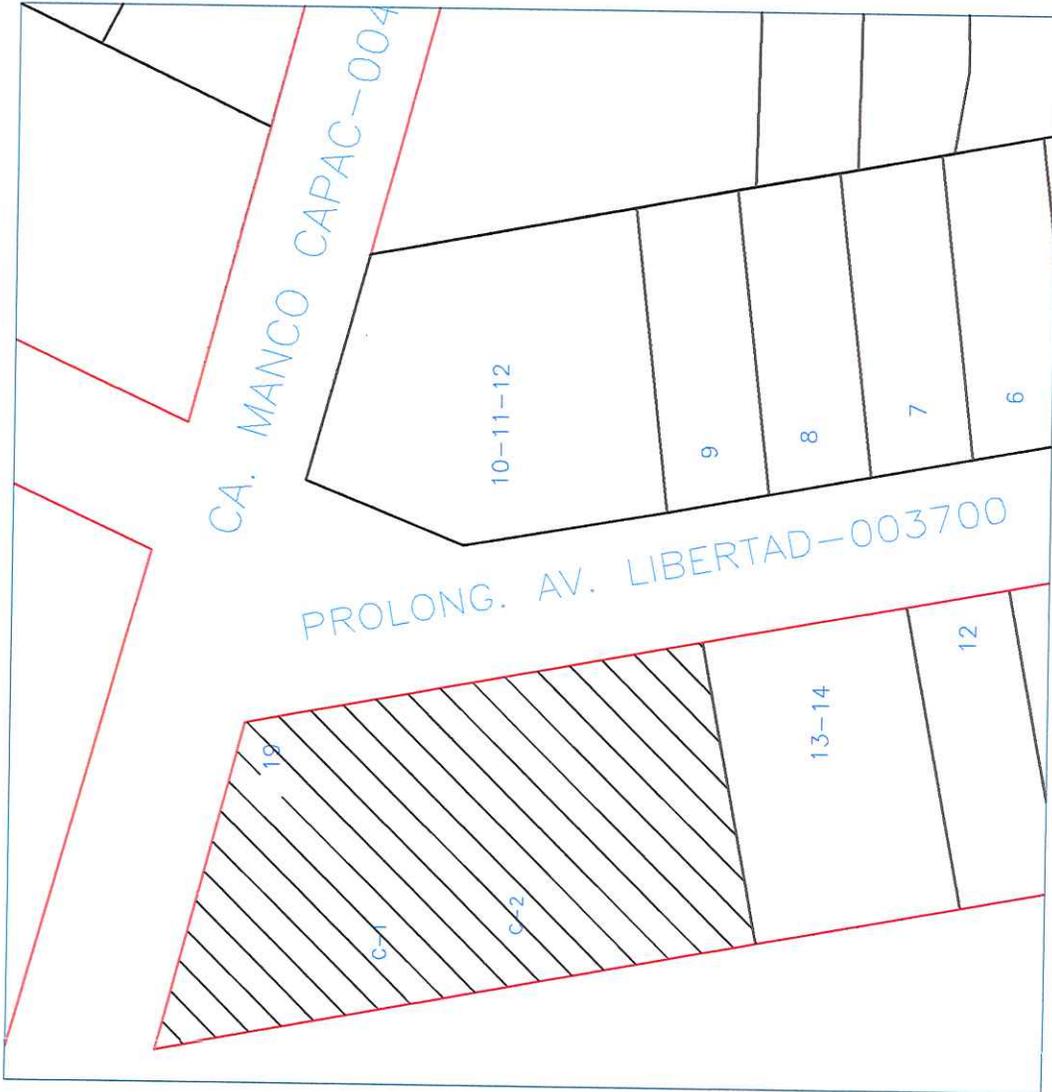

 Marco Antonio Vázquez Sánchez
 INGENIERO CONSULTOR
 C. B. 3112

PLANO



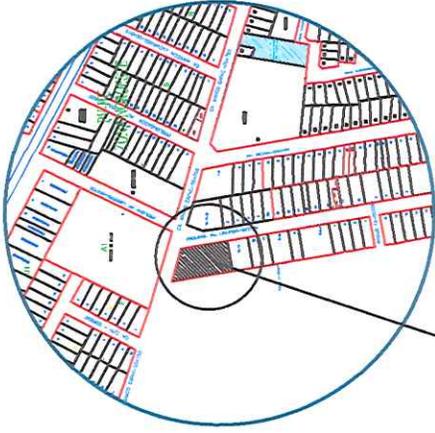
Marco Antonio Velazquez Sánchez
INGENIERO CONSULTOR
C.P. 32201





PLANO DE UBICACION

ESC: 1/500



PLANO DE LOCALIZACION

ESC: 1/5'000

EXH. 23 AL ESTE LADO DE BARRIO EL OSTRINO DE CASMA

[Signature]
Marco Antonio Viquez Andujar
 INGENIERO DE OBRAS PUBLICAS
 C.I.P. 8337



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CASMA

ALCALDE LUIS WILMER ALARCON LLANA

DEPARTAMENTO TECNICO:

GERENTE DE OBRAS PUBLICAS:	Plano:	UBICACION
SUB GERENTE DE OBRAS PUBLICAS:	Ubicación:	
Proyectos:	Seccional:	INDICADA
	Código Selys:	Fecha:
		N° Laminas:
		U-01

Anexo 4.

Análisis estructural.

Anexo 4.1.

Predimensionamiento.

COLUMNAS

P	n	CONDICION
1.10xPG	0.5	CENTRO
1.10xPG	0.25	CENTRO PARA 4 ULTIMOS PISOS
1.25xPG	0.25	PERIMETRO
1.50xPG	0.2	ESQUINA

FACTOR DE PESO		
ESENCIALES	1.5	TN/M2
IMPORTANTES	1.25	TN/M2
COMUNES	1	TN/M2

PG = AREA TRIBUTARIAxFACTOR DE PESOxN°PISOS

PESO DE LA CARGAS POR GRAVEDAD

$$AC = \frac{P}{f_{cxn}}$$

TIPO DE EDIF.	ESENCIALES
N° PISOS	3
f _c	210

ESQUINA	0.2	1.5
CENTRO	0.5	1.1
PERIMETRO	0.25	1.25

DESCRIPCION	AREA TRIBUTARIA	FACTOR DE PESO	N° PISOS	CONDICION	n	P	f _c	REA COLUMN	ANCHO	LARGO	FINAL
C1	4.51	1500	3	ESQUINA	0.2	30442.5	210	724.821429	25	30	C1
C1	4.51	1500	3	ESQUINA	0.2	30442.5	210	724.821429	25	30	C2
C1	16.51	1500	3	PERIMETRO	0.25	92868.75	210	1768.92857	25	70	C2
C1	16.51	1500	3	PERIMETRO	0.25	92868.75	210	1768.92857	25	70	C2
C1	16.51	1500	3	PERIMETRO	0.25	92868.75	210	1768.92857	25	70	C3
C1	8.47	1500	3	PERIMETRO	0.25	47643.75	210	907.5	25	35	C3
C1	8.47	1500	3	PERIMETRO	0.25	47643.75	210	907.5	25	35	C4
C1	8.62	1500	3	PERIMETRO	0.25	48487.5	210	923.571429	25	35	C4
C1	8.62	1500	3	PERIMETRO	0.25	48487.5	210	923.571429	25	35	C1
C1	24.28	1500	3	CENTRO	0.5	120186	210	1144.62857	25	45	C4
C1	24.28	1500	3	CENTRO	0.5	120186	210	1144.62857	25	45	C4
C1	24.28	1500	3	CENTRO	0.5	120186	210	1144.62857	25	45	C4
C1	8.51	1500	3	PERIMETRO	0.25	47868.75	210	911.785714	25	35	C4
C1	8.51	1500	3	PERIMETRO	0.25	47868.75	210	911.785714	25	35	C1
C1	15.98	1500	3	CENTRO	0.5	79101	210	753.342857	25	30	C4
C1	15.98	1500	3	CENTRO	0.5	79101	210	753.342857	25	30	C4
C1	16.29	1500	3	CENTRO	0.5	80635.5	210	767.957143	25	30	C4
C1	16.29	1500	3	CENTRO	0.5	80635.5	210	767.957143	25	30	C4

VIGAS

CRITERIOS	
L/12	VIGA SIMPLEMENTE APOYADA
L/14	VIGA CON EXTREMO CONTINUO

VERIFICACION VIGA COLUMNA
 COLUMNA FUERTE VIGA DEBIL
 VERIFICACION DE DENSIDAD DE ELEMENTOS RESISTENTES

DESCRIPCION	LUZ	FACTOR	PERALTE		ERALTE FINA	BASE
VS1	4.2	14	30	30	25	25
VP1	3.81	14	27.2142857	30	45	25
VP2	7.36	14	52.5714286	55	45	25

Anexo 4.2.

Cálculo de Espectro pseudo-aceleraciones

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACCELERACIONES (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

SOLO COMPLETAR LAS LISTAS DESPLEGABLES Y CASILLAS DISPONIBLES

Tabla N°1 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

FACTOR DE ZONA "Z"	ZONA	Z
	ZONA 4	0.45



Tabla N°3 y N°4 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

FACTOR DE SUELO "S"	TIPO	DESCRIPCION	S	Tp	Tl
	S3	Suelos Blandos	1.10	1.00	1.60

Tabla N°5 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

FACTOR DE USO "U"	CATEGORIA	U	OBSERVACIONES
	"A2" Edificaciones Esenciales	1.50	Revisar tabla N°6 E030-2014

Tabla N°7 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

FACTOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R"	DIRECCION	SISTEMA ESTRUCTURAL	Ro
	DIR X-X	Pórticos de Concreto Armado	8
	DIR Y-Y	Muros de ductilidad limitada	4

Tabla N°8 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA		la Dir X-X	la Dir Y-Y
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidad Extrema de Rigidez	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidad Extrema de Resistencia	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidad de Masa o Peso	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad Geométrica Vertical	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Tener en cuenta las restricciones de la tabla N° 10		Se toma el valor mas critico	1.00 1.00

Tabla N°9 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
Irregularidad Torsional	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Irregularidad Torsional Extrema	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Esquinas Entrantes	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Discontinuidad del Diafragma	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Sistemas no Paralelos	DIR X-X DIR Y-Y	1.00	1.00
Tener en cuenta las restricciones de la tabla N° 10		Se toma el valor mas critico	1.00 1.00

Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2 (*)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

la: Factor de irregularidad en altura.

Ip: Factor de irregularidad en planta.

Ro: Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.

g: Aceleración de la gravedad.

T: Período fundamental de la estructura para el análisis estático o período de un modo en el análisis dinámico.

Tp: Período que define la plataforma del factor C.

Tl: Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.

C: Factor de amplificación sísmica.

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA E030-2014/DS-003-2016)

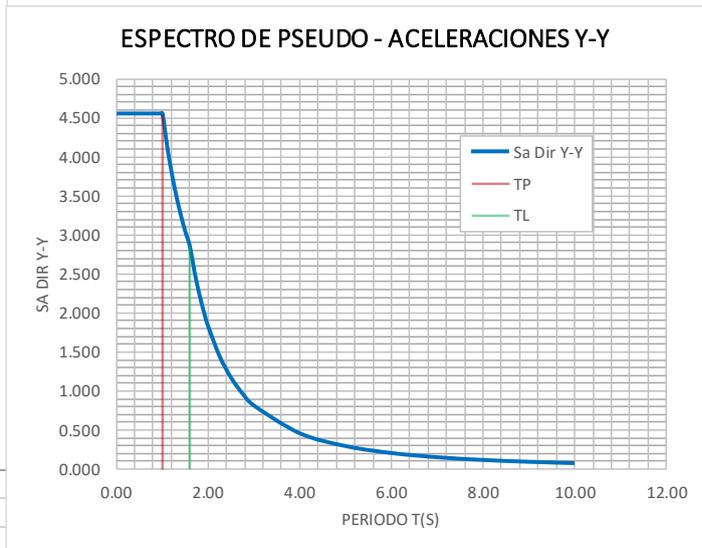
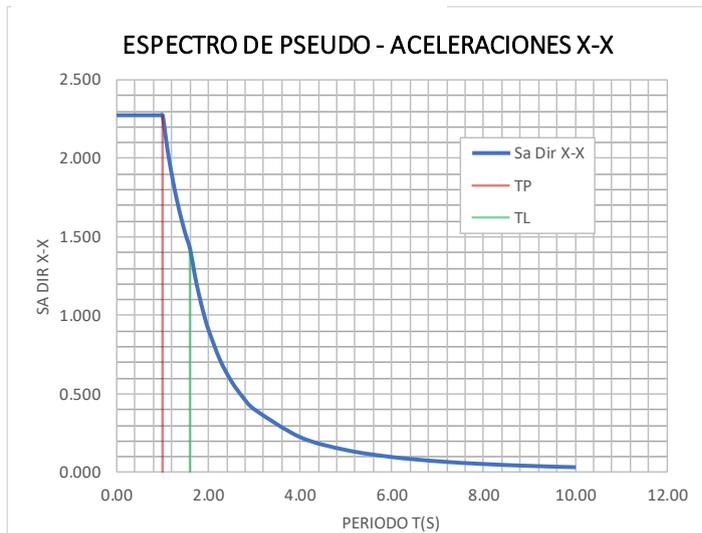
SOLO COMPLETAR LAS LISTAS DESPLEGABLES Y CASILLAS DISPONIBLES

RESUMEN

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Z	0.45	R ₀	8	4
U	1.50	R ₀	1.00	1.00
S	1.10	I _p	1.00	1.00
T _P	1.00	R	8	4
T _L	1.60	g	9.81 m/s ²	

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g \quad R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$

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



C	T	Sa Dir X-X	Sa Dir Y-Y
2.50	0.00	2.276	4.552
2.50	0.02	2.276	4.552
2.50	0.04	2.276	4.552
2.50	0.06	2.276	4.552
2.50	0.08	2.276	4.552
2.50	0.10	2.276	4.552
2.50	0.12	2.276	4.552
2.50	0.14	2.276	4.552
2.50	0.16	2.276	4.552
2.50	0.18	2.276	4.552
2.50	0.20	2.276	4.552
2.50	0.25	2.276	4.552
2.50	0.30	2.276	4.552
2.50	0.35	2.276	4.552
2.50	0.40	2.276	4.552
2.50	0.45	2.276	4.552
2.50	0.50	2.276	4.552
2.50	0.55	2.276	4.552
2.50	0.60	2.276	4.552
2.50	0.65	2.276	4.552
2.50	0.70	2.276	4.552
2.50	0.75	2.276	4.552
2.50	0.80	2.276	4.552
2.50	0.85	2.276	4.552
2.50	0.90	2.276	4.552
2.50	0.95	2.276	4.552
2.50	1.00	2.276	4.552
2.27	1.10	2.069	4.139
2.08	1.20	1.897	3.794
1.92	1.30	1.751	3.502
1.79	1.40	1.626	3.252
1.67	1.50	1.517	3.035
1.56	1.60	1.423	2.845
1.38	1.70	1.260	2.520
1.23	1.80	1.124	2.248
1.11	1.90	1.009	2.018
1.00	2.00	0.910	1.821
0.79	2.25	0.719	1.439
0.64	2.50	0.583	1.165
0.53	2.75	0.482	0.963
0.44	3.00	0.405	0.809
0.25	4.00	0.228	0.455
0.16	5.00	0.146	0.291
0.11	6.00	0.101	0.202
0.08	7.00	0.074	0.149
0.06	8.00	0.057	0.114
0.05	9.00	0.045	0.090
0.04	10.00	0.036	0.073

RESULTADO

CORTANTE ESTATICA

Z	0.45	R _X	4
U	1.50	C	2.5
S	1.10	VX	0.2320313
R _X	8	VY	0.4640625

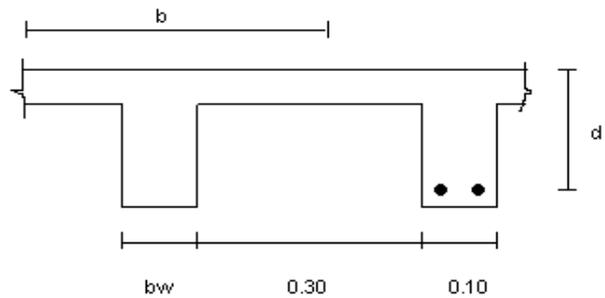
Anexo 4.

Diseño de elementos estructurales.

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA BLOQUE DE AULAS

DATOS :

F'_c =	210.00	Kg/cm ²
d =	17.00	Cm.
b =	30.00	Cm.
bw =	10.00	Cm.
F_y =	4,200.00	Kg/cm ²



CARGA MUERTA

TABIQUERIA	270.00	Kg/m ²
ACABADOS	100.00	Kg/m ²
LADRILL. PASTELERO	-	Kg/m ²

$$WD = 370.00 \text{ Kg/m}^2$$

CARGA VIVA

$$WL = 250.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$WU = 1.4WD + 1.7WL$$

$$WU = 943.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{CARGA POR VIGUETA} = 377.20 \text{ Kg/ml}$$

COEFICIENTES DEL ACI

TRAMO	1	2	3	4	5	6		
	1/24	1/10	1/11	1/11	1/11	1/11	1/10	1/24
	↑ 1/14	↑ 1/16	↑ 1/16	↑ 1/16	↑ 1/16	↑ 1/16	↑ 1/14	↑
LONGITUD	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	

MOMENTOS (TON-M)

0.28	0.67	0.60	0.60	0.60	0.60	0.67	0.28	
↑	0.48	↑	0.42	↑	0.42	↑	0.42	↑

ACERO (Cm²)

$$\text{ACERO MINIMO} = 0.41 \quad 0.41 \text{ Cm}^2$$

0.445	1.123	1.012	1.012	1.012	1.012	1.123	0.445	
↑	0.75	↑	0.66	↑	0.66	↑	0.66	↑

DISEÑO POR CORTANTE

CORTANTE V_u

0.79	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
↑	0.91	↑	0.91	↑	0.91	↑	0.91

CORTANTE ULTIMA=

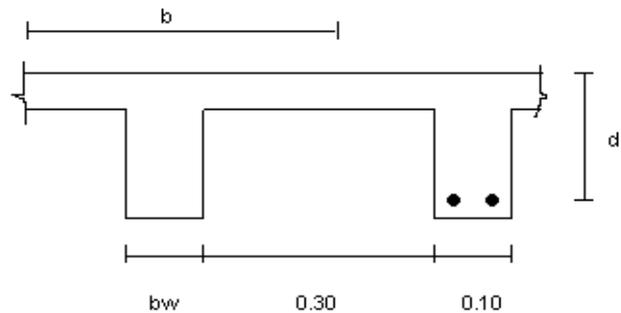
$$1.31 \text{ Tn}$$

NO NECESITA ENSANCHE DE VIGUETAS EN LOS EXTREMOS

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA DE ESCALERAS

DATOS :

F'c=	210.00	Kg/cm ²
d=	17.00	Cm.
b=	30.00	Cm.
bw=	10.00	Cm.
Fy=	4,200.00	Kg/cm ²



CARGA MUERTA

TABIQUERIA	270.00
PISO TERMINADO	100.00
LADRILL. PASTELERO	-

$$WD = 370.00$$

CARGA VIVA

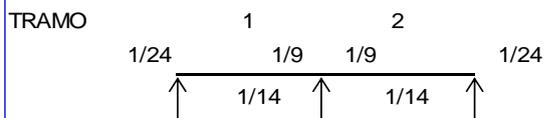
$$WL = 400.00$$

$$WU = 1.4WD + 1.7WL$$

$$WU = 1,198.00$$

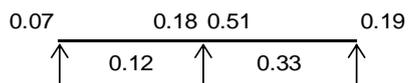
$$\text{CARGA POR VIGUETA} = 479.20$$

COEFICIENTES DEL ACI

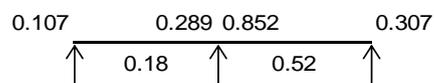


LONGITUD	1.85	3.11
----------	------	------

MOMENTOS (TON-M)



ACERO (Cm²)



DISEÑO POR CORTANTE

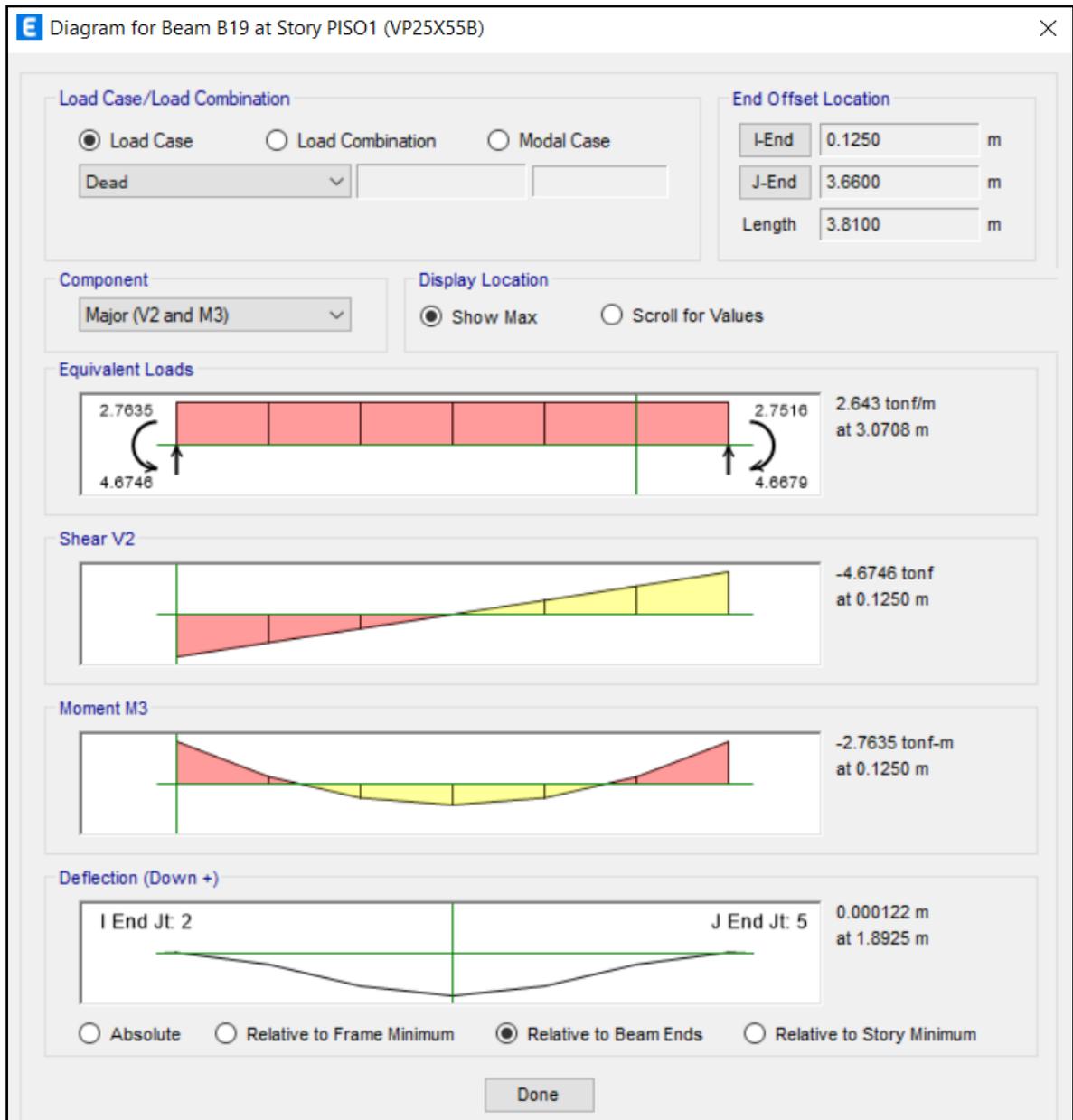
CORTANTE Vu



$$\text{CORTANTE ULTIMA} = 1.31$$

NO NECESITA ENSANCHE DE VIGUETAS EN LOS EXTREMOS

DISEÑO DE VIGAS BLOQUE DE AULAS



DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X55:

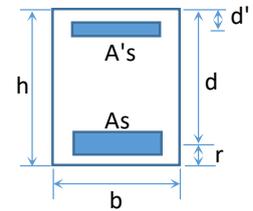
VIGA 25X55

CARACTERISTICAS GEOMETRICA DE LA VIGA

Ancho b (cm)=	25	Recubrimiento d' (cm)=	4
Altura h (cm)=	55	Recubrimiento r (cm)=	4

PROPIEDADES DE LA VIGA

Momento Ultimo (Tn.m)=	2.77
Resistencia del concreto a los 28 dias f'c (kg/cm²)=	210
Fluencia del acero fy (kg/cm²)=	4200
Tipo de Zona=	Sismica
Factor de reducción (ø)=	0.9



RESULTADOS INICIALES

peralte efectivo d (cm)=	51
β_1 =	0.85
pb=	0.021675
As (cm²)=	1.456444096
p=	0.001142309
pmax.=	0.0108375
pmin.=	0.003333333
As max. (cm²)=	13.8178125
As min. (cm²)=	4.25

EL ACERO FLUYE (FALLA DUCTIL)

Utilice Acero Minimo
 ENTONCES: As (cm²)= 1.456444096 <==RESULTADO

NO REQUIERE ACERO EN COMPRESIÓN

✓ ✓
 ✓ ✓
 ✓ ✓
 ✓ ✓ ✓
 ✓ ✓ ✓

DISTRIBUCION DE ACERO EN VIGAS

DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X55: VIGA 25X55

As min. (cm²)=	4.25 cm2
AREA REAL DE ACERO MINIMO	
0 Ø 3/4	0 cm²
+	
4 Ø 1/2	5.08 cm²
As=	5.08 cm²

VIGA 25X55

DISEÑO DE ACERO POR CORTANTE - ESTRIBOS SEGÚN ACI 318-05

INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS POR ANALISIS ESTRUCTURAL CON SOFTWARE CSI SAP2000/ETABS

Unidades	Cortante Vu (extremo)	V'u = Vu/f
Tn	4.66	5.48

Ancho de viga	b =	25.00	cm
Peralte de viga	h =	55.00	cm
Peralte efectivo del momento positivo (centro)	d =	51.00	cm
Resistencia a compresión del C°	F'c =	210	kg/cm2
Esfuerzo de Fluencia del acero	Fy =	4200	kg/cm2
Coefficiente del corte resistente nominal	f =	0.85	para elementos a corte = 0.85
Luz libre de la viga	L =	372	cm

$Vu = Vu / (\phi \times bw \times d) = 4.3$ Kg/cm2

$Vu' = Vu/f = 5.06$ Kg/cm2

VII) RESISTENCIA AL CORTE DEL CONCRETO

$Vc = 0.53 \cdot (F'c)^{0.5} = 7.68$ Kg/cm2 > V'u ... OK NO NECESITA ACERO

Ubicación de Vc respecto a la columna: $Vu/(L/2 - d) = f \cdot Vc/(L/2 - X)$

$X = L/2 - Vu / ((L/2-d) \times f \times Vc)$

$X = -18.96$ cm

VIII) RESISTENCIA AL CORTE DEL ACERO

$Vs = V'u - Vc = -2.62$ Kg/cm2

Cortante máximo: $Vmax = 2.12 \cdot (F'c)^{0.5} = 30.72$ Kg/cm2 ... OK

IX) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS

f del estribo: $3/8$ entonces $Av = 1.43$ cm2 0.11 CM2

$S = (Av \cdot Fy) / (Vs \times bw) = -91.37$ cm ≈ -91 cm

$Smin = (Av \times Fy) / (0.196 \times Fc^{0.5} \times bw) = 84.29$ cm

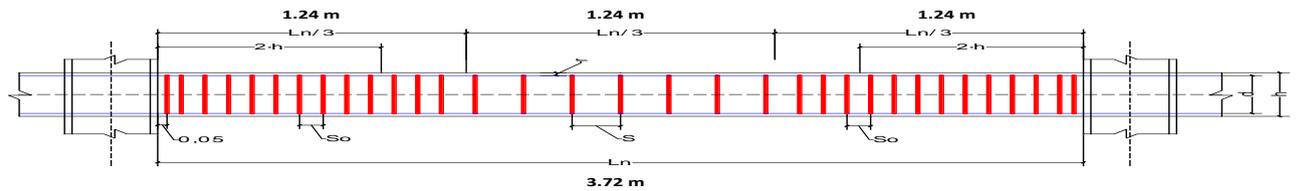
Espaciamiento máximo: $Smax = 26$ cm \geq ... OK

DISTRIBUCIÓN:

1	f 3/8"	@	5	cm
0	f 3/8"	@	-91	cm
resto	f 3/8"	@	26	cm

Longitud de Estribo = 0.05 mts

X) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS SEGÚN ACI 318 (21.3.3.2)



Tramo de confinamiento "So" $S_{max} \leq \begin{cases} d/4 \\ 24 \cdot d_e (\text{estribo}) \\ 8 \cdot D_b (\text{barra longitudinal}) \end{cases} \leq 60 \text{ cm}$

Tramo central "S" $S_{max} \leq \begin{cases} Si v_u < 3 \cdot v_c & Si v_u \geq 3 \cdot v_c \\ \frac{d}{2} \text{ ó } 60 \text{ cm} & \frac{d}{4} \text{ ó } 30 \text{ cm} \end{cases}$

Dimensiones de la viga

h	b	r	d	Ln
55.00 cm	25.00 cm	4.00 cm	51.00 cm	3.72 m

Dimensiones de las barras

	ϕ	
Estribo	3/8	0.953 cm
Barra long.	3/4	1.905 cm

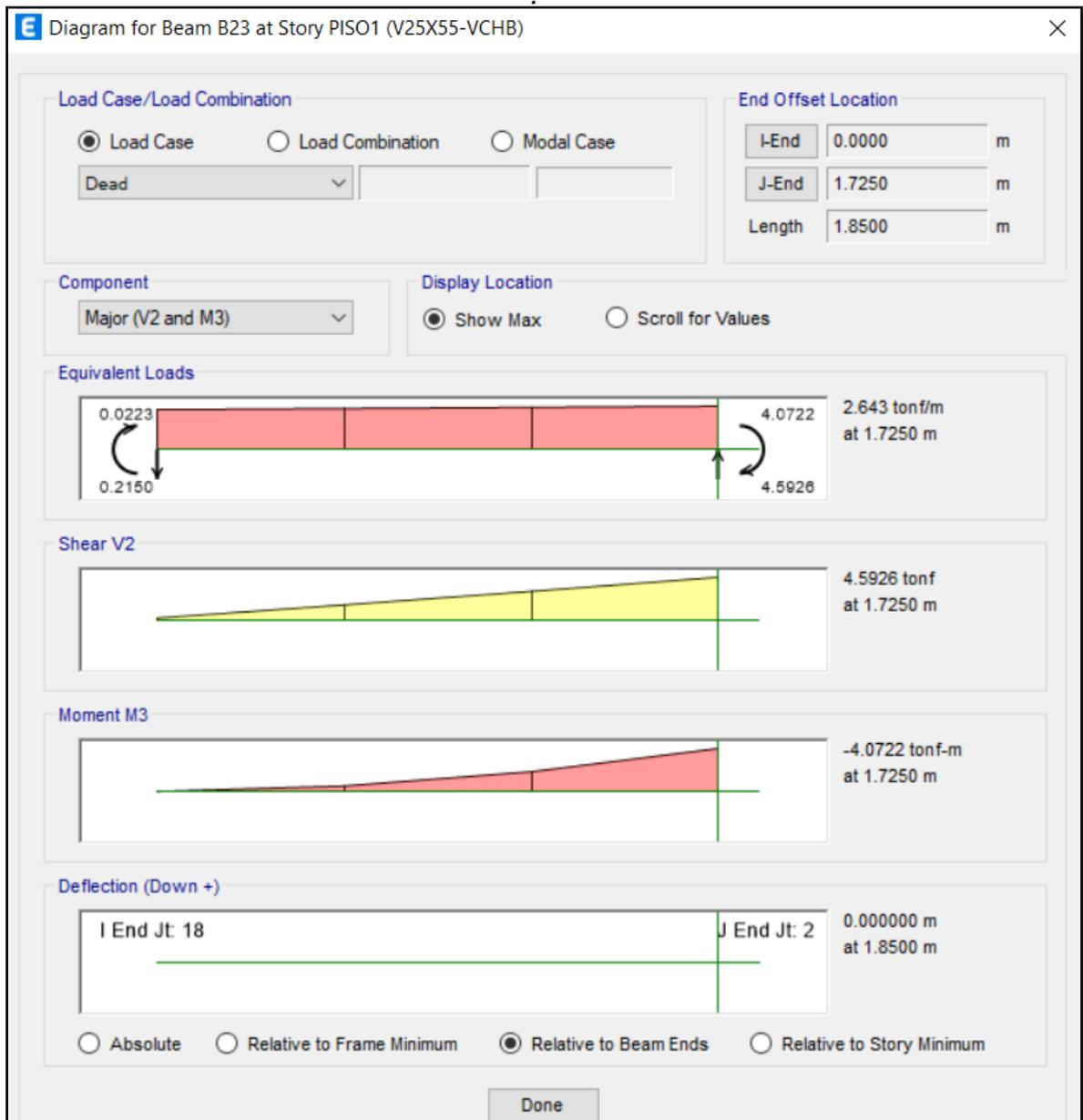
Separaciones Normativas

2-h confina.	Ln/3	So			S	
		d/4	24·de	8·Db	d/2	d/4
1.02 m	1.24 m	12.75 cm	22.87 cm	15.24 cm	25.50 cm	12.75 cm

L (valido) = 1.02

SE UTILIZARÁ:

2	f 3/8"	@	5	cm	Longi. de Estribo Confinamiento
3	f 3/8"	@	10	cm	0.2 m
2	f 3/8"	@	15	cm	0.6 m
resto	f 3/8"	@	30	cm	0.6 m
					1.4 m Ok. pasa



DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X55 VOLADO:

VIGA 25X55 VOLADO

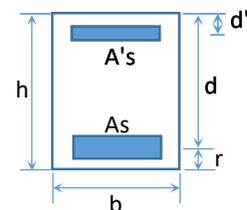
CARACTERISTICAS GEOMETRICA DE LA VIGA

Ancho b (cm)=	25
Altura h (cm)=	55

Recubrimiento d' (cm)=	4
Recubrimiento r (cm)=	4

PROPIEDADES DE LA VIGA

Momento Ultimo (Tn.m)=	4.07
Resistencia del concreto a los 28 dias f'c (kg/cm ²)=	210
Fluencia del acero fy (kg/cm ²)=	4200
Tipo de Zona=	Sismica
Factor de reducción (ø)=	0.9



RESULTADOS INICIALES

peralte efectivo d (cm)=	51
β_1 =	0.85
pb=	0.021675
As (cm ²)=	2.154027637
p=	0.001689433
pmax.=	0.0108375
pmin.=	0.003333333
As max. (cm ²)=	13.8178125
As min. (cm ²)=	4.25

EL ACERO FLUYE (FALLA DUCTIL)

ENTONCES: Utilice Acero Minimo As (cm²)= 2.154027637 <===RESULTADO

NO REQUIERE ACERO EN COMPRESIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

DISTRIBUCION DE ACERO EN VIGAS

DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X55 VOLADO: VIGA 25X55 VOLADO

As min. (cm ²)=		4.25 cm ²
AREA REAL DE ACERO MINIMO		
4	∅	1/2
		5.08 cm ²
		+
0	∅	5/8
		0 cm ²
As=		5.08 cm ²

VIGA 25X55 VOLADO

DISEÑO DE ACERO POR CORTANTE - ESTRIBOS SEGÚN ACI 318-05

INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS POR ANALISIS ESTRUCTURAL CON SOFTWARE CSI SAP2000/ETABS

Unidades	Cortante Vu (extremo)	V'u = Vu/f
Tn	4.59	5.40

Ancho de viga	b =	25.00	cm
Peralte de viga	h =	55.00	cm
Peralte efectivo del momento positivo (centro)	d =	51.00	cm
Resistencia a compresión del C°	F'c =	210	kg/cm2
Esfuerzo de Fluencia del acero	Fy =	4200	kg/cm2
Coefficiente del corte resistente nominal	f =	0.85	para elementos a corte = 0.85
Luz libre de la viga	L =	185	cm

$V_u = Vu / (\phi \times bw \times d) = 4.24 \text{ Kg/cm}^2$

$V_u' = Vu/f = 4.99 \text{ Kg/cm}^2$

VII) RESISTENCIA AL CORTE DEL CONCRETO

$V_c = 0.53 \cdot (F'c)^{0.5} = 7.68 \text{ Kg/cm}^2 > V_u' \dots \text{OK NO NECESITA ACERO}$

Ubicación de Vc respecto a la columna: $V_u/(L/2 - d) = f \cdot V_c/(L/2 - X)$

$X = L/2 - V_u / ((L/2 - d) \cdot f \cdot V_c)$

$X = 28.60 \text{ cm}$

VIII) RESISTENCIA AL CORTE DEL ACERO

$V_s = V_u' - V_c = -2.69 \text{ Kg/cm}^2$

Cortante máximo: $V_{max} = 2.12 \cdot (F'c)^{0.5} = 30.72 \text{ Kg/cm}^2 \dots \text{OK}$

IX) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS

f del estribo: $3/8$ entonces $A_v = 1.43 \text{ cm}^2$ 0.11 CM2

$S = (A_v \cdot F_y) / (V_s \times bw) = -88.99 \text{ cm} \approx -89 \text{ cm}$

$S_{min} = (A_v \times F_y) / (0.196 \times F_c^{(0.5)} \times bw) = 84.29 \text{ cm}$

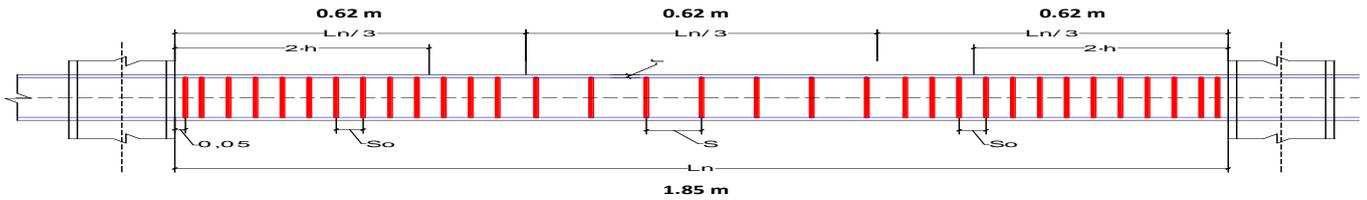
Espaciamiento máximo: $S_{max} = 26 \text{ cm} \geq \dots \text{OK}$

DISTRIBUCIÓN:

1	f	3/8"	@	5	cm
0	f	3/8"	@	-89	cm
resto	f	3/8"	@	26	cm

Longitud de Estribo = 0.05 mts

X) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS SEGÚN ACI 318 (21.3.3.2)



Tramo de confinamiento "So" $S_{max} \leq \begin{cases} d/4 \\ 24 \cdot d_e (\text{estribo}) \\ 8 \cdot D_b (\text{barra longitudinal}) \end{cases} \leq 30 \text{ cm}$

Tramo central "S" $S_{max} \leq \begin{cases} Si v_u^- < 3 \cdot v_c & Si v_u^- \geq 3 \cdot v_c \\ d/2 \leq 60 \text{ cm} & d/4 \leq 30 \text{ cm} \end{cases}$

Dimensiones de la viga

h	b	r	d	Ln
55.00 cm	25.00 cm	4.00 cm	51.00 cm	1.85 m

Dimensiones de las barras

	ϕ	
Estribo	3/8	0.953 cm
Barra long.	3/4	1.905 cm

Separaciones Normativas

2-h confina.	Ln/3	So			S	
		d/4	24-de	8-Db	d/2	d/4
1.02 m	0.62 m	12.75 cm	22.87 cm	15.24 cm	25.50 cm	12.75 cm

$L (\text{valido}) = 1.02$

SE UTILIZARÁ:

					Longi. de Estribo Confinamiento	
2	f	3/8"	@	5	cm	0.2 m
3	f	3/8"	@	10	cm	0.6 m
2	f	3/8"	@	15	cm	0.6 m
resto	f	3/8"	@	30	cm	1.4 m Ok. pasa

E Diagram for Beam B33 at Story PISO3 (VP25X65) ✕

Load Case/Load Combination

Load Case
 Load Combination
 Modal Case

Dead

End Offset Location

I-End 0.2500 m

J-End 7.3700 m

Length 7.6200 m

Component

Major (V2 and M3)

Display Location

Show Max
 Scroll for Values

Equivalent Loads

5.015 tonf/m at 7.3700 m

Shear V2

-18.1244 tonf at 0.2500 m

Moment M3

-20.2843 tonf-m at 0.2500 m

Deflection (Down +)

I End Jt: 16 J End Jt: 11

0.003672 m at 3.8100 m

Absolute
 Relative to Frame Minimum
 Relative to Beam Ends
 Relative to Story Minimum

Done

DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X65:

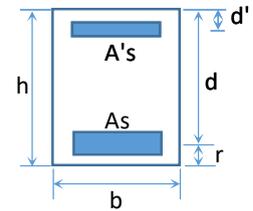
VIGA 25X65

CARACTERISTICAS GEOMETRICA DE LA VIGA

Ancho b (cm)=	25	Recubrimiento d' (cm)=	4
Altura h (cm)=	65	Recubrimiento r (cm)=	4

PROPIEDADES DE LA VIGA

Momento Ultimo (Tn.m)=	20.28
Resistencia del concreto a los 28 dias f'c (kg/cm²)=	210
Fluencia del acero fy (kg/cm²)=	4200
Tipo de Zona=	Sismica
Factor de reducción (ø)=	0.9



RESULTADOS INICIALES

peralte efectivo d (cm)=	61
β_1 =	0.85
pb=	0.021675
As (cm²)=	9.489983868
p=	0.00622294
pmax.=	0.0108375
pmin.=	0.003333333
As max. (cm²)=	16.5271875
As min. (cm²)=	5.083333333

EL ACERO FLUYE (FALLA DUCTIL)

ENTONCES: No utilizar Acero Minimo
 As (cm²)= 9.489983868 <===RESULTADO

NO REQUIERE ACERO EN COMPRESIÓN

✔	✔	
✔	✔	
✔	✔	
✔	✔	✔
✔	✔	✔

DISTRIBUCION DE ACERO EN VIGAS

DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X65: VIGA 25X65

As min. (cm²)= 9.489983868 cm2

AREA REAL DE ACERO MINIMO

6	∅	5/8	11.88 cm²
+			
0	∅	5/8	0 cm²
<hr/>			
As=		11.88 cm²	

VIGA 25X65

DISEÑO DE ACERO POR CORTANTE - ESTRIBOS SEGÚN ACI 318-05

INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS POR ANALISIS ESTRUCTURAL CON SOFTWARE CSI SAP2000/ETABS

Unidades	Cortante Vu (extremo)	V'u = Vu/f
Tn	18.12	21.32

Ancho de viga	b =	25.00	cm
Peralte de viga	h =	55.00	cm
Peralte efectivo del momento positivo (centro)	d =	51.00	cm
Resistencia a compresión del C°	F'c =	210	kg/cm2
Esfuerzo de Fluencia del acero	Fy =	4200	kg/cm2
Coefficiente del corte resistente nominal	f =	0.85	para elementos a corte = 0.85
Luz libre de la viga	L =	762	cm

$Vu = Vu / (\phi \times bw \times d) = 16.72 \text{ Kg/cm}^2$

$V'u = Vu/f = 19.67 \text{ Kg/cm}^2$

VII) RESISTENCIA AL CORTE DEL CONCRETO

$Vc = 0.53 \cdot (F'c)^{0.5} = 7.68 \text{ Kg/cm}^2 < V'u \dots \text{NECESITA ACERO}$

Ubicación de Vc respecto a la columna: $Vu/(L/2 - d) = f \cdot Vc/(L/2 - X)$

$X = L/2 - Vu / ((L/2-d) \times f \times Vc)$

$X = 252.15 \text{ cm}$

VIII) RESISTENCIA AL CORTE DEL ACERO

$Vs = V'u - Vc = 11.99 \text{ Kg/cm}^2$

Cortante máximo: $Vmax = 2.12 \cdot (F'c)^{0.5} = 30.72 \text{ Kg/cm}^2 \dots \text{OK}$

IX) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS

f del estribo: $3/8$ entonces $Av = 1.43 \text{ cm}^2$ 0.11 CM2

$S = (Av \cdot Fy) / (Vs \times bw) = 19.97 \text{ cm} \approx 20 \text{ cm}$

$Smin = (Av \times Fy) / (0.196 \times Fc^{(0.5)} \times bw) = 84.29 \text{ cm}$

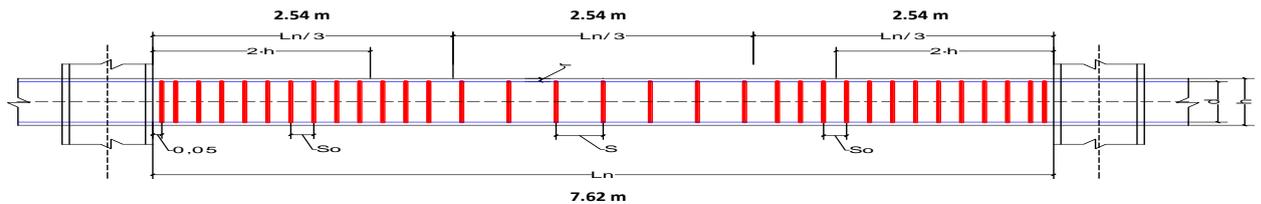
Espaciamiento máximo: $Smax = 26 \text{ cm} \geq \dots \text{OK}$

DISTRIBUCIÓN:

1	f 3/8"	@	5	cm
12	f 3/8"	@	20	cm
resto	f 3/8"	@	26	cm

Longitud de Estribo = 2.45 mts

X) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS SEGÚN ACI 318 (21.3.3.2)



Tramo de confinamiento "So" $S_{max} \leq \begin{cases} d/4 \\ 24 \cdot d_s \text{ (estribo)} \\ 8 \cdot D_b \text{ (barra longitudinal)} \end{cases} \text{ ó } 30 \text{ cm}$

Tramo central "S" $S_{max} \leq \begin{cases} Si v_u^- < 3 \cdot v_c & Si v_u^- \geq 3 \cdot v_c \\ d/2 \text{ ó } 60 \text{ cm} & d/4 \text{ ó } 30 \text{ cm} \end{cases}$

Dimensiones de la viga

h	b	r	d	Ln
55.00 cm	25.00 cm	4.00 cm	51.00 cm	7.62 m

Dimensiones de las barras

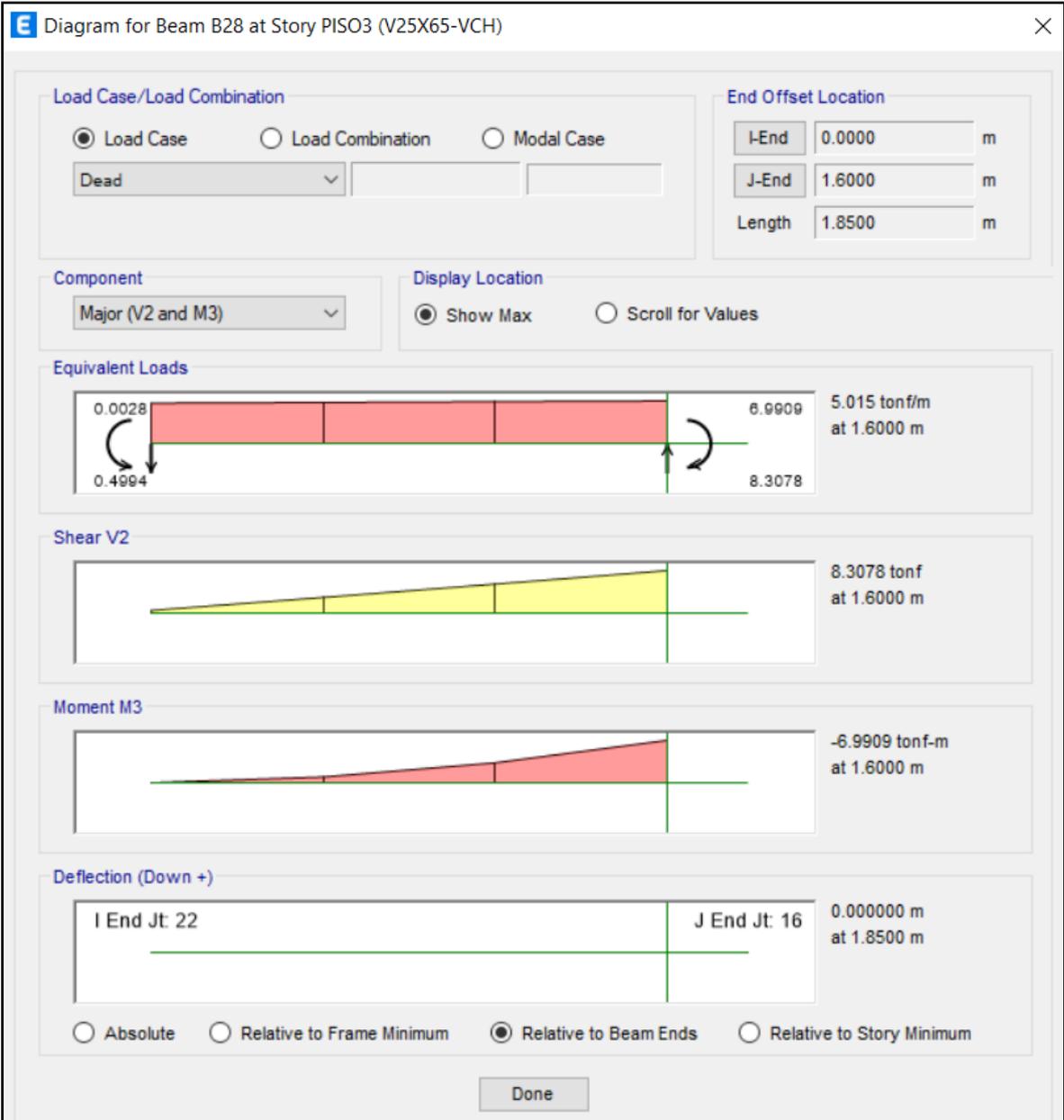
	Ø
Estribo	3/8 0.953 cm
Barra long.	3/4 1.905 cm

Separaciones Normativas

2-h confina.	Ln/3	So			S	
		d/4	24-de	8·Db	d/2	d/4
1.02 m	2.54 m	12.75 cm	22.87 cm	15.24 cm	25.50 cm	12.75 cm

L (valido) = 2.45

SE UTILIZARÁ:	Longi. de Estribo Confinamiento
2 f 3/8" @ 5 cm	0.2 m
9 f 3/8" @ 10 cm	1.8 m
2 f 3/8" @ 15 cm	0.6 m
resto f 3/8" @ 30 cm	2.6 m Ok. pasa



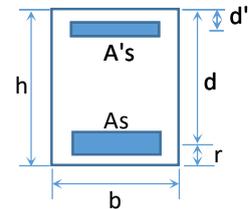
DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X65 VOLADO: VIGA 25X65 VOLADO

CARACTERISTICAS GEOMETRICA DE LA VIGA

Ancho b (cm)=	25	Recubrimiento d' (cm)=	4
Altura h (cm)=	65	Recubrimiento r (cm)=	4

PROPIEDADES DE LA VIGA

Momento Ultimo (Tn.m)=	6.99
Resistencia del concreto a los 28 dias f'c (kg/cm ²)=	210
Fluencia del acero fy (kg/cm ²)=	4200
Tipo de Zona=	Sismica
Factor de reducción (φ)=	0.9



RESULTADOS INICIALES

peralte efectivo d (cm)=	61
β1=	0.85
pb=	0.021675
As (cm ²)=	3.105905482
p=	0.002036659
pmax.=	0.0108375
pmin.=	0.003333333
As max. (cm ²)=	16.5271875
As min. (cm ²)=	5.083333333

EL ACERO FLUYE (FALLA DUCTIL)

Utilice Acero Minimo
 ENTONCES: As (cm²)= 3.105905482 <===RESULTADO

NO REQUIERE ACERO EN COMPRESIÓN



DISTRIBUCION DE ACERO EN VIGAS

DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X65 VOLADO: VIGA 25X65 VOLADO

As min. (cm ²)=	5.083333333 cm2	
AREA REAL DE ACERO MINIMO		
0	3	1/2
+		
4	Ø	5/8
As=	7.92 cm ²	

VIGA 25X65 VOLADO

DISEÑO DE ACERO POR CORTANTE - ESTRIBOS SEGÚN ACI 318-05

INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS POR ANALISIS ESTRUCTURAL CON SOFTWARE CSI SAP2000/ETABS

Unidades	Cortante Vu (extremo)	V'u = Vu/f
Tn	8.30	9.76

Ancho de viga	b =	25.00	cm
Peralte de viga	h =	55.00	cm
Peralte efectivo del momento positivo (centro)	d =	51.00	cm
Resistencia a compresión del C°	F'c =	210	kg/cm2
Esfuerzo de Fluencia del acero	Fy =	4200	kg/cm2
Coefficiente del corte resistente nominal	f =	0.85	para elementos a corte = 0.85
Luz libre de la viga	L =	185	cm

$$Vu = Vu / (\phi \times bw \times d) = 7.66 \text{ Kg/cm}^2$$

$$Vu' = Vu/f = 9.01 \text{ Kg/cm}^2$$

VII) RESISTENCIA AL CORTE DEL CONCRETO

$$Vc = 0.53 \cdot (F'c)^{0.5} = 7.68 \text{ Kg/cm}^2 < Vu' \dots \text{NECESITA ACERO}$$

Ubicación de Vc respecto a la columna: $Vu/(L/2 - d) = f \cdot Vc/(L/2 - X)$

$$X = L/2 - Vu / ((L/2-d) \times f \times Vc)$$

$$X = 57.13 \text{ cm}$$

VIII) RESISTENCIA AL CORTE DEL ACERO

$$Vs = Vu' - Vc = 1.33 \text{ Kg/cm}^2$$

Cortante máximo: $V_{max} = 2.12 \cdot (F'c)^{0.5} = 30.72 \text{ Kg/cm}^2 \dots \text{OK}$

IX) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS

f del estribo: $3/8$ entonces $Av = 1.43 \text{ cm}^2$ 0.11 CM2

$$S = (Av \cdot Fy) / (Vs \times bw) = 180.07 \text{ cm} \approx 180 \text{ cm}$$

$$S_{min} = (Av \times Fy) / (0.196 \times Fc^{0.5} \times bw) = 84.29 \text{ cm}$$

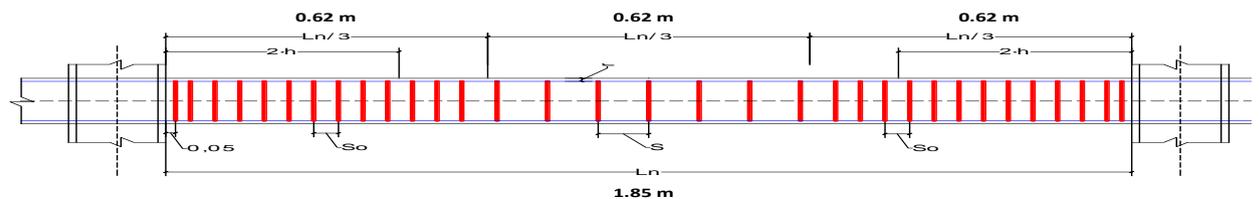
Espaciamiento máximo: $S_{max} = 26 \text{ cm} \geq \dots \text{NO OK}$

DISTRIBUCIÓN:

1	f 3/8"	@	5	cm
2	f 3/8"	@	26	cm
resto	f 3/8"	@	26	cm

Longitud de Estribo = 0.57 mts

X) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS SEGÚN ACI 318 (21.3.3.2)



Tramo de confinamiento "So" $S_{max} \leq \begin{cases} d/4 \\ 24 \cdot d_e \text{ (estribo)} \\ 8 \cdot D_b \text{ (barra longitudinal)} \end{cases} \leq 30 \text{ cm}$

Tramo central "S" $S_{max} \leq \begin{cases} Si v_u < 3 \cdot v_c & Si v_u \geq 3 \cdot v_c \\ d/2 \leq 60 \text{ cm} & d/4 \leq 30 \text{ cm} \end{cases}$

Dimensiones de la viga

h	b	r	d	Ln
55.00 cm	25.00 cm	4.00 cm	51.00 cm	1.85 m

Dimensiones de las barras

	ϕ	
Estribo	3/8	0.953 cm
Barra long.	3/4	1.905 cm

Separaciones Normativas

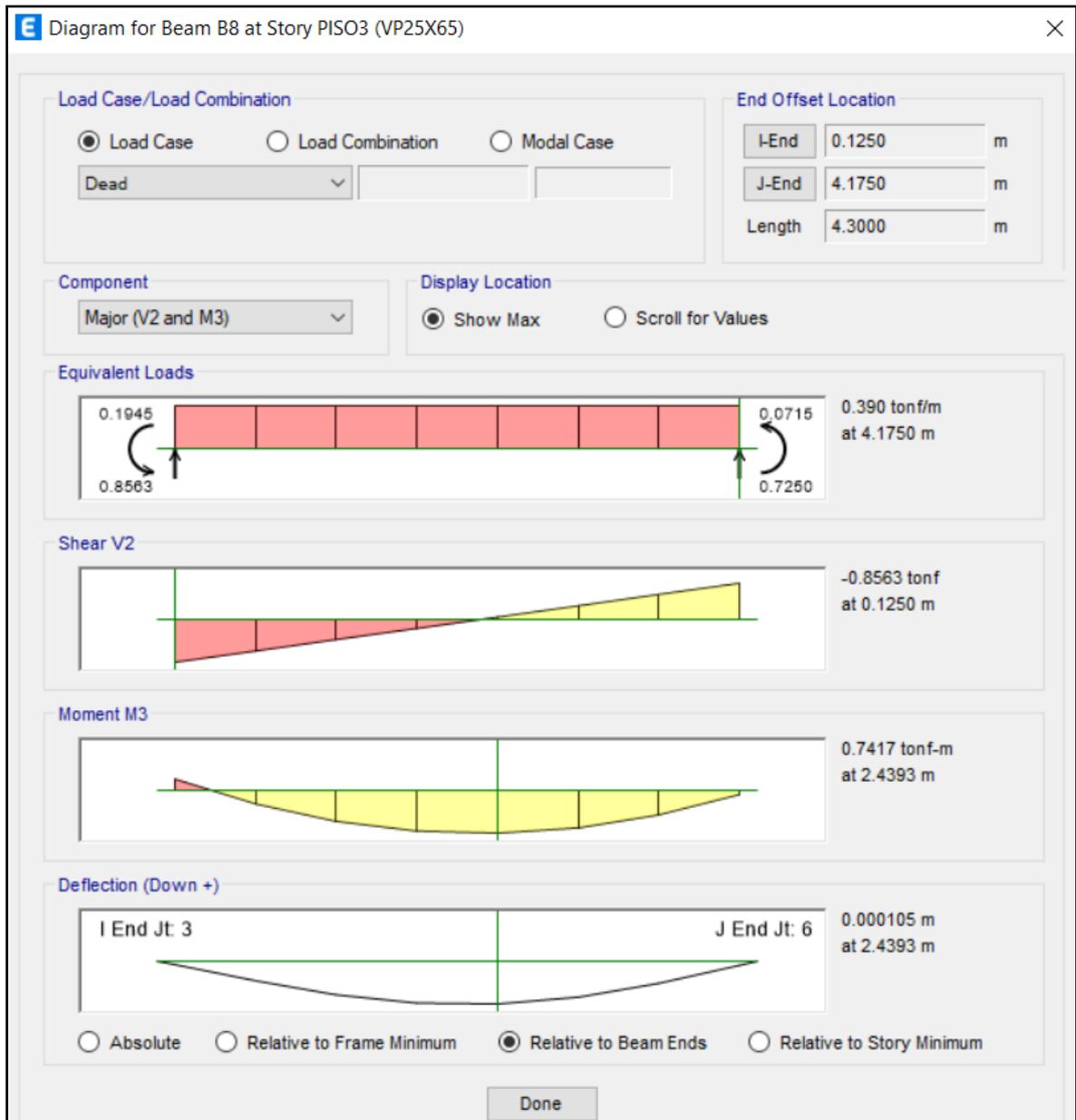
2-h confina.	Ln/3	So			S	
		d/4	24·de	8·Db	d/2	d/4
1.02 m	0.62 m	12.75 cm	22.87 cm	15.24 cm	25.50 cm	12.75 cm

L (valido) = 1.02

SE UTILIZARÁ:

					Longi. de Estribo Confinamiento	
2	f 3/8"	@	5	cm	0.2 m	
3	f 3/8"	@	10	cm	0.6 m	
2	f 3/8"	@	15	cm	0.6 m	
resto	f 3/8"	@	30	cm	1.4 m Ok. pasa	

DISEÑO DE VIGAS ESCALERAS



DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X65:

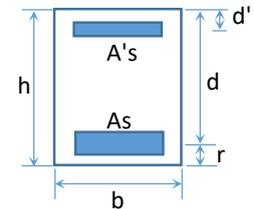
VIGA 25X65

CARACTERISTICAS GEOMETRICA DE LA VIGA

Ancho b (cm)=	25	Recubrimiento d' (cm)=	4
Altura h (cm)=	65	Recubrimiento r (cm)=	4

PROPIEDADES DE LA VIGA

Momento Ultimo (Tn.m)=	0.72
Resistencia del concreto a los 28 dias f'c (kg/cm ²)=	210
Fluencia del acero fy (kg/cm ²)=	4200
Tipo de Zona=	Sismica
Factor de reducción (ø)=	0.9



RESULTADOS INICIALES

peralte efectivo d (cm)=	61
β_1 =	0.85
pb=	0.021675
A_s (cm ²)=	0.313011895
p=	0.000205254
pmax.=	0.0108375
pmin.=	0.003333333
A_s max. (cm ²)=	16.5271875
A_s min. (cm ²)=	5.083333333

EL ACERO FLUYE (FALLA DUCTIL)

ENTONCES: Utilice Acero Minimo
 A_s (cm²)= 0.313011895 <===RESULTADO

NO REQUIERE ACERO EN COMPRESIÓN



DISTRIBUCION DE ACERO EN VIGAS

DISEÑO DE REFUERZO EN VIGAS 25X65: VIGA 25X65

A_s min. (cm²)= 5.083333333 cm²

AREA REAL DE ACERO MINIMO

0	∅	3/4	0 cm ²
+			
4	∅	1/2	5.08 cm ²
<hr/>			
A_s =		5.08 cm ²	

A_s (cm²)= 0.31 cm²

VIGA 25X65

DISEÑO DE ACERO POR CORTANTE - ESTRIBOS SEGÚN ACI 318-05

INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS POR ANALISIS ESTRUCTURAL CON SOFTWARE CSI SAP2000/ETABS

Unidades	Cortante Vu (extremo)	V'u = Vu/f
Tn	0.86	1.01

Ancho de viga	b =	25.00	cm
Peralte de viga	h =	65.00	cm
Peralte efectivo del momento positivo (centro)	d =	61.00	cm
Resistencia a compresión del C°	F'c =	210	kg/cm2
Esfuerzo de Fluencia del acero	Fy =	4200	kg/cm2
Coefficiente del corte resistente nominal	f =	0.85	para elementos a corte = 0.85
Luz libre de la viga	L =	450	cm

$Vu = Vu / (\phi \times bw \times d) = 0.66$ Kg/cm2

$Vu' = Vu/f = 0.78$ Kg/cm2

VII) RESISTENCIA AL CORTE DEL CONCRETO

$Vc = 0.53 \cdot (F'c)^{0.5} = 7.68$ Kg/cm2 > V'u ... OK NO NECESITA ACERO

Ubicación de Vc respecto a la columna: $Vu/(L/2 - d) = f \cdot Vc/(L/2 - X)$

$X = L/2 - Vu / ((L/2-d) \times f \times Vc)$

X = -1397.20 cm

VIII) RESISTENCIA AL CORTE DEL ACERO

$Vs = V'u - Vc = -6.90$ Kg/cm2

Cortante máximo: $Vmax = 2.12 \cdot (F'c)^{0.5} = 30.72$ Kg/cm2 ... OK

IX) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS

f del estribo: 3/8 entonces $Av = 1.43$ cm2 0.11 CM2

$S = (Av \cdot Fy) / (Vs \times bw) = -34.70$ cm \approx -35 cm

$Smin = (Av \times Fy) / (0.196 \times Fc^{(0.5)} \times bw) = 84.29$ cm

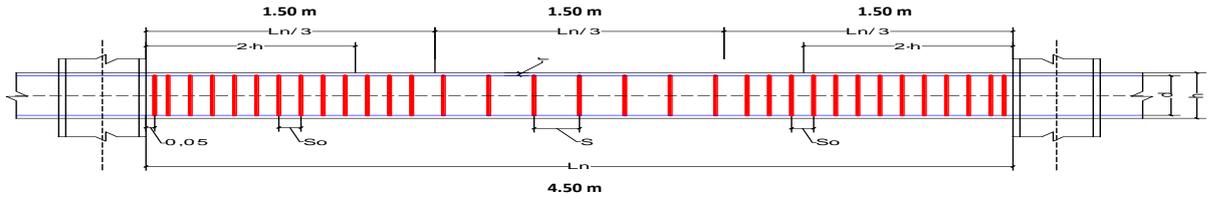
Espaciamiento máximo: $Smax = 31$ cm \geq ... OK

DISTRIBUCIÓN:

1	f 3/8"	@	5	cm
40	f 3/8"	@	-35	cm
resto	f 3/8"	@	31	cm

Longitud de Estribo = -13.95 mts

X) ESPACIAMIENTO DE LOS ESTRIBOS SEGÚN ACI 318 (21.3.3.2)



Tramo de confinamiento "So" $S_{max} \leq \begin{cases} d/4 \\ 24 \cdot d_e \text{ (estribo)} \\ 8 \cdot D_b \text{ (barra longitudinal)} \end{cases} \text{ ó } 30cm$

Tramo central "S" $S_{max} \leq \begin{cases} Si v_u < 3 \cdot v_c & d/2 \text{ ó } 60cm \\ Si v_u \geq 3 \cdot v_c & d/4 \text{ ó } 30cm \end{cases}$

Dimensiones de la viga

h	b	r	d	Ln
65.00 cm	25.00 cm	4.00 cm	61.00 cm	4.50 m

Dimensiones de las barras

	ϕ	
Estribo	3/8	0.953 cm
Barra long.	3/4	1.905 cm

Separaciones Normativas

2-h confina.	Ln/3	So			S	
		d/4	24·de	8·Db	d/2	d/4
1.22 m	1.50 m	15.25 cm	22.87 cm	15.24 cm	30.50 cm	15.25 cm

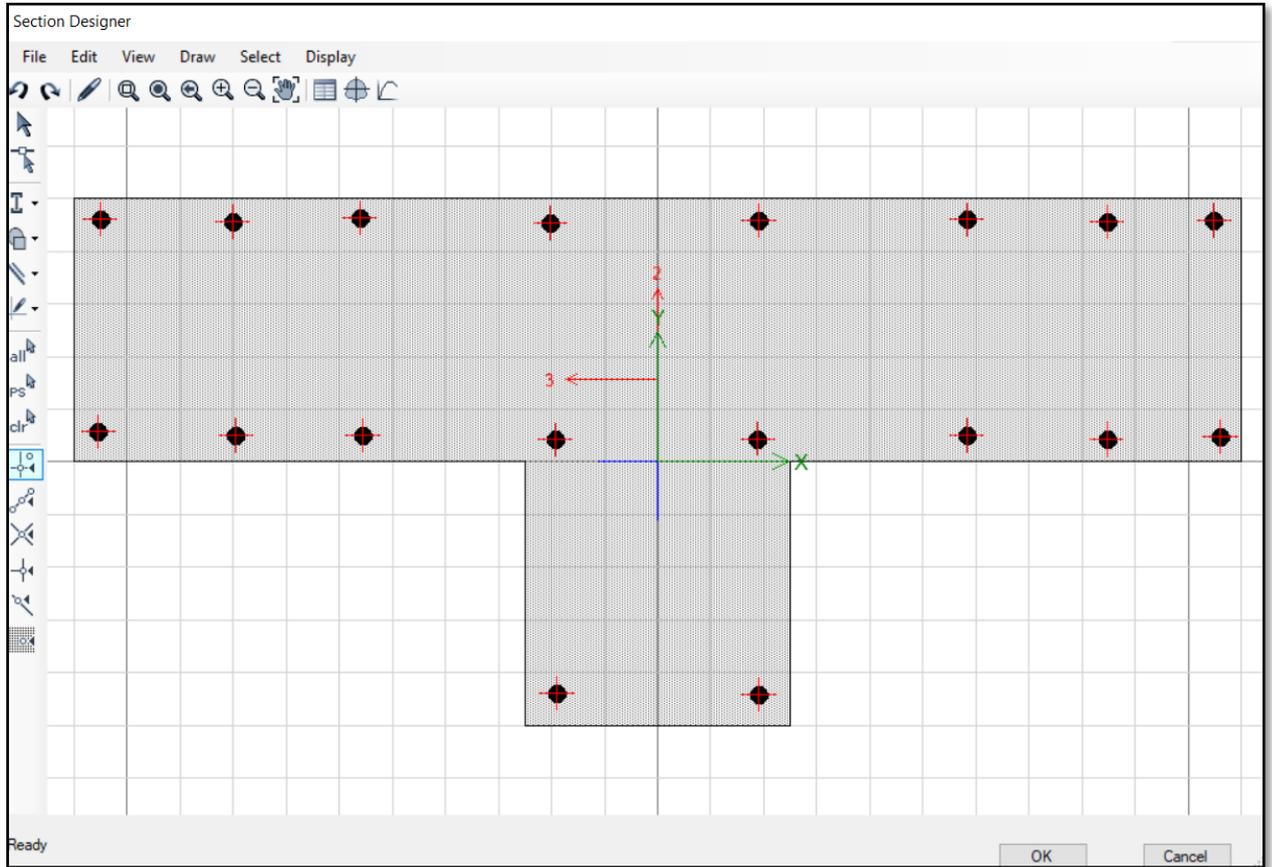
L (valido) = 1.22

SE UTILIZARÁ:

					Longi. de Estribo Confinamiento
2	f 3/8"	@	5	cm	0.2 m
3	f 3/8"	@	10	cm	0.6 m
2	f 3/8"	@	15	cm	0.6 m
resto	f 3/8"	@	30	cm	1.4 m Ok. pasa

DISEÑO DE COLUMNAS BLOQUE DE AULAS

CT25X110



C25X80

E Frame Section Property Data ×

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

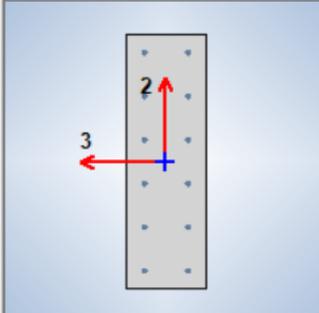
Section Dimensions

Depth: m

Width: m

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Reinforcement Diagram



Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement

C25X35

E Frame Section Property Data ✕

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: m

Width: m

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement

DISEÑO DE COLUMNAS ESCALERAS

C25X120

E Frame Section Property Data ✕

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: m

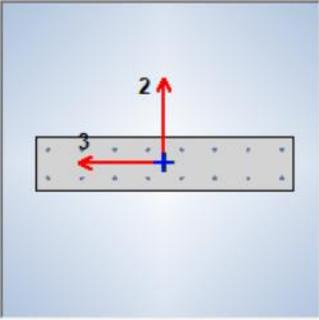
Width: m

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement



C25X70

E Frame Section Property Data ×

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

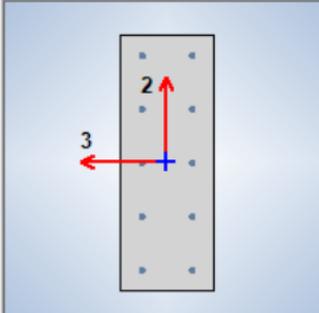
Section Dimensions

Depth: m

Width: m

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Reinforcement Diagram



Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement

C25X30

E Frame Section Property Data ×

General Data

Property Name:

Material: ...

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

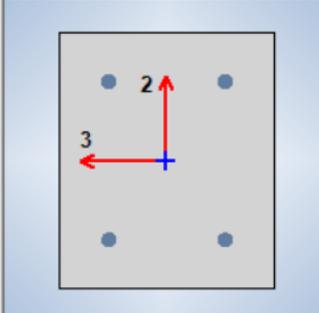
Section Dimensions

Depth: m

Width: m

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Reinforcement Diagram



Property Modifiers

Currently Default

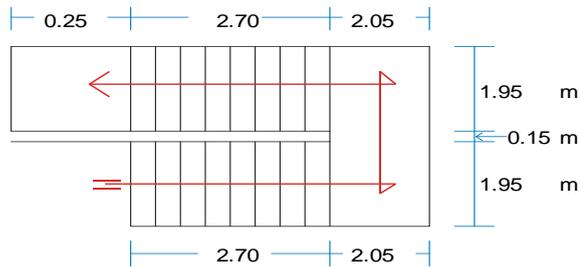
Reinforcement

DISEÑO DE ESCALERAS

DISEÑO DE ESCALERA DE 2 TRAMOS

1) DIMENSIONAMIENTO

(Datos en metros)



Pasos =	30	cm.
Contrapasos =	16	cm.
f' c =	240	Kg/cm ²
fy =	4200	Kg/cm ²
s/c =	400	Kg/m ²
espesor del descanso =	20	cm

$$t = L / 25 \sim L / 20$$

$$t = 0.20 \sim 0.25 \text{ m}$$

$$t \text{ promedio} = 0.23 \text{ m}$$

$$t \text{ adoptado} = 25.00 \text{ cm}$$

2) DISEÑO DEL PRIMER TRAMO

Parte Inclinada:

cos α =	0.88	D =	1.17 Tn/m ²
espesor promedio = C/2 + t/cosα		L =	0.4 Tn/m ²
espesor promedio =	0.364 cm	Wu=1.5D+1.8L =	2.47 Tn/m ²
Peso de la rampa =	0.874 Tn/m		
Peso de acabados =	0.100 Tn/m		
Carga Muerta =	0.974 Tn/m		
Carga Muerta =	1.169 Tn/m²		

Descanso:

Peso del descanso =	0.48 Tn/m ²	D =	0.58 Tn/m ²
Acabados =	0.10 Tn/m	L =	0.4 Tn/m ²
Carga Muerta =	0.58 Tn/m²	Wu=1.5D+1.8L =	1.59 Tn/m ²



$$Ra = 5.48 \text{ Tn}$$

$$Mx = 5.48X - 2.47X^2/2$$

$$Vx = \frac{\partial Mx}{\partial x} = 5.48 - 2.47X \gggggggg \quad X = 2.22 \text{ m}$$

$$Mmax = 6.08 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

En la Ecuacion: $(\phi \cdot fy^2)/(2 \cdot 0.85 \cdot f'c) \cdot As^2 - \phi \cdot fy \cdot As + Mu = 0$

Mu(máx) =	6.08 Ton-m
As =	6.61 cm ²
As min =	6.45 cm ²
As a usar =	6.61 cm ²

$$As_{min} = \frac{0.7 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot t}{fy}$$

As para ancho de 1.95 m = **12.89 cm²**

Usar acero de	1/2	pulgada
Espaciamiento efectivo =	19	recubrimiento lateral de 2.5 cm

As principal Usar **11** ϕ de **1/2** que equivale a **13.93 cm²** @ **19 cm**

As(-) = As(+)/2 >= As temp		
As(-) =	6.445 cm ²	
As temp =	8.073 cm ²	
As (-) adoptado =	8.073 cm²	
Usar acero de	1/2	pulgada
Espaciamiento efectivo =	31.67	recubrimiento lateral de 2.5 cm

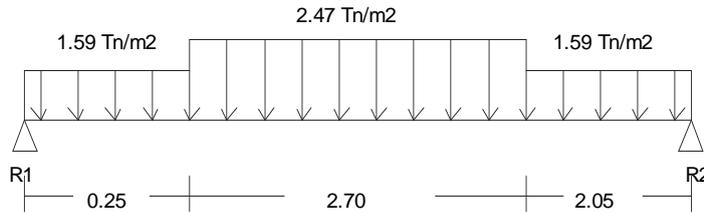
As (-) Usar **7** ϕ de **1/2** que equivale a **8.86 cm²** @ **31.67 cm**

As temp en 1 m. =	4.14 cm ²	
Long. del primer tramo =	5.12 m	
As temp en todo el tramo =	21.19 cm ²	
Usar acero de	1/2	pulgada
Espaciamiento efectivo =	31.83	cm

As temp Usar **17** ϕ de **1/2** @ **31.83 cm**

2) DISEÑO DEL SEGUNDO TRAMO

Con los valores obtenidos para el primer tramo (datos que pueden ser modificados)



En la ecuación : $5 \cdot R2 - 1.59 \cdot (5 \cdot 2.5) - 0.88 \cdot (2.7 \cdot 1.6) = 0$ obtenemos:

$$R2 = 4.74 \text{ Tn}$$

$$R1 = 5.59 \text{ Tn}$$

$$Mx = 5.59X - 1.59X^2/2 - 0.88(X - 0.25)^2 / 2$$

$$Vx = \frac{\partial Mx}{\partial x} = 5.59 - 1.59X - 0.88(X - 0.25)$$

$$M_{\max} \text{ en } = 2.352 \text{ m}$$

$$Mu(\max) = 6.81 \text{ Tn} \cdot \text{m}$$

$$As = 7.43 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ min} = 6.45 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ a usar} = 7.43 \text{ cm}^2$$

As para ancho de 1.95 m = 14.49 cm²

Usar acero de pulgada

Espaciamiento Efectivo = recubrimiento lateral de 2.5 cm

As principal	Usar	12	ϕ de	1/2	que equivale a	15.19 cm²	@	17.27 cm
---------------------	-------------	-----------	-----------	------------	----------------	-----------------------------	---	-----------------

$$As(-) = As(+)/2 \geq As \text{ temp}$$

$$As(-) = 7.245 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ temp} = 8.073 \text{ cm}^2$$

As (-) adoptado = 8.073 cm²

Usar acero de pulgada

Espaciamiento efectivo = recubrimiento lateral de 2.5 cm

As (-)	Usar	7	ϕ de	1/2	que equivale a	8.86 cm²	@	31.67 cm
---------------	-------------	----------	-----------	------------	----------------	----------------------------	---	-----------------

$$As \text{ temp en } 1 \text{ m.} = 4.14 \text{ cm}^2$$

$$\text{Long. del primer tramo} = 5.37 \text{ m}$$

$$As \text{ temp en todo el tramo} = 22.22 \text{ cm}^2$$

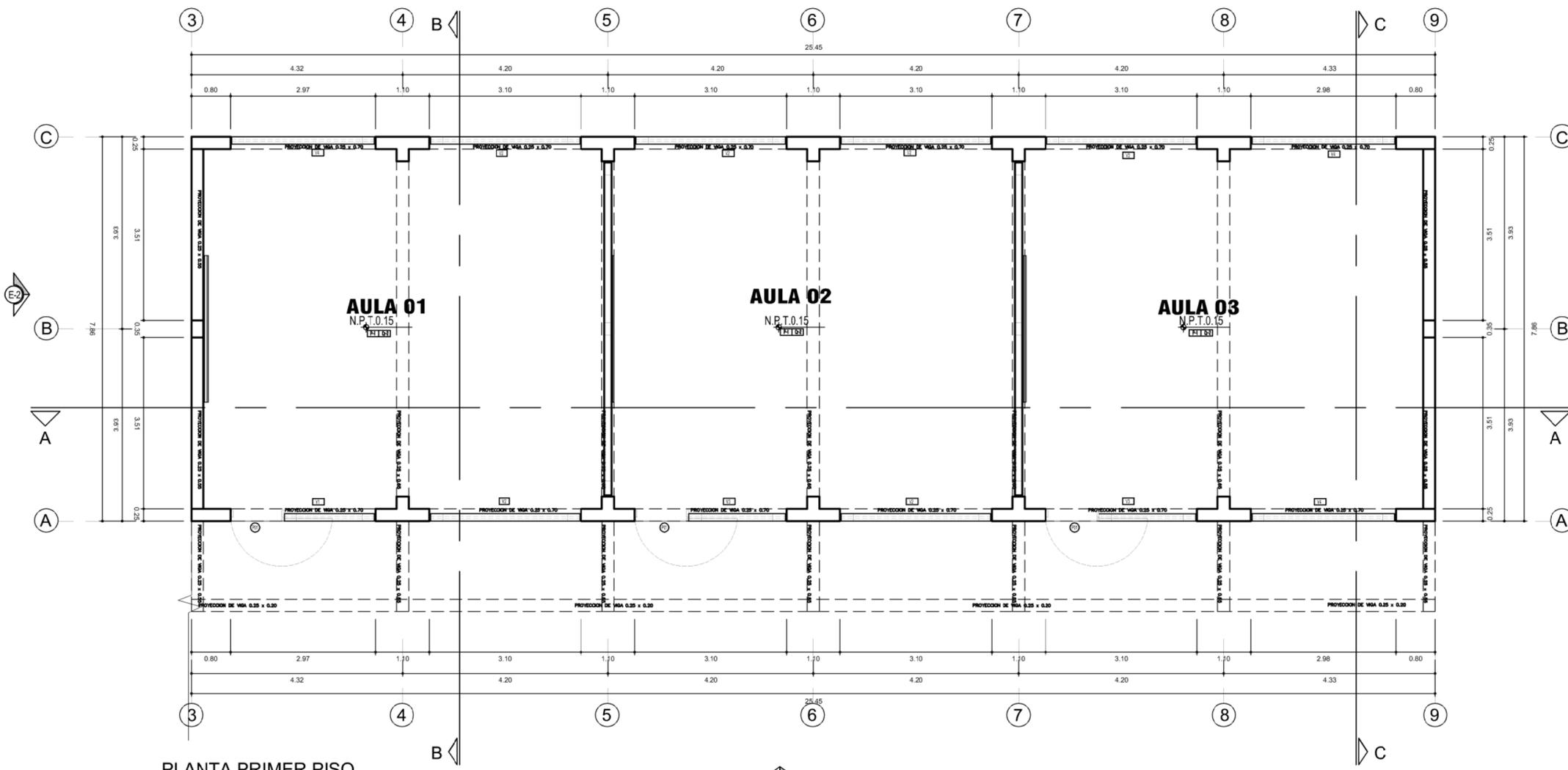
Usar acero de pulgada

Espaciamiento efectivo = cm

As temp	Usar	18	ϕ de	1/2	@	31.43 cm
----------------	-------------	-----------	-----------	------------	---	-----------------

Anexo 5.

Planos estructurales.



PLANTA PRIMER PISO
ESC. 1/75

CUADRO DE VANOS - PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTURA	UNIDS.	MATERIAL
P-1	1.10	2.10	09	PUERTA DE MADERA TORILLO 4x2-180/21 H.C.A.

variable: ver plantas y/o elevación

CUADRO DE VANOS - VENTANAS

COD.	TIPO	ALFEIZ.	ANCHO	ALTURA	UNIDS.	MATERIAL
V-01	VENTANA ALTA	2.10	1.87	0.40	03	Ventanas con parrilla, almen hacia el exterior con vidrio templado 6mm incoloro Sistema Directo
V-02	VENTANA ALTA	2.10	3.10	0.40	18	Ventanas con parrilla, almen hacia el exterior con vidrio templado 6mm incoloro Sistema Directo
V-03	VENTANA ALTA	2.10	2.00	0.40	03	Ventanas con parrilla, almen hacia el exterior con vidrio templado 6mm incoloro Sistema Directo
V-04	VENTANA ALTA	2.10	2.98	0.40	09	Ventanas con parrilla, almen hacia el exterior con vidrio templado 6mm incoloro Sistema Directo

variable: ver plantas y/o elevación

LEYENDA DE ACABADOS	
PISOS	DESCRIPCION
P-1	FORCELANATO 0.60x0.60 ALTO TRANSITO GRIS CLARO
TECHOS	DESCRIPCION
T-1	LADRILLO PASTELERO DE 0.24x0.24x0.03M
T-2	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO
CONTRACERO	DESCRIPCION
C-1	CEMENTO FROTACHADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO
C-2	FORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRANSITO GRIS CLARO N1
MUROS	DESCRIPCION
M-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX
M-2	TARRAJEADO, SOLAQUEADO Y SELLADO
MGS	DESCRIPCION
M-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
COLUMNAS	DESCRIPCION
C-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR

TESIS:
"Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

PLANO:
DISTRIBUCIÓN PRIMERA PLANTA/BLOQUE DE AULAS
ARQUITECTURA

TESISTA:
BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO

Asesor:
DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA

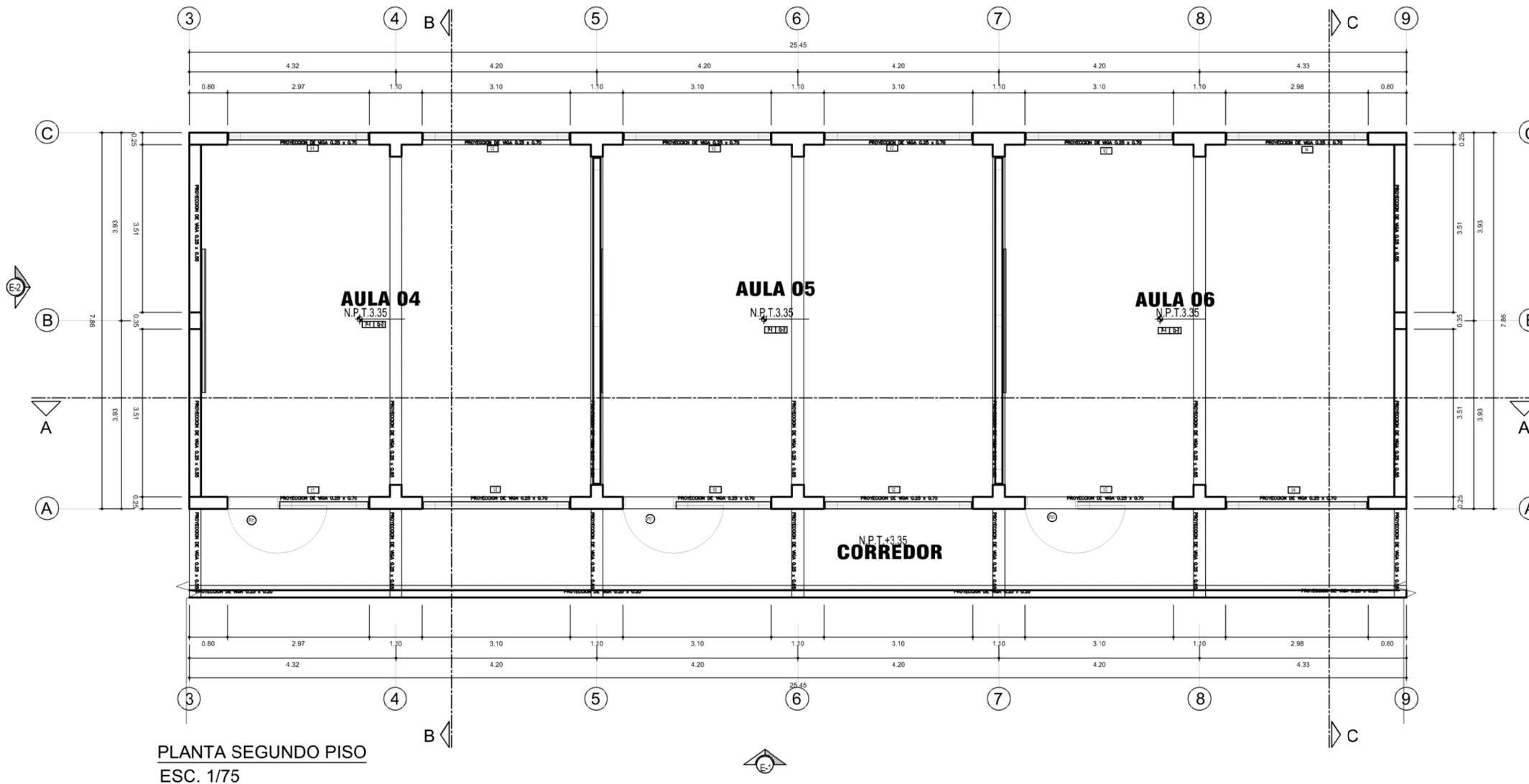
Lugar:
I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS

Ubicación:
Dpto.: ANCASH Prov.: CASMA Dist.: CASMA

Escala:
INDICADA

Fecha:
MAYO 2022

N° Lamina:
A-01



PLANTA SEGUNDO PISO
ESC. 1/75

CUADRO DE VANOS - PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTURA	UNIDS.	MATERIAL
P-1	1.10	2.10	09	PUERTA DE MADERA TORILLO e=2'-10 1/2" H=6'4"

variable: ver plantas y/o elevación

CUADRO DE VANOS - VENTANAS

COD.	TIPO	ALFEIZ.	ANCHO	ALTURA	UNIDS.	MATERIAL
V-01	VENTANA ALTA	2.10	1.87	0.40	03	Ventanas operables, alerza hacia un costado con Vitró. Templado term. resaca Sistema Directo
V-02	VENTANA ALTA	2.10	3.10	0.40	18	Ventanas operables, alerza hacia un costado con Vitró. Templado term. resaca Sistema Directo
V-03	VENTANA ALTA	2.10	2.00	0.40	03	Ventanas operables, alerza hacia un costado con Vitró. Templado term. resaca Sistema Directo
V-04	VENTANA ALTA	2.10	2.98	0.40	09	Ventanas operables, alerza hacia un costado con Vitró. Templado term. resaca Sistema Directo

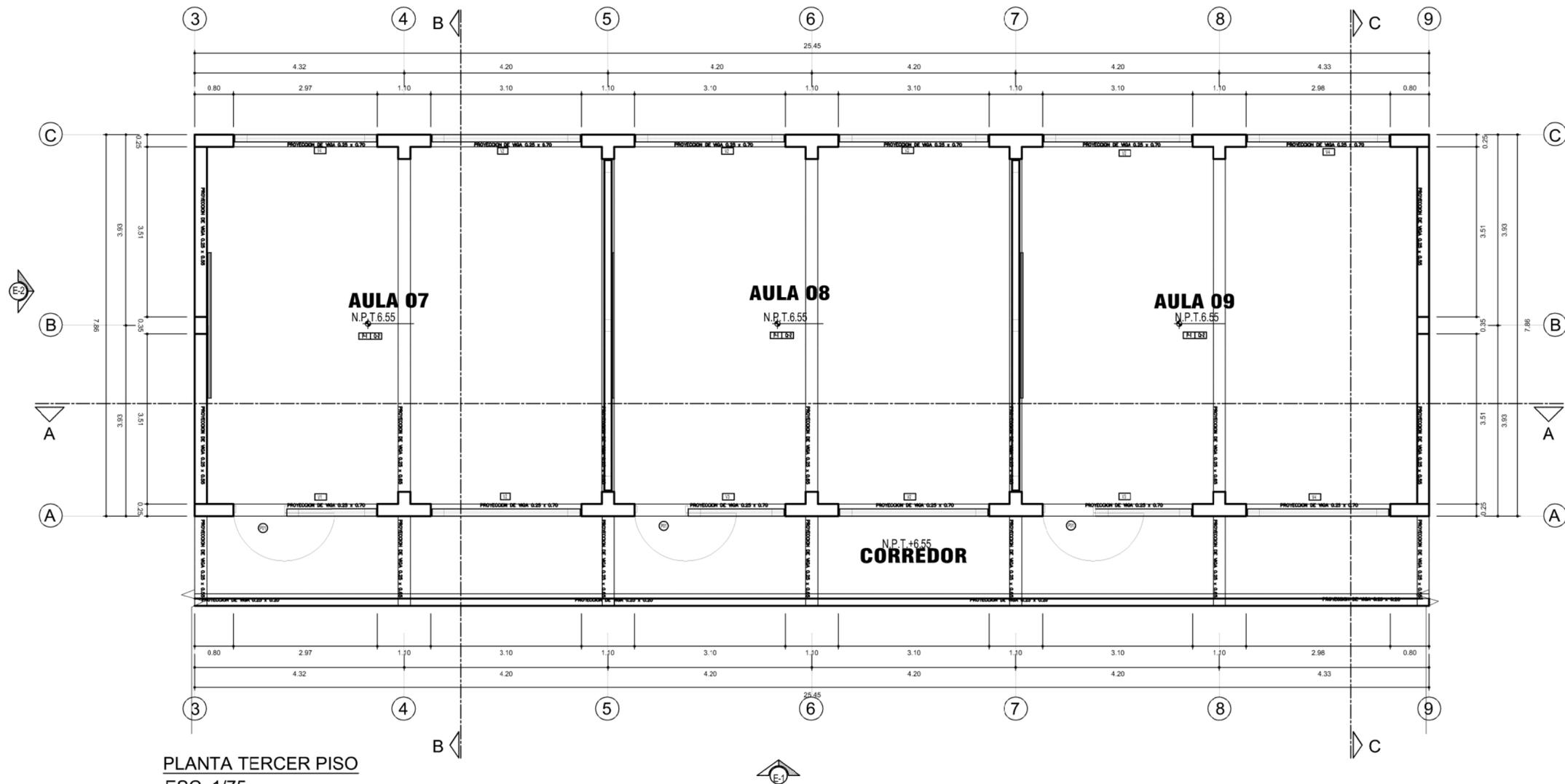
variable: ver plantas y/o elevación

LEYENDA DE ACABADOS			
PISOS	DESCRIPCION	CONTRAPISO	DESCRIPCION
P-1	PORCELANATO 0.60x0.60 ALTO TRÁNSITO GRIS CLARO	C-1	CEMENTO FORTIFICADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO
T-1	LADRILLO PISTELERO DE 0.24x0.24x0.03M	C-2	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRÁNSITO GRIS CLARO N1
P-2	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO	M-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX
		M-2	TARRAJEADO, SOLQUEADO Y SELLADO
		V-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
		COLUMNAS	DESCRIPCION
		C-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR

TESIS:
"Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

PLANO:
DISTRIBUCIÓN SEGUNDA PLANTA/BLOQUE DE AULAS
ARQUITECTURA

TESISISTA: BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS
Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA
Fecha: MAYO 2022	Escala: INDICADA
N° Lamina: A-02	



PLANTA TERCER PISO
ESC. 1/75

CUADRO DE VANOS - PUERTAS

TIPO	ANCHO	ALTURA	UNIDS.	MATERIAL
P-1	1.10	2.10	09	PUERTA DE MADERA TORNILLO 4x2-180/51 HOJA

variable: ver plantas y/o elevación

CUADRO DE VANOS - VENTANAS

COD.	TIPO	ALFEIZ.	ANCHO	ALTURA	UNIDS.	MATERIAL
V-01	VENTANA ALTA	2.10	1.87	0.40	03	Ventanas con marco, almen hacia un costado con Vidrio Templado (men marco Sistema Directo)
V-02	VENTANA ALTA	2.10	3.10	0.40	18	Ventanas con marco, almen hacia un costado con Vidrio Templado (men marco Sistema Directo)
V-03	VENTANA ALTA	2.10	2.00	0.40	03	Ventanas con marco, almen hacia un costado con Vidrio Templado (men marco Sistema Directo)
V-04	VENTANA ALTA	2.10	2.98	0.40	09	Ventanas con marco, almen hacia un costado con Vidrio Templado (men marco Sistema Directo)

variable: ver plantas y/o elevación

LEYENDA DE ACABADOS		CONTRACIENDO		MUROS		TIGOS	
PSOS	DESCRIPCION	Q-1	DESCRIPCION	M-1	DESCRIPCION	V-1	DESCRIPCION
Q-1	PORCELANATO 0.60x0.60 ALTO TRAVISO GRS CLARO	Q-1	CEMENTO FROTACHADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO	M-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX	V-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
T-1	LADRILLO PASTELERO DE 0.24x0.24x0.03M	Q-2	FORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRAVISO GRS CLARO N1	M-2	TARRAJEADO, SOLQUEADO Y SELLADO	C-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
T-2	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO						

TESISTA:
"Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

PLANO:
DISTRIBUCIÓN TERCERA PLANTA/BLOQUE DE AULAS
ARQUITECTURA

TESISTA:
BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO

Lugar:
I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS

Ubicación:
Dpto.: ANCASH Prov.: CASMA Dist.: CASMA

Asesor:
DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA

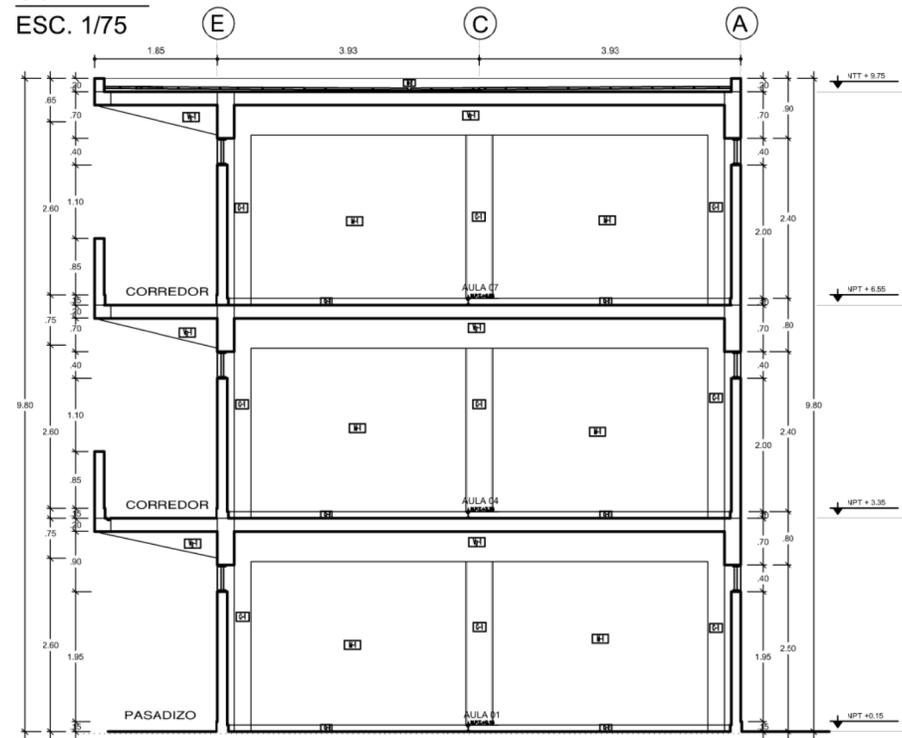
Escala:
INDICADA

Fecha:
MAYO 2022

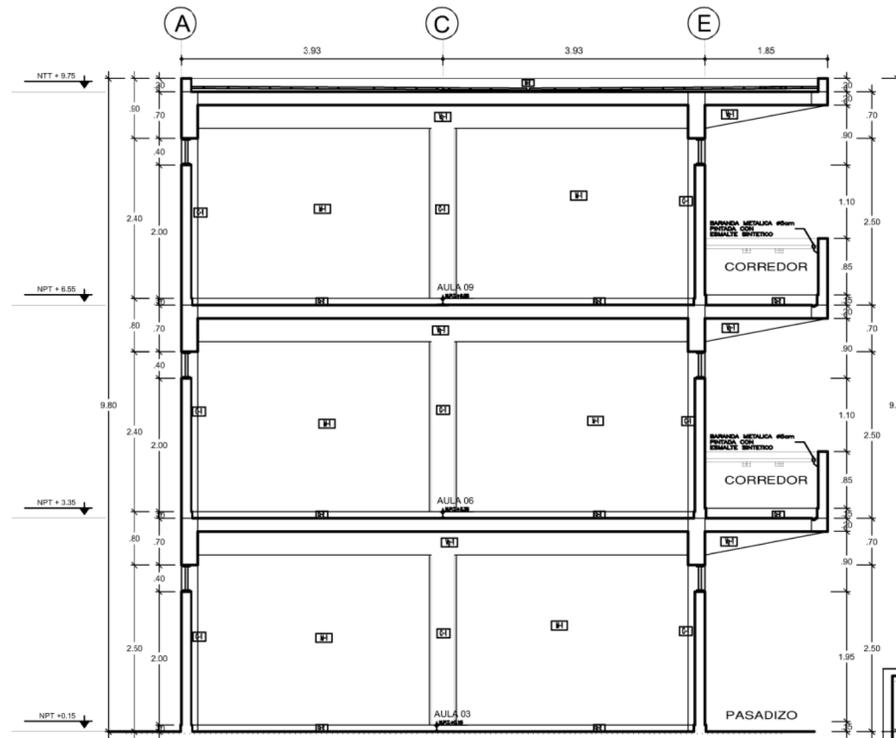
N° Lamina:
A-03



CORTE A-A
ESC. 1/75



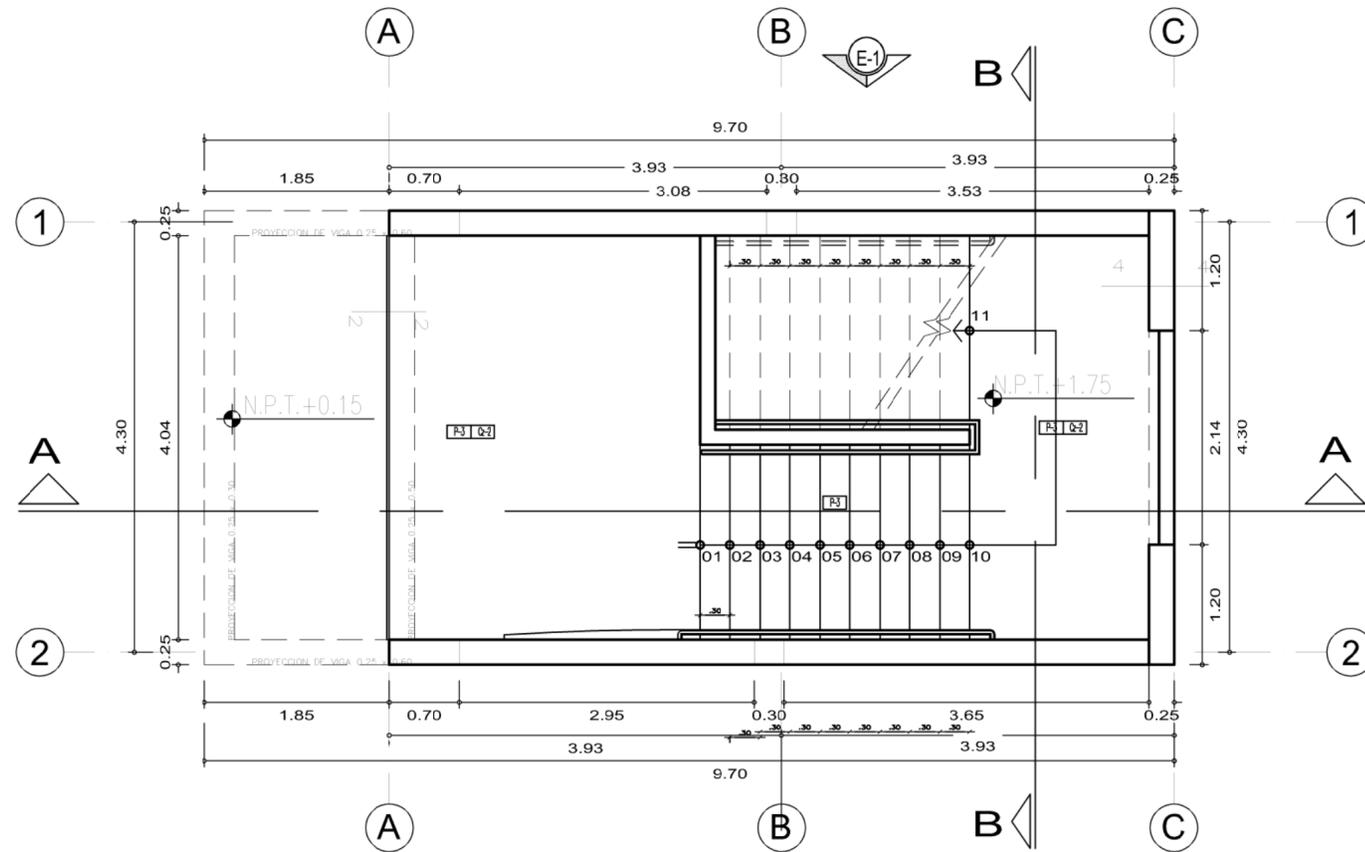
CORTE B-B
ESC. 1/75



CORTE C-C
ESC. 1/75

LEYENDA DE ACABADOS		CONTRAZOCCO DESCRIPCIÓN		MURCS DESCRIPCIÓN		MGCS DESCRIPCIÓN	
PISOS	DESCRIPCIÓN	[C-1]	CEMENTO FROTADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO	[M-1]	TARRALEADO Y PINTADO LATEX	[MG-1]	TARRALEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
[P-1]	PORCELANATO 0.60x0.60 ALTO TRANSITO GRIS CLARO	[C-2]	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRANSITO GRIS CLARO N1	[M-2]	TARRALEADO, SOLAQUEADO Y SELLADO	[MG-2]	TARRALEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
TECHOS	DESCRIPCIÓN					COLUMNAS	DESCRIPCIÓN
[T-1]	LADRILLO PASTELERO DE 0.24x0.24x0.03M					[C-1]	TARRALEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
[T-2]	TARRALEADO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO						

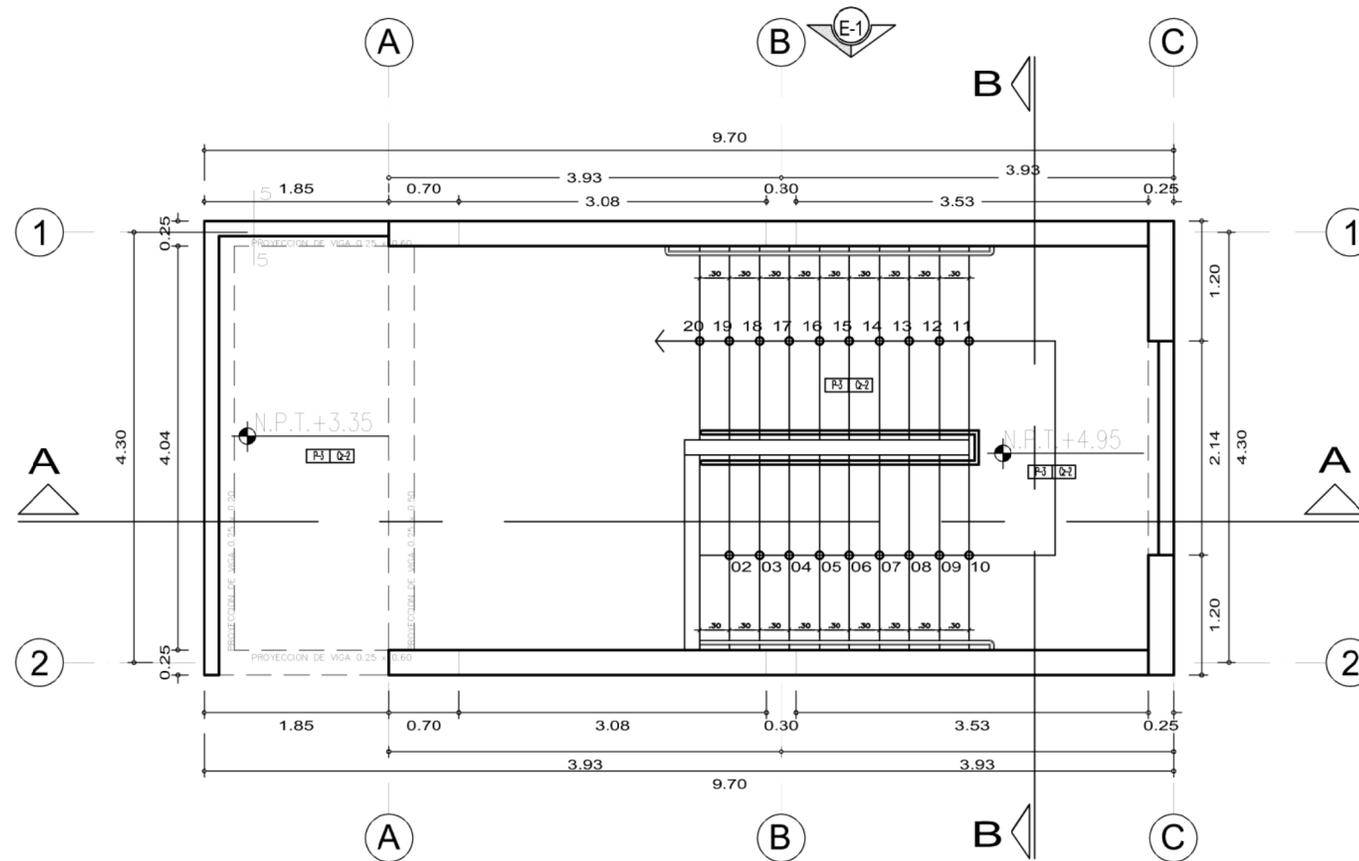
TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"			
PLANO: CORTES/BLOQUE DE AULAS ARQUITECTURA			
TESISTA: BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS		
Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA	Escala: INDICADA	N° Lamina: A-04
		Fecha: MAYO 2022	



PLANTA PRIMER PISO
ESC. 1/50

LEYENDA DE ACABADOS			
PISOS	DESCRIPCION	CONTRAPISO	DESCRIPCION
[P1]	PORCELANATO 0.60x0.60 ALTO TRÁNGULO GRIS CLARO	[C1]	CEMENTO FROTADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO
[P2]	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRÁNGULO GRIS CLARO N1	[C2]	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRÁNGULO GRIS CLARO N1
TECHOS	DESCRIPCION	MUROS	DESCRIPCION
[T1]	LADRILLO PISTOLERO DE 0.24x0.24x0.03M	[M1]	TARRAJEO Y PINTADO LATEX
[T2]	TARRAJEO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO	[M2]	TARRAJEO, SOLAPEADO Y SELLADO
		MOBILIARIO	DESCRIPCION
		[M3]	TARRAJEO Y PINTADO LATEX DE COLOR
		COLUMNAS	DESCRIPCION
		[C3]	TARRAJEO Y PINTADO LATEX DE COLOR

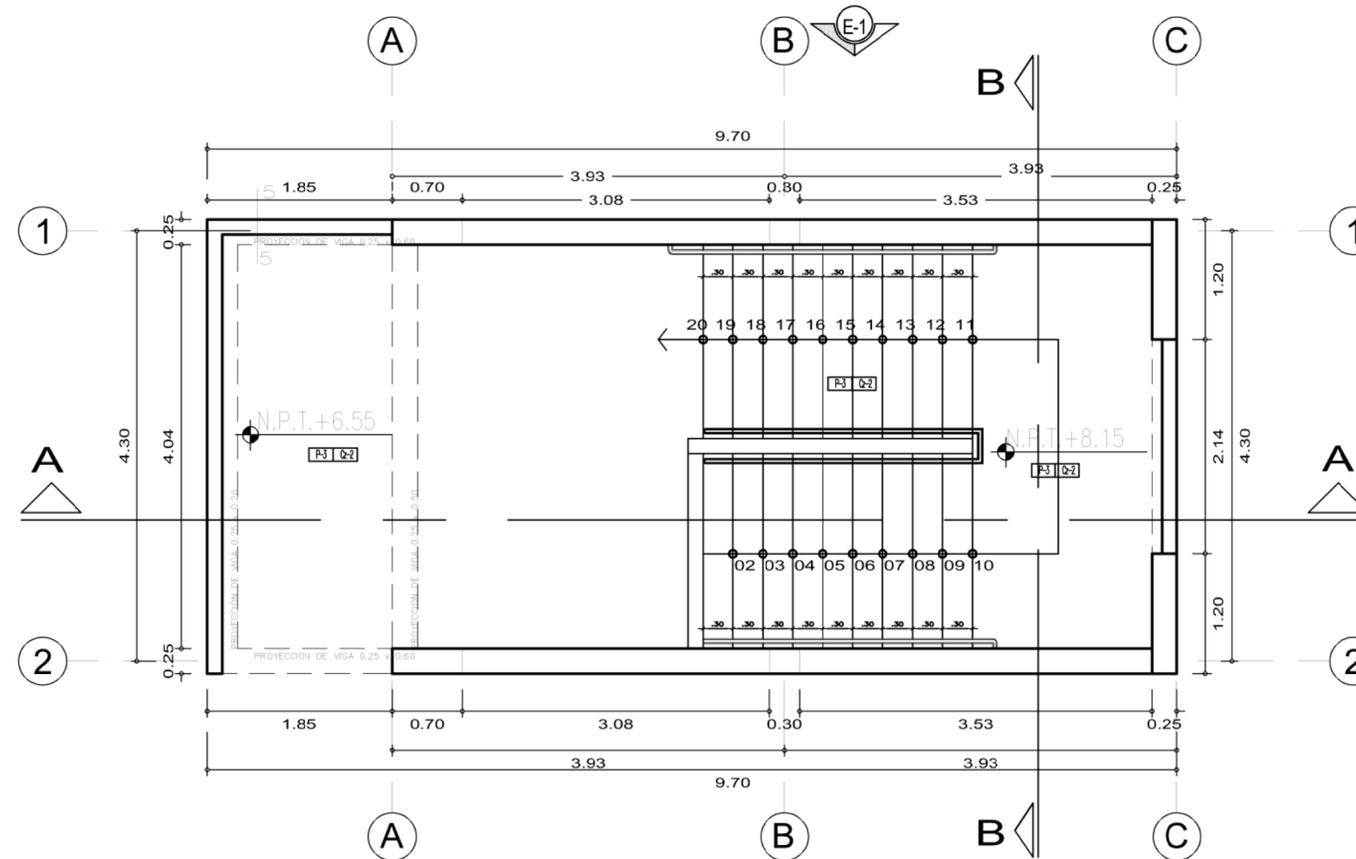
TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"			
PLANO: DISTRIBUCIÓN PRIMERA PLANTA ESCALERAS ARQUITECTURA			
TESISTA: BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS		
Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA	Escala: INDICADA	N° Lamina: A-06
		Fecha: MAYO 2022	



PLANTA SEGUNDO PISO
ESC. 1/50

LEYENDA DE ACABADOS			
PEDOS	DESCRIPCION	CONTRACCULO	DESCRIPCION
[E1]	PORCELANATO 0.60x0.60 ALTO TRINGITO GRS CLARO	[E1]	CEMENTO FROTACHADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO
[E2]	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRINGITO GRS CLARO N1	[E2]	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRINGITO GRS CLARO N1
[T1]	LADRILLO PISTELERO DE 0.24x0.24x0.03M	[M1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX
[T2]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO	[M2]	TARRAJEADO, SOLAPEADO Y SELADO
[C1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR	[C1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR

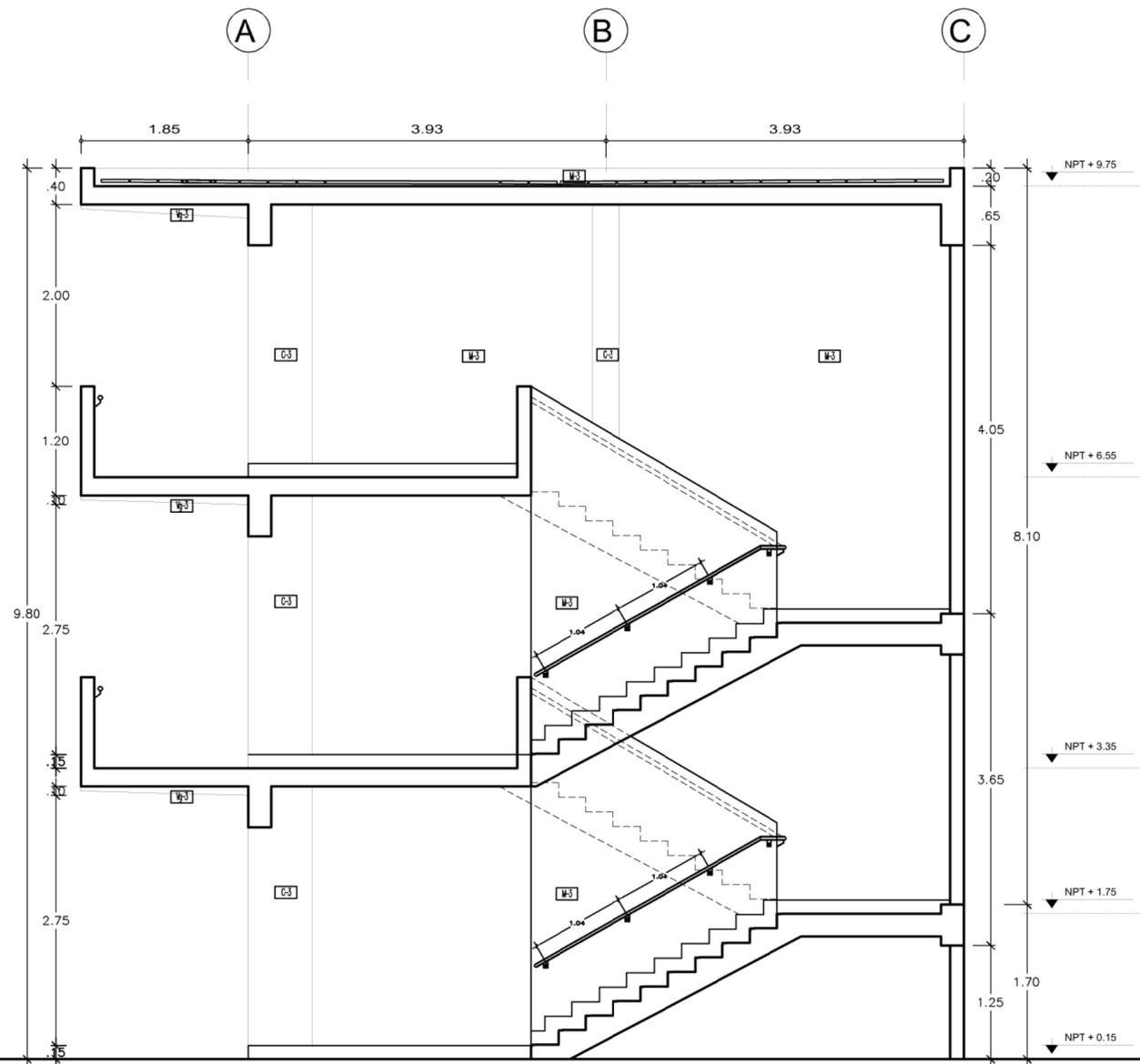
TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"			
PLANO: DISTRIBUCIÓN SEGUNDO PLANTA ESCALERAS ARQUITECTURA			
TESISTA: BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO		Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS	
Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA		Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA	
Escala: INDICADA		N° Lamina: A-07	
Fecha: MAYO 2022			



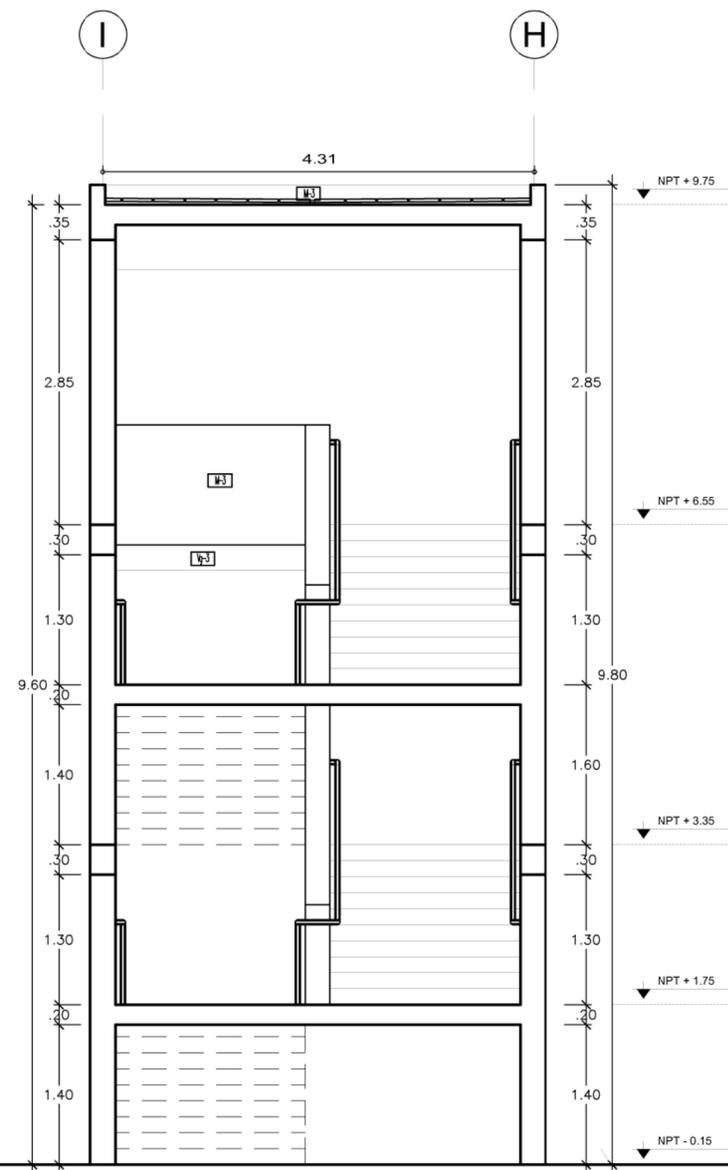
PLANTA TERCER PISO
ESC. 1/50

LEYENDA DE ACABADOS			
PISOS	DESCRIPCION	CONCRETO	DESCRIPCION
[P1]	PORCELANATO 0.60x0.60 ALTO TRINGITO GRS CLARO	[C1]	CEMENTO FROTADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO
[P2]	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRINGITO GRS CLARO N1	[C2]	CEMENTO FROTADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO
TECHOS	DESCRIPCION	MUROS	DESCRIPCION
[T1]	LADRILLO PISTOLERO DE 0.24x0.24x0.03M	[M1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX
[T2]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO	[M2]	TARRAJEADO, SOLAJEADO Y SELLADO
		LOGS	DESCRIPCION
		[L1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
		COLUMNAS	DESCRIPCION
		[C1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR

TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"			
PLANO: DISTRIBUCIÓN TERCERA PLANTA ESCALERAS ARQUITECTURA			
TESISTA: BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS		
Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA	Escala: INDICADA	N° Lamina: A-08
		Fecha: MAYO 2022	



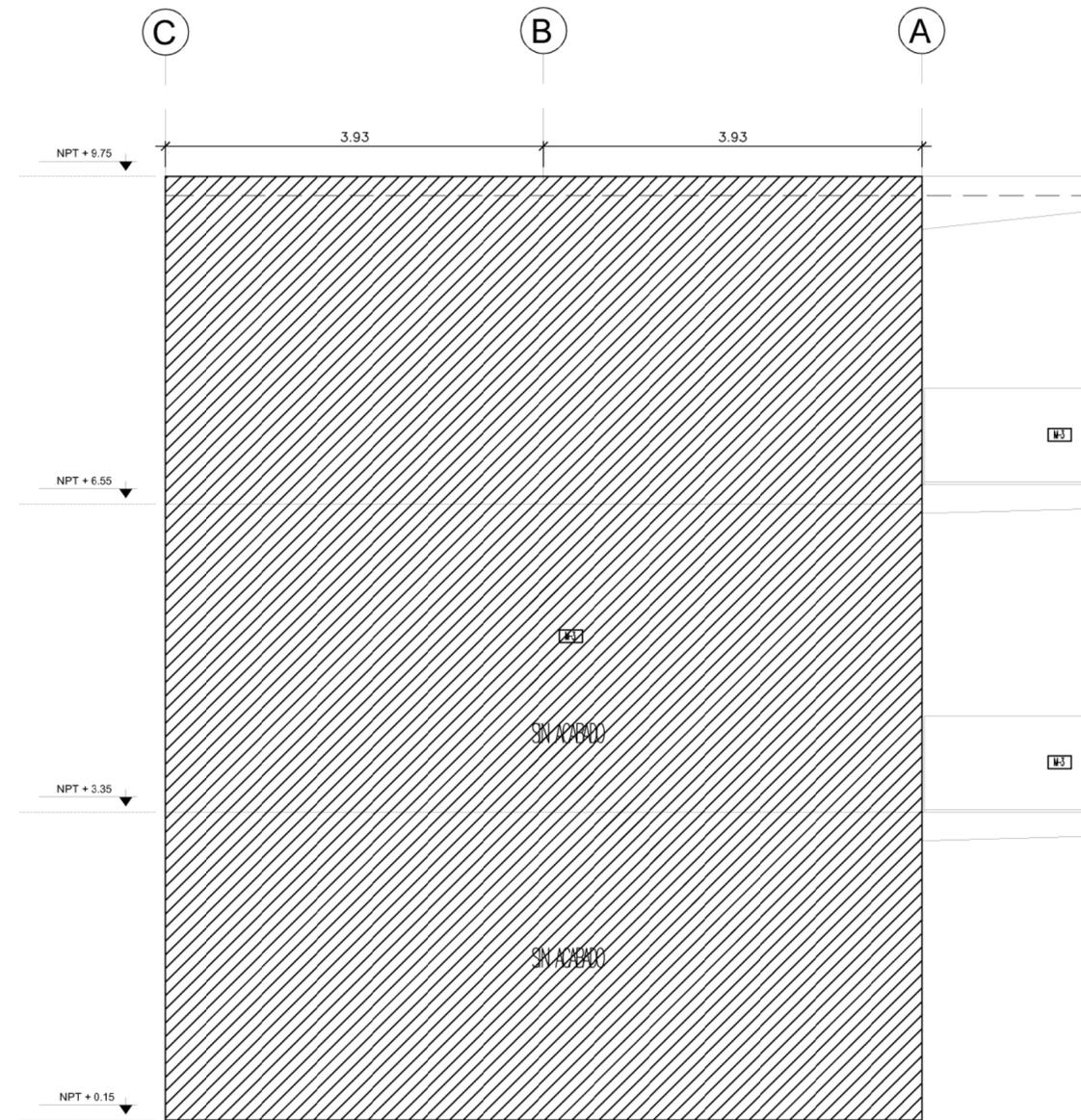
CORTE A-A
ESC. 1/50



CORTE B-B
ESC. 1/50

LEYENDA DE ACABADOS			
PISOS	DESCRIPCION	CONTRAPISO	DESCRIPCION
[F1]	PORCELANATO OMOGÉNEO ALTO TRÁNSITO GRIS CLARO	[E1]	CEMENTO FROTADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO
[F2]	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRÁNSITO GRIS CLARO N1	[E2]	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRÁNSITO GRIS CLARO N1
TECHOS	DESCRIPCION	MUROS	DESCRIPCION
[T1]	LADRILLO PISTOLERO DE 0.24x0.24x0.03M	[W1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX
[T2]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO	[W2]	TARRAJEADO, SOLAJEADO Y SELLADO
		MOB	DESCRIPCION
		[M1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
		COLUMNAS	DESCRIPCION
		[C1]	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR

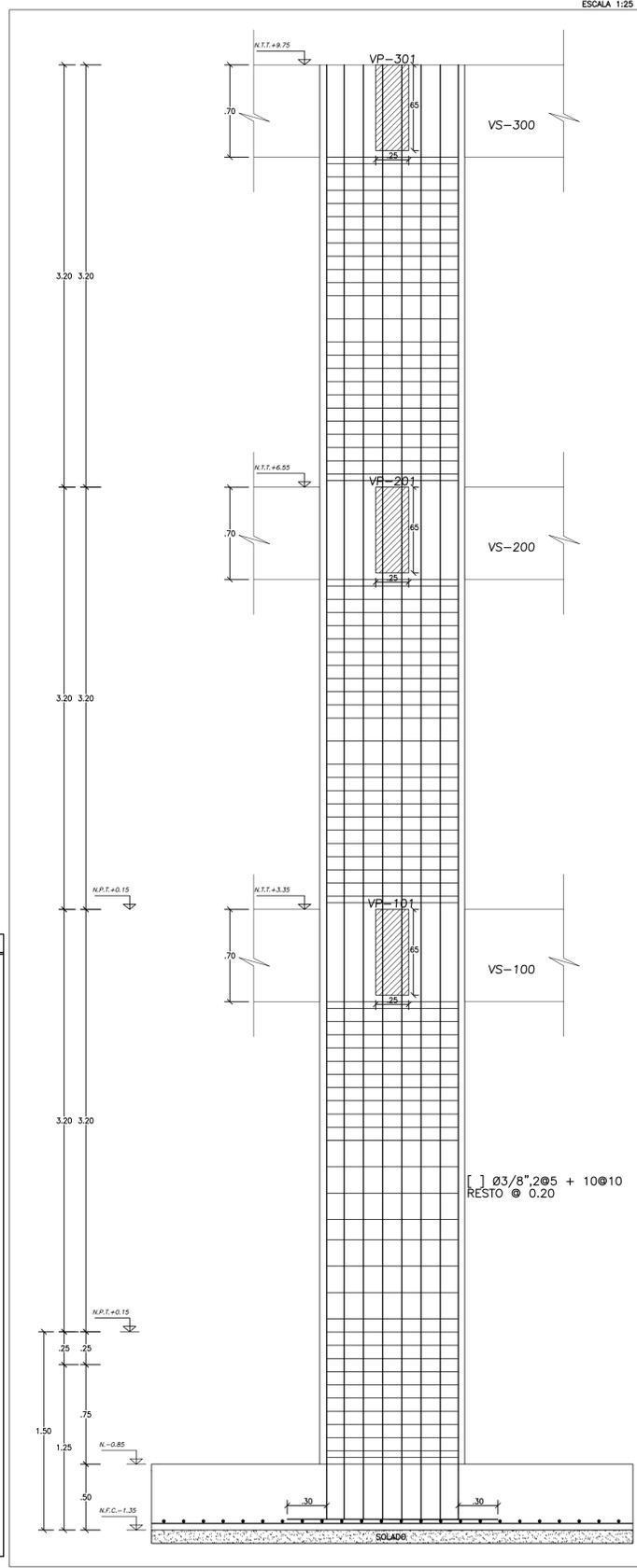
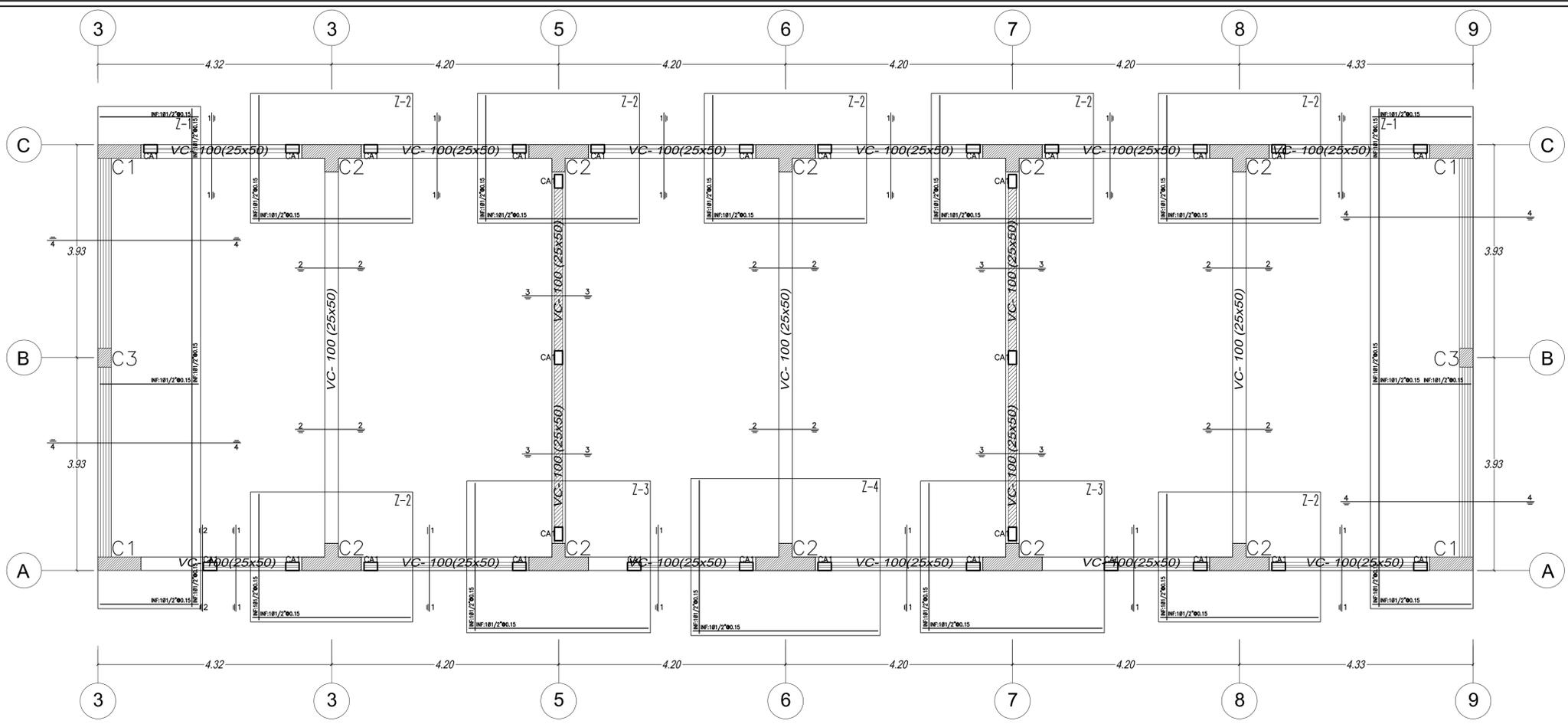
TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"			
PLANO: CORTES / ESCALERAS ARQUITECTURA			
TESISTA: BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS		
Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA	Escala: INDICADA	
Fecha: MAYO 2022		N° Lamina: A-09	



ELEVACION 1
ESC. 1/50

LEYENDA DE ACABADOS		CONTRACCULO DESCRIPCION		MUROS DESCRIPCION		MOS DESCRIPCION	
PIEDS	DESCRIPCION	Q-1	CEMENTO FROTACHADO Y PINTADO ACRILICO COLOR NEGRO	W-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX	M-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
Q-1	PORCELANATO OREO 0.60 ALTO TRINGTO GRIS CLARO	Q-2	PORCELANATO 0.60 x 0.10 ALTO TRINGTO GRIS CLARO N1	W-2	TARRAJEADO, SOLAJEADO Y SELLADO	COLUMNAS	DESCRIPCION
Techos	DESCRIPCION					C-1	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX DE COLOR
T-1	LADRILLO FRATELERO DE 0.24x0.24x0.03M						
T-2	TARRAJEADO Y PINTADO LATEX - BLANCO DECORATIVO						

TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"			
PLANO: ELEVACIÓN / ESCALERAS ARQUITECTURA			
TESISTA: BACH. JHOSTY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS		
Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA	Escala: INDICADA	N° Lamina: A-10
		Fecha: MAYO 2022	

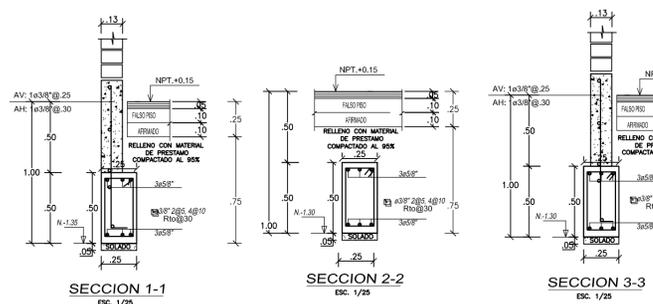


CIMENTACIÓN PABELLÓN 2

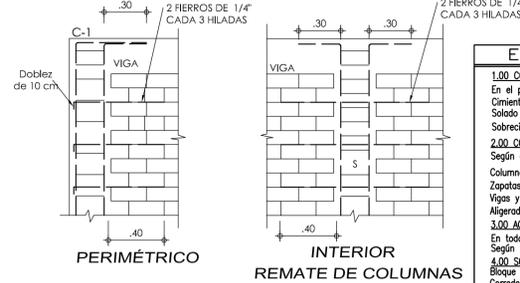
ESC. : 1/50

ACERO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERÍA

CODIGO	ESPESOR	ACERO HORIZONTAL
M-1	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-2	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-3	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-4	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada



DETALLE DE CONFINAMIENTO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONCRETO SIMPLE
 En el primer nivel, en las zona de muros nuevos según detalle.
 Cimiento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/H, 1:10 + 30 % PG. MAX. 10"
 Solado (Cemento Tipo MS) : C/H, 1:12
 Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f'c=140 Kg/cm2

2.00 CONCRETO ARMADO
 Según elementos estructurales se tiene :
 Columnas (Cemento Tipo I) : f'c = 175 Kg/cm2
 Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS) : f'c = 210 Kg/cm2
 Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm2
 Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm2

3.00 ACERO DE REFUERZO
 En todos los elementos, se empleará fierro corrugado G-60
 Según planos y detalles

4.00 SOBRECARGAS
 Bloque de aulas : 250 Kg/m2
 Corredores : 400 Kg/m2
 Techos (Azotea) : 100 Kg/m2

5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
 H=1.50 m a 1.80Kg/cm2
6.00 RECURSIVOS:
 Zapatas : 7 cm.
 Elementos de confinamiento : 2.5 cm.
 Columnas estructurales : 4 cm.
 Vigas estructurales : 4 cm.
 Aligerado : 2.5 cm.

7.00 MUROS DE LADRILLO
 Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcillo debidamente confinado según indicación en planos (Resistencia Mínima f'm: 50kg/cm2).
 Es importante mencionar que la junta entre ladrillo y ladrillo en albañilería según recomienda el ACI debe ser 9 - 12mm. Pero Según el R.N.E. el máximo permitido deber ser de 15mm.

8.00 CONSIDERACIONES GENERALES
 El proceso constructivo se regirá según lo estipulado en el R.N.E. y/o indicaciones de Proyecto. Se respetará las notas adjuntas en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.
 El Acero de las columnas No estructurales nocerá en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y éstas no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losos.

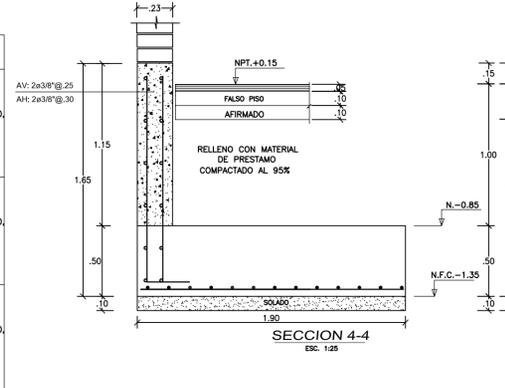
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO: (IMPORTANTE)
 Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechos cada 3 hiladas en los muros para luego amarrotar a las columnas ya que estos muros trabajarán como muros de corte.
 Las mechos serán de fierro de 1/4" y estarán colocadas 50cm dentro del muro. Debe precisar también que los muros deberán ser endentados. (VER DETALLE).

9.00 NORMAS
 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
 American Concrete Institute (ACI)

CUADRO DE COLUMNAS

ESCALA 1:25

SECCION	ACERO
C1	• 12 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20
C2	• 18 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20
C3	• 6 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20



BLOQUE DE AULAS
 CALCULO POR ENVOLVENTE DE CARGAS

DIRECCION X - TRANSVERSAL	PISO	Δε	R	Δ	OK
DIRECCION X - TRANSVERSAL	1	0.0000084	6	0.0001	OK
	2	0.0000141	6	0.0001	OK
	3	0.0000176	6	0.0001	OK

DIRECCION Y - LONGITUDINAL

PISO	Δε	R	Δ	OK
1	0.000003	2.25	0.000	OK
2	0.000005	2.25	0.000	OK
3	0.000008	2.25	0.000	OK

EL DESPLAZAMIENTO SISMICO SE ANALIZÓ PARA DOS PISOS
 Δ=0.75RΔε
 DONDE :
 R : COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA = E-0.30
 Δε : DESPLAZAMIENTO DEL ANALISIS SISMICO POR METODOS ELASTICOS CALCULADO CON ETABS V.19.0.0.
 Δ : DERIVA DE ENTREPISO (ESTE VALOR TIENE QUE SER MENOR A 0.007 PARA EL EJE X-X y Y-Y)

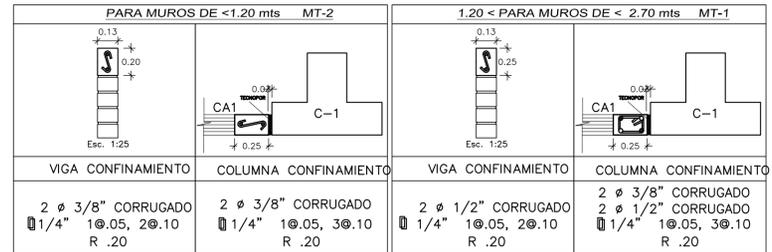
CARACTERÍSTICAS SISMICAS - BLOQUE DE AULAS

Z : FACTOR DE ZONA = 0.45
 U : FACTOR DE USO = 1.5
 C : COEF. DE AMPLIFICACION SISMICA = 2.50
 S : FACTOR DE SUELO = 1.10
 Tp - PERIODO DEL SUELO = 1.0 Seg.
 CORTANTE BASAL TRANSVERSAL: Vb = 69.55 Tn
 CORTANTE BASAL LONGITUDINAL: Vx = 132.94 Tn

MODOS DE VIBRACION:
 MODO 1 - TRASLACIONAL : 0.3025Seg.
 MODO 2 - TRASLACIONAL : 0.2635Seg.
 MODO 3 - TRASLACIONAL : 0.1615Seg.
 MODO 4 - TRASLACIONAL : 0.115Seg.
 MODO 5 - TRASLACIONAL : 0.0985Seg.
 MODO 6 - TRASLACIONAL : 0.0855Seg.
 MODO 7 - TRASLACIONAL : 0.0785Seg.
 MODO 8 - TRASLACIONAL : 0.0655Seg.
 MODO 9 - TRASLACIONAL : 0.0535Seg.

DESPLAZAMIENTO EN EL ÚLTIMO NIVEL
 DIRECCION X - TRANSVERSAL : 0.00 Cm.
 DIRECCION Y - LONGITUDINAL : 0.00 Cm.

DETALLE DE ACERO EN COLUMNETAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO



CUADRO DE ZAPATAS
 DETALLE REFUERZO DE ZAPATAS

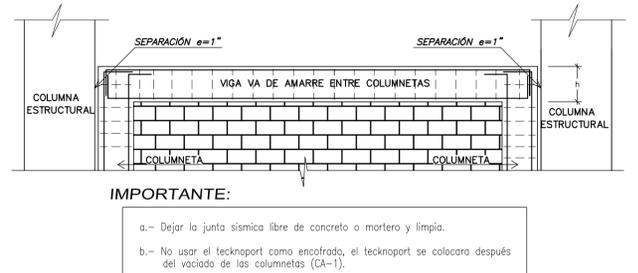
Tipo	Cantidad	a	b
Z-1	01	1.90	9.95
Z-2	03	2.45	2.20
Z-3	02	2.65	2.40
Z-4	03	2.95	2.70

REFUERZO ZAPATAS
 N.F.C.=-1.35
 h=0.50

LEYENDA



DETALLE DE JUNTA ENTRE COLUMNETAS Y COLUMNA ESTRUCTURAL



IMPORTANTE:
 a.- Dejar la junta sismica libre de concreto o mortero y limpia.
 b.- No usar el technoport como encofrado, el technoport se colocara después del vaciado de las columnetas (CA-1).

TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

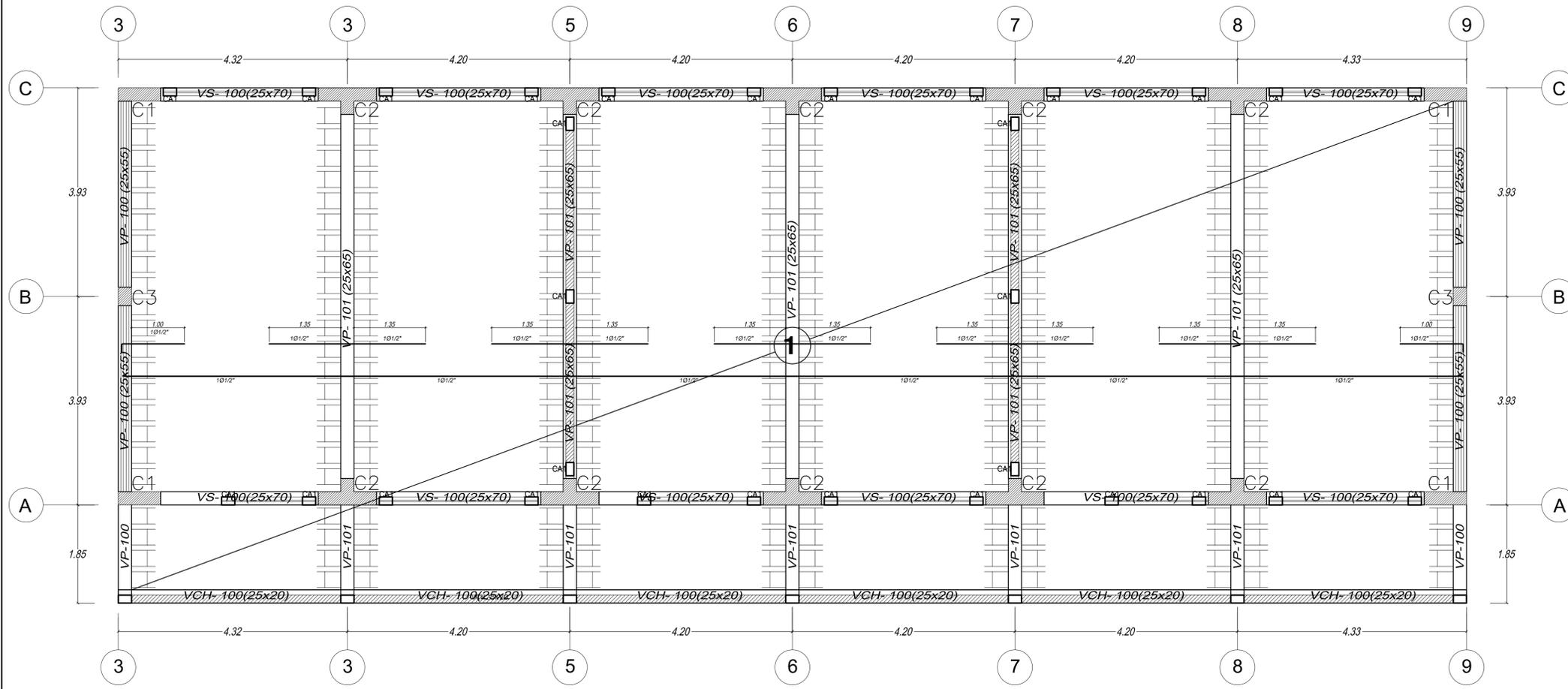
PLANO: CIMENTACION/BLOQUE DE AULAS

ESTRUCTURA

Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS
 Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA
 Escala : INDICADA
 Fecha : MAYO 2022

DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA

E-01



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONCRETO SIMPLE
 En el primer nivel, en las zonas de muros nuevos según detalle.
 Cemento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/H, 1:10 + 30 % PG. MAX. 10"
 Solado : C/H, 1:12
 Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f'c=140 Kg/cm²

2.00 CONCRETO ARMADO
 Según elementos estructurales se tiene :
 Columnas (Cemento Tipo I) : f'c = 175 Kg/cm²
 Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS) : f'c = 210 Kg/cm²
 Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm²
 Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm²

3.00 ACERO DE REFUERZO
 En todos los elementos, se empleará fierro corrugado G-60
 Según planos y detalles
4.00 SOBRECARGAS
 Bloque de aulas : 250 Kg/m²
 Corredores : 400 Kg/m²
 Techos (Acero) : 100 Kg/m²
5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
 H=1.50 m : 1.80 Kg/cm²
6.00 RECURSIVOS
 Zapatas : 7 cm.
 Elementos de confinamiento : 2.5 cm.
 Columnas estructurales : 4 cm.
 Vigas estructurales : 4 cm.
 Aligerado : 2.5 cm.

7.00 MUROS DE LADRILLO
MUROS DE CORTE
 Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcillo debidamente confinado según indicación en planos (Resistencia Mínima f'm: 50kg/cm²).
 Y/A indicaciones de Proyecto, se respetará los rotos adjuntos en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.
 El Acero de las columnas No estructurales no será en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y datos no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO (IMPORTANTE)
 Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechales cada 3 hilados en los muros para luego amarrarlos a las columnas ya que estos muros trabajarán como muros de corte.
 Las mechales serán de fierro de 1/4" y estarán colocados 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser endentados.
 (VER DETALLE)
9.00 NORMAS
 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
 American Concrete Institute (ACI)

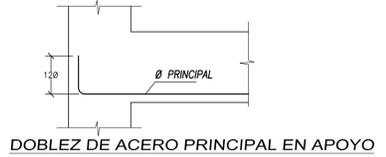
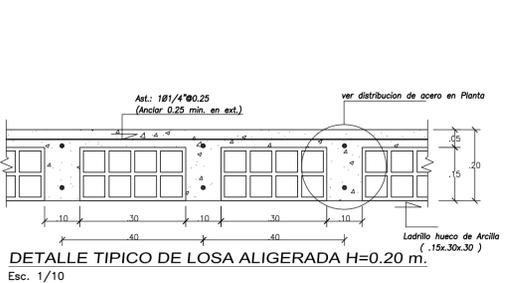
BLOQUE DE AULAS				
CALCULO POR ENVOLVENTE DE CARGAS				
DIRECCION X - TRANSVERSAL				
PISO	Δε	R	Δ	OK
1	0.000084	6	0.0001	OK
2	0.0000141	6	0.0001	OK
3	0.0000176	6	0.0001	OK
DIRECCION Y - LONGITUDINAL				
PISO	Δε	R	Δ	OK
1	0.000003	2.25	0.000	OK
2	0.000005	2.25	0.000	OK
3	0.000008	2.25	0.000	OK

EL DESPLAZAMIENTO SISMICO SE ANALIZO PARA DOS PISOS
 $\Delta = 0.75R \Delta \epsilon$
 DONDE :
 R : COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA = E-030
 $\Delta \epsilon$: DESPLAZAMIENTO DEL ANALISIS SISMICO POR METODOS ELASTICOS CALCULADO CON ETABS V.19.0.0.
 Δ : DERIVA DE ENTREPISO (ESTE VALOR TIENE QUE SER MENOR A 0.007 PARA EL EJE X-X' Y Y-Y')

CARACTERISTICAS SISMICAS - BLOQUE DE AULAS	
Z : FACTOR DE ZONA	= 0.45
U : FACTOR DE USO	= 1.5
C : COEF. DE AMPLIFICACION SISMICA	= 2.50
S : FACTOR DE SUELO	= 1.10
Tp : PERIODO DEL SUELO	= 1.0 Seg.
CORTANTE BASAL LONGITUDINAL: Vx	= 69.55 Tn
CORTANTE BASAL TRANSVERSAL: Vy	= 132.94 Tn
MODO 1 - TRASLACIONAL	: 0.3025seg.
MODO 2 - TRASLACIONAL	: 0.2535seg.
MODO 3 - TRASLACIONAL	: 0.1615seg.
MODO 4 - TRASLACIONAL	: 0.115seg.
MODO 5 - TRASLACIONAL	: 0.0985seg.
MODO 6 - TRASLACIONAL	: 0.0955seg.
MODO 7 - TRASLACIONAL	: 0.0785seg.
MODO 8 - TRASLACIONAL	: 0.0655seg.
MODO 9 - TRASLACIONAL	: 0.0535seg.
DESPLAZAMIENTO EN EL ÚLTIMO NIVEL	
DIRECCION X - TRANSVERSAL	0.00 Cm.
DIRECCION Y - LONGITUDINAL	0.00 Cm.

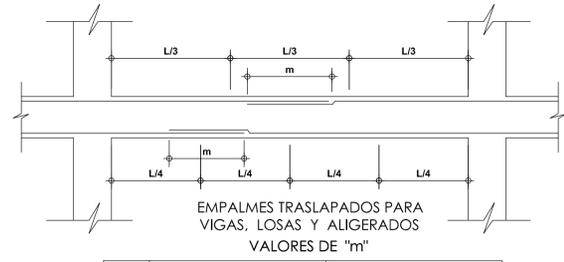
ALIGERADO - PRIMER NIVEL

ESC. : 1/50



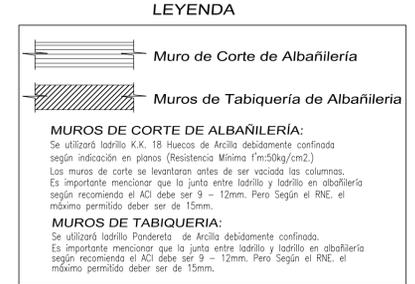
Ø	D	L1 (Min.)	L2 (Min.)
3/8"	5 cm.	7 cm.	12 cm.
1/2"	7 cm.	7 cm.	15 cm.
5/8"	8 cm.	7 cm.	20 cm.
3/4"	12 cm.	8 cm.	23 cm.
1"	16 cm.	10 cm.	30 cm.

DETALLE 1
 LONGITUD DE GANCHO EN EL REFUERZO LONGITUDINAL
 Esc.=1/10

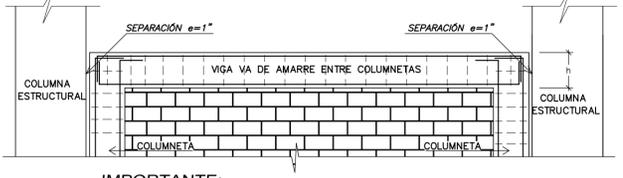


Ø	REFUERZO INFERIOR		REFUERZO SUPERIOR	
	H CUALQUIERA	H < 0.30 m	H < 0.30 m	H > 0.30 m
3/8"	0.40	0.40	0.40	0.45
1/2"	0.40	0.40	0.40	0.50
5/8"	0.50	0.45	0.45	0.60
3/4"	0.60	0.55	0.55	0.75

NOTAS:
 a) NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
 b) EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS VALORES ESPECIFICADOS, AUMENTAR EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
 c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 0.25 CM PARA FIERRO DE 3/8" Y 0.350 CM PARA 1/2" Y 5/8".



DETALLE DE JUNTA ENTRE COLUMNETAS Y COLUMNA ESTRUCTURAL

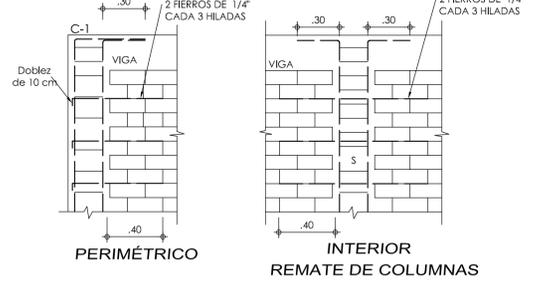


IMPORTANTE:
 a.- Dejar la junta sísmica libre de concreto o mortero y limpia.
 b.- No usar el tecknpart como encajado, el tecknpart se colocara después del vaciado de las columnetas (CA-1).

DETALLE DE ACERO EN COLUMNETAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO

PARA MUROS DE <1.20 mts MT-2	1.20 < PARA MUROS DE < 2.70 mts MT-1
VIGA CONFINAMIENTO	VIGA CONFINAMIENTO
2 Ø 3/8" CORRUGADO 1/4" 1Ø.05, 2Ø.10 R .20	2 Ø 3/8" CORRUGADO 1/4" 1Ø.05, 3Ø.10 R .20
COLUMNA CONFINAMIENTO	COLUMNA CONFINAMIENTO
2 Ø 1/2" CORRUGADO 1/4" 1Ø.05, 2Ø.10 R .20	2 Ø 3/8" CORRUGADO 2 Ø 1/2" CORRUGADO 1/4" 1Ø.05, 3Ø.10 R .20

DETALLE DE CONFINAMIENTO DE MUROS DE ALBAÑILERIA



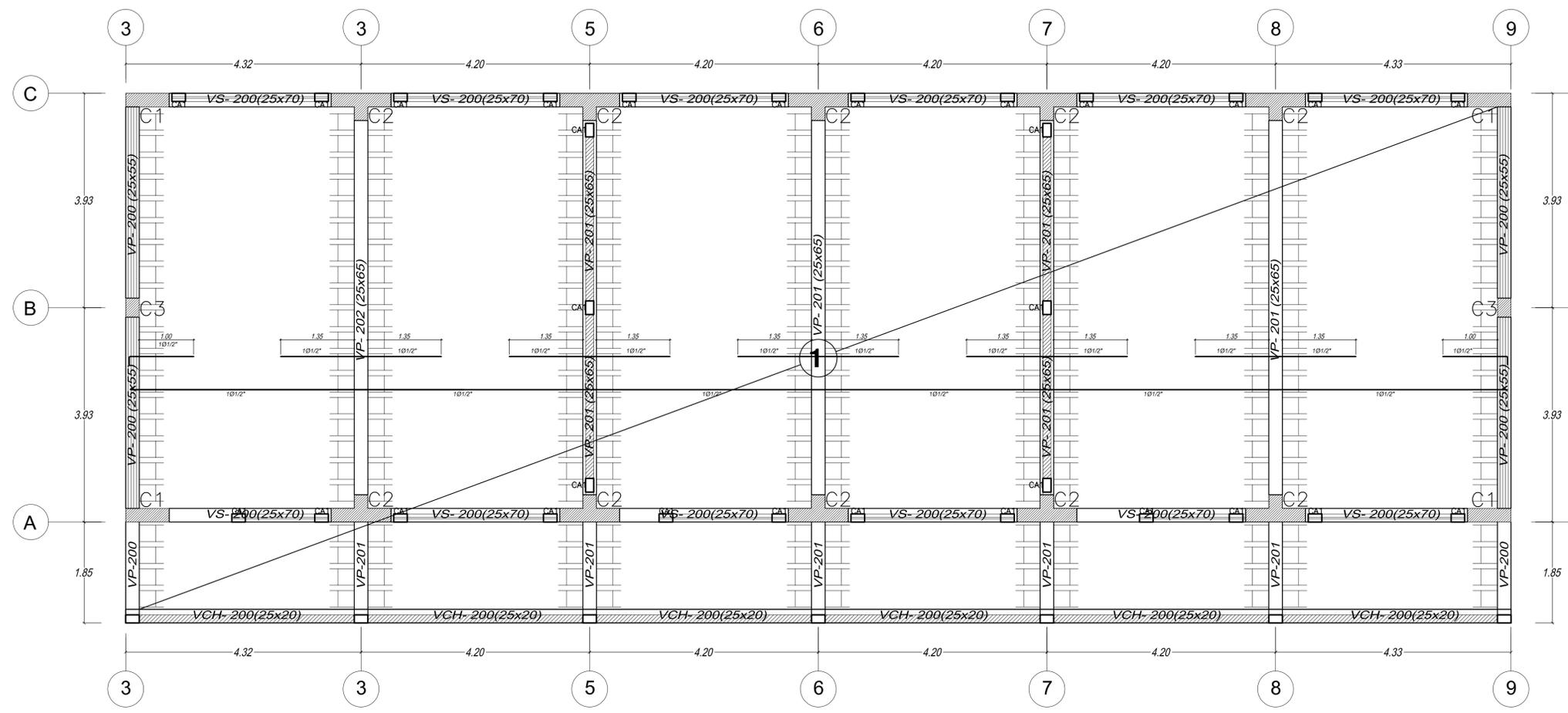
ACERO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA

CODIGO	1ro al 2do NIVEL	
	ESPESOR	ACERO HORIZONTAL
M-1	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-2	0.25 m	2 Ø 1/2" @ 3 hilada
M-3	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-4	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada

TESIS:
"Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

PLANO:
PLANTA ALIGERADO PRIMER PISO/BLOQUE DE AULAS
 ESTRUCTURA

TESISTA: BACH. JHOSHY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS
Asesor: DR. ATILIO RUBEN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA
Fecha: MAYO 2022	Nº Lomina: E-02



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONCRETO SIMPLE
 En el primer nivel, en las zonas de muros nuevos según detalle.
 Cemento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/H, 1:10 + 30 % PG. MÁX. 10"
 Solado : C/H, 1:12
 Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f'c=140 Kg/cm²

2.00 CONCRETO ARMADO
 Según elementos estructurales se tiene :
 Columnas (Cemento Tipo I) : f'c = 175 Kg/cm²
 Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS) : f'c = 210 Kg/cm²
 Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm²
 Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm²

3.00 ACERO DE REFUERZO
 En todos los elementos, se empleará fierro corrugado G-60
 Según planos y detalles

4.00 SOBRECARGAS
 Bloque de aulas : 250 Kg/m²
 Corredores : 400 Kg/m²
 Techos (Asfeto) : 100 Kg/m²

5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
 H=1.50 m : 1.80 Kg/cm²

6.00 RECUBRIMIENTOS
 Zapatas : 7 cm.
 Elementos de confinamiento : 2.5 cm.
 Columnas estructurales : 4 cm.
 Vigas estructurales : 4 cm.
 Aligerado : 2.5 cm.

7.00 MUROS DE LADRILLO
MUROS DE CORTE
 Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcilla debidamente confinada según indicación en planos (Resistencia Mínima f'm: 50kg/cm²).
 Es importante mencionar que la junta entre ladrillo y ladrillo en albañilería según recomendación del ACI debe ser 9 - 12mm. Pero según el RNE, el máximo permitido debe ser de 15mm.

8.00 CONSIDERACIONES GENERALES
 El proceso constructivo se regirá según lo estipulado en el R.N.E. y/o indicaciones de Proyecto, se respetará los rotos adjuntos en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.
 El Acero de las columnas No estructurales no será en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y datos no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO (IMPORTANTE)
 Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechales cada 3 hiladas en los muros para luego amarrarlos a las columnas ya que estos muros tropezarán como muros de corte. Las mechales serán de fierro de 1/4" y estarán colocados 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser endentados. (VER DETALLES).

9.00 NORMATIVAS
 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
 American Concrete Institute (ACI)

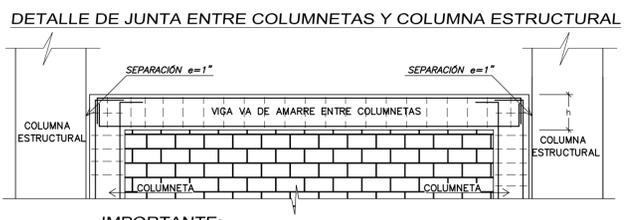
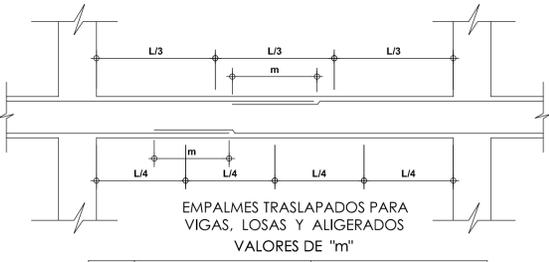
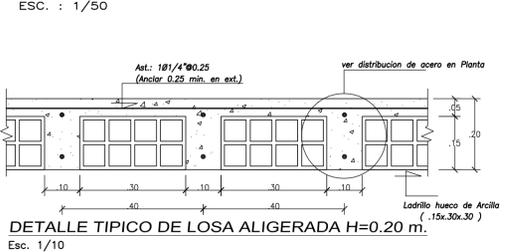
BLOQUE DE AULAS				
CALCULO POR ENVOLVENTE DE CARGAS				
DIRECCION X - TRANSVERSAL				
PISO	Δ.E	R	Δ	OK
1	0.0000084	6	0.0001	OK
2	0.0000141	6	0.0001	OK
3	0.0000176	6	0.0001	OK
DIRECCION Y - LONGITUDINAL				
PISO	Δ.E	R	Δ	OK
1	0.0000003	2.25	0.000	OK
2	0.0000005	2.25	0.000	OK
3	0.0000008	2.25	0.000	OK

EL DESPLAZAMIENTO SISMICO SE ANALIZO PARA DOS PISOS
 $\Delta = 0.75R \Delta.E$
 DONDE :
 R : COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA = E-030
 $\Delta.E$: DESPLAZAMIENTO DEL ANALISIS SISMICO POR METODOS ELASTICOS CALCULADO CON ETABS V.19.0.0.
 Δ : DERIVA DE ENTREPISO (ESTE VALOR TIENE QUE SER MENOR A 0.007 PARA EL EJE X-X Y Y-Y)

CARACTERISTICAS SISMICAS - BLOQUE DE AULAS	
Z : FACTOR DE ZONA	= 0.45
U : FACTOR DE USO	= 1.5
C : COEF. DE AMPLIFICACION SISMICA	= 2.50
S : FACTOR DE SUELO	= 1.10
Tp : PERIODO DEL SUELO	= 1.0 Seg.
CORTANTE BASAL TRANSVERSAL	Vx = 69.55 Tn
CORTANTE BASAL LONGITUDINAL	Vy = 132.94 Tn
MODO 1 - TRASLACIONAL	: 0.3025Seg.
MODO 2 - TRASLACIONAL	: 0.2535Seg.
MODO 3 - TRASLACIONAL	: 0.1615Seg.
MODO 4 - TRASLACIONAL	: 0.115Seg.
MODO 5 - TRASLACIONAL	: 0.0985Seg.
MODO 6 - TRASLACIONAL	: 0.0955Seg.
MODO 7 - TRASLACIONAL	: 0.0785Seg.
MODO 8 - TRASLACIONAL	: 0.0655Seg.
MODO 9 - TRASLACIONAL	: 0.0535Seg.
DESPLAZAMIENTO EN EL ÚLTIMO NIVEL	
DIRECCION X - TRANSVERSAL	0.00 Cm.
DIRECCION Y - LONGITUDINAL	0.00 Cm.

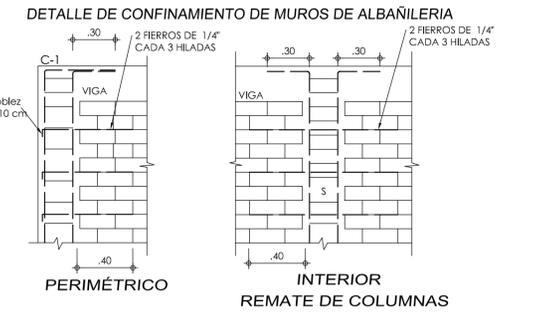
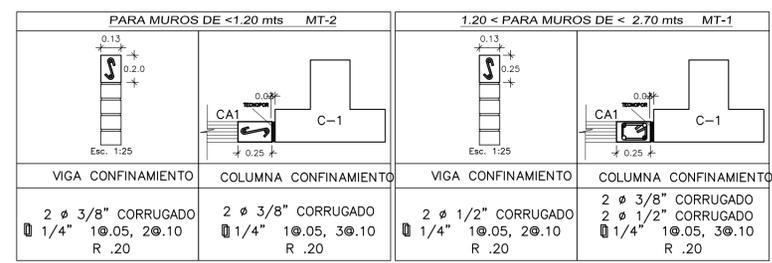
CUADRO DE COLUMNAS		
SECCION	ACERO	
C1		• 12 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20
C2		• 18 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20
C3		• 6 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20

ALIGERADO - SEGUNDO NIVEL

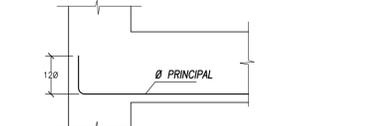


Ø	REFUERZO INFERIOR		REFUERZO SUPERIOR	
	H CUALQUIERA	H < 0.30 m	H < 0.30m	H > 0.30m
3/8"	0.40	0.40	0.45	
1/2"	0.40	0.40	0.50	
5/8"	0.50	0.45	0.60	
3/4"	0.60	0.55	0.75	

DETALLE DE ACERO EN COLUMNETAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO



DOBLEZ DE ACERO PRINCIPAL EN APOYO



Ø	D	L1 (Min.)	L2 (Min.)
3/8"	5 cm.	7 cm.	12 cm.
1/2"	7 cm.	7 cm.	15 cm.
5/8"	8 cm.	7 cm.	20 cm.
3/4"	12 cm.	8 cm.	23 cm.
1"	16 cm.	10 cm.	30 cm.

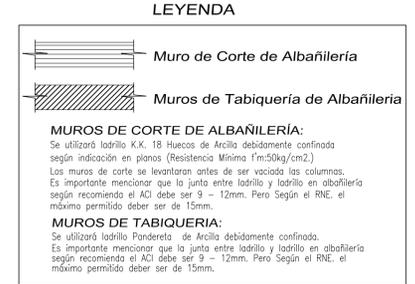
Ver Detalle 1

Ø de la Columna placa o viga.

ESTRIBO

LONGITUD DE GANCHO EN EL REFUERZO LONGITUDINAL Esc.=1/10

LONGITUD DE GANCHO DE ESTRIBO Esc.=1/10



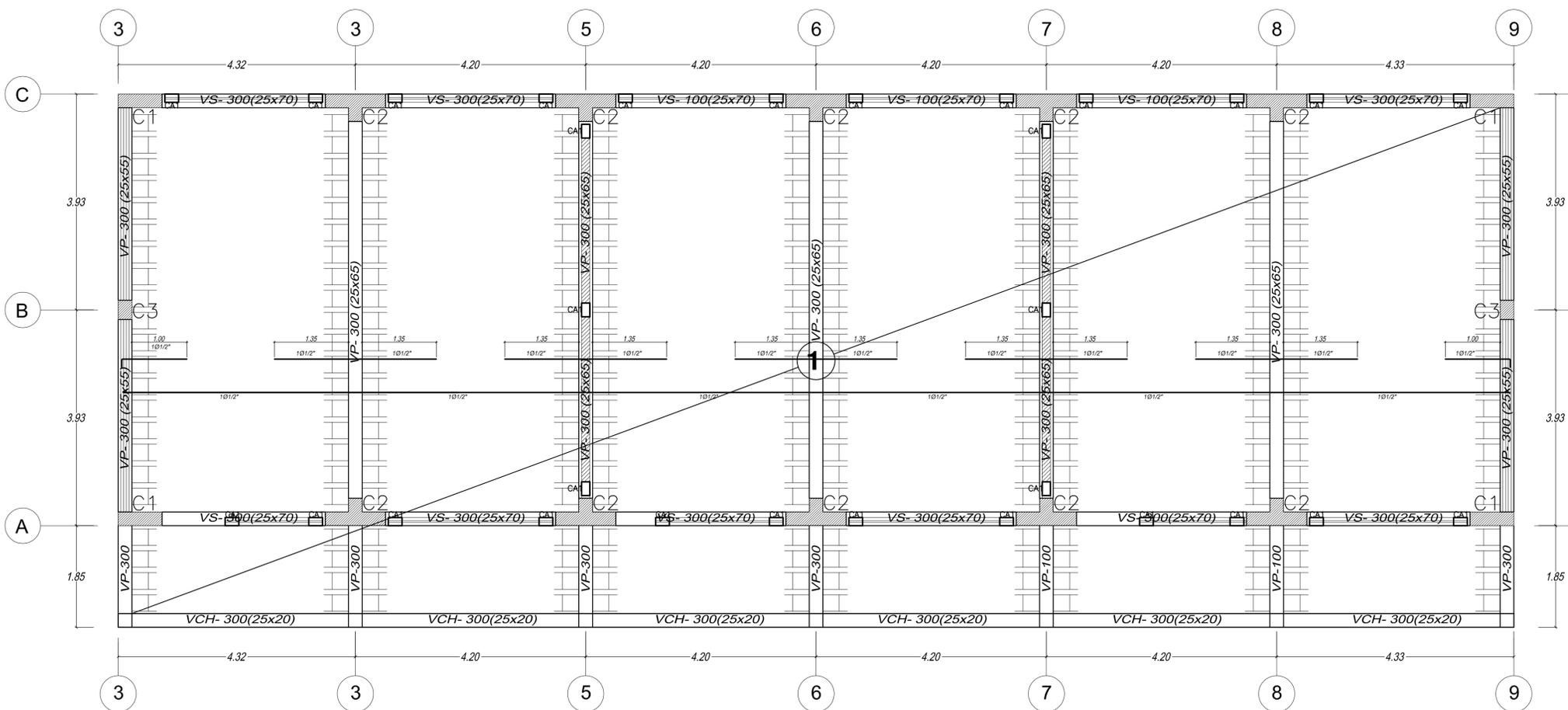
ACERO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA

1ro al 2do NIVEL	
CODIGO	ESPESOR ACERO HORIZONTAL
M-1	0.25 m 2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-2	0.25 m 2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-3	0.25 m 2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-4	0.25 m 2 Ø 1/4" @ 3 hilada

TESIS:
"Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

PLANO:
PLANTA ALIGERADO SEGUNDO PISO/BLOQUE DE AULAS
 ESTRUCTURA

TESISTA: BACH. JHOSHY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS
Asesor: DR. ATILIO RUBEN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA
Fecha: MAYO 2022	Nº Lomina: E-03



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONCRETO SIMPLE
 En el primer nivel, en las zonas de muros nuevos según detalle.
 Cemento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/H, 1:10 + 30 % P.C. MAX. 10"
 Solado : C/H, 1:12
 Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f'c=140 Kg/cm²

2.00 CONCRETO ARMADO
 Según elementos estructurales se tiene :
 Columnas (Cemento Tipo I) : f'c = 175 Kg/cm²
 Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS) : f'c = 210 Kg/cm²
 Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm²
 Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm²

3.00 ACERO DE REFUERZO
 En todos los elementos, se empleará fierro corrugado G-60
 Según planos y detalles

4.00 SOBRECARGAS
 Bloque de aulas : 250 Kg/m²
 Corredores : 400 Kg/m²
 Techos (Asfeto) : 100 Kg/m²

5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
 H=1.50 : 1.80 Kg/cm²

6.00 RECURSIVOS
 Zapatas : 7 cm.
 Elementos de confinamiento : 2.5 cm.
 Columnas estructurales : 4 cm.
 Vigas estructurales : 4 cm.
 Aligerado : 2.5 cm.

7.00 MUROS DE LADRILLO
MUROS DE CORTE
 Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcilla debidamente confinada según indicación en planos (Resistencia Mínima f'm: 50kg/cm²).
 1/4 indicaciones de Proyecto, se respetará los rotos adjuntos en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.
 El Acero de las columnas No estructurales no correrá en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y datos no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO (IMPORTANTE)
 Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechales cada 3 hilados en los muros para luego amarrarlos a las columnas ya que estos muros tropiezan como muros de corte.
 Las mechales serán de fierro de 1/4" y estarán colocados 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser endentados.
 (VER DETALLE).

8.00 CONSIDERACIONES GENERALES
 El proceso constructivo se regirá según lo estipulado en el R.N.E.
 1/4 indicaciones de Proyecto, se respetará los rotos adjuntos en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.
 El Acero de las columnas No estructurales no correrá en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y datos no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO (IMPORTANTE)
 Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechales cada 3 hilados en los muros para luego amarrarlos a las columnas ya que estos muros tropiezan como muros de corte.
 Las mechales serán de fierro de 1/4" y estarán colocados 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser endentados.
 (VER DETALLE).

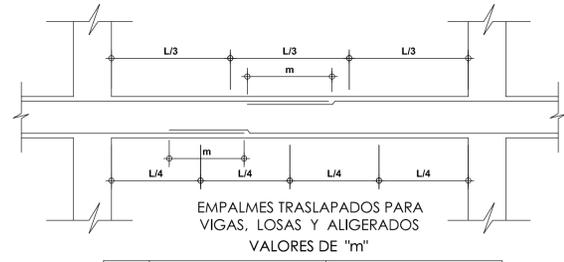
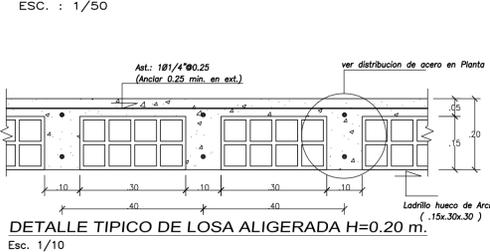
9.00 NORMAS
 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
 American Concrete Institute (ACI)

BLOQUE DE AULAS				
CALCULO POR ENVOLVENTE DE CARGAS				
DIRECCION X - TRANSVERSAL				
PISO	Δε	R	Δ	
1	0.0000084	6	0.0001	OK
2	0.0000141	6	0.0001	OK
3	0.0000176	6	0.0001	OK
DIRECCION Y - LONGITUDINAL				
PISO	Δε	R	Δ	
1	0.000003	2.25	0.000	OK
2	0.000005	2.25	0.000	OK
3	0.000008	2.25	0.000	OK

EL DESPLAZAMIENTO SISMICO SE ANALIZO PARA DOS PISOS
 $\Delta = 0.75R \Delta \epsilon$
 DONDE :
 R : COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA = E-030
 $\Delta \epsilon$: DESPLAZAMIENTO DEL ANALISIS SISMICO POR METODOS ELASTICOS CALCULADO CON ETABS V.19.0.0.
 Δ : DERIVA DE ENTREPISO (ESTE VALOR TIENE QUE SER MENOR A 0.007 PARA EL EJE X-X Y Y-Y)

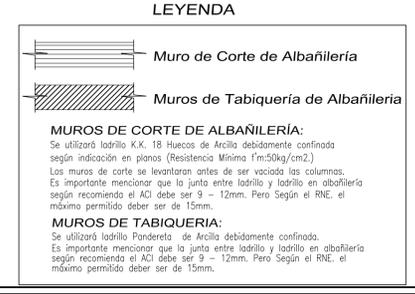
CARACTERISTICAS SISMICAS - BLOQUE DE AULAS	
Z : FACTOR DE ZONA	= 0.45
U : FACTOR DE USO	= 1.5
C : COEF. DE AMPLIFICACION SISMICA	= 2.50
S : FACTOR DE SUELO	= 1.10
Tp : PERIODO DEL SUELO	= 1.0 Seg.
CORTANTE BASAL TRANSVERSAL: Vx	= 69.55 Tn
CORTANTE BASAL LONGITUDINAL: Vy	= 132.94 Tn
MODO 1 - TRASLACIONAL	: 0.3025seg.
MODO 2 - TRASLACIONAL	: 0.2535seg.
MODO 3 - TRASLACIONAL	: 0.1615seg.
MODO 4 - TRASLACIONAL	: 0.115seg.
MODO 5 - TRASLACIONAL	: 0.0985seg.
MODO 6 - TRASLACIONAL	: 0.0955seg.
MODO 7 - TRASLACIONAL	: 0.0785seg.
MODO 8 - TRASLACIONAL	: 0.0655seg.
MODO 9 - TRASLACIONAL	: 0.0535seg.
DESPLAZAMIENTO EN EL ÚLTIMO NIVEL	
DIRECCION X - TRANSVERSAL	0.00 Cm.
DIRECCION Y - LONGITUDINAL	0.00 Cm.

ALIGERADO - TERCER NIVEL

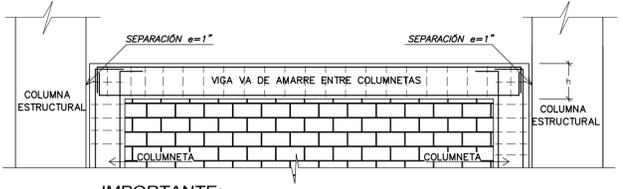


Ø	REFUERZO INFERIOR		REFUERZO SUPERIOR	
	H CUALQUIERA	H < 0.30 m	H < 0.30 m	H > 0.30 m
3/8"	0.40	0.40	0.45	
1/2"	0.40	0.40	0.50	
5/8"	0.50	0.45	0.60	
3/4"	0.60	0.55	0.75	

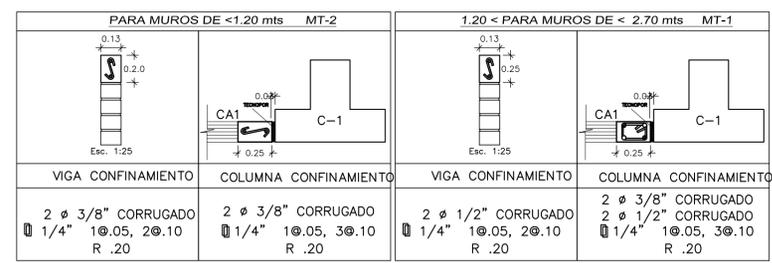
NOTAS:-
 a) NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
 b) EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS VALORES ESPECIFICADOS, AUMENTAR EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
 c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 0.25 cm PARA FIERRO DE 3/8" Y 0.350cm PARA 1/2" Y 5/8".



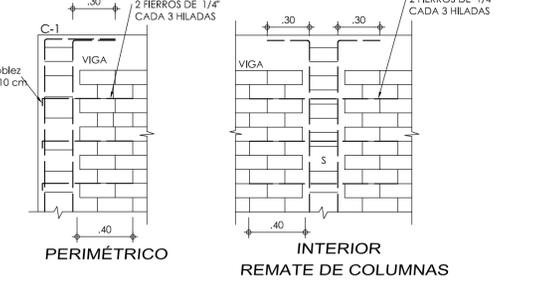
DETALLE DE JUNTA ENTRE COLUMNETAS Y COLUMNA ESTRUCTURAL



DETALLE DE ACERO EN COLUMNETAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO



DETALLE DE CONFINAMIENTO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA



ACERO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERÍA

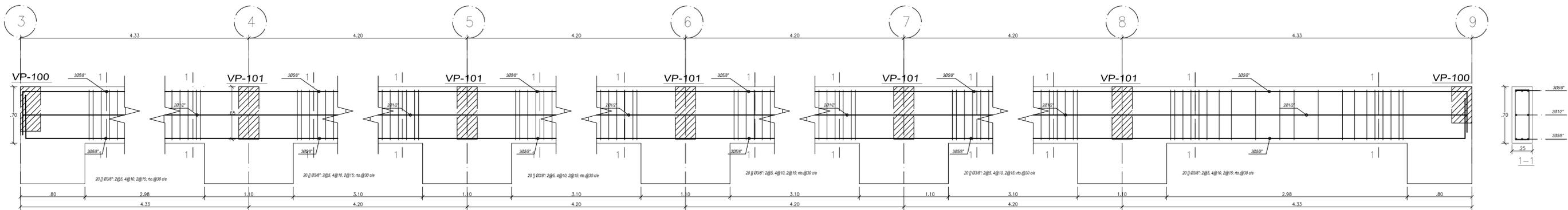
CODIGO	1ro al 2do NIVEL	
	ESPESOR	ACERO HORIZONTAL
M-1	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-2	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-3	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-4	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada

TESIS:
"Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

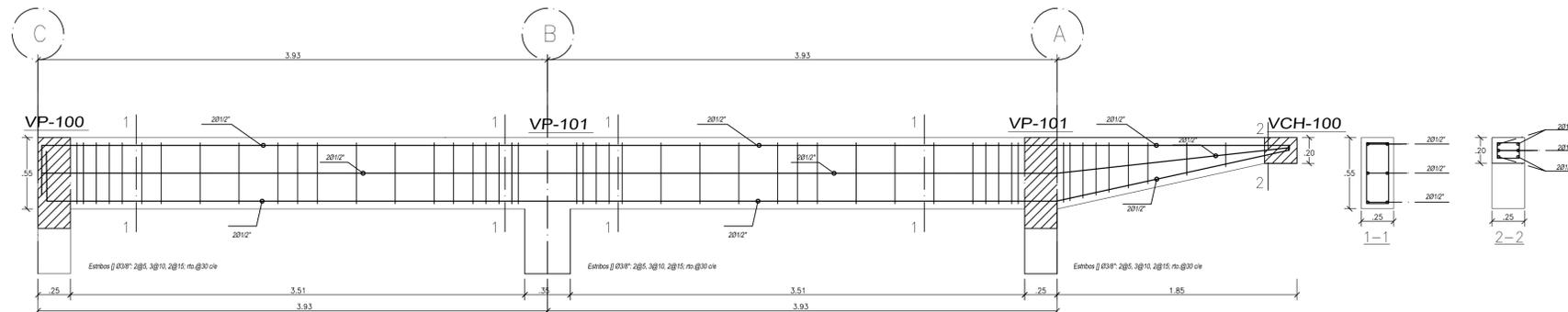
PLANO:
PLANTA ALIGERADO TERCER PISO/BLOQUE DE AULAS ESTRUCTURA

TESISTA: BACH. JHOSHY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS
Asesor: DR. ATILIO RUBEN LÓPEZ CARRANZA	Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA
	Escala: INDICADA
	Fecha: MAYO 2022

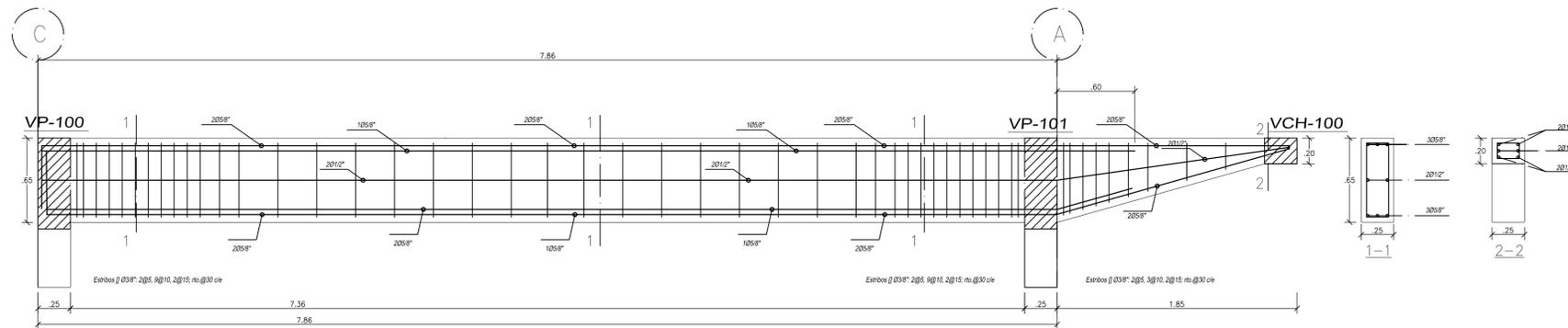
Nº Lomina:
E-04



EJE A, C : VS - 100, 200, 300 (25x70)



EJE 3, 9: VP - 100, 200, 300 (25x55)



EJE 4, 5, 6, 7, 8: VS - 101, 201, 301 (25x65)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONCRETO SIMPLE
 En el primer nivel, en las zonas de muros nuevos según detalle.
 Cemento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/H, 1:10 + 30 % PC. MAX. 10"
 Sólido : C/H, 1:10
 Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f'c=140 Kg/cm2

2.00 CONCRETO ARMADO
 Según elementos estructurales se tiene :
 Columnas (Cemento Tipo I) : f'c =175 Kg/cm2
 Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS) : f'c =210 Kg/cm2
 Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I) : f'c =210 Kg/cm2
 Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I) : f'c =210 Kg/cm2

3.00 ACERO DE REFUERZO
 En todos los elementos, se empleará fierro corrugado G-60
 Según planos y detalles

4.00 SOBRECARGAS
 Bloque de aulas : 250 Kg/m2
 Corredores : 400 Kg/m2
 Techos (Azotea) : 100 Kg/m2

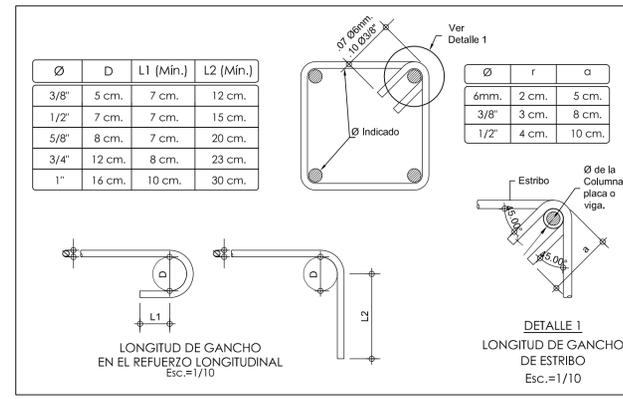
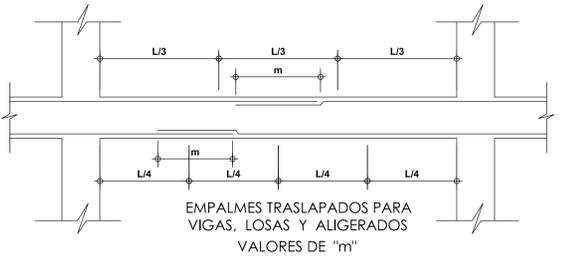
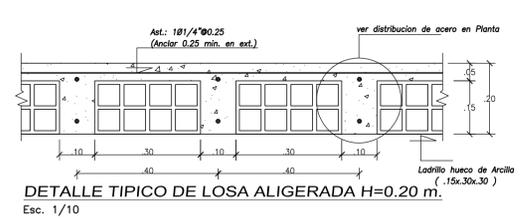
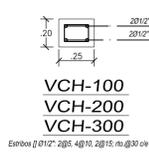
5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
 H=1.50 : 1.30Kg/cm2

6.00 RECUBRIMIENTOS:
 Zapatas : 7 cm.
 Elementos de confinamiento : 2.5 cm.
 Columnas estructurales : 4 cm.
 Vigas estructurales : 4 cm.
 Aligerado : 2.5 cm.

7.00 MUROS DE LADRILLO
MUROS DE CORTE
 Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcillo debidamente confinado según indicación en planos (Resistencia Mínima f'm: 50kg/cm2).
 Es importante mencionar que la junta entre ladrillo y ladrillo en albañilería según recomendando el ACI debe ser 9 - 12mm. Pero Según el RNE, el máximo permitido deber ser de 15mm.

8.00 CONSIDERACIONES GENERALES
 El proceso constructivo se registró según lo estipulado en el R.N.E. y/o indicaciones de Proyectista. Se respetará las notas adjuntas en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.
 El Acero de las columnas No estructurales no será en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y éstas no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO: (MPORTANTE)
 Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechas cada 3 hilados en los muros para luego amarrarlos a las columnas ya que estos muros trabajarán como muros de corte. Las mechas serán de fierro de 1/4" y estarán colocados 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser entendados. (VER DETALLE).

9.00 NORMAS
 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
 American Concrete Institute (ACI)



DOBLEZ DE ACERO PRINCIPAL EN APOYO

Ø	REFUERZO INFERIOR		REFUERZO SUPERIOR	
	H CUALQUIERA	H < 0.30 m	H > 0.30m	
3/8"	0.40	0.40	0.45	
1/2"	0.40	0.40	0.50	
5/8"	0.50	0.45	0.60	
3/4"	0.60	0.55	0.75	

NOTAS:-
 a) NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
 b) EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS VALORES ESPECIFICADOS, AUMENTAR EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
 c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 0.25 cm PARA FIERRO DE 3/8" Y 0.350cm PARA 1/2" Y 5/8".

TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

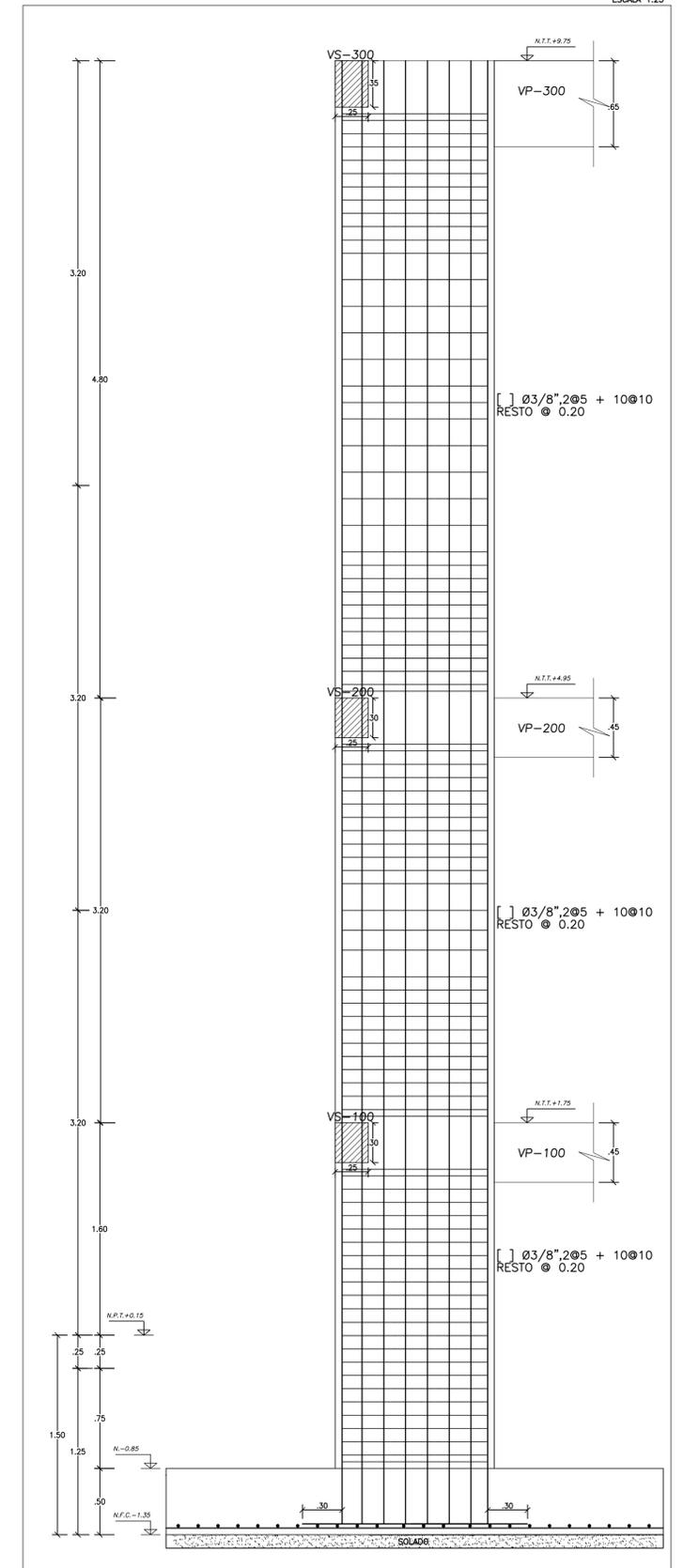
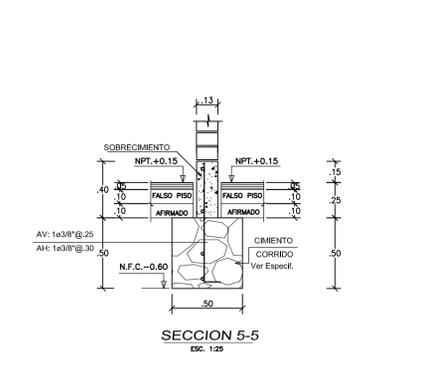
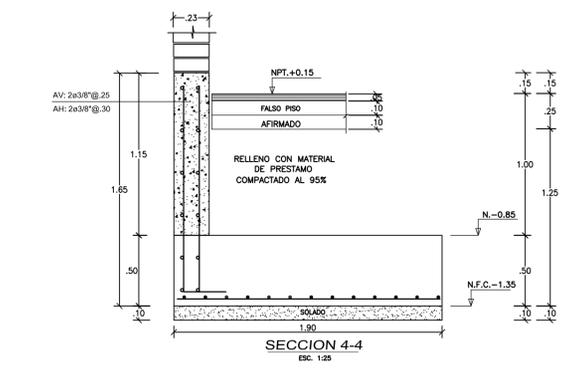
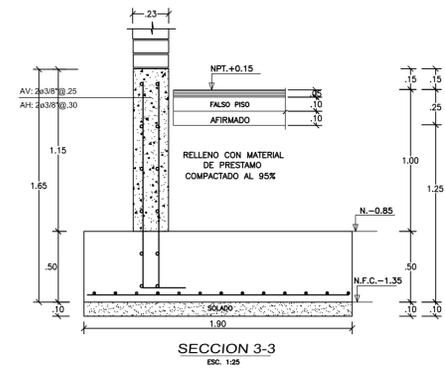
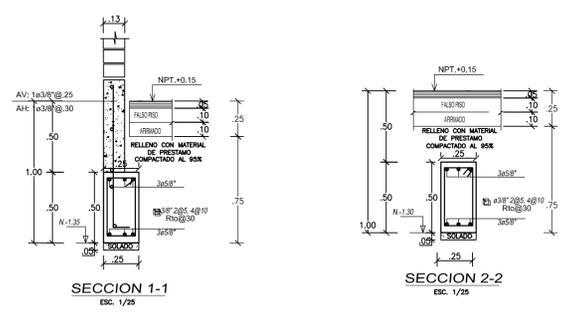
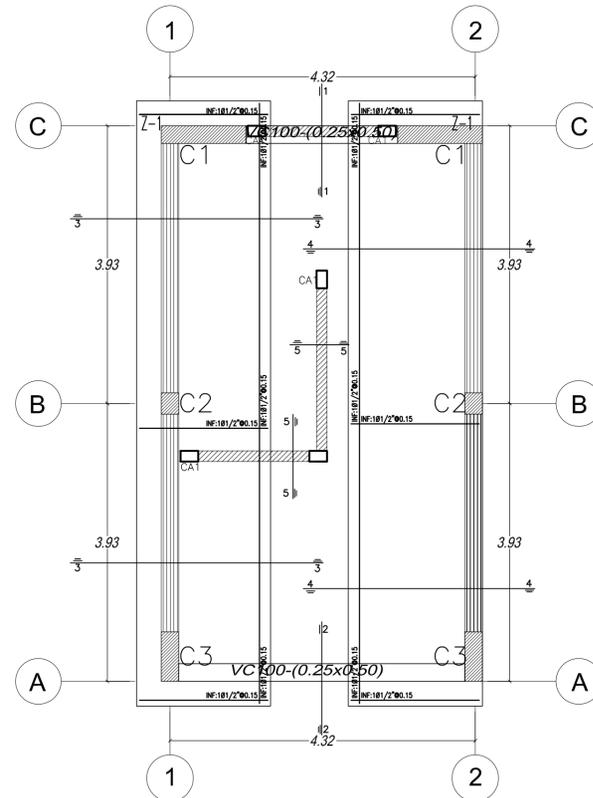
PLANO: DETALLE DE VIGAS/BLOQUE DE AULAS ESTRUCTURA

TESISTA: BACH. JHOSLY STEVEN RAMIREZ OSORIO
 Ubicación: Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA
 Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA
 Escala: INDICADA
 Fecha: MAYO 2022

Nº Lomina: E-05

COLUMNAS EN EL EJE 4

ESCALA 1:25



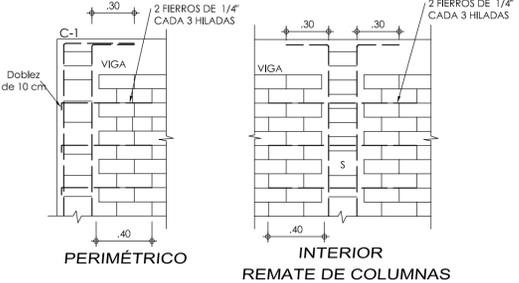
CIMENTACIÓN PABELLÓN 2

ESC. : 1/50

ACERO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA

CODIGO	ESPESOR	ACERO HORIZONTAL
M-1	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-2	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-3	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-4	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada

DETALLE DE CONFINAMIENTO DE MUROS DE ALBAÑILERIA



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONCRETO SIMPLE
En el primer nivel, en las zona de muros nuevos según detalle.
Cemento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/AI, 1:10 + 30 % PG. MAX. 10"
Solado : C/AI, 1:12
Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f'c=140 Kg/cm2

2.00 CONCRETO ARMADO
Según elementos estructurales se tiene :
Columnas (Cemento Tipo I) : f'c = 175 Kg/cm2
Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS) : f'c = 210 Kg/cm2
Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm2
Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm2

3.00 ACERO DE BELETERO
En todos los elementos, se empleará fierro corrugado G-60
Según planos y detalles

4.00 SOBRECARGAS
Escaleras : 400 Kg/m2
Corredores : 400 Kg/m2
Techos (Azotea) : 100 Kg/m2

5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
R=150 : 1.80Kg/cm2

6.00 REQUERIMIENTOS
Zapatas : 7 cm.
Elementos de confinamiento : 2.5 cm.
Columnas estructurales : 4 cm.
Vigas estructurales : 4 cm.
Aligerado : 2.5 cm.

7.00 MUROS DE LADRILLO
MUROS DE CORTE
Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcillo debidamente confinada según indicación en planos (Resistencia Mínima f'm: 50kg/cm2).
Es importante mencionar que la junta entre ladrillo y ladrillo en albañilería según recomienda el ACI debe ser 9 - 12mm. Pero Según el R.N.E. el máximo permitido debe ser de 15mm.

8.00 CONSIDERACIONES GENERALES
El proceso constructivo se regirá según lo estipulado en el R.N.E. y/o indicaciones de Proyecto. Se respetará las notas adjuntas en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyecto.
El Acero de las columnas No estructurales nacerá en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y éstas no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO: (IMPORTANTE)
Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechas cada 3 hiladas en los muros para luego amarrollar a las columnas ya que estos muros trabajarán como muros de corte. Las mechas serán de fierro de 1/4" y estarán colocadas 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser endentados. (VER DETALLE).

9.00 NORMAS
Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
American Concrete Institute (ACI)

CUADRO DE COLUMNAS

SECCION	ACERO
C1	• 16 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10. RESTO Ø 0.20
C2	• 4 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10. RESTO Ø 0.20
C3	• 10 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10. RESTO Ø 0.20

ESCALERAS

CALCULO POR ENVOLVENTE DE CARGAS

DIRECCION X - TRANSVERSAL

PISO	Δε	R	Δ	OK
1	0.0000076	6	0.0000	OK
2	0.0000114	6	0.0001	OK
3	0.0000232	6	0.0001	OK

DIRECCION Y - LONGITUDINAL

PISO	Δε	R	Δ	OK
1	0.0000006	2.25	0.000	OK
2	0.0000009	2.25	0.000	OK
3	0.0000010	2.25	0.000	OK

EL DESPLAZAMIENTO SISMICO SE ANALIZO PARA DOS PISOS
Δ=0.75R Δε

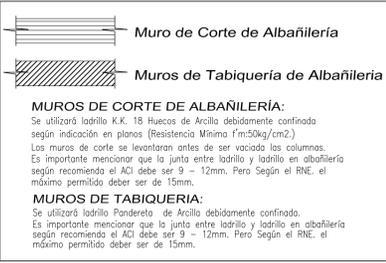
DONDE :
R : COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA = F-0.30
Δε : DESPLAZAMIENTO DEL ANALISIS SISMICO POR METODOS ELASTICOS CALCULADO CON ETABS V.19.0.0.
Δ : DERIVA DE ENTREPISO (ESTE VALOR TIENE QUE SER MENOR A 0.007 PARA EL EJE X-X' Y Y-Y')

CARACTERISTICAS SISMICAS - ESCALERAS

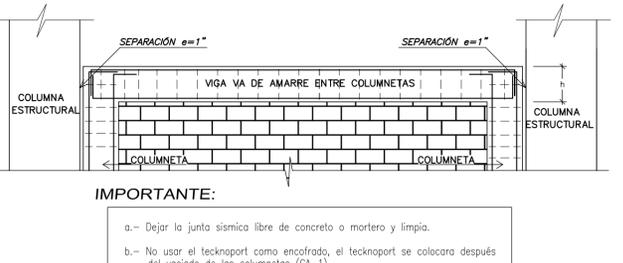
Z : FACTOR DE ZONA = 0.45
U : FACTOR DE USO = 1.5
C : COEF. DE AMPLIFICACION SISMICA = 2.50
S : FACTOR DE SUELO = 1.10
Tp : PERIODO DEL SUELO = 1.0 Seg.
CORTANTE BASAL TRANSVERSAL: Vx = 10.38 Tn
CORTANTE BASAL LONGITUDINAL: Vy = 19.54 Tn
MODO 1 - TRASLACIONAL : 0.3025Seg.
MODO 2 - TRASLACIONAL : 0.2535Seg.
MODO 3 - TRASLACIONAL : 0.1615Seg.
MODO 4 - TRASLACIONAL : 0.115Seg.
MODO 5 - TRASLACIONAL : 0.0985Seg.
MODO 6 - TRASLACIONAL : 0.0955Seg.
MODO 7 - TRASLACIONAL : 0.0785Seg.
MODO 8 - TRASLACIONAL : 0.0655Seg.
MODO 9 - TRASLACIONAL : 0.0535Seg.
MODO 10 - TRASLACIONAL : 0.0465Seg.
MODO 11 - TRASLACIONAL : 0.0405Seg.
MODO 12 - TRASLACIONAL : 0.0285Seg.

DESPLAZAMIENTO EN EL ÚLTIMO NIVEL
DIRECCION X - TRANSVERSAL 0.01 Cm.
DIRECCION Y - LONGITUDINAL 0.00 Cm.

LEYENDA



DETALLE DE JUNTA ENTRE COLUMNETAS Y COLUMNA ESTRUCTURAL



DETALLE DE ACERO EN COLUMNETAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO



CUADRO DE ZAPATAS

DETALLE REFUERZO DE ZAPATAS

Tipo	Cantidad	a	b
Z-1	01	1.90	8.56

REFUERZO ZAPATAS
N.F.C. = -1.35
hz=0.50

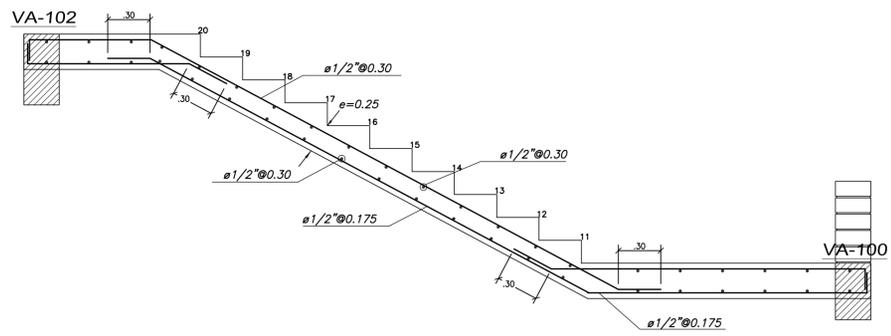
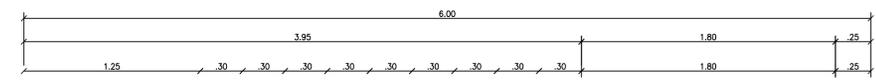
TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

PLANO: CIMENTACION / BLOQUE DE ESCALERA ESTRUCTURA

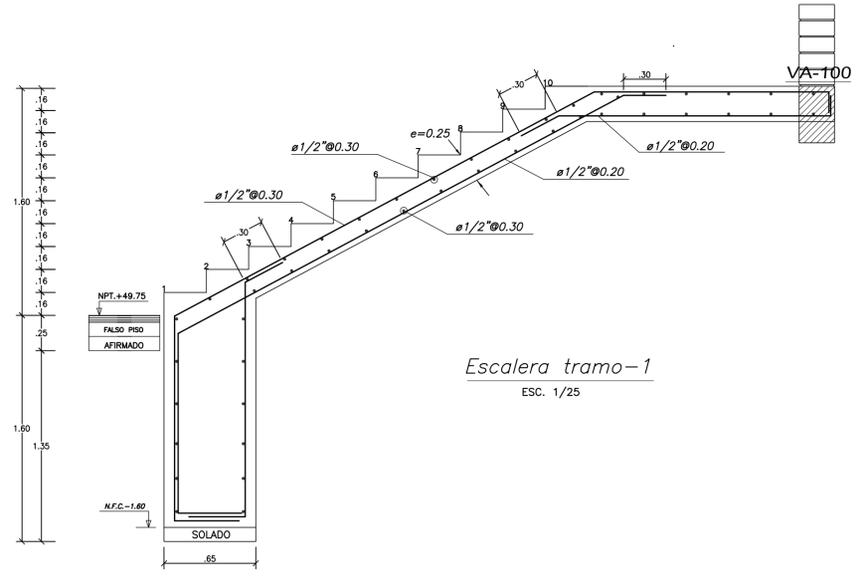
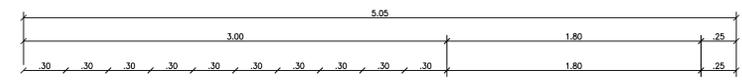
TESTA:	Lugar :	I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS
BACH. JHOSY STEVEN RAMIREZ OSORIO	Ubicación :	Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA
Aesor:	Escala:	INDICADA
DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA	Fecha:	MAYO 2022

COLUMNAS EN EL EJE 1

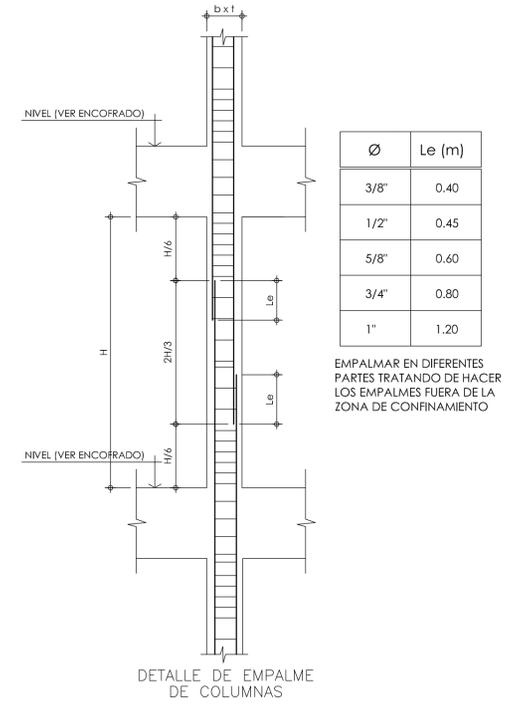
ESCALA 1:25



Escalera tramo-2
ESC. 1/25



Escalera tramo-1
ESC. 1/25



Ø	Le (m)
3/8"	0.40
1/2"	0.45
5/8"	0.60
3/4"	0.80
1"	1.20

EMPALMAR EN DIFERENTES PARTES TRATANDO DE HACER LOS EMPALMES FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO

SECCIÓN	ACERO
C1	12 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10 RESTO Ø 0.20
C2	4 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10 RESTO Ø 0.20
C3	18 Ø 5/8" [] Ø3/8", 2Ø5 + 10Ø10 RESTO Ø 0.20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONCRETO SIMPLE
En el primer nivel, en las zona de muros nuevos según detalle.
Cemento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/H, 1:10 + 30 X PG. MAX. 10"
Solado : C/H, 1:12
Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f_c=140 Kg/cm²

2.00 CONCRETO ARMADO
Según elementos estructurales se tiene :
Columnas (Cemento Tipo I) : f_c = 175 Kg/cm²
Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS) : f_c = 210 Kg/cm²
Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I) : f_c = 210 Kg/cm²
Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I) : f_c = 210 Kg/cm²

3.00 ACERO DE REFUERZO
En todos los elementos, se empleará fierro corrugado G-60 según planos y detalles.

4.00 SOBRECARGAS
Escaleras : 400 Kg/m²
Corredores : 400 Kg/m²
Techos (Azotea) : 100 Kg/m²

5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
H=1.50 : 1.80Kg/cm²

6.00 RECURSIVIDADES
Zapatas : 7 cm.
Elementos de confinamiento : 2.5 cm.
Columnas estructurales : 4 cm.
Vigas estructurales : 4 cm.
Aligerado : 2.5 cm.

7.00 MUROS DE LADRILLO

MUROS DE CORTE
Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcilla debidamente confinado según indicación en planos (Resistencia Mínima f_m: 50kg/cm²).
Es importante mencionar que la junta entre ladrillo y ladrillo en albañilería según recomendación del ACI debe ser 9" - 12mm. Pero Según el R.N.E. el máximo permitido debe ser de 15mm.

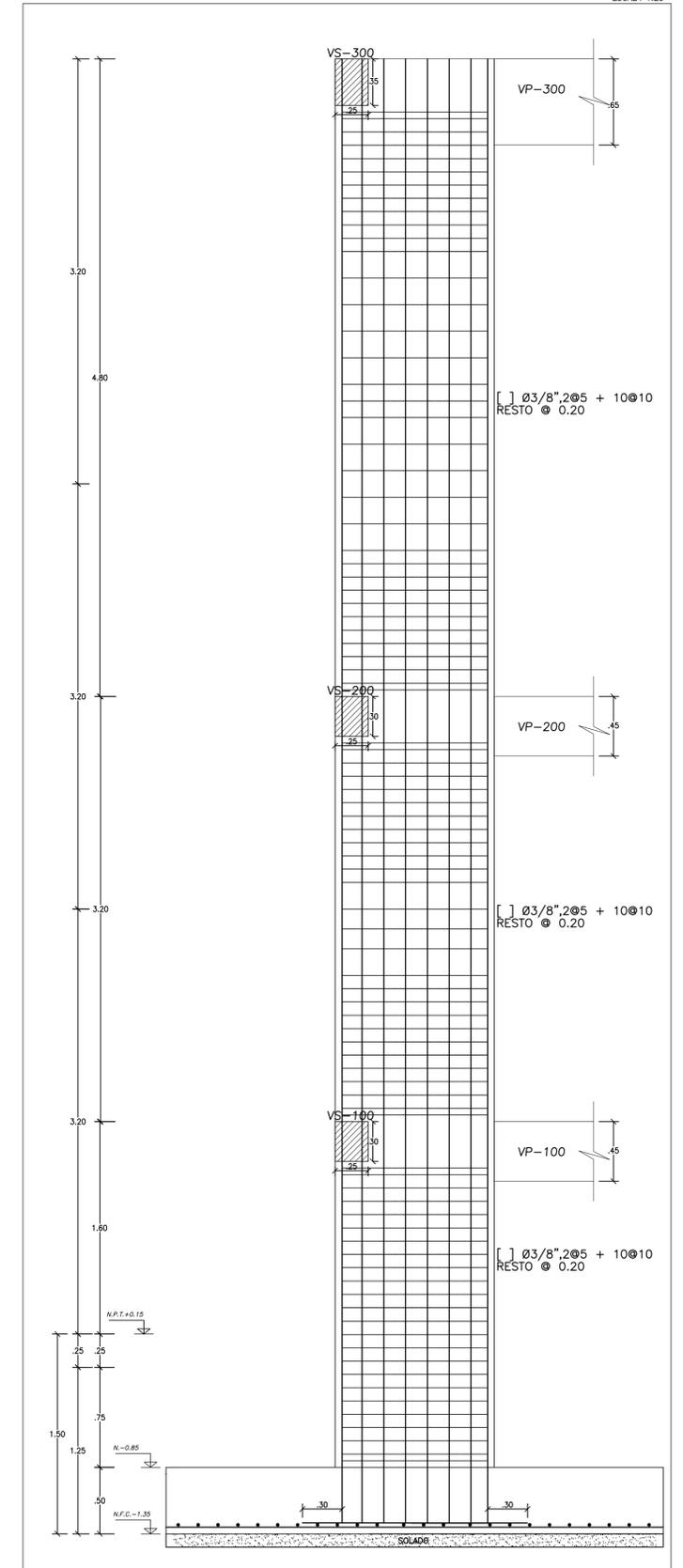
8.00 CONSIDERACIONES GENERALES
El proceso constructivo se registró según lo estipulado en el R.N.E. y/o indicaciones de Proyectista. Se respetará las notas adjuntas en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.
El Acero de las columnas No estructurales estará en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y éstas no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO: (IMPORTANTE)
Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechas cada 3 hilos en los muros para luego amarrarlos a las columnas ya que estos muros trabajarán como muros de corte. Las mechas serán de fierro de 1/4" y estarán colocados 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser endentados. (VER DETALLE).

9.00 NORMAS
Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
American Concrete Institute (ACI)

CALCULO POR ENVOLVENTE DE CARGAS				
DIRECCION X - TRANSVERSAL				
PISO	Δε	R	Δ	
1	0.0000076	6	0.0000	OK
2	0.0000114	6	0.0001	OK
3	0.0000232	6	0.0001	OK
DIRECCION Y - LONGITUDINAL				
PISO	Δε	R	Δ	
1	0.000006	2.25	0.000	OK
2	0.000009	2.25	0.000	OK
3	0.000010	2.25	0.000	OK

EL DESPLAZAMIENTO SISMICO SE ANALIZÓ PARA DOS PISOS
Δ = 0.75R Δε
DONDE :
R : COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA = E-0.30
Δε : DESPLAZAMIENTO DEL ANALISIS SISMICO POR METODOS ELASTICOS CALCULADO CON ETABS V.19.0.0.
Δ : DERIVA DE ENTREPISO (ESTE VALOR TIENE QUE SER MENOR A 0.007 PARA EL EJE X-X y Y-Y)

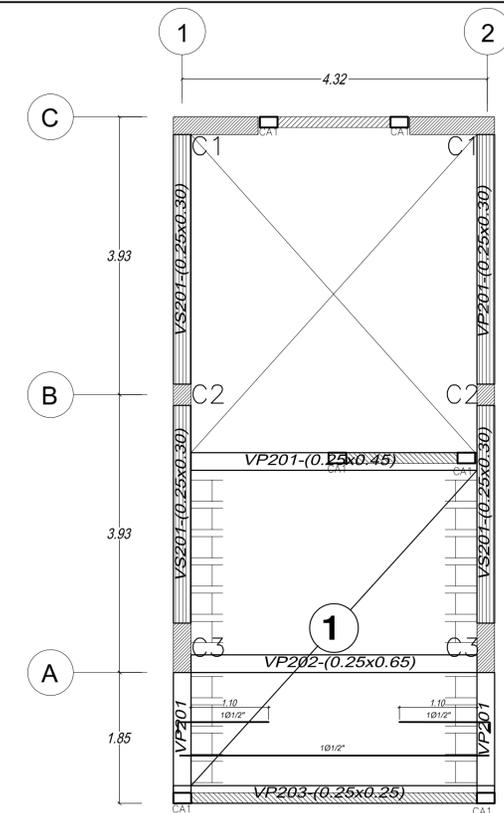
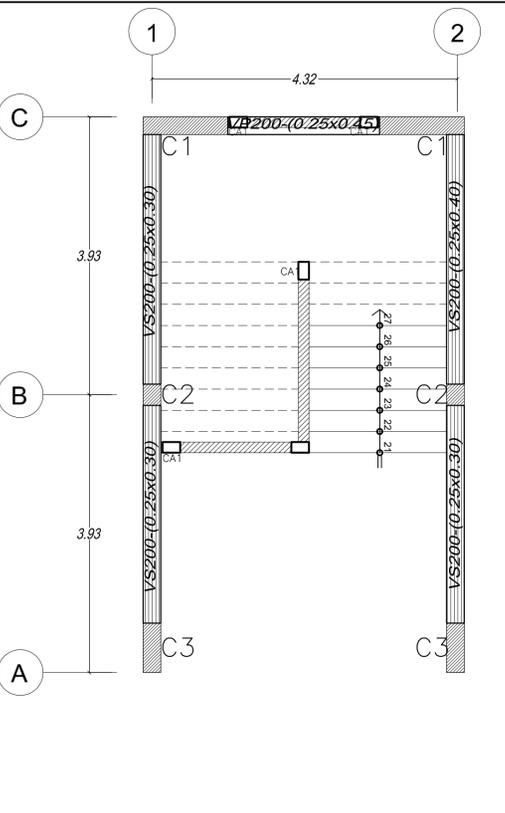
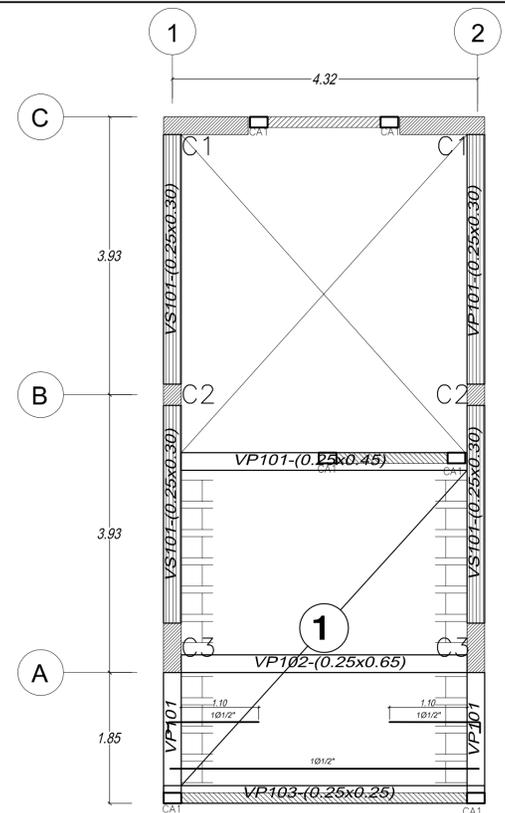
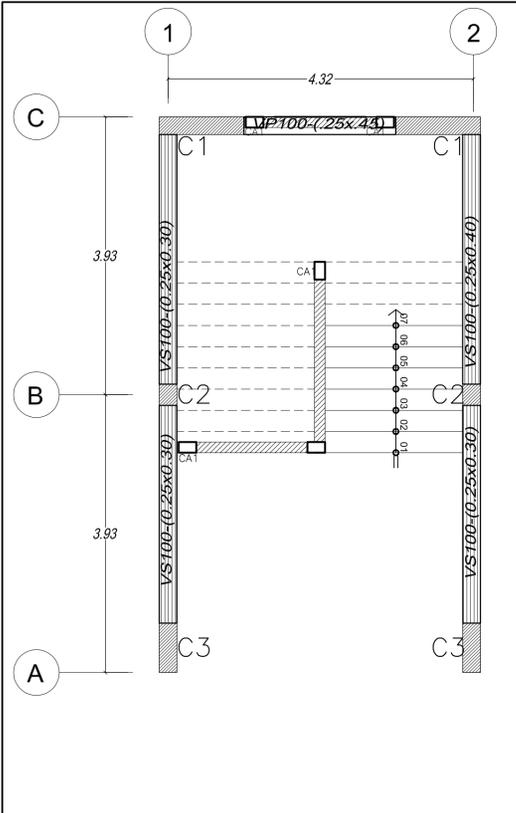
Z : FACTOR DE ZONA = 0.45	
U : FACTOR DE USO = 1.5	
C : COEF. DE AMPLIFICACION SISMICA = 2.50	
S : FACTOR DE SUELO = 1.10	
T _n : PERIODO DEL SUELO = 1.0 Seg	
CORTANTE BASAL TRANSVERSAL: V _x = 10.39 Tn	
CORTANTE BASAL LONGITUDINAL: V _y = 19.54 Tn	
MOD 1 - TRASLACIONAL : 0.302Seg	
MOD 2 - TRASLACIONAL : 0.253Seg	
MOD 3 - TRASLACIONAL : 0.161Seg	
MOD 4 - TRASLACIONAL : 0.11Seg	
MOD 5 - TRASLACIONAL : 0.098Seg	
MOD 6 - TRASLACIONAL : 0.095Seg	
MOD 7 - TRASLACIONAL : 0.078Seg	
MOD 8 - TRASLACIONAL : 0.065Seg	
MOD 9 - TRASLACIONAL : 0.053Seg	
MOD 10 - TRASLACIONAL : 0.046Seg	
MOD 11 - TRASLACIONAL : 0.040Seg	
MOD 12 - TRASLACIONAL : 0.028Seg	
DESPLAZAMIENTO EN EL ÚLTIMO NIVEL	
DIRECCION X - TRANSVERSAL	0.01 Cm.
DIRECCION Y - LONGITUDINAL	0.00 Cm.



TESIS:
"Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

PLANO:
CIMENTACION / BLOQUE DE ESCALERA
ESTRUCTURA

Lugar : I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS
Ubicación : Dpto. : ANCASH Prov. : CASMA Dist. : CASMA
Asesor : DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA
Escala : INDICADA
Fecha : MAYO 2022
N° Lámina : **E-07**



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00 CONCRETO SIMPLE
 En el primer nivel, en las zonas de muros nuevos según detalle.
 Cimiento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/H, 1:10 + 30 % PG. MAX. 10"
 Solado : C/H, 1:12
 Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f'c=140 Kg/cm2

2.00 CONCRETO ARMADO
 Según elementos estructurales se tiene :
 Columnas (Cemento Tipo I) : f'c = 175 Kg/cm2
 Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS) : f'c = 210 Kg/cm2
 Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm2
 Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I) : f'c = 210 Kg/cm2

3.00 ACERO DE REFUERZO
 En todos los elementos, se empleará fierro corrugado G-60
 Según planos y detalles

4.00 SOBRECARGAS
 Escaleras : 400 Kg/m2
 Corredores : 400 Kg/m2
 Techos (Azotea) : 100 Kg/m2

5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
 H=1.50 m : 1.80 Kg/cm2

6.00 RECUBRIMIENTOS:
 Zapatas : 7 cm.
 Elementos de confinamiento : 2.5 cm.
 Columnas estructurales : 4 cm.
 Vigas estructurales : 4 cm.
 Aligerado : 2.5 cm.

7.00 MUROS DE LADRILLO

MUROS DE CORTE
 Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcilla debidamente confinado según indicación en planos (Resistencia Mínima f'm=50kg/cm2.)
 Es importante mencionar que la junta entre ladrillo y ladrillo en albañilería según recomienda el ACI debe ser 9 - 12mm. Pero Según el RNE, el máximo permitido debe ser de 15mm.

8.00 CONSIDERACIONES GENERALES
 El proceso constructivo se registró según lo estipulado en el RNE. Y/o indicaciones de Proyecto. Se respetará los datos adjuntos en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.
 El Acero de las columnas No estructurales nacerá en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y listas no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.
 UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO (IMPORTANTE)
 Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechados cada 3 hiladas en los muros para luego amarrotarlos a las columnas ya que estos muros trabajarán como muros de corte.
 Las mechas serán de fierro de 1/4" y estarán colocados 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser endentados. (VER DETALLE).

9.00 NORMAS
 Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
 American Concrete Institute (ACI)

ESCALERAS

CALCULO POR ENVOLVENTE DE CARGAS

DIRECCION X - TRANSVERSAL	PISO	ΔE	R	Δ	OK
DIRECCION X - TRANSVERSAL	1	0.000076	6	0.0000	OK
	2	0.0000114	6	0.0001	OK
	3	0.0000232	6	0.0001	OK
DIRECCION Y - LONGITUDINAL	PISO	ΔE	R	Δ	OK
DIRECCION Y - LONGITUDINAL	1	0.000006	2.25	0.0000	OK
	2	0.000009	2.25	0.0000	OK
	3	0.000010	2.25	0.0000	OK

EL DESPLAZAMIENTO SISMICO SE ANALIZO PARA DOS PISOS
 $\Delta = 0.75R \Delta E$

DONDE :
 R : COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICA = E-030
 ΔE : DESPLAZAMIENTO DEL ANALISIS SISMICO POR METODOS ELASTICOS CALCULADO CON ETABS V.19.0.0.
 Δ : DERIVA DE ENTREPISO (ESTE VALOR TIENE QUE SER MENOR A 0.007 PARA EL EJE X-X Y Y-Y)

CARACTERISTICAS SISMICAS - ESCALERAS

Z : FACTOR DE ZONA = 0.45
 U : FACTOR DE USO = 1.5
 C : COEF. DE AMPLIFICACION SISMICA = 2.50
 S : FACTOR DE SUELO = 1.10
 Tp : PERIODO DEL SUELO = 1.0 Seg.

CORTANTE BASAL TRANSVERSAL: $V_x = 10.38 Tn$
 CORTANTE BASAL LONGITUDINAL: $V_y = 19.54 Tn$

MODO 1 - TRASLACIONAL : 0.302Seg.
 MODO 2 - TRASLACIONAL : 0.253Seg.
 MODO 3 - TRASLACIONAL : 0.161Seg.
 MODO 4 - TRASLACIONAL : 0.11Seg.
 MODO 5 - TRASLACIONAL : 0.098Seg.
 MODO 6 - TRASLACIONAL : 0.095Seg.
 MODO 7 - TRASLACIONAL : 0.078Seg.
 MODO 8 - TRASLACIONAL : 0.065Seg.
 MODO 9 - TRASLACIONAL : 0.053Seg.
 MODO 10 - TRASLACIONAL : 0.046Seg.
 MODO 11 - TRASLACIONAL : 0.040Seg.
 MODO 12 - TRASLACIONAL : 0.028Seg.

DESPLAZAMIENTO EN EL ÚLTIMO NIVEL

DIRECCION X - TRANSVERSAL	0.01 Cm.
DIRECCION Y - LONGITUDINAL	0.00 Cm.

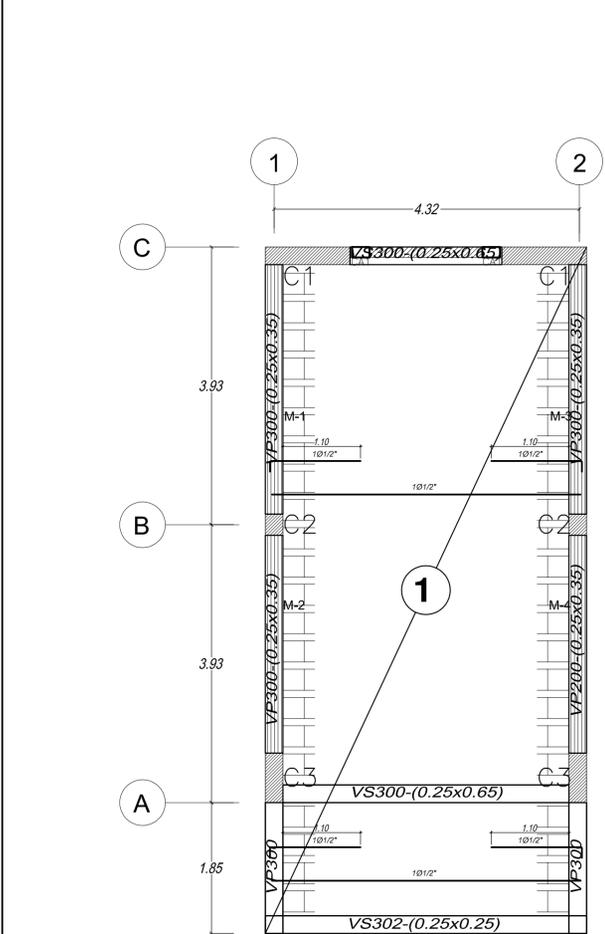
ALIGERADO ESCALERA - DESCANSO
 ESC. : 1/50

ALIGERADO ESCALERA - PRIMER PISO
 ESC. : 1/50

ALIGERADO ESCALERA - DESCANSO
 ESC. : 1/50

ALIGERADO ESCALERA - SEGUNDO PISO
 ESC. : 1/50

DOBLEZ DE ACERO PRINCIPAL EN APOYO



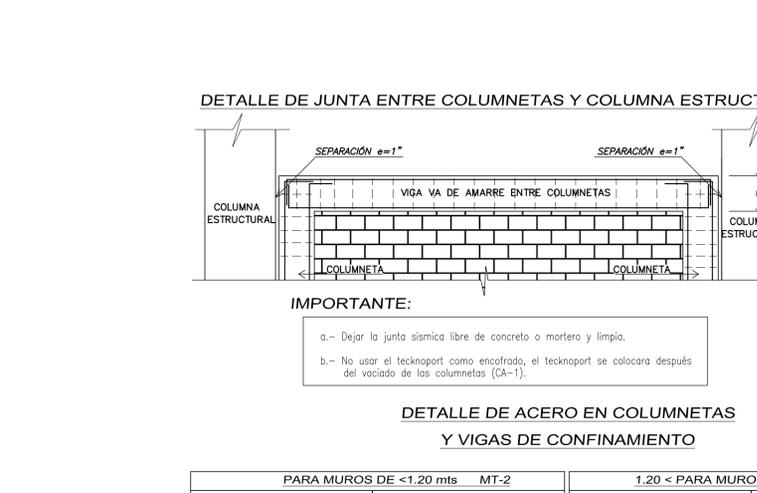
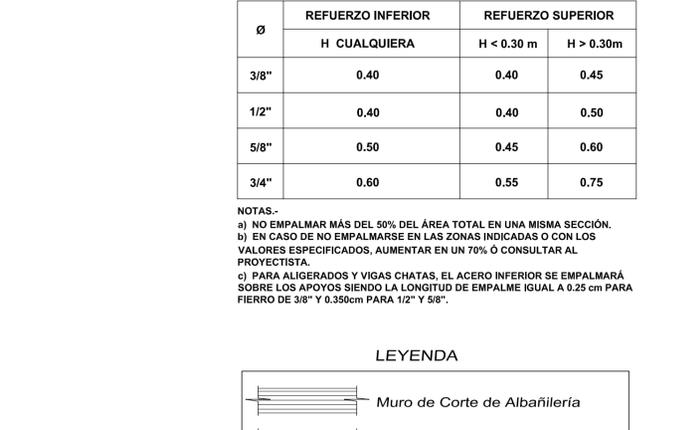
ACERO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA

CODIGO	ESPESOR	ACERO HORIZONTAL
M-1	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-2	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-3	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada
M-4	0.25 m	2 Ø 1/4" @ 3 hilada

1ro al 2do NIVEL

EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS
 VALORES DE "m"

Ø	REFUERZO INFERIOR		REFUERZO SUPERIOR
	H CUALQUIERA	H < 0.30 m	H > 0.30m
3/8"	0.40	0.40	0.45
1/2"	0.40	0.40	0.50
5/8"	0.50	0.45	0.60
3/4"	0.60	0.55	0.75



CUADRO DE COLUMNAS

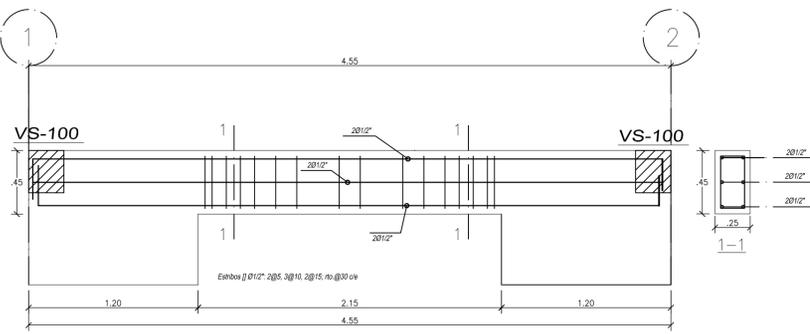
SECCION	ACERO
C1	• 16 Ø 5/8" [] 83/8",2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20
C2	• 4 Ø 5/8" [] 83/8",2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20
C3	• 10 Ø 5/8" [] 83/8",2Ø5 + 10Ø10, RESTO Ø 0.20

Asl: 1Ø1/4"Ø0.25 (Anchº 0.25 min. en ext.)
 ver distribución de acero en Planta

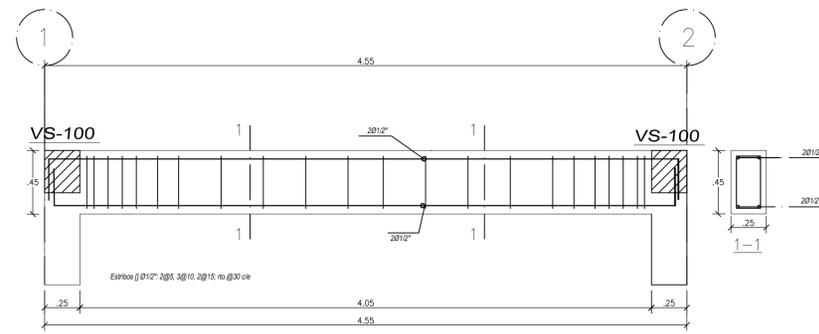
DETALLE TIPICO DE LOSA ALIGERADA H=0.20 m.
 Esc. 1/10

DETALLE DE CONFINAMIENTO DE MUROS DE ALBAÑILERIA

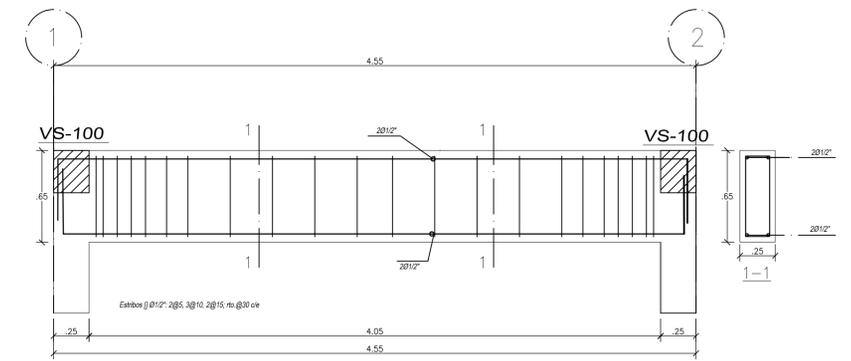
PERIMÉTRICO
 INTERIOR
 REMATE DE COLUMNAS



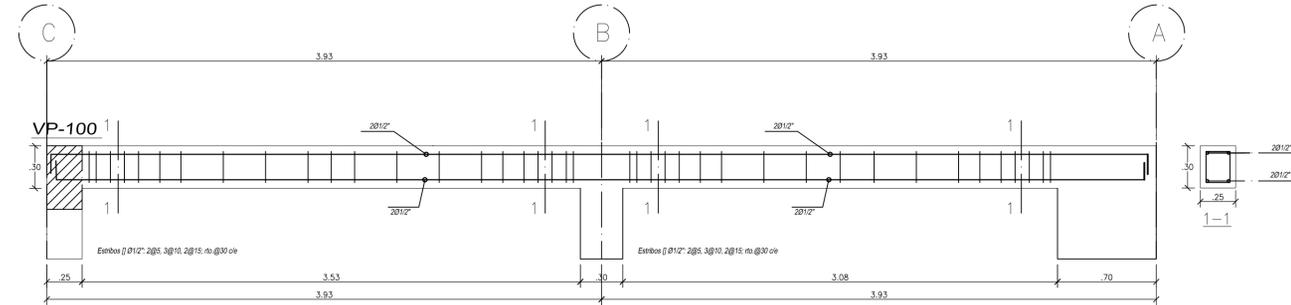
EJE C: VP - 100, 200 (25x45)



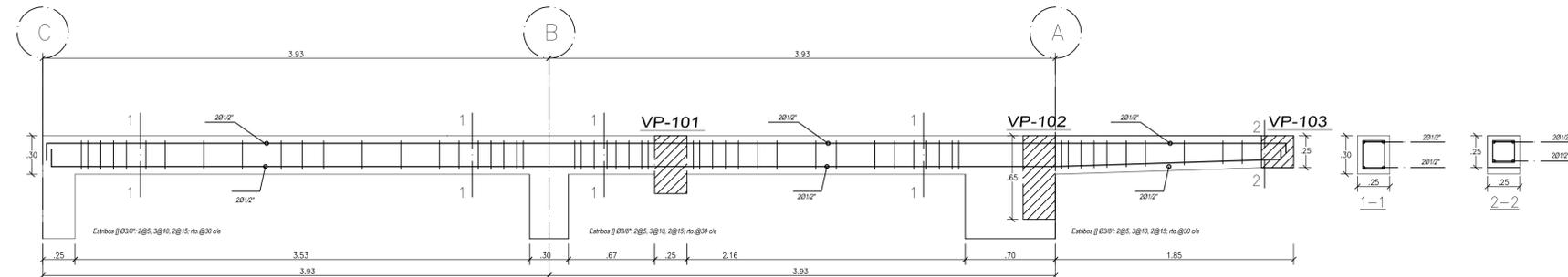
ENTRE EJE A, C: VP - 101, 201 (25x45)



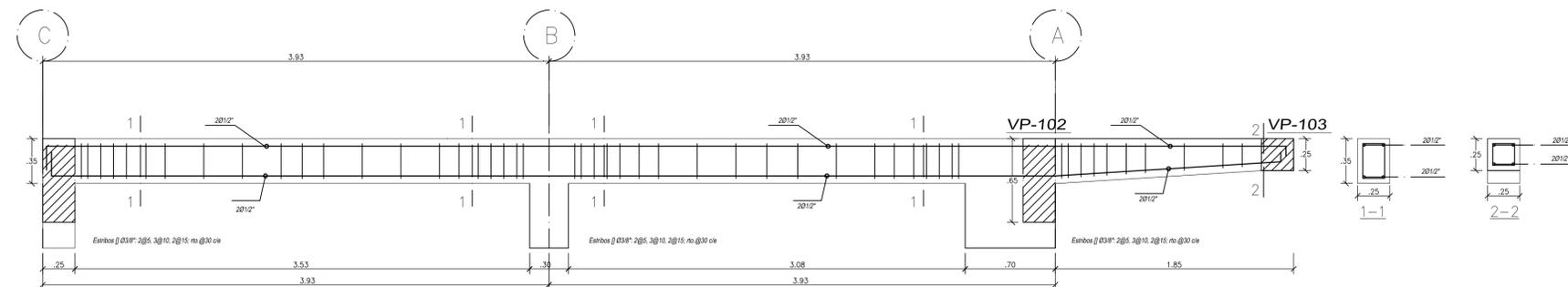
EJE C: VP - 102, 202 (25x65)



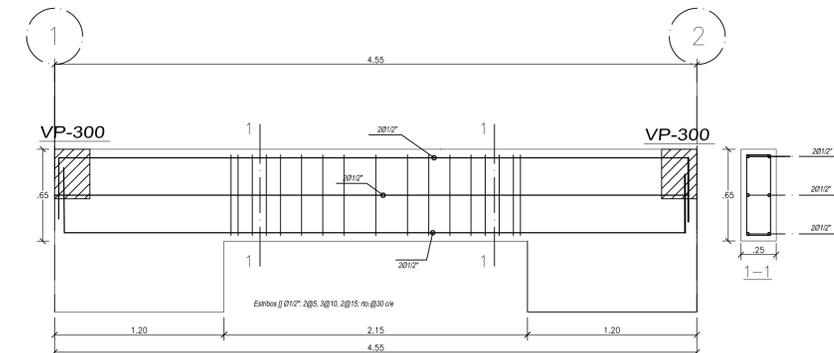
EJE 1, 2: VS - 100, 200 (25x30)



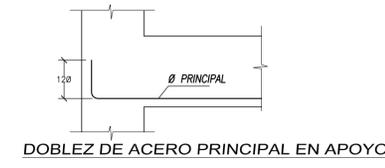
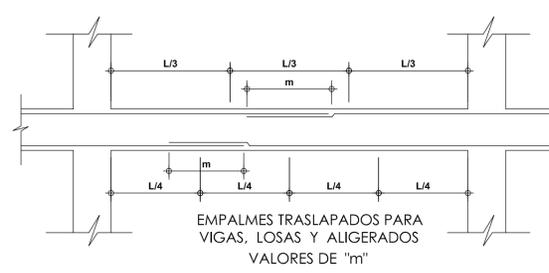
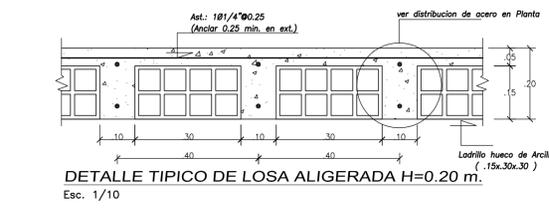
EJE 1, 2: VS - 100, 200 (25x30)



EJE 1, 2: VP - 300 (25x35)



EJE A, C: VS - 300 (25x65)



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1.00 CONCRETO SIMPLE	
En el primer nivel, en las zona de muros nuevos según detalle.	
Cemento Corrido (Cemento Tipo MS) : C/H: 1:10 + 30 % PG. MAX. 10'	
Sólido : C/H: 1:12	
Sobrecimiento (Cemento Tipo MS) : f _c =140 Kg/cm ²	
2.00 CONCRETO ARMADO	
Según elementos estructurales se tiene :	
Columnas (Cemento Tipo I)	f _c = 175 Kg/cm ²
Zapatas y Vigas de Cimentación (Cemento Tipo MS)	f _c = 210 Kg/cm ²
Vigas y Columnas estructurales (Cemento Tipo I)	f _c = 210 Kg/cm ²
Aligerado y Escalera (Cemento Tipo I)	f _c = 210 Kg/cm ²
3.00 ACERO DE REFUERZO	
En todos los elementos, se empleará fierro corrugado C-60	
Según planos y detalles	
4.00 SOBRECARGAS	
Escaleras	: 400 Kg/m ²
Corredores	: 400 Kg/m ²
Techos (Azotea)	: 100 Kg/m ²
5.00 CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	
H=1.50	q _d = 1.80Kg/cm ²
6.00 REFORZAMIENTOS	
Zapatas	: 7 cm.
Elementos de confinamiento	: 2.5 cm.
Columnas estructurales	: 4 cm.
Vigas estructurales	: 4 cm.
Aligerado	: 2.5 cm.
7.00 MUROS DE LADRILLO	
MUROS DE CORTE	
Se utilizará ladrillo K.K. 18 Huecos de Arcilla debidamente confinada según indicación en planos (Resistencia Mínima f _m : 50kg/cm ²).	
Es importante mencionar que la junta entre ladrillo y ladrillo en abanillería según recomendado el ACI debe ser 3 - 12mm. Pero Según el RNE, el máximo permitido debe ser de 15mm.	
8.00 CONSIDERACIONES GENERALES	
El proceso constructivo se registró según lo estipulado en el R.N.E. y/o indicaciones de Proyecto. Se respetará las notas adjuntas en los planos y a falta de detalles se consultará al Proyectista.	
El Acero de las columnas No estructurales no será en la viga de Cimentación con una longitud de desarrollo de 20cm y éstos no servirán de apoyo a los elementos estructurales horizontales como vigas y losas.	
UNION COLUMNA ESTRUCTURAL-MURO: (IMPORTANTE)	
Es necesario indicar que antes de vaciar las columnas debe dejarse mechos cada 3 hiladas en los muros para luego amarrarlos a las columnas ya que estos muros trabajarán como muros de corte. Los mechos serán de fierro de 1/4" y estarán colocados 50cm dentro del muro. Cabe precisar también que los muros deberán ser entendados. (VER DETALLE).	
9.00 NORMAS	
Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)	
American Concrete Institute (ACI)	

Ø	D	L1 (Min.)	L2 (Min.)
3/8"	5 cm.	7 cm.	12 cm.
1/2"	7 cm.	7 cm.	15 cm.
5/8"	8 cm.	7 cm.	20 cm.
3/4"	12 cm.	8 cm.	23 cm.
1"	16 cm.	10 cm.	30 cm.

Ø	r	a
6mm.	2 cm.	5 cm.
3/8"	3 cm.	8 cm.
1/2"	4 cm.	10 cm.

LONGITUD DE GANCHO EN EL REFUERZO LONGITUDINAL Esc.=1/10

DETALLE 1 LONGITUD DE GANCHO DE ESTRIBO Esc.=1/10

Ø	REFUERZO INFERIOR		REFUERZO SUPERIOR	
	H CUALQUIERA	H < 0.30 m	H > 0.30m	
3/8"	0.40	0.40	0.45	
1/2"	0.40	0.40	0.50	
5/8"	0.50	0.45	0.60	
3/4"	0.60	0.55	0.75	

NOTAS:-
a) NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
b) EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS VALORES ESPECIFICADOS, AUMENTAR EN UN 70% Ó CONSULTAR AL PROYECTISTA.
c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 0.25 cm PARA FIERRO DE 3/8" Y 0.350cm PARA 1/2" Y 5/8".

TESIS: "Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022"

PLANO: DETALLE DE VIGAS/BLOQUE DE ESCALERA ESTRUCTURAL

Lugar: I.E.P. SANTA TERESITA DE JESÚS

BACH. JHOSHY STEVEN RAMIREZ OSORIO Ubicación: Dpto.: ANCASH Prov.: CASMA Dist.: CASMA

Asesor: DR. ATILIO RUBÉN LÓPEZ CARRANZA Escala: INDICADA N° Lámina:

Fecha: MAYO 2022

E-09

Anexo 6.

Documentación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR (ES)

Yo, **RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN** alumno de la Facultad de **INGENIERIA Y ARQUITECTURA** de la Escuela Profesional de **INGENIERIA CIVIL** de la Universidad César Vallejo **CHIMBOTE**, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado "**Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022**", son:

1. De mi autoría.
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación / Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

chimbote, 15/02/2022



RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN

DNI:70152774

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, **LÓPEZ CARRANZA ATILIO RUBÉN**, docente de la Facultad de **INGENIERIA Y ARQUITECTURA** de la Escuela Profesional de **INGENIERIA CIVIL** de la Universidad César Vallejo **CHIMBOTE**, revisor del trabajo de investigación/tesis titulada **“Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Pabellón 2 de la I.E.P. Santa Teresita de Jesús y propuesta de mejora, Casma-2022”**, del estudiante **RAMIREZ OSORIO JHOSTY STEVEN** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **19%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 15/05/2022

.....

Firma

Apellidos y nombres del (de la) docente

DNI: