



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de aisladores elastoméricos para la mejora del comportamiento sísmico de una edificación multifamiliar de 10 niveles, La Victoria, 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Flores Siesquen, Jhon Aldo (orcid.org/0000-0002-3887-3312)

Prado Ordinola, Anthony Jhomar (orcid.org/0000-0002-5596-1875)

ASESOR:

Mg. Benites Chero, Julio Cesar (orcid.org/0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO - PERÚ

2022

Dedicatoria

En primer lugar, a **Dios** por darnos fuerza y valentía para lograr nuestros objetivos trazados.

A nuestros padres por su absoluto apoyo durante estos cinco años de vida universitaria, y también a nuestros hermanos por darnos ánimos durante este trayecto.

A nuestra casa de estudios por habernos acogido durante cinco años de trayectoria universitaria.

AUTORES.

Agradecimiento

Asimismo, a la excelente plana docente por brindarnos sus conocimientos, valores y experiencias para nuestra formación como ingenieros civiles.

A nuestro asesor Mg. Benites Chero Julio César por su asesoría durante el desarrollo de nuestro proyecto de investigación.

Por último, al Ar. Salinas Ríos Nil Junior por su constante consejo y apoyo en nuestro trabajo de investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract.....	viii
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	32
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	32
3.2. Variables y operacionalización.....	33
3.3. Población, muestra y muestreo.....	33
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.5 Procedimientos.....	35
3.6 Métodos de análisis de datos.....	36
3.7 Aspectos éticos.....	37
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES	61
VII. RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIAS.....	64
ANEXOS	79

Índice de tablas

Tabla 1. Predimensionamiento de elementos estructurales.....	38
Tabla 2. Predimensionamiento escalera principal.....	38
Tabla 3. Consideraciones de carga.....	40
Tabla 4. Características geométricas y físicas del aislador LRB.....	40
Tabla 5. Factores de modificación de propiedades.....	41
Tabla 6. Características dinámicas del aislador.....	41
Tabla 7. Fuerzas laterales equivalentes para diseño.....	43
Tabla 8. Factores de la edificación aislada para el análisis dinámico.....	43
Tabla 9. Cuadro resumen del diseño de la superestructura.....	43
Tabla 10. Cuadro resumen del diseño del sistema de aislamiento y elementos estructurales debajo del SIS.....	52
Tabla 11. Presupuesto de una edificación con y sin aislamiento sísmico.....	52

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Modelamiento de la edificación con placas mediante software ETABS V-2019.	40
Figura 2. Ciclos de histéresis bilineales para límite nominal. Inferior y superior...	41
Figura 3. Modelo matemático de la edificación aislada.	42
Figura 4. Espectro de respuesta elástico para escalar sismos. E031 - 2021.	42
Figura 5. Comparación entre desplazamientos en XX e YY.	44
Figura 6. Comparación entre distorsiones de entrepiso en XX e YY.....	44
Figura 7. Aceleraciones X e Y en la edificación con base fija y aislada.	45
Figura 8. Distorsiones de entrepiso de los sismos seleccionados para el análisis historia de respuesta.	45
Figura 9. Reducción de drift XX e YY en base aislada.	46

Resumen

El presente proyecto de investigación titulado **Diseño de aisladores elastoméricos para la mejora del comportamiento sísmico de una edificación multifamiliar de 10 niveles, La Victoria, 2022**. Tuvo como propósito diseñar aisladores elastoméricos para mejorar el comportamiento sísmico en una edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria, 2022.

Esto se encuentra ramificado en identificar la propuesta arquitectónica, determinar el modelado estructural, delinear las características geométricas y mecánicas, calcular el análisis sísmico, reconocer el comportamiento sismorresistente y resumir el estado técnico económico. El tipo de investigación fue aplicada y descriptiva, mientras el diseño no experimental transversal prospectivo. Como muestra seleccionada tomamos en cuenta una edificación multifamiliar de 10 niveles con aisladores elastoméricos ubicada en el distrito de La Victoria y el muestreo considerado fue por conveniencia. Se diseñaron aisladores de un diámetro exterior de 0.850 m interior de 0.13 m y una altura de 0.4131 m. Finalmente se concluyó la efectividad del aislamiento sísmico puesto que se redujeron las derivas hasta el 91.11 % en XX y 89.22 % en YY, incrementando el periodo T_x a 2.557 y T_y a 2.451.

Palabras clave: Aislamiento sísmico, edificación multifamiliar, comportamiento sísmico.

Abstract

This research project entitled Design of elastomeric insulators to improve the seismic behavior of a 10-story multifamily building, La Victoria, 2022. Its purpose was to design elastomeric insulators to improve seismic behavior in a 10-story multifamily building located in the La Victoria district, 2022.

This is ramified in identifying the architectural proposal, determining the structural modeling, delineating the geometric and mechanical characteristics, calculating the seismic analysis, recognizing the seismic resistant behavior and summarizing the economic technical state. The type of research was applied and descriptive, while the prospective cross-sectional non-experimental design. As a selected sample, we took into account a 10-story multi-family building with elastomeric insulators located in the district of La Victoria and the sampling considered was for convenience. Insulators with an external diameter of 0.850 m and an internal diameter of 0.13 m and a height of 0.4131 m were designed. Finally, the effectiveness of the seismic isolation was concluded since the drifts were reduced to 91.11% in XX and 89.22% in YY, increasing the period T_x to 2,557 and T_y to 2,451.

Keywords: seismic isolation, multi-family building, seismic behavior.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Según Aoki y otros (2019), los aisladores elastoméricos consisten en elementos cilíndricos conformado por capas de caucho y placas de acero, con rigidez a la compresión considerable que precisan desemparejar a la estructura de la edificación con el terreno de apoyo reduciendo el desplazamiento, y por consiguiente proteger su funcionalidad, contenido e integridad. Asimismo, cuando se menciona al aislamiento sísmico, Günes (2022) y Strano y Terso (2017) establecen que radica en la técnica de limitar los distintos daños estructurales a través de la baja rigidez al corte de los dispositivos insertados en la base de la estructura; teniendo como propósito disminuir la energía sísmica y modificar las propiedades dinámicas de la edificación.

Como realidad problemática, Leonova y Lukk (2020), detalla la grave sismicidad presente en el mundo, puesto que tres mega terremotos de 9.5, 9.2, 9.0 Mw según la escala de Richter; han ocurrido durante estos últimos 18 años; siendo estos los movimientos telúricos de Valdivia, Sumatra y Tohoku en los países de Chile, Indonesia y Japón; ubicándose el primero y más catastrófico en Sudamérica. Conviene destacar, que este desastre presentó un mayor momento sísmico; y según Aguirre y otros (2021) calificaron mayor peligrosidad, puesto que la interacción de placas tectónicas originó mayor propagación de energía.

En el Perú, Baby y otros (2021) mencionan que a causa de estar separado por la dorsal de Nazca junto a Chile; contiene un gran potencial sísmico puesto que está cuenca oceánica es altamente profunda y posee numerosos montes submarinos derivando en la placa tectónica que recibe el mismo nombre y que al interactuar con la placa Sudamericana provoca una zona con alto riesgo volcánico y sísmico. Los antecedentes históricos son prueba de ello, ya que Audin y Rosell (2020) detallan la crónica colonial del autor indígena Pachacútec, la cual alude a través del nacimiento de una deidad la ocurrencia de una catástrofe con tanta intensidad que dejó consigo huellas ondulantes en montañas y la formación de un estanque hundido en la Laguna Quibipay de Cuzco.

En lo que respecta a la capital del país, Mansilla (2020) informa sobre los terremotos del 20 del mes de octubre durante la época colonial en el año 1687; los cuales fueron de gran intensidad en la ciudad y conllevaron en muchas pérdidas humanas a causa del declive de paredes y techos de construcciones, siendo posteriormente inhabitables. De acuerdo con este enfoque, los tres movimientos telúricos sucedieron secuencialmente y destruyeron la mayor parte de los asentamientos de Pitipiti y Quilcay, el puerto del Callao e instituciones religiosas; quedando solamente la Capilla de Sagrario sin colapsar, pero presentando numerosas grietas.

A ello se suma, la importancia de la resiliencia sísmica que según Aroquipa y Hurtado (2022), es la capacidad de adaptarse a los movimientos telúricos, de tal manera que al ocurrir no derive en muchas pérdidas económicas y sociales; siendo está baja en el país. Es evidente entonces, el peligro sísmico al que se enfrenta la comunidad peruana y el escaso sistema estructural existente que garantice la seguridad de la ciudadanía y cumpla la vida útil de manera exitosa.

Es a partir de esta problemática, la esencialidad de desarrollar nuevas técnicas de construcción sujetas a contrarrestar los efectos sísmicos; según Altalabani y Muhammad (2021) y Morales (2021) el aislamiento sísmico es la herramienta indicada ya que permite controlar y mitigar tales efectos en la cimentación a través de aisladores entre está y la superestructura, lo cual representa mayor eficiencia y estabilidad estructural. Por otra parte, Losanno y Thomson (2019) alega la efectividad sísmica por parte de la implementación de este sistema en más de 12000 proyectos de países desarrollados, sin embargo, en países de desarrollo y altamente sísmicos como Perú su uso es precario derivando en mayores pérdidas económicas y humanas.

Losanno y Thomson (2020), mencionan la alta vulnerabilidad a partir de muchas edificaciones solo diseñadas con prácticas constructivas sin dictamen sísmico. Es por ello que el empleo de dispositivos sísmicos puede tener un impacto positivo en las áreas con mayor exposición a los terremotos. También puede señalarse que el desarrollo económico y la seguridad estructural de los edificios va de la mano, puesto que al suceder grandes daños el progreso del país es ralentizado y por lo tanto la integridad de la ciudadanía es perjudicada Cao, Chen y Hu (2020). asimismo, según Banović, Grgić y Radnić (2018), mencionan que en los últimos

años en países con alta estabilidad estructural ha existido gran intensidad en investigaciones relacionadas en reducción de fuerzas sísmicas, incluyendo el principio de aislamiento con fin de brindar confiabilidad, durabilidad y eficiencia estructural.

Di luca y Pauletta (2017) y Favorskaya y Petrov (2018), designan a los aisladores sísmicos como la metodología esencial para incrementar la resistencia estructural, reducir la aceleración actuante en la estructura y que al ser introducidos en edificios de gran altura los daños y perjuicios son menores considerablemente, ya que estos son propensos a colapsar frente a fuerzas sísmicas horizontales. Sin embargo, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021) en la Norma 031: Aislamiento Sísmico del Reglamento Nacional de Edificaciones solo promueve su ejecución en este tipo de estructuras para clasificación A y B, no contemplando la C tales como edificaciones multifamiliares.

Las estructuras previamente mencionadas son esenciales para los tiempos de hoy, ya que Amin y Reza (2022) mencionan la gran densidad poblacional y la limitada habitabilidad en las ciudades principales, lo que hace necesario las edificaciones de gran altura listas para albergar varias familias y al ser construidas unas al lado de otras están expuestas a dañar a las zonas adyacentes, siendo el aislamiento una solución muy útil a ello. Mientras, Anajafi y Santini (2019) informan en su investigación científica que los edificios altos con aisladores sísmicos logran reducir su aceleración espectral a un 50 %.

El norte del Perú no es ajeno a los sismos; Wei y Huajian (2019) referencian el terremoto ocurrido el 26 de mayo con magnitud de 8.0 en el año 2019 teniendo una alta similitud en la profundidad con terremotos catastróficos pasados, y que debido a la subducción de las placas Nazca - Sudamérica existe una prominente acumulación de energía sísmica y gran probabilidad de posteriores terremotos. A lo expuesto anteriormente, Aguirre y Wimpenny (2020) informan sobre el movimiento telúrico que sucedió el 1 de diciembre del año 2016 con una magnitud de 6.1 en la ciudad de Parina de la región Piura; él cual se extendió a lo largo de 15 kilómetros y al ser poco profundo formó rupturas superficiales en la falla sísmica de Parina generando preocupación a la comunidad norteña.

Según Tavera (2014), la región de Lambayeque delimita con Piura, a esto se suma el silencio sísmico de más de 250 años, que aumenta la vulnerabilidad puesto que la energía sísmica acumulada es mayor. Asimismo, es el tercer departamento con mayor probabilidad en lo que respecta a los sismos destructivos, seguido de Lima y Ancash. Es importante mencionar que la única acción de aislamiento sísmico en la región, es el instituto médico San Miguel. Si bien, Ferj y López (2020) establecen la positividad de ello puesto que la financiación de la salud representa aproximadamente dos tercios del gasto en el ámbito público peruano; no se implica el uso de esta herramienta en edificios multifamiliares de gran altura, exponiendo la seguridad de distintas unidades de viviendas, las cuales comparten el mismo terreno que es perturbado por los movimientos violentos de la superficie terrestre.

La implementación de aisladores sísmicos debe ser priorizada, puesto que se afirma por parte de Abrar y Tuhta (2022) que esta técnica posee alta confiabilidad para proteger las estructuras al incrementar su periodo y enfrentar los efectos nocivos del movimiento telúrico, junto a ello Ferraioli y Mandara (2017) señalan que el aumento de rigidez disminuye la respuesta dinámica y fomenta las acciones sísmicas en el cálculo y diseño estructural. Se cita a la norma E030 del RNE (2021), que especifica que La Victoria, distrito de Chiclayo, se encuentra ubicado en la zona sísmica 4, la cual está expuesta a padecer sismos de gran magnitud con alta intensidad destructiva. En este mismo orden y dirección, se suma la existencia de informalidad en lo que respecta a la construcción de edificaciones abarcando un diseño estructural pobre e ineficiente, inexistencia de criterios y especificaciones técnicas.

En la actualidad, en el distrito de La Victoria no abunda el estudio y aplicación de tecnologías innovadoras en edificaciones, lo que acrecienta la vulnerabilidad sísmica y falta de prevención para reducir los riesgos de desastres. Junto a ello, no se suscita la implementación del aislamiento en edificaciones de concreto armado ni la investigación de soluciones para enfrentar los efectos sísmicos a ocurrir; y es por ello que el alto costo en reconstrucciones y reparaciones estructurales, pero sobre todo y más importante la fragilidad que existe en la preservación de la vida humana.

1.2 Formulación del problema

Dicho esto, se ha planteado la siguiente pregunta: ¿Cuál es el diseño de aisladores elastoméricos para la mejora del comportamiento sísmico de una edificación multifamiliar de 10 niveles, en el distrito de La Victoria?

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación técnica

La investigación consiste en el diseño sísmico de una edificación multifamiliar de 10 pisos con aisladores elastoméricos en la ciudad de Chiclayo, innovando la aplicación del sistema aislado en construcciones de clasificación C. Los dispositivos de aislamiento sísmico lograrán reducir las vibraciones de la tierra transmitidas a la edificación de concreto armado durante un sismo, además permitirán el buen control de los desplazamientos entre interacción suelo – estructura. En La Victoria, el uso de este sistema constructivo en edificaciones multifamiliares potenciará su estabilidad estructural y mejorará el comportamiento sísmico beneficiando a la sociedad victoriana garantizándoles mayor seguridad durante los movimientos telúricos.

1.3.2 Justificación social

Este estudio demuestra el comportamiento sísmico de un edificio multifamiliar con sistema aislado ubicado en La Victoria, con la finalidad que se impulse la innovación de técnicas constructivas en un país vulnerable a la energía sísmica. Por lo tanto, los aisladores elastoméricos beneficiaran a los ciudadanos victorianos que residen ya que se preserva su integridad durante el sismo; asimismo el crecimiento demográfico en el distrito de La Victoria requiere la implementación de edificaciones que abarquen un terreno limitado con un entorno multifamiliar.

1.3.3 Justificación económica

La aplicación de aisladores elastoméricos en el edificio multifamiliar de 10 pisos minimizara las pérdidas económicas generadas por la reparación de daños estructurales del sismo. A su vez, si la funcionalidad de la edificación es constante y no es interrumpida se logra reemplazar la inversión que pueda ocurrir si no se cuenta con habitabilidad y se necesita un espacio temporal.

1.4 Hipótesis

Si diseñamos aisladores elastoméricos en la edificación multifamiliar de concreto armado con 10 niveles perteneciente al distrito de la Victoria, entonces mejoraremos su comportamiento sísmico.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General:

Diseñar aisladores elastoméricos para mejorar el comportamiento sísmico en una edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria, 2022.

1.5 Objetivos

1.5.2 Objetivo Específicos

- Identificar la propuesta arquitectónica de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.
- Determinar el modelado estructural de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.
- Delinear las características geométricas y mecánicas de los aisladores sísmicos de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.
- Calcular el análisis sísmico de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.
- Reconocer el comportamiento sismo resistente de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.
- Resumir el estado técnico-económico de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

En los estudios tomados como antecedentes internacionales, se menciona a PRO ZAMBRANO y TUPIZA AYO (2017), con su tesis titulada: “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DESTINADO A UN PARQUE DE JUEGOS FAMILIARES CON AISLADORES SÍSMICOS Y EN CIMENTACIÓN CONVENCIONAL”, fijó como objetivo: Diseño estructural de un edificio de juegos familiares comparando el diseño con aisladores sísmicos y diseños tradicionales, asegurando la funcionalidad, seguridad y durabilidad de la estructura. Del mismo modo, aplica una metodología basada en información sobre la peligrosidad sísmica, armazones metálicos y aislamiento de núcleos, y manejo de aisladores flexibles. Asimismo, se obtuvieron los siguientes resultados: De manera similar a cómo la deriva del suelo se denomina módulo de suavidad del suelo, la relación de desplazamiento máxima representa el primer deslizamiento en una sección de construcción sísmicamente aislada, donde el deslizamiento debe ser inferior al 1.5 %. Por último, fija como conclusión: Al analizar los resultados muestra que los mayores desplazamientos debido a terremotos, en estructuras aisladas que se crean en sistemas de aislamiento, es decir, el procedimiento solo se desproporciona en esta interfaz. La edificación queda como una masa sólida que soporta pequeñas deformaciones.

Tomando en cuenta a ZAMBRANO LINO (2017), señala en su trabajo de investigación titulado: “INFLUENCIA EN LA COLOCACIÓN DE AISLADORES SÍSMICOS EN EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE CINCO PLANTAS”, fijando como objetivo: La aplicación de aisladores sísmicos básicos al análisis de comportamiento de una estructura expuesta a fuerzas sísmicas por Cálculo y diseño estructural (ETABS). Por ende, aplica una metodología en el cual analiza su estructura y el comportamiento ante los grandes efectos de un sismo usando el modelo matemático proporcionado por la tecnología, a ello se utilizará modelos matemáticos desarrollados por el programa de diseño estructural ETABS. Se obtuvo como conclusión: Con el sistema de aislamiento sísmico se observa una mejora muy significativa. Es una grata respuesta a los

terremotos que llevan la satisfacción al mínimo de dañar la estructura. En el diseño se obtuvo un estudio del diámetro de aislamiento con una longitud de 60 centímetros y una altura de 37,30 cm, que es un total para la estructura anterior; en la cual se seleccionarán 15 aisladores con estas características.

Con respecto a ZAGAL (2019), resalta en su investigación titulada: “ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE AISLADORES SÍSMICOS EN LA RESPUESTA MODAL DE ESTRUCTURAS APORTICADAS DE HORMIGÓN ARMADO”, asimismo fijó como objetivo: Para el análisis estructural de estructuras de hormigón armado de cuatro plantas utilizando el método de fases vibratorias para medir el efecto de aisladores sísmicos en respuesta típica de una estructura. De igual forma, aplicando una metodología mediante la recopilación de datos y el procesamiento correspondiente, será posible determinar si la estructura seleccionada es totalmente compatible se cumplen las condiciones para un funcionamiento correcto sin darse cuenta del mecanismo de fallo dúctil. De todos estos se desprenden los siguientes resultados: Tienen en cuenta la rigidez que aporta el aislador y se encargan de la disipación de energía sísmica. La interacción entre el sustrato y la estructura no deben ser depositados en el movimiento estructural normal determinado en condiciones sísmicas que son normales. A continuación, se presenta la siguiente conclusión: El lapso importante de la composición que no cuenta con sistema de retiro es de 0,886 segundos y muestra una colaboración en torsión del 34,7% sugiriendo que en el lapso más esencial la tercia última parte estructural va a sufrir desplazamiento rotacional.

De forma similar, según GONZÁLES (2020). en su tesis titulada: “ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL Y VIABILIDAD ECONÓMICA DEL AISLAMIENTO SÍSMICO DE BASE EN DOS EDIFICIOS DE CONCRETO REFORZADO UBICADOS EN ZONA DE ACTIVIDAD SÍSMICA ALTA EN COLOMBIA”, de forma similar fija como objetivo: Analizar la conducta estructural y la viabilidad económica del retiro sísmico de base en 2 inmuebles localizados en región de actividad sísmica alta, comparando el diseño con y sin retiramiento. A ello aplica una metodología: Para reducir la vulnerabilidad del 87% poblacional de Colombia que está sometida a un grado de peligro sísmico apreciable, se hace primordial utilizar metodologías de diseño de construcciones diferentes a los

clásicos, que amplíen la estabilidad frente a sismos y permitan sustituir la demanda de incremento de un territorio en vía de desarrollo. Se deduce el siguiente resultado: Para evaluar la conducta estructural entre la composición con retiro movimiento sísmico de base y la composición de base fija con diseño clásico, se compararon cambiantes como aceleraciones de piso, fuerzas cortantes de piso, derivas y una comparación de los primeros métodos de vibración y períodos. En esta situación la investigación comparativa ha sido llevado a cabo desde el SOT 1, grado en el cual se hallan los aisladores sísmicos para la situación de la composición aislada sísmicamente. Para finalizar, fija como conclusión: Hacer una evaluación probabilística de costo-beneficio del uso del retiramiento sísmico de base teniendo presente precios de compostura post-sismo, precio de desempeño de la construcción, prevención de muertes, etcétera, realizando el comparativo con construcciones de base fija y diseño clásico.

MERINO y VILLAVICENCIO (2019), mencionan en su proyecto de investigación titulado: “ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE UNA EDIFICACIÓN SISMORRESISTENTE Y UNA EDIFICACIÓN SISMORRESISTENTE UTILIZANDO AISLADORES SÍSMICOS CON NÚCLEO DE PLOMO”, estable como objetivo: La comparación estructural de un edificio sísmico versus edificios sísmicos que utilizan aisladores sísmicos con núcleo de plomo, mediante el uso del software Etabs. Su metodología se basa en lógico deductivo, bibliográfico, método histórico, analítico sintético y el método lógico. Se plantean los resultados: La forma teórica del análisis modal es establecer la ecuación de movimiento, asumir el modo de reacción y afirmar que satisface la ecuación que direcciona el movimiento del sistema, lo que significa resolver un procedimiento de valores propios, como se muestra en Ewins (2000). En resumen, su conclusión: En el análisis modal espectral del edificio con aislamiento básico, se puede observar que el período de oscilación es muy cercano al período objetivo impuesto durante la fase de diseño de nuestro aislador, ya que esos son los dos primeros modos de cambio y el tercer ciclo de torsión. método en donde las masas participantes son 95 % obtenidas en la dirección Y, del segundo modo de oscilación.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En lo que, respecto a los antecedentes nacionales, RÍOS (2020) presentó la tesis denominada “Diseño Estructural con aisladores sísmicos respecto al edificio convencional para el bloque D del hospital de Villa María del Triunfo, Lima – 2020”, en la cual estableció como principal objetivo determinar los resultados hallados mediante el diseño y cálculo estructural que abarcó los aisladores sísmicos, todo ello respecto al lugar de estudio. La metodología empleada fue aplicada y el diseño fue experimental. En el trabajo de investigación presentado en la Universidad César Vallejo se empleó el programa computacional ETABS para lograr diseñar los elementos estructurales correspondientes a la estructura sin aislamiento; obteniendo como resultado que los desplazamientos eran mucho más vulnerables dando un valor máximo de 0.403, mientras al aplicar los aisladores sísmicos y analizar la edificación con este sistema constructivo se logró reducir un 25% las fuerzas sísmicas; cabe destacar que las derivas calculadas en el hospital con aisladores sísmicos fueron de 3.5 ‰ y de 3.9 ‰ en direcciones XX e YY, valores menores a las derivas en la edificación sin aislamiento donde los valores deducidos consistieron en 6.9 ‰ y de 6.5 en direcciones XX e YY según la norma E030 del reglamento nacional de edificaciones.

Siguiendo con lo referente a lo anterior, BRADLEY (2017) propuso la tesis titulada “Implementación de aisladores sísmicos en un edificio de viviendas en Lima, Perú” presentado en la Pontificia Universidad Católica del Perú; en ella se tiene como objetivo principal reconocer la respectiva factibilidad en el ámbito técnico y económico con respecto al aislamiento sísmico que forma parte de la cimentación de la edificación de concreto armado consistiendo está en el edificio Basadre ubicado en el distrito de San Isidro y perteneciente a Lima; todo ello a partir de la contrastación entre el proyecto que ha sido construido anteriormente y la propuesta brindada de aislamiento sísmico. La metodología fue de análisis comparativo desplazándose en cinco fases: reforma estructural de la edificación, modelamiento del sistema aislado, cotizaciones y evaluaciones económicas de la estructura aislada. Se obtuvo como resultado un crecimiento del 6.1 % con respecto al costo directo total del respectivo proyecto con aisladores sísmicos, sin embargo, no es significativo dentro del concepto de daños en la evaluación indirecta en la

investigación que incluye pérdidas humanas, de bienes, muebles y el logro cesante a causa de un sismo.

RAMOS (2018) en la tesis: "Análisis y diseño de una clínica haciendo uso de aisladores sísmicos en su base" presentada en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, establece como objetivo principal realizar el diseño estructural con su respectivo análisis empleando el sistema constructivo de aisladores sísmicos, los cuales fueron aplicados a una edificación sujeta a la salud, en base a la normativa peruana. La metodología empleada fue en escoger un lugar de estudio y realizar modificaciones estrictamente relacionadas al aislamiento sísmico, para continuar con la selección de los tipos de aisladores adecuados y posteriormente proceder al análisis y diseño sísmico fundamental para los elementos estructurales. Los resultados que se obtuvieron a través del cálculo estructural fueron desplazamientos de diseño de 0.186, 0.177 y 0.174 metros. Asimismo, se observó en los dos primeros modos que muestran las masas que participan en el análisis modal valores de 97.1 % y 98.7 %; los cuales son valores esperados en edificios implementados con aisladores sísmicos ya que esto reduce los problemas a causa de torsión que pueden afectar severamente el sistema constructivo de la estructura analizada.

REYNA FLORES (2017) propuso su tesis denominada "Análisis comparativo de la respuesta sísmica de estructuras de concreto armado con y sin aisladores sísmicos en la base según su variación en la altura", la cual tiene como objetivo principal establecer el respectivo estudio comparativo del sismo en estructuras, con un sistema constructivo de concreto armado, con y sin aisladores sísmicos en la cimentación a partir de la variación de la altura; todo ello empleando el método no lineal denominado tiempo historia, logrando obtener así la efectividad de los aisladores sísmicos en edificaciones que tienen como característica principal la gran altura. La metodología consistió en aplicar relacionándose con la investigación básica y un nivel de investigación explicativo ya que trata de dar respuesta a eventos físicos o sociales. Los resultados que fueron obtenidos en la investigación fueron reducciones de periodos mediante la aplicación de aisladores sísmicos, que expresados en porcentajes consistieron en el 70, 64, 48, 44, 31 y 42 según los niveles 18, 20, 25, 30, 40 y 50. Se observó que mientras la altura es mayor la

reducción del periodo expresado en porcentaje es mucho menor; asimismo el aislamiento sísmico en la base de la estructura redujo un 50 % del momento en las columnas y un 30 % en las vigas.

Como referencia nacional se tiene a, YACTAYO KOU (2019), redacta en su tesis titulado: “EL FACTOR DE ALTURA COMO DETERMINANTE EN EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL EN EDIFICACIONES CON UN SISTEMA DE AISLAMIENTO SÍSMICO, EN EL DEPARTAMENTO DE LIMA”, cuyo objetivo es: El establecimiento del factor de elevación mediante caracterización estructural de edificaciones mediante sistemas de aislamiento sísmico en la región Lima. Por lo tanto, adopta una metodología de tipo aplicada, ya que se solicita abordar dificultades que afectan con frecuencia a la población peruana, con efectos verificables. Se tuvo como población y muestra: Proyectada para cuatro domicilios de 10 pisos más terraza de utilización multifamiliar y con un planteamiento de doble pórticos y paredes de carga de hormigón armado, se ubica en el barrio de San Miguel. Obtuvo, como resultado: Las estructuras con bases empotradas o fijas superan el límite de deriva definido en la Norma E030 y presentan comportamientos inelásticos que demandan una nueva forma, las estructurales agregan inflexibilidad a ambas direcciones, Los edificios de grado cinco mantienen una deflexión baja, por lo que la estructura propuesta es adecuada. Finaliza, su conclusión: En cuanto a la deriva, la técnica de amortiguamiento permite que las armaduras consideradas no excedan el límite permisible, a excepción de las estructuras de veinte niveles que requieren un refuerzo exiguo mediante disipadores de energía que no modifican la estructura y no aumentar la masa.

MELENDREZ y PANTOJA (2020), plantea en su tesis titulada: “ANÁLISIS COMPARATIVO DE UN EDIFICIO CON CUATRO TIPOS DE AISLADORES SÍSMICOS EN EL DISTRITO DE LA VICTORIA”, estable como objetivo principal: Realizó un análisis comparativo de una edificación aislada con 4 modelos de aisladores sísmicos en el distrito de La Victoria. sostiene una metodología cuantitativa. Plantea sus resultados: para efectuar un análisis lineal de las fuerzas equivalentes definidas en la NTE-E.031, se adquirieron las energías aplicadas, para los desplazamientos límites en la subestructura y la superestructura, esta técnica se ejecuta con el fin de comprobar el estudio de series temporales no lineales, fija

su conclusión: A partir de la hipótesis desarrollada se determinó que el comportamiento del aislamiento se puede mostrar mediante un diagrama de comportamiento de dos líneas en el que se relacionan la fuerza y el desplazamiento, los cuales se obtienen a partir de los parámetros lineales y no lineales para el análisis del edificio aislado.

2.1.3. Antecedentes locales:

En los siguientes estudios tomados como antecedentes regionales, se menciona a MEDRANO y QUISPE (2021), con su tesis titulada “PROPUESTA DE DISEÑO EN LA INFRAESTRUCTURA CON AISLADORES SÍSMICOS PARA MEJORAR EL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL NACIONAL ALMANZOR AGUINAGA ASENJO, CHICLAYO-2019”, fija como objetivo: Mejoramiento estructural del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. De igual forma, aplica una metodología cuantitativa, la cual se forma a partir de un enfoque deductivo, donde el énfasis está en la verificación de una teoría. Se obtuvieron los siguientes resultados: El edificio está ubicado en una zona de Categoría 4 y el suelo es un suelo de tipo S3 (débil), con predominio de suelos CH y CL, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS. Y, por último, fija como conclusión: El uso de un aislador de elastómero, en este caso un aislador con núcleo de plomo (LRB) hace que la estructura estudiada cumpla con los requisitos de la norma E030.

Según MILLONES CUMPA (2019), en su tesis titulada “ESTUDIO COMPARATIVO DE UNA EDIFICACIÓN DE NUEVE NIVELES Y DOS SÓTANOS, CON O SIN AISLADORES SÍSMICOS”, fija los siguientes resultados: Para un sistema no paralelo, se dice que no es uniforme en los elementos; ya que resisten esfuerzos laterales no paralelos entre sí en ninguna de las direcciones de análisis. No es aplicable si el eje del pórtico o muro forma un ángulo menor de 30° , o cuando los elementos no paralelos resisten una resistencia al corte del suelo menor al 10%. Finalmente se estableció como conclusión: El amortiguamiento real de la estructura usando el sistema de aislamiento de alto amortiguamiento (HDR) observado en el análisis no lineal, es mayor y más Cerrado, desde la hipótesis de diseño, por lo que no es necesario aumentar el amortiguamiento incorporando aisladores de núcleo (LRB).

Según DÁVILA y ENRÍQUEZ (2019), resaltan en su trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA Y PROPUESTA DE REFORZAMIENTO AL “HOSPITAL REFERENCIAL FERREÑAFE” - PROVINCIA FERREÑAFE - REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018”, fija como objetivo: Evaluación de las características estructurales y recomendación de un sistema de refuerzo del “hospital de referencia de Ferreñafe” ante sismos severos. De igual manera, obtuvo los siguientes resultados: Se evaluaron las unidades existentes por cada módulo del Hospital de Referencia de Ferreñafe utilizando el diseño f'c actual y el f'c original, y se generó un modelo matemático utilizando el software Etabs v 18.0.2, para verificar el desplazamiento de cada estructura. Se demostró que la flecha máxima observada en la unidad A con la resistencia del hormigón existente y el diseño original de la edificación, no cumplía con el valor mínimo fijado por la R.N.E. Finalmente, fija como conclusión: Mediante la realización de refuerzos estructurales a través de muros de hormigón armado (corte), es posible reforzar las unidades del Hospital de Referencia de Ferreñafe, gracias al programa Etabs v 18.0.2. Se realizó un modelo matemático para cada unidad. Por tanto, las unidades consideradas no superan el desplazamiento máximo de 0,007 dado por la RNE E-030.

Con respecto a MERA HURTADO (2021), en su tesis titulado “ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 5 NIVELES MEDIANTE EL USO DE TRES TIPOS DE AISLADORES SÍSMICOS EN CHICLAYO”, fija como Población, muestra y muestreo: La población estudiada corresponde a edificaciones multifamiliares típicas construidas en la ciudad de Chiclayo - Lambayeque. Ubicada en el noroeste del territorio peruano y considerada la cuarta ciudad más importante del país con una población total de 872,3 mil personas, distribuidas en 221,9 mil viviendas. Asimismo, obtuvo como resultados: para la capacidad portante el estudio de campo se realizó en tres puntos dispersos en los terrenos previstos para la edificación. Se tomaron muestras de suelo en cada punto mediante pozos rectangulares de 1,00 m x 1,50 m, cuya profundidad se determinó por el alejamiento a la que se encontró la roca madre. Esta hondura será diferente para cada punto de control. Por último, fija como conclusión: El uso de sistemas de aislamiento incrementó el presupuesto cuantitativo y de construcción en un 2,00%, aunque el relleno aumentó en un 80% debido al mayor volumen de excavación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Propuesta arquitectónica

2.2.1.1 Arquitectura

Según Juhás y Juhásová (2020), detallan la gran relación de la prosperidad de la ciudadanía con la implementación de edificaciones, ya que la construcción interviene en varias áreas de la sociedad; y es por eso mismo que al realizar un diseño, este debe contar con las contemplaciones respectivas para evitar la ineficacia y el colapso estructural. El Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (2021), establece mediante la Norma A.010: Consideraciones generales de diseño y Norma A.020: Vivienda lo siguiente:

a) Características esenciales del diseño

- Las obras a construir deben ser de calidad, siendo funcionales y acorde a su propósito establecido.
- Es esencial tener en cuenta la zona, servicios y renovaciones del lugar seleccionado.
- Será obligatoriamente consignado los parámetros de usos de suelo, porcentaje mínimo que pertenece al área libre, zonificación, secciones de las vías cercanas, área del terreno, coeficiente del edificio, densidad poblacional, áreas de riesgo y exigencias de los estacionamientos permitidos.

b) Dimensiones mínimas destinadas a la edificación

- La altura entre el de piso terminado y el cielo raso será como mínimo de 2.30 metros si el techo es horizontal.
- Los ambientes deben contar con dimensiones, volúmenes y áreas mínimos para ser funcionales, albergar la cantidad de personas planteada, permitir el adecuado tránsito de los ocupantes y contar con iluminación de calidad.
- La altura mínima desde el piso terminado hasta las bases de las vigas será como mínimo de 2.10 metros.

c) Condiciones de diseño y cualidades para un edificio multifamiliar

- Las viviendas que conforman la estructura deberán poseer un área mínima de 40 metros cuadrados.
- El ancho libre mínimo para las escaleras y corredores del interior será de 0.90 metros. Asimismo, el acceso a la edificación.
- Si la vivienda cuenta con 25 metros cuadrados tendrá una ducha, un lavadero e inodoro. Si en caso esta área es superada deberá agregarse un lavatorio.
- Para mayor seguridad el último piso o azotea deberá poseer parapetos con una altura mínima de 1.10 metros.

2.2.2. Predimensionamiento de elementos estructurales

Asimismo, Bentivegna, Vaddey (2022) y Harries y Rogers (2022) establecen que el American Concrete Institute, por sus siglas reconocido como ACI es una autoridad encargada de establecer los informes, especificaciones, guías y estándares relacionados a la construcción de materiales de concreto y compartirlos internacionalmente con el fin de brindar procesos de diseño para productos eficientes de hormigón. El MVCS para la elaboración del RNE toma como base el código internacional ACI 318, y por consiguiente para predimensionar los elementos estructurales de concreto armado es esencial emplear este documento, en otras palabras, el Instituto Americano del Concreto (2019) y el MVCS (2021) mencionan lo siguiente:

a) En losas macizas de una dirección

Para el cálculo del espesor mínimo si la fluencia del acero es de 420 Mpa, se emplearán las siguientes formulas, según la condición de apoyo:

Ecuación 1. Cálculo de espesor mínimo para losas macizas simplemente apoyadas.

$$h_{\text{mín}} = l/20$$

Ecuación 2. Cálculo de espesor mínimo para losas macizas con un extremo continuo.

$$h_{\text{mín}} = l/24$$

Ecuación 3. Cálculo de espesor mínimo para losas macizas con ambos entremos continuos.

$$h_{\text{mín}} = l/28$$

Ecuación 4. Cálculo de espesor mínimo para losas macizas en voladizo.

$$h_{\text{mín}} = l/30$$

b) En losas aligeradas

Para el cálculo del espesor mínimo si la fluencia del acero es de 420 Mpa, se emplearán las siguientes formulas, según la condición de apoyo:

Ecuación 5. Cálculo de espesor mínimo para losas aligeradas simplemente apoyadas.

$$h_{\text{mín}} = l/16$$

Ecuación 6. Cálculo de espesor mínimo para losas aligeradas con un extremo.

$$h_{\text{mín}} = l/18.5$$

Ecuación 7. Cálculo de espesor mínimo para losas aligeradas con ambos extremos continuos.

$$h_{\text{mín}} = l/21$$

Ecuación 8. Cálculo de espesor mínimo para losas aligeradas en voladizo.

$$h_{\text{mín}} = l/8$$

Asimismo, el sentido de las viguetas a considerar será el de la longitud menor.

c) En vigas

Para vigas principales, la selección del denominador a dividir la longitud será a partir de la categorización de la estructura, pudiendo ser de la siguiente manera:

Ecuación 9. Cálculo de altura mínima de V.P para edificación de categoría A.

$$h_{\text{min}} = \frac{1}{2} \left(\frac{l}{10} + \frac{l}{11} \right)$$

Ecuación 10. Cálculo de altura mínima de V.P para edificación de categoría B.

$$h_{min} = \frac{1}{2} \left(\frac{l}{12} + \frac{l}{13} \right)$$

Ecuación 11. Cálculo de altura mínima de V.P para edificación de categoría C.

$$h_{min} = \frac{1}{2} \left(\frac{l}{12} + \frac{l}{14} \right)$$

- Para vigas secundarias, solo se considerará lo siguiente:

Ecuación 12. Cálculo de altura mínima de V.S.

$$h_{min} = \frac{1}{2} \left(\frac{l}{14} + \frac{l}{16} \right)$$

La base mínima a considerar en vigas principales y secundarias, será:

Ecuación 13. Cálculo de base de viga.

$$b_{min} = \frac{h}{2}; b \geq 25 \text{ cm}$$

d) En columnas

Para predimensionar estos elementos estructurales, se deberá emplear lo siguiente:

Ecuación 14. Cálculo de longitudes de base de columna.

$$L1 * L2 \geq \frac{Pu}{0.45 * (f'c + 0.01 * fy)}$$

Se observa que mediante la fórmula se podrá suponer dos longitudes (L1 y L2), en donde su producto deberá ser mayor o igual a la ecuación mostrada.

e) En placas

Para el cálculo de su espesor mínimo se deberá tomar en cuenta la zonificación del lugar en donde se construirá la edificación:

Ecuación 15. Cálculo de espesor mínimo para zona 1 y zona 2.

$$e_{\min} = \frac{h_{\text{muro}}}{25}$$

Ecuación 16. Cálculo de espesor mínimo para zona 3 y zona 4.

$$e_{\min} = \frac{h_{\text{muro}}}{20}$$

2.2.2 Modelado estructural

Para realizar un modelado estructural de una edificación multifamiliar es esencial abarcar los siguientes aspectos a continuación, y según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2021) deberán realizarse y considerarse de la siguiente manera:

2.2.2.1. Levantamiento topográfico

Para una edificación es esencial la elaboración de planos topográficos con curvas de nivel a cada 1 metro; asimismo el perfil longitudinal a elaborar deberá ser al nivel del eje de la vereda, junto a 3 secciones transversales en la longitud de 100 metros si el terreno es plano y 6 si es pronunciado.

2.2.2.2. Estudio de mecánica de suelos

Abarca los distintos procesos de campo, cálculos en gabinete y ensayos de laboratorio esenciales para brindar el comportamiento del suelo y su respuesta interactiva con la estructura frente a requisitos estáticos y dinámicos.

2.2.2.3. Resistencia especificada a la compresión del concreto

Es la capacidad mecánica del material para resistir una carga por cada unidad de área, expresándose en f'_c , teniendo como unidad Kg/cm^2 y siendo no menor a 210 Kg/cm^2 para edificaciones multifamiliares.

2.2.2.4. Límite de fluencia del acero

Este valor se establece como 4200 Kg/cm^2 para barras con grado 60, y consiste en el valor límite del esfuerzo que presenta el material sin que sea deformado; asimismo se representa como F_y .

2.2.2.5. Cargas estructurales

La Norma E.020 del RNE, las define como las fuerzas producto del peso de los distintos materiales pertenecientes a la construcción, efectos ambientales,

ocupantes, objetos y pertenencia. Asimismo, se ramifica en carga viva que abarca los pesos de los habitantes, muebles, y equipos; y la carga muerta consistiendo en el peso propio de la estructura. En edificaciones multifamiliares la C.V tendrá un valor de 200 Kg/m².

2.2.3. Características geométricas y mecánicas del aislador

La Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (2022) y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021) mediante el código internacional ASCE 7-16 y la Norma E.031 Aislamiento sísmico establecen lo siguiente:

2.2.3.1. Desplazamiento de diseño del aislador

Es el desplazamiento sísmico en dirección lateral para el diseño requerido en el sistema de aislamiento; asimismo no incluye el desplazamiento a causa de la torsión, el que puede ser real y accidental.

2.2.3.2. Diámetro del aislador

Es la característica geométrica del dispositivo sísmico que permite brindar su estabilidad frente a los efectos sísmicos al relacionarse con el desplazamiento total del elemento en el sistema aislado. Asimismo, se identifica en mm y suele excluirse la cobertura de material de caucho del exterior.

2.2.3.3. Área del aislador

Es la superficie requerida de la sección transversal del elemento estructural con el fin de dimensionar el dispositivo sísmico adecuado para trabajar eficazmente durante los sismos. La unidad suele ser de mm².

2.2.3.4. Rigidez efectiva del aislador

Es el requisito del sistema de aislación para soportar los respectivos esfuerzos aplicados, sin presentar deformación. La unidad suele ser de Tn/m.

2.2.3.5. Periodo efectivo del aislador

Se define como la duración expresada en segundos del sistema aislado en vibrar gran parte de su respectiva masa; relacionándose con el desplazamiento de traslación en la dirección analizada.

2.2.3.6. Amortiguamiento efectivo

Suele ser designado de manera porcentual, y consiste en la cantidad que designa la energía disipada a causa de la respuesta cíclica del aislador, expresado como una fracción del amortiguamiento crítico.

2.2.4. Análisis sísmico

La Norma E.030 Diseño sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (2021) nos informa lo que se muestra a continuación:

2.2.4.1. Zonificación

Es la distribución geográfica del Perú que lo divide en 4 zonas según la ocurrencia de movimientos telúricos y data geotectónica. Se muestra el mapa que describe las respectivas zonas siendo la de menor gravedad la zona 1 y la de mayor la zona 4.

Ver Anexo 04.

2.2.4.2. Categorización

Las edificaciones pueden clasificarse en edificaciones esenciales, importantes, comunes y menores representantes con las letras A, B, C y D; esta designación parte del el uso e importancia de la estructura. **Ver Anexo 05.**

2.2.4.3. Tipo de suelo

Se define como la organización de los suelos según sus características geotécnicas, siendo estos muy rígidos, intermedios, flexibles y con condiciones especiales. Asimismo, según el tipo de suelo se determina el periodo fundamental y factor de amplificación del terreno. **Ver Anexo 06.**

2.2.4.4. Irregularidad de planta y altura

Las estructuras pueden ser regulares o irregulares, en este último caso presentará características estructurales en altura y en planta significando factores a considerar en los procesos de análisis. **Ver Anexo 07 y Anexo 08.**

2.2.4.5. Coeficiente básico de reducción R

Es el valor asignado a cada sistema estructural de la edificación, siendo estos duales, pórticos, muros de ductilidad limitada y muros estructurales para concreto armado. **Ver Anexo 09.**

2.2.4.6. Cortante basal estática

Es el total de la fuerza cortante que actúa en la base del edificio, asimismo al ser hallada abarca el análisis estático de la estructura y considera solo el 25 % de la carga viva para edificios multifamiliares.

Ecuación 17. Cálculo de la cortante basal estática.

$$V = \frac{Z * U * C * S}{R} * P ; \text{ donde } R = R_a * I_a * I_p$$

Cabe destacar que, si el periodo fundamental de vibración es menor al periodo del suelo, el valor de amplificación sísmica (c), será de 2.5.

2.2.4.7. Análisis dinámico

Abarca los procesos de análisis a partir de la combinación modal espectral, tomando como requisito la definición de frecuencias y modos naturales del sistema de la edificación. Asimismo, halla las fuerzas, aceleraciones y desplazamientos durante las deformaciones estructurales.

2.2.4.8. Análisis tiempo historia

Este análisis implica calcular la respuesta dinámica de un edificio en particular durante diferentes intervalos de tiempo, utilizando registros de software de acelerómetros reales o sintéticos.

Dicho esto, es posible darnos una idea de la verdadera fuerza de la estructura y la duración del estado fluido, siempre que se conozca el punto en cuestión. Porque este análisis es lineal; Las condiciones de dicha estructura no cambiarán con el pasar del tiempo, por lo que, aunque conocemos el momento de máximo desplazamiento, si está más allá del punto de fluencia, estará sesgado y, finalmente, el punto de fusión se encontrará antes.

2.2.5. Comportamiento sismorresistente

2.2.5.1. Distorsión de entrepiso

Al realizar el análisis sísmico en una edificación se obtienen las distorsiones de entrepiso, los cuales expresan la relación entre los desplazamientos laterales consecutivos y la altura del entrepiso, asimismo es producto de la aplicación de

fuerzas actuantes. Es esencial que no superen los valores dados por el RNE según el sistema estructural correspondiente. **Ver Anexo 10.**

2.2.5.2. Modos de vibración

Consisten en los patrones porcentuales de vibración del sistema, que han sido calculados en el análisis estructural, y por consiguiente toman en cuenta las distribuciones de las masas y rigideces siendo solo permisible hasta un 90 % de la masa general.

2.2.5.3. Excentricidad

Consiste la diferencia del centro de masa y centro de rigidez según la dirección analizada, además para evitar efectos torsionales es fundamental que esta sea menor o igual al 5 % de la dimensión perpendicular a las fuerzas actuantes.

2.2.5.4. Diseño de elementos estructurales

Según la Norma E.060: Concreto Armado, abarca los procesos de cálculo a realizar para que las vigas, losas macizas, losas aligeradas, placas, vigas, escaleras y columnas estén condicionadas al equilibrio y sean compatibles a las deformaciones estructurales. Asimismo, logra hallar las características geométricas y mecánicas (dimensionamiento y área del acero) de menor costo y solicitadas ante su función estructural.

2.2.6. Estado técnico económico

El Ministerio de Economía y Finanzas (2017) y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021), establece lo siguiente:

2.2.6.1. Vida útil

Es el tiempo previsto a considerar durante el diseño de la edificación, y en que está tendrá funcionalidad, operatividad y buena calidad en sus materiales que la componen.

2.2.6.2. Presupuesto

Es la agrupación cálculos que se realizan de manera anticipada con el fin de proyectar los costos de los rubros a realizarse en la obra de construcción; de

manera que estos suelen ser directos cuando intervienen en la producción, mientras que los indirectos no.

2.2.6.3. Costos

Es la agrupación de los valores de los recursos que participan en cada rubro designado en el presupuesto; de modo que comprende la producción y gastos económicos del servicio. Asimismo, se ramifican en costos directos e indirectos.

2.3. Enfoques conceptuales

Ingeniería sísmica

Según Cavlazoglu y Stuessy (2018), es la rama de la ingeniería civil que se encarga de analizar el comportamiento estructural de los edificios propensos a cargas de sismo. y enfoca las áreas que emplean normativas sísmicas para contrarrestar el colapso estructural.

Estructura

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021), en la norma E 060 del RNE, es esencial establecer que una estructura consiste en una agrupación de componentes o elementos que al combinarse de manera ordenada permiten crear una edificación funcional. Por otra parte, (Ahmad y Kumar (2021) nos informan que si bien existen un buen gran número de técnicas de construcción muchas de ellas no son efectivas frente a efectos sísmicos fuertes, siendo el aislamiento sísmico el proceso innovador y uno de los más condicionados frente a la ocurrencia de terremotos.

Aislamiento sísmico

Lossano, y otros (2019), mencionan, que esta técnica de construcción abarca los procedimientos que desacoplan la estructura del suelo a fin de impedir la transmisión de energía producida durante los movimientos telúricos del sismo. Al emplear estos sistemas constructivos, se logra cumplir la normativa en edificaciones de gran altura sin un significativo aumento de costos. Es por ello que se han realizado y actualmente se sigue con el proceso de investigación de este tema; ya que esta herramienta contiene mucho potencial para la protección de las edificaciones. (Hassan, 2020), hace referencia al ASCE 7-16, en donde se

especifica la instalación de dispositivos sísmicos que al tener flexibilidad reducen los daños potenciales transmitidos a la estructura a causa de los terremotos.

Alfarah y Weng (2020) y Losanno y Thomson (2019), comentan que la idoneidad del aislamiento de la base ha sido repetidamente probada por estudios teóricos, pruebas de laboratorio y la observación de su desempeño bajo fuertes eventos sísmicos, siendo su finalidad proteger la vida humana a través de la disminución de daños estructurales. Para Moo-Won y Park (2022), es una opción práctica para proteger edificios importantes (centros de datos, hospitales, etc.) ante fuertes terremotos y mejora el desempeño sísmico de su arquitectura existente, estos sistemas recién instalados disminuyen debido a su aumento de costos de construcción de la estructura y prolonga su duración.

Teniendo en cuenta a Moscoso y Muñoz (2020), América del sur es una de los territorios sísmicos más activos del planeta. Su principal eficiencia sísmica más importante está añadida a la subducción de la placa continental, lo que da lugar a sismos de mayor intensidad y frecuencia. Su análisis consiste en la minimización de las demandas sobre su estructura mediante un aumento del periodo y un amortiguamiento equivalente.

Huang y Lou (2022), informan que se incluye la disipación de energía pasiva eficiente para reducir el daño estructural por impactos sísmicos; para estructuras con SIS. El Diseño Sísmico de Edificios (GB50011), recomienda terremotos con una probabilidad mayor al 10% de 50 años (terremoto fortificado) debido a su diseño elástico, que tiene el doble de aceleración de vibración del suelo (PGA) que con terremotos frecuentes o cargas mínimas de diseño y criterios asociados para edificios y otras estructuras (ASCE/SEI 7); se recomienda un límite máximo de relación de deriva del 2 % para superestructuras por encima del aislamiento; sin embargo, no se especifica el límite de deriva para la subestructura.

Abakarov y Zaynulabidova (2019), presentan la investigación de los efectos sísmicos de largo período en edificios con diferentes tipos de sistemas de aislamiento sísmico realizados en forma de: correa de cimentación móvil, cimentación cinemática y caucho-metal.

De acuerdo con Hoang y Nguyen (2018), el aislamiento de la base es una tecnología de control estructural pasivo y es un enfoque efectivo para mitigar el

daño causado por los terremotos a las estructuras; al mismo tiempo, los valores analíticos incluyen: aceleración absoluta de cada piso, fuerza cortante de piso, cortante total en la base y desplazamiento del rodamiento para dos casos, y la efectividad del sistema de aislamiento.

Aisladores sísmicos

Alireza y Behnamfar (2017) e Inel y Ozer (2020), detallan que los aisladores sísmicos se pueden definir con un conjunto de elementos estructurales que pueden separar la superestructura del suelo y permite proteger la integridad de la edificación, teniendo la habilidad de trasladar el periodo natural de los edificios. Un aumento en este periodo se traduce en un aumento del desplazamiento, a medida que disminuyen las entreplantas del edificio. Es decir, un aumento en el amortiguamiento conduce a una disminución en la amplitud del espectro sísmico, y por esta razón, se percibe un sismo y una disminución en la fuerza de desplazamiento. Por consiguiente, se detalla que la mayor ventaja consiste en que al alejar a la estructura del terreno, la aíslan de la aceleración del suelo, y por consiguiente reducen la deflexión lateral.

Asimismo, Peng y Li (2022) y De Domenico y Madera (2022), nos dicen que aprovechan mediante el caucho que los componen la flexibilidad esencial para desacoplar los movimientos sísmicos del suelo con la estructura. Por consiguiente, su rigidez a la flexión después de su instalación aumenta cuando su deformación por desplazamiento alcanza el 240% y su rigidez por endurecimiento aumenta cuando la deformación por desplazamiento alcanza el 400 %, esta rigidez de endurecimiento aumenta en un factor de 1,5. Utiliza principalmente la deformación plástica y la disipación de energía de la estructura después de ceder contra la fuerza lateral para disipar la fuerza del terremoto; a medida que aumenta la amortiguación del sistema, la eficiencia del aislamiento de vibraciones disminuye. Al mismo tiempo, se prolonga el período sísmico auto sostenido de la estructura lejos del período óptimo del sitio, y la respuesta sísmica se debilita hasta cierto punto.

Fernández y Taboada (2019), demuestran que la combinación de aisladores y amortiguadores puede incrementar la respuesta sísmica en la superestructura, dependiendo del nivel de amortiguamiento provisto, otras investigaciones indican que la respuesta sísmica de la estructura con aisladores y amortiguadores

adicionales cambian en función de la sismicidad de cada región. Los valores máximos y mínimos de cada propiedad se basaron en los comentarios de la norma ASCE7-16.

Aisladores elastoméricos

Genatios y Lafuente (2020), establecen que consisten en elementos reconocidos por producir deformaciones laterales y ser cilindros reducidos agrupados de capas flexibles de goma; asimismo pueden ir junto a capas de acero que tienen forma de lámina teniendo como finalidad brindar resistencia estructural contra la compresión de las cargas verticales estructurales. Se caracterizan por poseer una alta rigidez vertical mientras la rigidez lateral es baja. **Ver Anexo 11.**

El aislador realiza un traslado lateral a través del núcleo de plomo que cumple la función de amortiguando, realizando una deformación plástica. **Ver Anexo 12.**

De igual forma Inel, Ozer y Tainik (2022), dan a conocer que la ventaja de usar la coincidencia de espectro es que se reduce la dispersión entre los análisis y permite una estimación realista de la respuesta promedio utilizando menos registros de movimiento del terreno; no obstante, la capacidad de rigidez total de los sistemas aisladores con excentricidad se tomó igual que los modelos sin excentricidad para observar mejor los efectos torsionales.

Aisladores elastoméricos con núcleo de plomo:

Limitando los tipos de aisladores a emplear en el presente trabajo, se tienen estos elementos que según Genatios y otros (2020), están conformados por múltiples conexiones de acero y goma ubicadas intercaladamente contando con material de plomo en su centro. Su introducción como sistema de aislamiento sísmico es el más popular puesto que se ha demostrado gran eficiencia contra sismos y terremotos. Los materiales se basan en la norma ASTM 36 o A570 teniendo placas de acero en la parte superior e inferior; en lo que respecta a su centro este posee una pureza de 99.9 %. Dentro de esa misma idea, Aghelfard y Vatanshenas (2018), declaran que también suelen ser denominados cojinetes elastoméricos en donde el enchufe de plomo se deforma gracias a las placas de acero reduciendo la energía sísmica que entra a la superestructura. Por consiguiente, Ghodrati, y Wan (2017) señalan que los núcleos pueden deformarse hasta 10 mpa y generar dos líneas a modo de

respuesta disipando la energía y disminuyendo el desplazamiento estructural. **Ver Anexo 13.**

Chaitanya, Prasad y Venu (2021), mencionan que, en el transcurso de los últimos 25 años, se han creado y utilizado principalmente para el diseño de estructuras sísmicas varios dispositivos de protección, que incluyen encabezados elastoméricos (con y sin centro de plomo), dirección de fricción/deslizamiento y orientación de rodillos; sin embargo, el resultado del análisis del espectro de respuesta es puramente diferente del análisis dinámico lineal que utiliza los movimientos del suelo, en caso de que la estructura o el edificio sea irregular o de gran altura, este análisis de respuesta no es preciso en comparación con otros análisis y otros métodos de análisis.

Edificaciones con aisladores sísmicos

Carrillo y Piscal (2022) detallan que consisten en estructuras que tienen como finalidad reducir la respuesta sísmica a base de la división del terreno y la infraestructura, conllevando a un aumento del coeficiente y período de amortiguamiento. Cabe destacar que al mismo tiempo se obtiene la reducción de fuerzas sísmicas aplicadas a la estructura. A lo expuesto anteriormente, informan que mayormente el diseño de tales edificaciones es a base del código internacional ASCE 7-16 que parte de la selección del periodo y amortiguamiento que se quiere lograr. **Ver Anexo 14.**

Burkacki y Naji (2019) informan que se centran en la sismicidad de edificios de 5, 10, 15 y 20 pisos, para ello se requiere los siguientes parámetros de aislamiento de base: rigidez efectiva (K_e), amortiguamiento efectivo (C_e), rigidez inicial (K_{tu}), fuerza de fluencia (F_y), desplazamiento de diseño (D_d), desplazamiento de rendimiento (D_y) y periodo de vigencia (T_v). Claramente esta respuesta es inducida por los terremotos; ya que dependen sustancialmente del tipo de control utilizado para omitir las vibraciones.

Apóstol, Balan y Tiganescu (2021), consideran que los edificios comúnmente están ubicados en sitios o lugares, de los cuales depende su comportamiento dinámico ante fuertes sismos. Hay dos categorías de edificios que podrían ser aisladas: los nuevos y los antiguos. Para los nuevos el periodo fundamental se estima a partir de los cálculos de diseño y los antiguos para determinar su periodo fundamental.

Por ende, se puede emplear varios métodos basados en la medición de vibraciones. Tanto para las dos categorías, los parámetros dinámicos calculados pueden usarse como un indicador para la detección de daños o pueden ser validados por el proceso de construcción; ya que ha seguido las reglas prescritas por el plan de diseño.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2021) establece los siguientes conceptos:

Comportamiento Sísmico: Las estructuras de hormigón armado son las estructuras dominantes en el Perú, debido a su diversidad y economía. Su dureza se puede utilizar para reducir la deformación sísmica y así reduce el daño en los elementos estructurales y no estructurales; Sin embargo, para que actúen adecuadamente frente a las influencias sísmicas, deben tener una cierta flexibilidad. En general, la edificación tiende a mejorar cuando se observan los siguientes aspectos:

- Consistencia, ya sea en términos de distribución de masa o dureza.
- Mínimo peso, especialmente en plantas superiores.
- clasificación y utilización de materiales de construcción adecuados.
- Suficiente dureza a las cargas laterales.
- Continuidad de la estructura, ya sea en planta o en altura.
- La plasticidad es la capacidad de una estructura para deformarse fuera del rango elástico.
- Definición de deformación lateral.
- Considere las condiciones locales.
- Buenas prácticas de construcción y estricta supervisión estructural.

Imran, Michael y Siringoringo (2021), la ingeniería estructural en Indonesia se ha dado cuenta de la importancia de la identificación y mitigación del riesgo sísmico. Según El código de este país especifica que el análisis se llevará a cabo utilizando los movimientos del suelo de entrada tomados de los terremotos generados por los mecanismos megathrust, Benioff, de la corteza superficial y de fondo superficial;

junto a ello se llevan a cabo 2 criterios, en el primero confirma la eficacia del sistema en la reducción de las respuestas sísmicas y el segundo evaluó la formación de rótulas plásticas durante un sismo en elementos estructurales vigas, columnas y muros de cortante.

Inel, Kamal y Tanik (2022), nos hablan de los efectos de relación suelo-estructura sobre el comportamiento sísmico de los sistemas estructurales siendo significativos para un perfil del sedimento con una rapidez de onda de corte inferior a 600 m/s. De la misma forma, se utilizó el modelo viscoelástico lineal (Kelvin) para transformar estos modelos en edificios adyacentes; este modelo de contacto incluye resortes lineales, amortiguadores viscosos y elementos de separación en los que se puede definir la distancia de separación entre los edificios.

Plataformas de cimentación: Es una losa de hormigón armado apoyada en el suelo, al igual que otras cimentaciones superficiales, y su función principal es distribuir uniformemente las cargas transferidas desde la estructura al suelo. Este cimiento contiene vigas en todo el contorno y bajo los muros de carga. Dado que la placa de cimentación tiene una gran superficie de apoyo en el suelo, debe usarse en suelo liso.

Microzonificación Sísmica: Son análisis interdisciplinarios que indagan los impactos de los terremotos y anomalías relacionadas como licuación de suelos, escurrimientos, tsunamis y otros impactos en la zona de conveniencia. Asimismo, brindan la información acerca de la posibilidad de alterar la actuación sísmica debido a las situaciones locales y otras manifestaciones naturales, así como las limitaciones y requisitos que se toman en cuenta para los resultados de los estudios al momento de diseñar los siguientes, Construcción de edificios y otras estructuras.

Para estos casos se deben considerar los estudios de microzonificación relevantes: zona de ampliación de las poblaciones y la reconstrucción de espacios urbanos destruidos por terremotos y fenómenos asociados.

Aislador: Este elemento estructural de aislamiento sísmico es rígido en la dirección longitudinal y flexible en el ancho, lo que permite una importante deformación lateral bajo cargas sísmicas.

Interfaz de aislamiento: Es un área o campo creado por un método de aislamiento sísmico; delimitado en la parte alta por una superestructura aislada, y en la baja por una subestructura o cimiento, que se traslada sólidamente en el suelo.

Sistema de aislamiento sísmico: Este grupo de piezas estructurales se incluyen aisladores, así como a todos los elementos que transmiten energía en el sistema de aislamiento sísmico, tales como vigas, placas y sus empalmes. También incorpora restricciones de viento, dispositivos de disolución de energía y procedimientos de limitación de movimiento, siempre que se utilicen para cumplir con las condiciones mínimas de diseño de esta especificación. **Ver Anexo 15.**

Sistema de restricción de desplazamiento: Es la unión de elementos estructurales que examinan gradualmente el desplazamiento lateral de estructuras sísmicamente aisladas.

Sistema de restricción contra viento: Grupo de componentes estructurales que limitan el desplazamiento de la estructura aislada cuando se somete a cargas de viento. Se pueden combinar con aisladores o incluir dispositivos separados.

III. METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de la investigación.

Tipo de investigación:

Es aplicada, puesto que se tuvo como finalidad la solución del problema percibido a través de la aplicación de conceptos adquiridos sobre aisladores elastoméricos para mejorar el comportamiento sísmico de la edificación multifamiliar de 10 niveles. Asimismo, es descriptiva porque se pretendió realizar una descripción del marco teórico abarcando los procesos de diseño, análisis y características del proyecto del sistema aislado. (Cohen y Gómez, 2019).

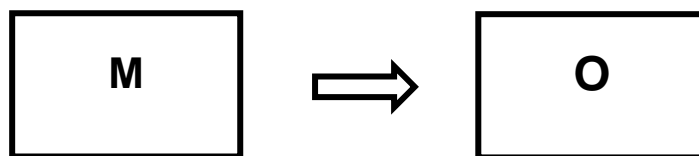
Diseño de investigación:

Consistió en no experimental, puesto que no se desea modificar ni manipular las condiciones que competen a la variable de estudio, sino la investigación se centró en analizar la situación de la realidad situacional.

Además, es transversal ya que acorde al periodo de tiempo la data recolectada del diseño de la edificación es de una sola vez correspondiente al periodo de evaluación en que se desarrolló la investigación empleando el instrumento de recolección de datos.

Es prospectivo, porque la recopilación de la data en campo para la investigación es reciente en base a la normativa actual para lograr el diseño de la edificación con aisladores sísmicos.

Asimismo, se le establece lo siguiente.



M: Lugar considerado para los distintos estudios pertenecientes a la edificación multifamiliar: La Victoria.

O: Información recopilada para mejorar el comportamiento sísmico de la estructura. (Cohen y Gómez, 2019).

3.2. Variables y operacionalización.

Andrade (2021), menciona que las variables consisten en las características originadas al describir, examinar e interpretar la muestra, siendo variantes de un sujeto a otro. Se realizó la operacionalización de la variable dependiente e independiente de la investigación. **Ver Anexo 16.**

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población: Se estableció como población las futuras edificaciones del distrito de La Victoria.

Muestra: Se estableció como muestra la edificación multifamiliar de 10 niveles con aisladores elastoméricos ubicada en el distrito de La Victoria, de concreto armado ya que Cuevas y Torres (2020) detallan que este sistema constructivo es el más indicado para rigidizar edificaciones puesto que posee una buena capacidad de carga lateral.

Muestro: El muestreo considerado en la investigación fue por conveniencia y según Quian y Xie (2021), es la técnica estadística que a diferencia del muestreo aleatorio la unidad o unidades son seleccionadas a decisión de los investigadores.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnicas

3.4.1.1 Técnicas de investigación

Para el desarrollo de la investigación se establecieron las siguientes técnicas de investigación:

a) Análisis de documentos

Arias (2020), establece que esta técnica abarca la revisión del contenido de documentos, con el fin de seleccionar la información más relevante y ser estudiada a partir de la visión del investigador. Asimismo, la organización y agrupación de la información requerida será posteriormente empleada para el desarrollo de la investigación.

Se procedió a un análisis externo o formal identificando qué documentos son los esenciales en la investigación, posteriormente el análisis interno, observando la temática y contenido perteneciente al documento elegido a partir del análisis

externo. Se observó el Reglamento Nacional de edificaciones y sus respectivas normas, junto a ello proyectos de investigación relacionados a la variable dependiente e independiente, libros y publicaciones académicas. **Ver Anexo 14.**

b) Observación no participante

Arias (2020), menciona que se refiere a la investigación que solo incluye recopilar información sin alterar esta misma por parte de los investigadores involucrados. Se ramifica en observación directa e indirecta, cuando se detalla la primera se relaciona con la información obtenida directamente del sujeto de estudio, mientras en la indirecta se adquiere la data a partir de fotografías, mapas y planos.

En el caso del trabajo de investigación se emplea la investigación indirecta, puesto que la observación de planos será empleada como referencia para los propios planos de la investigación, asimismo fotografías detalladas de la problemática y mapas que aluden a la ubicación del lugar de estudio y el área de influencia.

3.4.1.2. Técnicas de campo

Para la recopilación de la data de campo presente en la zona de estudio se emplea el ensayo de mecánica de suelos en las muestras extraídas de las calicatas concernientes al terreno.

3.4.1.3. Técnicas de gabinete

Se contempla la modelación de la edificación de 10 pisos mediante el programa ETABS y SAP2000. La utilización de hojas de cálculo para el diseño de elementos estructurales pertenecientes a la edificación, junto a ello el diseño de los aisladores elastoméricos a basé del código internacional ASCE (ASOCIACIÓN DE INGENIEROS ESTRUCTURALES DE CALIFORNIA), específicamente el capítulo 17 que detalla todo lo relacionado a los aisladores sísmicos Se utilizará el programa AUTOCAD con el fin de establecer la estructuración y predimensionamiento de los aisladores elastoméricos con núcleo de plomo.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

a) Formatos de ensayos de mecánica de suelos

- Estudio de propiedad de materiales
- Ensayo de corte directo
- Límites de Atterberg (Límite líquido y límite plástico)
- Análisis granulométrico por tamizado
- Estudio de clasificación de suelos

b) Programas de ofimática

- Microsoft Power Point
- Microsoft Word

c) Hojas de cálculo del programa EXCEL sobre:

- Ensayos que pertenecen a la mecánica de suelos
- Diseño de aisladores elastoméricos según el código ASCE 7-16

d) Programas de diseño estructural:

- SAP2000
- ETABS 2021
- SAFE 2018
- AUTOCAD 2021.

3.5 Procedimientos.

a) Elaboración del plano arquitectónico: Para el diseño del plano de una vivienda multifamiliar; será a base del área disponible en el lugar de estudio, abarcando los 10 niveles y siendo de concreto armado.

b) Modelamiento de la edificación: El procedimiento del modelado partirá de la utilización de los programas de cálculo estructural como SAP2000 y ETABS, con el fin de especificar los elementos estructurales que conforman la edificación y sus respectivas características mecánicas y físicas.

c) Diseño de las características físicas del aislador: Para obtener el sistema de aislamiento físico se establecerán las características de este mismo tales como su diámetro y altura relacionados a las características del terreno y al código internacional ASCE 7-16.

d) Análisis estático de la edificación de 10 niveles: Para el presente proceso se emplea el programa ETABS utilizando el método estático de fuerza lateral equivalente presente en la norma E030: Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones; a base de establecer lo siguiente:

- Uso de la edificación (A, B o C)
- Zonificación (1,2,3 o 4)
- Tipo de suelo (S1, S2, S3 o S4)
- Irregularidades de planta y altura
- Coeficiente de reducción sísmica
- Peso del edificio
- Aceleraciones
- Periodo máximo
- Periodos de vibración.

e) Análisis dinámico de la edificación de 10 niveles: Abarca el método dinámico análisis modal espectral estableciendo de igual manera los límites del análisis estático a partir de la norma E030: Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de edificaciones. El cálculo presente establece un desplazamiento total de diseño y un desplazamiento total máximo de 100 % de los efectos de las respectivas direcciones a analizar junto a ello el 30% de la dirección perpendicular. Además, la suma vectorial de los desplazamientos ortogonales brinda el desplazamiento máximo del sistema de aislamiento, siendo indispensable realizarse para cada una de las direcciones de análisis.

f) Análisis tiempo historia de la edificación de 10 pisos: Para este proceso será primordial usar como mínimo 3 pares de registros sísmicos sucedidos en la zona de estudio, considerando la mayor respuesta del análisis. Si en caso se usen 7 pares será el promedio de todos los registros correspondientes.

3.6 Métodos de análisis de datos.

La siguiente información se interpreta de manera numérica, dichos valores se realizan por computadora, los softwares que se utilizaran para el actual proyecto de

investigación es el Etabs, Safe, AutoCAD y Excel; la cual indicará los resultados mediante tablas, gráficos, cuadros, etc.

3.7 Aspectos éticos.

Comprenderá los aspectos generados en el entorno social de los investigadores; los cuales serán a base de confianza, prácticas honestas y acciones morales, y por consiguiente los autores se comprometen a no plagiar, citar toda la data extraída y cumplir con las normativas seleccionadas en la investigación. (Ban y Bucur, 2018) y (Skeen, 2019).

IV. RESULTADOS

4.1. La identificación de la propuesta arquitectónica abarca el predimensionamiento de los elementos estructurales que conforman la arquitectura de la edificación, para ello se empleó el Reglamento Nacional de Edificaciones (2021) y la norma ACI 318 (2019). A continuación, se muestran las predimensiones de los elementos estructurales de la edificación.

Tabla 1. Predimensionamiento de elementos estructurales.

	h (m)	b (m)	Descanso	Garganta	Espesor	f'c=kg/cm2
Losa en dos direcciones	0.20	-	-	-	-	210
Losa en una dirección						
Losa en cuarto de máquinas	0.20	-	-	-	-	280
Losa SIS	0.30	-	-	-	-	280
Columnas	0.70	0.45				210
Placas						
Espesor de placa por recomendación	-	-	-	-	0.20	210
Espesor de placas en escalera y ascensor	-	-	-	-	0.30	210
Vigas						
Vigas principales	0.70	0.45	-	-	-	210
Vigas secundarias	0.70	0.45	-	-	-	210
Vigas chatas	0.20	0.40	-	-	-	210

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla 1, se consideró una losa aligerada en dos direcciones para los techos, mientras la losa del sistema de aislamiento fue maciza en una dirección junto a las losas tomadas para el cuarto de máquinas y los descansos. En lo que respecta a las placas, estas solo serán consideradas en el sistema con base fija para la posterior comparación. Adicionalmente, se muestra las dimensiones consideradas en la escalera de la edificación.

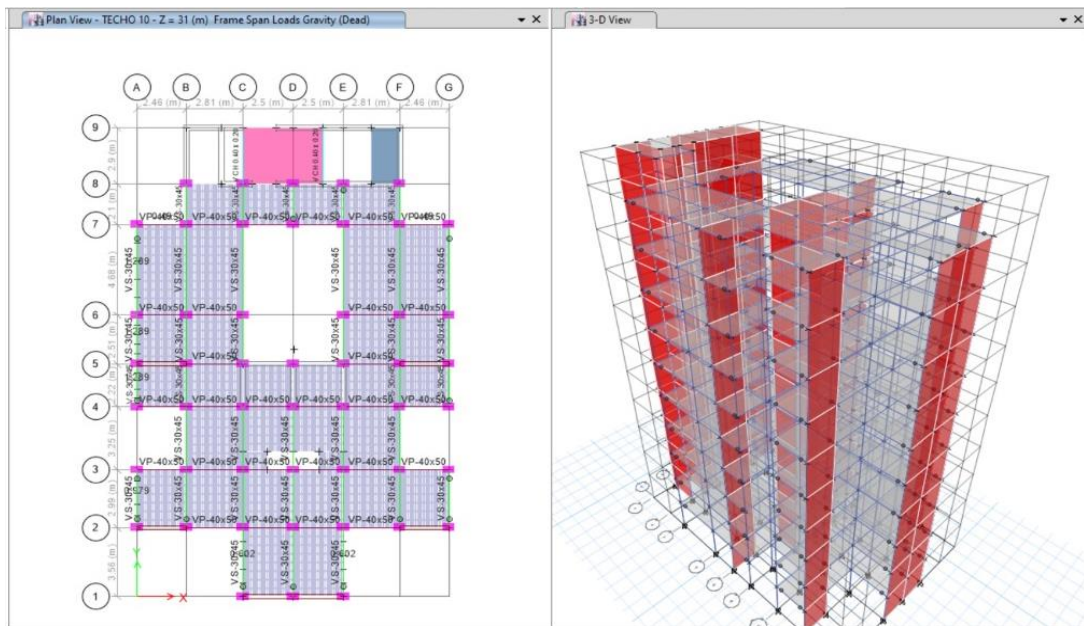
Tabla 2. Predimensionamiento escalera principal.

	Le	T (garg.)	T (asum)	P (paso)	CP (cont.)	f'c=kg/cm2
Escaleras	3.75	0.19	0.20	0.30	0.17	210

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Para la determinación del modelamiento de la estructura de 10 niveles se utilizó el software ETABS V-2018, donde se introdujeron las dimensiones de los elementos estructurales predimensionados, especificando las respectivas longitudes entre ejes y las alturas de entre pisos.

Figura 1. Modelamiento de la edificación con placas mediante software ETABS V-2019.



Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo se incluyó las propiedades de los materiales como las resistencias especificadas y la fluencia del acero. Por otra parte, se adicionó las cargas vivas y muertas correspondientes en losas y vigas. A continuación, se muestran las consideraciones de cargas:

Tabla 3. Consideraciones de carga.

Ítem	Nomenclatura	Multiplicador de cargas
Dead	Dead	1
Live	Live	0
Live up	Live	0
CM	Dead	0

1 Peso propio de la estructura: vigas + columnas + muros estructurales + losas de techo, Etc.
 0 Se agregará la S/C del entrepiso el uso que se les esté dando a los ambientes. (200 Kg/m²)
 0 Se agregará la S/C en el último nivel. (100 Kg/m²)
 0 Se agregará pesos de elementos como Tabiquería + Acabados + Peso Ladrillo de Techo, Etc....

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se realizó un análisis de fuerzas equivalentes y análisis modal espectral tomando como fuente la norma E030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, con el fin de comparar los resultados de una edificación empotrada con los del sistema de aislamiento. En la edificación con base fija, se aplicaron placas de 0.25 cm con el fin de reducir las excentricidades y derivas en XX e YY, mientras en la edificación aislada las placas serán omitidas puesto que estas no cumplirán la función como muros de corte, sino el sismo será absorbido mediante la implementación de aisladores LRB.

4.3. Para la delineación de las dimensiones de los aisladores LRB se empleó el código internacional ASCE-7 (2016) y la Norma E.031. Aislamiento sísmico (2021), calculándose las siguientes características:

Tabla 4. Características geométricas y físicas del aislador LRB.

Características geométricas y físicas del aislador LRB		
Espesor de una capa de goma	tr	0.0057 m
Número de capas de goma	#r	35
Altura total de la goma (solo goma)	ht	0.20m
Altura total del aislador incluyendo calces de acero	HT	0.4131 m
Módulo de corte de la goma al 100% - G_{eq}		385.00 Kn/m ²
Módulo aparente del plomo a cortante - α_p		583.00 Kn/m ³
Peso del aislador LBR		13.20 Kn
Diámetro exterior del aislador D_o		0.85 m
Área efectiva en el plano del aislador LBR - A_t		0.5442 m ²
Altura total de la goma - ht (H)		0.20 m
Número de capas de goma - #T		35
Espesor de cada capa de goma - tr		0.0057 m
Altura total del aislador elegido LBR - HT		0.4131 m
Diámetro afectivo del núcleo de plomo - D_b		0.13 m
Área efectiva del núcleo de plomo - A_p		0.013 m ²
Esfuerzo a corte de fluencia del plomo - σ_{pb}		7967.00 Kn/m ²
Ratio de rigidez inicial con post-fluencia (β 10 - 15) usar 13		13
Factor de modificación de las propiedades del plomo		0.60
Esfuerzo de corte en fluencia del núcleo de plomo modificado		4780.20 kn/m ²
Desplazamientos máximos - DM		0.379 m

Fuente: Elaboración propia.

En este mismo sentido, se introdujeron en el proceso de cálculo factores de modificación para el módulo de corte de la goma y el esfuerzo de fluencia del plomo que consideraron condiciones ambientales y de envejecimiento.

Tabla 5. Factores de modificación de propiedades.

Módulo de corte de la Goma		Esfuerzo de fluencia de plomo	
λ_{max}	1.80	λ_{max}	1.80
λ_{min}	0.60	λ_{min}	0.60

Fuente: Elaboración propia.

A partir de ello, los resultados se ramificaron en tres límites: límite nominal, límite superior y límite inferior. Las características mecánicas consideraron estos tres límites, tomándose los siguientes resultados que se muestran a continuación:

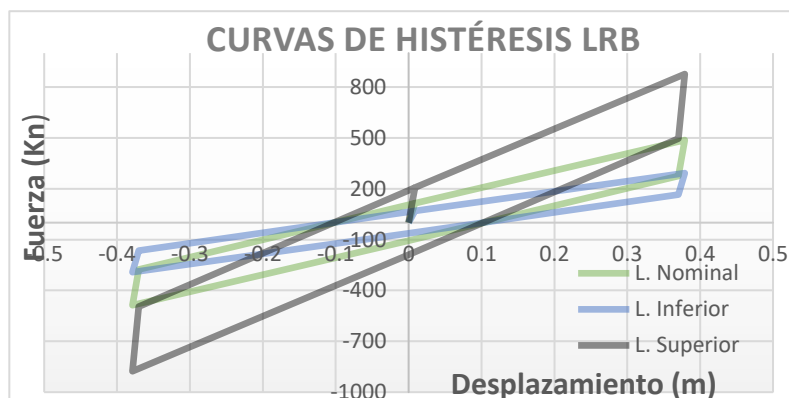
Tabla 6. Características dinámicas del aislador.

Limites	Lower bound	Nominal	Upper bound
Qd (Resistencia característica)	6.47 Ton	10.78 Ton	19.41 Ton
Kd (Rigidez postfluencia)	61.56 Tn/m	102.59 Tn/m	184.67 Tn/m
K1 = Ke (Rigidez elástica)	800.230 Tn/m	1333.717 Tn/m	2400.691 Tn/m
Dm (Desplazamiento máximo)	37.89 mm	37.89 mm	37.89 mm
Dtm (Desplazamiento total máximo)	45.69 mm	45.69 mm	45.69 mm
Fy (Fuerza de fluencia)	7.01 Tn	11.68 Tn	21.03 Tn
Keff (Rigidez equivalente al corte)	78.63 Tn/m	131.05 Tn/m	235.89 Tn/m
Beff (Relación de amortiguamiento equivalente)	13.50%	13.50%	13.50%
Kv (Rigidez efectiva vertical)	411137.71 Tn/m	411137.71 Tn/m	411137.71 Tn/m
Pu min (Carga mínima)	358.94 Tn	358.94 Tn	358.94 Tn
Pu max (Carga máxima)	530.31 Tn	530.31 Tn	530.31 Tn

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se elaboraron las curvas de histéresis bilineales para los tres límites, graficando las rigideces elásticas, post fluencia y equivalentes al corte, junto a los desplazamientos máximos y totales máximos. Estas se muestran a continuación:

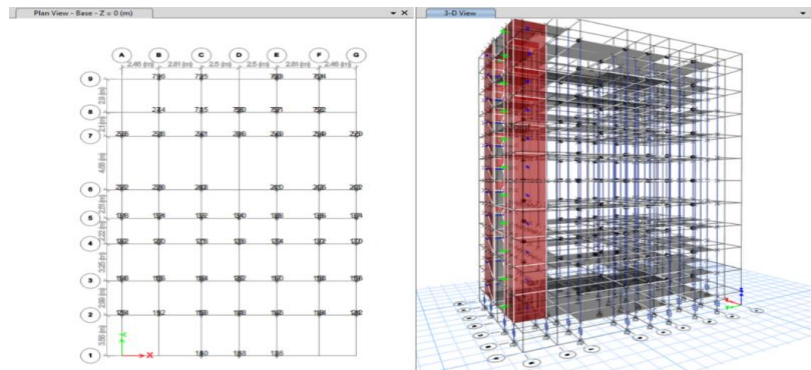
Figura 2. Ciclos de histéresis bilineales para límite nominal. Inferior y superior.



Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente, se modelaron los aisladores elastoméricos introduciéndose las rigideces y amortiguaciones descritas anteriormente, tales propiedades dinámicas se aplicaron para cada dispositivo LRB, siendo 53 aisladores sísmicos para cada uno de los módulos que conforman la edificación.

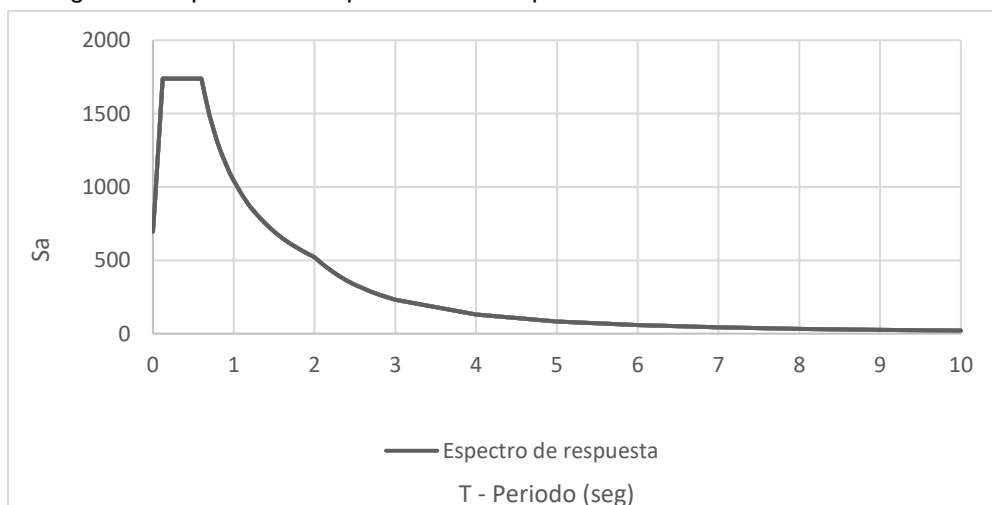
Figura 3. Modelo matemático de la edificación aislada.



Fuente: Elaboración propia.

4.4. Se cálculo el análisis sísmico no lineal historia de respuesta, tomando como sismos representativos: Chimbote 1970, Ica 2007, Lima 1966, Lima 1974, Moquegua 2010, Moyobamba 2005 y Ocoña 2001. Estos fueron empleados en el modelo estructural del límite inferior para verificar desplazamientos máximos, asimismo fueron filtrados mediante el programa Seismosignal y escalados con el software Seismomatch tomando como base el espectro de respuesta amplificado en un 50%, descrito en la Norma E.031 y es el que se muestra a continuación:

Figura 4. Espectro de respuesta elástico para escalar sismos. E031 - 2021.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se realizó un análisis estático y dinámico para el límite inferior y superior; en el primer caso para calcular las distorsiones de entrepiso máximos a consecuencia del sismo, mientras en el segundo se evaluarán las fuerzas máximas con el fin de diseñar los elementos estructurales debajo del nivel de aislamiento, el nivel de aislamiento y la superestructura. La fuerza cortante total en el sistema de aislamiento sísmico o en los elementos bajo el nivel de aislamiento (V_b) se estableció con un valor de 4737.29 Tn empleando un coeficiente de reducción de $R=1$, mientras la fuerza cortante en la base de la estructura sobre el sistema de aislamiento sísmico (V_s) fue de 2223.30 Tn empleando un $R=2$, esta misma fue distribuida en toda la superestructura mediante fuerzas laterales equivalentes tanto para X e Y, estas se muestran a continuación:

Tabla 7. Fuerzas laterales equivalentes para diseño.

PISO	Fx (Tn)	Fy (Tn)
NIVEL 10	367.75	329.96
NIVEL 9	398.47	366.69
NIVEL 8	347.23	328.71
NIVEL 7	297.07	290.38
NIVEL 6	248.11	251.67
NIVEL 5	200.50	212.48
NIVEL 4	154.48	172.72
NIVEL 3	110.38	132.24
NIVEL 2	68.73	90.76
NIVEL 1	30.58	47.69
SIS	290.68	290.68

Fuente: Elaboración propia.

En lo que compete al análisis dinámico se introdujo el amortiguamiento de los aisladores al cálculo mediante la aplicación de un coeficiente de amortiguamiento efectivo de 1.34 y un $R=1$. A partir de ello y los factores de la edificación se elaboró el espectro de aceleraciones, todo ello se muestra a continuación:

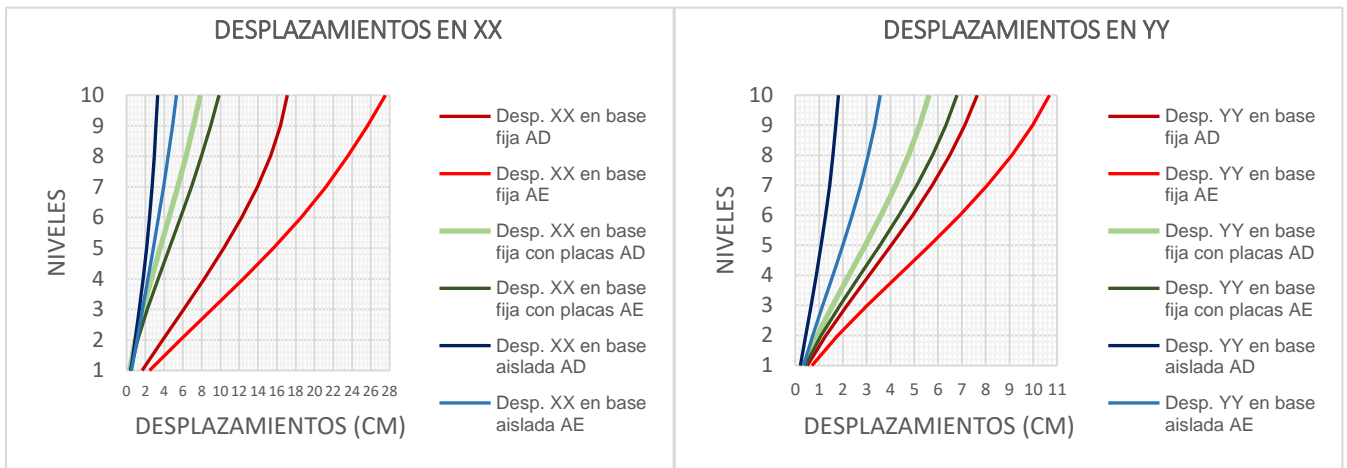
Tabla 8. Factores de la edificación aislada para el análisis dinámico.

Z	0.45
U	1.00
S	1.05
Rx*Bmin, Ry*Bmin	1.34
TP	0.60
TL	2.00
TX, TY	2.557, 2.451

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Se reconoció el comportamiento sismorresistente de la edificación aislada, obteniendo una comparación de los desplazamientos de la edificación con base fija considerando placas, los resultados de la estructura sin estos elementos estructurales y los hallados de la edificación aislada.

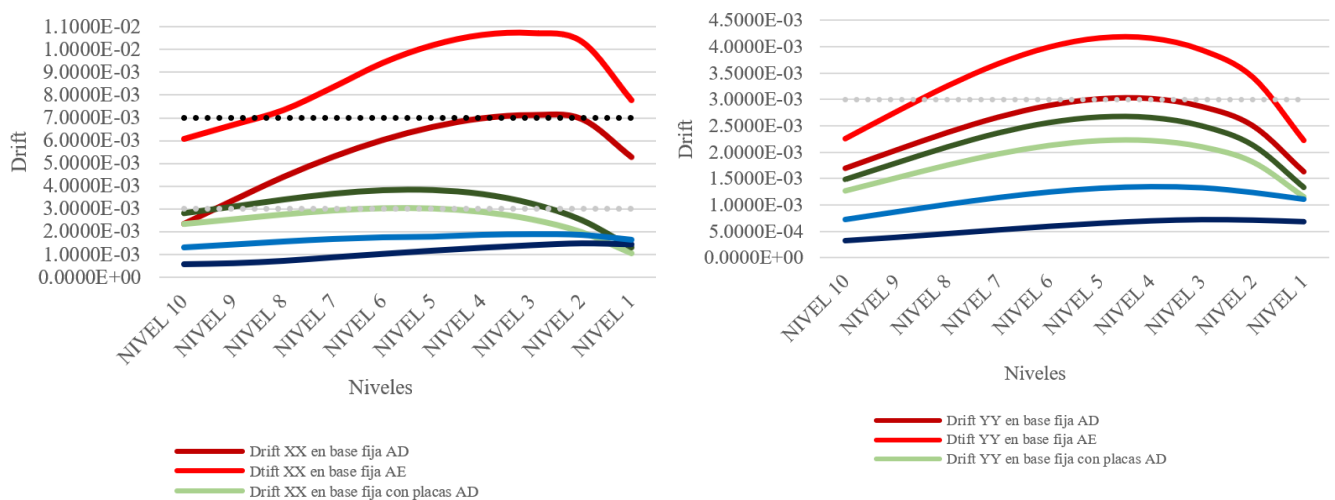
Figura 5. Comparación entre desplazamientos en XX e YY.



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se hallaron las distorsiones de entrepiso para los tres modelos estructurales descritos previamente, estas fueron para X e Y mostrándose a continuación:

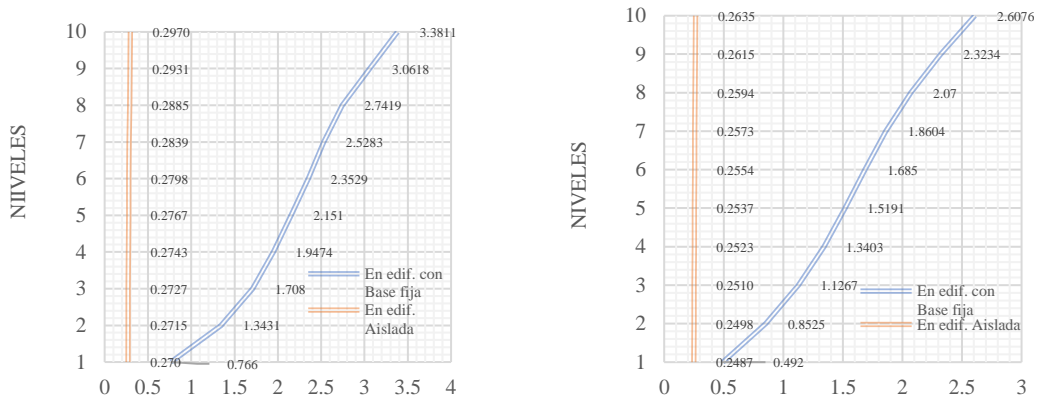
Figura 6. Comparación entre distorsiones de entrepiso en XX e YY.



Fuente: Elaboración propia

De igual manera las aceleraciones de la edificación con base fija y aislada fueron comparadas para observar el cambio suscitado, ello se muestra a continuación:

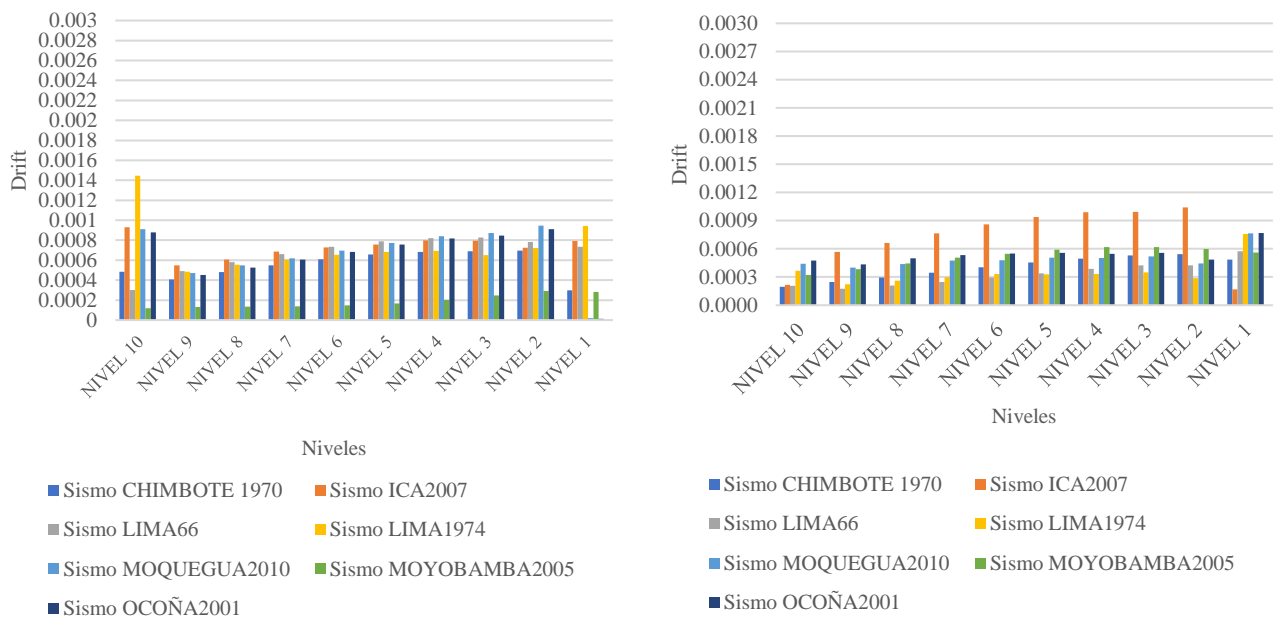
Figura 7. Aceleraciones X e Y en la edificación con base fija y aislada.



Fuente: Elaboración propia

Los periodos estructurales fueron incrementados en X a 2.556 s, mientras en Y a 2.451 s con modos de vibración mayores al 90%; asimismo en lo que respecta al análisis tiempo historia se evaluaron derivas de los sismos representativos seleccionados; estos valores obtenidos se muestran a continuación:

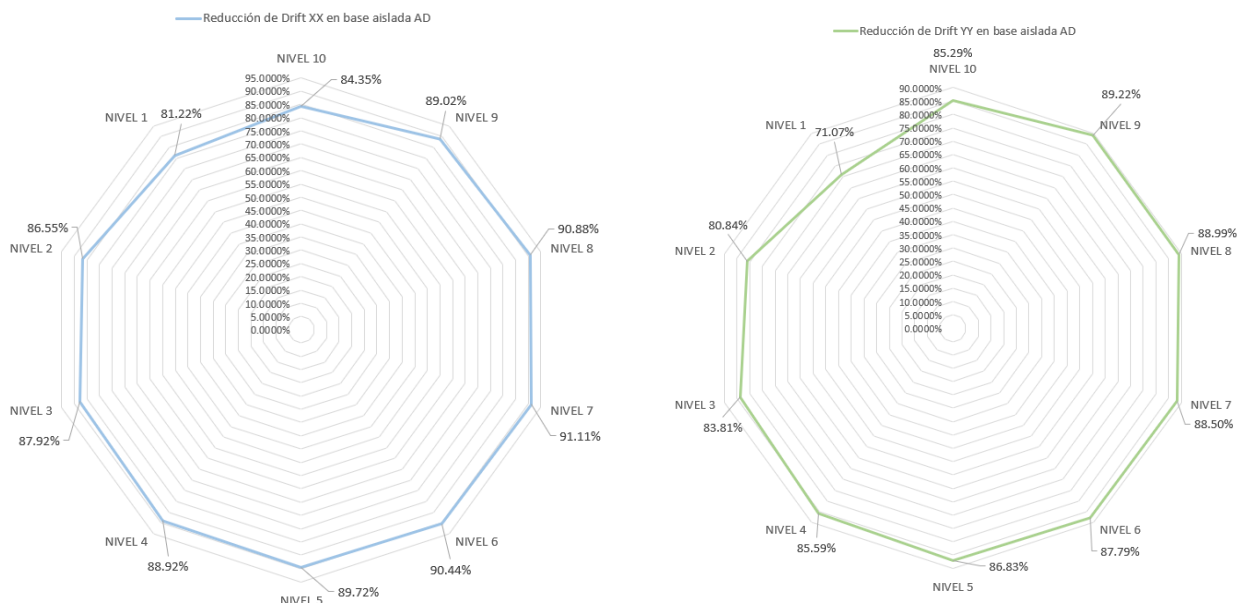
Figura 8. Distorsiones de entrepiso de los sismos seleccionados para el análisis historia de respuesta.



Fuente: Elaboración propia.

Para observar la reducción de las derivas de la edificación aislada con respecto a la edificación fija, se elaboró la siguiente gráfica:

Figura 9. Reducción de drift XX e YY en base aislada.



Fuente: Elaboración propia

Para el diseño de la edificación se emplearon las cortantes de diseño del espectro de diseño elástico amplificado a un 50%; siendo la fuerza cortante en la base de la estructura sobre el sistema de aislamiento sísmico (V_s) escalada a un 100% con respecto a las cortantes estáticas y empleándose un $R=2$, mientras la fuerza cortante total en el sistema de aislamiento sísmico o en los elementos bajo el nivel de aislamiento (V_b) fue escalada a un 90% y usándose un $R=1$. A continuación se muestran los valores empleados para el diseño de la superestructura, junto a las dimensiones, cuantías y sus aceros principales obtenidos.

Tabla 9. Cuadro resumen del diseño de la superestructura

DISEÑO DE LA SUPERESTRUCTURA								
VALORES DE LOS PERIODOS AISLADOS		PESO EDIFICACION	CORTANTE ESTÁTICA	ESCALA	CORTANTE DINAMICA	FAC TOR ESCALA	CORTANTES DE DISEÑO PARA LA SUPERESTRUCTURA	
		P edif	V_s estático		V_s dinámico	Fe		
TX=	1.531	59012.4 4 Kn	21803.0 9 Kn	100.00%	10607.30 Kn	2.055	VXdis eño	21803.0 9 Kn

TY=	1.471	59012.4 4 Kn	21803.0 9 Kn	100.00%	10934.01 Kn	1.994	Vydis eño	21803.0 9 Kn
TX=	1.531	6017.62 Tn	2223.30 Tn	100.00%	1081.65 Tn	2.055	VXdis eño	2223.30 Tn
TY=	1.471	6017.62 Tn	2223.30 Tn	100.00%	1114.96 Tn	1.994	Vydis eño	2223.30 Tn
ELEMENTOS ESTRUCTURALES		Dimensi ones	f'c	AsX o Longitudina l	AsY o Transvers al	Cuantías		R USADO
LOSA MACIZA ANTESALA		0.20 de espesor	210.00 Kg/cm2	Ø 1/2" @ 0.20 m Ø 1/2" @ 0.20 m	Ø 1/2" @ 0.20 m Ø 1/2" @ 0.20 m	p respetando la mín (0.002)		R=2
LOSA MACIZA CAJA DE MAQUINAS		0.20 de espesor	280.00 Kg/cm2	Ø 3/8" @ 0.20 m Ø 3/8" @ 0.20 m	Ø 3/8" @ 0.20 m Ø 3/8" @ 0.20 m	p respetando la mín (0.002)		
LOSAS ALIGERADAS		0.20 de espesor	210.00 Kg/cm2	1 Ø 1/2" EN TRAMO 1 Ø 1/2" EN TRAMO	1 Ø 1/2" EN TRAMO 1 Ø 1/2" EN TRAMO	p respetando la mín (0.002)		
ESCALERAS		P= 25 cm CP = 17 CM	210.00 Kg/cm2	Ø 3/8" @25 cm Ø 3/8" @25 cm	3/8" @20 cm	p respetando la mín (0.002)		
COLUMNAS (Sep Av @ 0.15 m)								
COLUMNA 1	1ER AL 3ER NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	12 Ø 1 1/4"		3.12%		Cuantías entre 1 a 6%
	4TO AL 6TO NIVEL			6 Ø 1" + 6 Ø 3/4"		1.51%		
	7MO AL 10MO NIVEL			4 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8"		1.05%		
C2	1ER AL 10MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	8 Ø 1" + 4 Ø 1 1/4"		2.34%		
C3	1ER AL 10MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	12 Ø 1 1/4"		3.12%		
C4 o (B1,B2)	1ER AL 10MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	6 Ø 3/4" + 8 Ø 5/8"		1.05%		
C5	1ER AL 10MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4Ø1 1/2"+6Ø3/4"+2Ø 5/8"		2.12%		
C6 o (B6,B7,B8)	1ER AL 3RO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	10 Ø 7/8" + 4 Ø 3/4"		3.23%		
	4TO AL 10MO NIVEL			10 Ø 7/8" + 4 Ø 5/8"		1.65%		
C7	1ER AL 3ER NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	12 Ø 1"		1.94%		
	4TO AL 6TO NIVEL			8 Ø 3/4" + 4 Ø 1"		1.37%		
	7MO AL 10MO NIVEL			8Ø5/8" + 4 Ø 3/4"		1.05%		
C8	1ER AL 10MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	12 Ø 1 1/2"		4.34%		
C9	1ER AL 3ER NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	8 Ø 1 1/4" + 4 Ø 1"		2.73%		
	4TO AL 6TO NIVEL			8 Ø 1" + 4 Ø 3/4"		1.66%		
	7MO AL 10MO NIVEL			8 Ø 3/4" + 4 Ø 5/8"		1.16%		
C10	1ER AL 10MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	6Ø 1 1/2"+6 Ø 1 1/4"		3.73%		
COLUMNA 11	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	12 Ø 1 1/2"		4.34%		
	6TO AL 10MO NIVEL			12 Ø 1 1/4"		3.12%		
CAJA DE LA ESCALERA (ELEM. BORDE Sep Av @ 0.15 m)								
ELEM. BORDE B3 A B7	1ER AL 3ER NIVEL	0.20 x 1.00	210.00 Kg/cm2	16 Ø 1"		4.08%		Cuantías entre 1 a 6%
	4TO AL 10MO NIVEL			16 Ø 5/8"		1.58%		

B8	1ER AL 10MO NIVEL	0.20 x 0.23	210.00 Kg/cm2	4 Ø 5/8"		1.72%		
ELEM. BORDE B9	1ER AL 3ER NIVEL	0.20 x 0.68	210.00 Kg/cm2	10 Ø 1"	2 Ø 3/8" @ 0.20 m	3.75%	p respetando la mín hor (0.002) y la mín vert (0.0015)	
	4TO AL 6TO NIVEL			10 Ø 3/4"		2.10%		
	7MO AL 10MO NIVEL			10 Ø 5/8"		1.46%		
PLACA	1ER AL 10MO NIVEL	0.20	210.00 Kg/cm2	2 Ø 3/8" @ 0.20 m				
CAJA DEL ASCENSOR (ELEM. BORDE Sep Av @ 0.15 m)								
ELEM. BORDE B1	1ER AL 3ER NIVEL	0.20 x 0.54	210.00 Kg/cm2	10 Ø 3/4"	2 Ø 3/8" @ 0.10 m	2.64%	Cuantías entre 1 a 6%	
	4TO AL 10MO NIVEL			10 Ø 5/8"		1.83%		
B2,B3	1ER AL 6MO NIVEL	0.20 x 0.60	210.00 Kg/cm2	10 Ø 7/8"		3.23%		
	7MO AL 10MO NIVEL			10 Ø 5/8"		1.65%		
B4,B5	1ER AL 3ER NIVEL	0.20 x 0.60	210.00 Kg/cm2	10 Ø 3/4"		2.38%		
	4TO AL 10MO NIVEL			10 Ø 5/8"		1.65%		
B9, B10	1ER AL 3ER NIVEL	0.20 x 0.80	210.00 Kg/cm2	14 Ø 3/4"		2.49%		
	4TO AL 10MO NIVEL			14 Ø 5/8"		1.73%		
B11, B12	1ER AL 3ER NIVEL	0.20 x 1.20	210.00 Kg/cm2	18 Ø 3/4"		2.14%		
	4TO AL 10MO NIVEL			18 Ø 5/8"		1.49%		
PLACA	1ER AL 10MO NIVEL	0.20	210.00 Kg/cm2	2 Ø 3/8" @ 0.20 m			p respetando la mín hor (0.002) y la mín vert (0.0015)	
VIGAS XX (Se muestra SOLO el As long de las barras principales y estribamiento de vigas de 0.45 x 0.70, para mayor detalle ver Planos)								
Vx - 101 (0.45 x 0.70) EJE 1, TRAMO C-E	1ER AL 3ER NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	3 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	p respetando la mín (0.00242) y la máx (0.0135)		
	4TO AL 6TO NIVEL			4 Ø 1 1/2"				
	7MO AL 10MO NIVEL			4 Ø 1 1/4"				
Vx - 102 (0.45 x 0.70) EJE 2, TRAMO (A-G)	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	6 Ø 1 1/2"			Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	6TO AL 9NO NIVEL			6 Ø 1 1/2"				
	10MO NIVEL			4 Ø 1 1/2"				
Vx - 103/104 (0.45 x 0.70) EJE 3y4, TR	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	5 Ø 1 1/2"				Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e
	6TO AL 8VO NIVEL			5 Ø 1 1/2"				
				4 Ø 1 1/2"				
				4 Ø 1 1/2"				
				4 Ø 1"				

AMO (A-G)	9NO AL 10MO NIVEL			4 Ø 1"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
Vx - 105 (0.45 x 0.70) EJE 5, TRAMO O (A-G)	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	6TO AL 8VO NIVEL			4 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				9NO AL 10MO NIVEL	4 Ø 1"	
Vx - 106 (0.45 x 0.70) EJE 6, TRAMO O (A-C)	1ER AL 6TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	2 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	7MO AL 10MO NIVEL			2 Ø 1"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				4 Ø 1"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
Vx - 106 (0.45 x 0.70) EJE 6, TRAMO (E-G)	1ER AL 4TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	2 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	5TO AL 7MO NIVEL			4 Ø 1"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				8VO AL 10MO NIVEL	5 Ø 1 1/2"	
Vx - 107 (0.45 x 0.70) EJE 5, TRAMO (A-G)	1ER AL 9NO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	2 Ø 1"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	10MO NIVEL			4 Ø 1"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				3 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
VIGAS YY (Se muestra SOLO el As long de las barras principales y estribamiento de vigas de 0.45 x 0.70, para mayor detalle ver Planos)						
Vy - 201 (0.45 x 0.70) EJE A Y G, TRAMO 2-3	1ER AL 3ER NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	5 Ø 1 1/2" + 2 Ø 3/4"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	4TO AL 6TO NIVEL			5 Ø 1 1/2" + 2 Ø 3/4"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				7MO AL 10MO NIVEL	3 Ø 1 1/4" + 2 Ø 1" + 2 Ø 3/4"	
Vy - 202 (0.45 x 0.70) EJE A Y G, TRAMO 4-7	1ER AL 7MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	2 Ø 1" + 1 Ø 1/2"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	p respetando la mín (0.00242) y la máx (0.0135)
	8VO AL 10MO NIVEL			2 Ø 1"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				3 Ø 3/4"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
Vy - 203 (0.45 x 0.70)	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4Ø1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	8VO AL 10MO NIVEL			4 Ø 1 1/2"+1 Ø 1 1/4"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				2 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
Vy - 203 (0.45 x 0.70)	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	2 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	8VO AL 10MO NIVEL			2 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				6 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
Vy - 203 (0.45 x 0.70)	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	6 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
	8VO AL 10MO NIVEL			5 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	
				6 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	

EJE B Y F, TRAMO 2-9	6TO AL 10MO NIVEL			5 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
Vy - 204 (0.45 x 0.70) EJE C, TRAMO 1-9	1ER AL 7MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	3 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
	4 Ø 1 1/2"						
	8VO AL 10MO NIVEL			4 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
	3 Ø 1 1/2"						
Vy - 205 (0.45 x 0.70) EJE D, TRAMO 1-5	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	5 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
	4 Ø 1 1/2"						
	6TO AL 8VO NIVEL			3 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
	2 Ø 1 1/2"						
	9NO AL 10MO NIVEL			3 Ø 1"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
				2 Ø 1"			
Vy - 206 (0.45 x 0.70) EJE D, TRAMO 7-8	1ER AL 5TO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	2 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
	4 Ø 1 1/2"						
	6TO AL 8VO NIVEL			2 Ø 1"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
	4 Ø 1"						
	9NO AL 10MO NIVEL			2 Ø 1"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
				4 Ø 1"			
Vy - 207 (0.45 x 0.70) EJE E, TRAMO 1-8	1ER AL 7MO NIVEL	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	3 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
	4 Ø 1 1/2"						
	8VO AL 10MO NIVEL			4 Ø 1 1/2"	Ø 1/2", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e		
	3 Ø 1 1/2"						

Fuente: Elaboración Propia

De igual manera se muestra lo mismo para el diseño del SIS y elementos debajo.

Tabla 10. Cuadro resumen del diseño del sistema de aislamiento y elementos estructurales debajo del SIS.

DISEÑO DEL SISTEMA DE AISLAMIENTO Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBAJO DEL SIS								
VALORES DE LOS PERIODOS AISLADOS		PESO EDIFICACION	CORTANTE ESTÁTICA	ESCALA	CORTANTE DINÁMICA	FACTOR ESCALA	CORTANTES DE DISEÑO PARA LA SUPERESTRUCTURA	
						Fe		
TX=	1.531	59012.44 Kn	46456.79 Kn	90.00%	11480.81 Kn	3.642	VXdiseño	41811.1 1 Kn
TY=	1.471	59012.44 Kn	46456.79 Kn	90.00%	11873.76 Kn	3.521	Vydiseño	41811.1 1 Kn

TX=	1.531	6017.62 Tn	4737.29 Tn	90.00%	1170.72 Tn	3.642	VXdiseño	4263.56 Tn
TY=	1.471	6017.62 Tn	4737.29 Tn	90.00%	1210.79 Tn	3.521	Vydiseño	4263.56 Tn
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Dimensiones	f'c	AsX o Longitudinal	AsY o Transversal	Cuantías	R USADO		
VIGAS DE CONEXIÓN XX EN LOSA SIS (Se muestra SOLO el As long de las barras principales y estribamiento de vigas de 0.45 x 0.70, para mayor detalle ver Planos)								
Vx 1-1	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4 Ø 1" 4 Ø 3/4"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.15 a/e	p respetando la mín (0.00242) y la máx (0.0135)			
Vx 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4 Ø 1" 4 Ø 3/4"					
Vx 8-8, 9-9	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4 Ø 1" 4 Ø 3/4"					
VIGAS DE CONEXIÓN YY EN LOSA SIS (Se muestra SOLO el As long de las barras principales y estribamiento de vigas de 0.45 x 0.70, para mayor detalle ver Planos)								
Vy A-A, G-G	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4 Ø 1" 4 Ø 3/4"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, Rto @ 0.15 a/e	p respetando la mín (0.00242) y la máx (0.0135)			
Vx B-B, F-F	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4 Ø 1" 4 Ø 3/4"					
Vx C-C, D-D, E-E	0.45 x 0.70	210.00 Kg/cm2	4 Ø 1" 4 Ø 3/4"					
LOSA MACIZA DEL SIS	0.30 de espesor	210.00 Kg/cm2	Ø 5/8" @ 0.20 m Ø 5/8" @ 0.20 m	Ø 3/8" @ 0.15 m Ø 3/8" @ 0.15 m	p respetando la mín (0.002)			
CAPITELES (Sep Av @ 0.15 m)	1.20 x 1.20 x 1.10	280.00 Kg/cm2	40 Ø 1" + 4 Ø 7/8"	Ø 3/8" @ 0.10 m	1.52%	Cuantías entre 1 a 6%		
PEDESTALES (Sep Av @ 0.15 m)	1.20 x 1.20 x 1.10	280.00 Kg/cm2	40 Ø 1" + 4 Ø 7/8"	Ø 3/8" @ 0.10 m	1.52%			
VIGAS DE CIMENTACIÓN XX (Se muestra SOLO el As long de las barras principales y estribamiento de vigas de 0.30 x 0.30, para mayor detalle ver Planos)								
Vx 1-1	0.35 x 0.25	280.00 Kg/cm2	3 Ø 1" 2 Ø 1/2"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 4 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	p respetando la mín (0.00319) y la máx (0.0181)			
Vx 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7	0.35 x 0.25	280.00 Kg/cm2	2 Ø 1" 2 Ø 1/2"					
Vx 8-8, 9-9	0.35 x 0.25	280.00 Kg/cm2	3 Ø 1" 2 Ø 1/2"					
VIGAS DE CIMENTACIÓN YY (Se muestra SOLO el As long de las barras principales y estribamiento de vigas de 0.30 x 0.30, para mayor detalle ver Planos)								
Vy A-A, G-G	0.35 x 0.25	280.00 Kg/cm2	2 Ø 1" 2 Ø 1/2"	Ø 3/8", 1 @ 0.05, 4 @ 0.10, Rto @ 0.20 a/e	p respetando la mín (0.00319) y la máx (0.0181)			
Vx B-B, F-F	0.35 x 0.25	280.00 Kg/cm2	2 Ø 1" 2 Ø 1/2"					
Vx C-C, D-D, E-E	0.35 x 0.25	280.00 Kg/cm2	2 Ø 1" 2 Ø 5/8"					
PLATEA DE CIMENTACIÓN	0.30 de espesor	280.00 Kg/cm2	Ø 1" @ 0.15 m Ø 5/8" @ 0.15 m	Ø 5/8" @ 0.20 m Ø 3/4" @ 0.20 m	p respetando la mín (0.002)			
Se cumple que q neta > q por debajo de los puntos perimetrales								

R=1

Fuente: Elaboración Propia

4.6. Finalmente, se resumió el estado técnico económico de la edificación comparando el costo de la estructura con y sin aislamiento. Cabe destacar que el periodo de vida útil según el fabricante se determinó que será de 50 años. Los costos hallados se muestran a continuación:

Tabla 11. Presupuesto de una edificación con y sin aislamiento sísmico.

Costo de Inversión a Precio de Mercado		
Descripción		Costo Total a Precios de mercado
COMPONENTE I: INFRAESTRUCTURA SIN AISLAMIENTO SISMICO		3,784,502.81
Costo Directo de Infraestructura		2,672,671.48
Gastos Generales	Según Estructura de Costos	267,267.15
Utilidad	10 % CD.	267,267.15
SUB TOTAL		3,207,205.77
IGV	18%	577,297.04
A) COSTO TOTAL DE OBRAS CIVILES A PRECIOS DE MERCADO		3,784,502.81
B) Supervisión y Monitoreo	Según Estructura de Costos	554,153.84
C) Gastos de Gestión	Según Estructura de Costos	61,175.00
TOTAL, DE INFRAESTRUCTURA SIN AISLAMIENTO SÍSMICO		4,399,831.65
COMPONENTE II: INFRAESTRUCTURA CON AISLAMIENTO SISMICO		4,659,002.81
Aisladores sísmicos	Según Cotización por CSV Ingeniería Antisísmica	874,500.00
TOTAL, DE INFRAESTRUCTURA CON AISLAMIENTO SÍSMICO		5,274,331.65
AUMENTO DEL COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA AL IMPLEMENTAR AISLADORES SÍSMICOS		16.58%

Fuente: Elaboración propia.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación predimensionó los elementos estructurales mediante las ecuaciones brindadas por el código internacional ACI 318 (2019), puesto que el Reglamento Nacional de Edificaciones basa su contenido en este mismo; al comparar el proceso de predimensionamiento con el estudio de Merino Piguave (2019), el cual uso el código ACI 318 y la Norma Ecuatoriana de la construcción podemos observar varias coincidencias; asimismo cabe destacar que al ser cálculos previos su proceso de cálculo suele ser variado ya que estas predimensiones obtenidas tienen la posibilidad de ser cambiadas a futuro al realizarse el modelado y análisis estructural . Se corrobora ello en la investigación de Tupiza Ayo (2017), ya que su predimensionamiento se basa en los esfuerzos actuantes en cada uno de los elementos estructurales que conforman la edificación.

Se modeló la estructura mediante el software ETABS, siendo su uso indispensable en las investigaciones puesto que es el medio empleado para plantear el modelo matemático que será posteriormente analizado; asimismo en el presente estudio se realizaron tres modelos estructurales: la edificación considerando placas para reducir las excentricidades, sin considerar muros estructurales y la edificación aislada. Por otra parte, Zambrano Lino (2017) realiza en su investigación la equivalencia entre solo una edificación aislada y con base fija, no incluyendo un modelo con muros estructurales para estudiar la diferencia entre los beneficios brindados por placas y aisladores sísmicos. Sin embargo, este estudio no solo incluye la aplicación de aisladores LRB, puesto que también se presenta la implementación de aisladores de alto amortiguamiento (HDR) en una edificación de 5 pisos.

Para la obtención de las características geométricas y dinámicas del dispositivo sísmico LRB se empleó el código internacional ASCE 7 (2016) junto la Norma E031. Aislamiento sísmico. Cabe destacar que el proceso de cálculo brindado por la norma peruana guarda una gran relación con el ASCE 7, puesto que la traducción de este último conforma varias secciones de la normativa nacional, a diferencia que el ajuste por la clase de sitio en periodos largos denominado como SaM es hallado

en el código internacional mediante curvas sísmicas que solo engloban Estados Unidos.

Es por ello que al suscitarse el diseño sísmico de una edificación ubicada en un país exterior debe contemplar su propia normativa sísmica, siendo en el caso del Perú la obtención de la ordenada del espectro elástico que relaciona los parámetros de zonificación, uso, suelo y amplificación sísmica con la gravedad; en otras palabras, toma la aplicación del factor sísmico del análisis dinámico de una edificación convencional, pero considerando una amplificación del 50%. y un factor de uso de 1.00. Debido a que la gravedad ya ha sido considerada en el cálculo, esta no se considera al hallar el desplazamiento máximo, lo que es contrario en el código internacional. Resulta oportuno mencionar que en las dos normativas la ordenada de la aceleración espectral guarda una relación directa con el desplazamiento máximo producido en el dispositivo sísmico.

Asimismo, se observa que el código ASCE 7 (2016) incluye cinco tipos de suelos para el análisis, mientras que el RNE considera solo tres. Se observa entonces, la delimitación mucho más exacta y amplia de las propiedades de suelos por parte del código internacional, ya que al ser mayor el número de clases de sitio se ramifican mucho mejor los valores de las resistencias al corte en condición drenada de los suelos. El trabajo de investigación de Zambrano Lino (2017), empleó la norma chilena 2745 (2003), la cual relaciona el factor C_d que depende del suelo y B_D que consiste en un coeficiente de amortiguamiento inicial, obviando los demás factores de la estructura como uso y zonificación. No obstante, las tres normativas previamente mencionadas se enlazan en la obtención del coeficiente de amortiguamiento ya que este es calculado de la misma manera para todas estas.

Para el diseño del aislador sísmico LRB es indispensable la aplicación de tres combinaciones de cargas siendo estas la carga vertical promedio, máxima y mínima. Si nos centramos en la primera, la normativa peruana es coincidente con el código ASCE en ello ya que consideran toda la carga muerta mientras el 50% de la carga viva, pero si hablamos de la carga vertical máxima existe un aumento del 5% de la carga muerta y viva por parte de la norma E031 con respecto al código internacional. No obstante, esta normativa americana adiciona el sismo horizontal

en la tercera combinación, contrario a las consideraciones tomadas en la normativa peruana.

Resulta oportuno mencionar que se diseñó la edificación para un sismo con un periodo de retorno de 2475 años (Sismo considerado máximo), siendo mucho mayor al periodo de retorno de 475 años (Sismo básico de diseño) considerado en una edificación convencional. En su tesis, Zagal coronel (2019) al emplear la Norma Ecuatoriana de Construcción (2019) determinó las propiedades del aislador en base a un sismo de 475 años, puesto que tal normativa no implica un espectro de diseño para la probabilidad de un sismo máximo. Asimismo, se observó la selección de un diámetro de 0.750 m, dimensión menor a los 0.850 m del diámetro del dispositivo sísmico de la presente investigación. Sin embargo, esta última y el proyecto de investigación de Zagal Coronel (2019) fundamentaron la selección del diámetro del aislador a través del uso de catálogos sísmicos, ya que estos brindan dispositivos que ya cuentan con prototipos ensayados, y por lo tanto cumplen con todas las verificaciones previas.

Gonzales Gordon (2020) en su tesis estudia la viabilidad del aislamiento sísmico en una clínica y un edificio residencial, diseñando no solo aisladores LRB sino también deslizadores debido a la irregularidad de la estructura. El código usado fue el ASCE 7-16 teniendo presente las rigideces elásticas, post fluencia, efectivas, fuerza de fluencia, amortiguamientos efectivos y desplazamientos máximos. Se reitera que estos valores a comparar serán para el límite inferior puesto que este sirve para evaluar los desplazamientos máximos del aislador. Ahora bien, el desplazamiento máximo de la tesis comparada fue de 0.66 m, valor superior a los 0.38 m que sufre el aislador LRB. Esto ocurre debido a que a si la estructura tiene un uso de rango mayor, las cargas aumentarán y por lo tanto las deformaciones implicadas, en otras palabras, una clínica presentará un uso y desplazamiento del aislador mayor al compararse con una edificación multifamiliar.

De igual manera, en la tesis comparada, la rigidez efectiva en el límite inferior es de 8696.44 tonf/m y 17301.34 tonf/m para el límite superior, mientras en la presente investigación se obtuvo 4167.47 tonf/m en el límite inferior y 12502.40 Tn/m para el límite superior, es evidente entonces que las rigideces efectivas del límite mínimo

definen el desplazamiento máximo del dispositivo sísmico puesto que estas son menores con las producidas por los aisladores LRB en el límite máximo.

En la investigación de Ramos Choquehuanca (2018), se detalla un amortiguamiento efectivo de 15.9 % ofrecido por el sistema de aislamiento a la estructura, mientras en el presente trabajo se tuvo un amortiguamiento de 13.5 %. Es evidente entonces la cercanía de los amortiguamientos efectivos, no obstante, la edificación multifamiliar contó con 53 aisladores por cada módulo mientras la investigación comparada solo 26 dispositivos sísmicos, ya que debido a su irregularidad fue necesaria la combinación de LRB con deslizadores. En ese mismo sentido, el trabajo de Ramos no implicó los factores de modificación que originan los límites máximos y mínimos, lo que repercute en no considerar condiciones ambientales y de envejecimiento. Adicionalmente, los periodos planteados inicialmente para el diseño de los aisladores elastoméricos con núcleo de plomo fueron mayores a 2 segundos para los respectivos trabajos de investigación lográndose alcanzar este objetivo durante el diseño del dispositivo sísmico.

Para las verificaciones del comportamiento del aislador se tomó como fuente el código ASCE 7 (2016), en donde se detalla la obligatoriedad de calcular la fuerza restauradora a mitad del desplazamiento, puesto que el sistema de aislamiento debe garantizar el retorno a su posición inicial. Esto no sucede en la investigación de Quispe Peña (2021), donde no se observó que la fuerza restauradora sea mayor al 2.5% del peso de la edificación aislada. Asimismo, otras verificaciones que se debieron haber tomado en cuenta, pero no fue así son la relación del área reducida con el área reducida, puesto que esta relación debió ser mayor al 30 % con el fin que el aislador asegure soportar la carga de servicio en un área disminuida.

Junto a ello, se debe considerar las verificaciones de resistencia a carga crítica donde esta debe ser superior al valor de la carga máxima vertical obtenido por las combinaciones de carga. En ese mismo sentido, el aislador sufre deformaciones por corte debido a la compresión, por desplazamiento no sísmico, rotación de diseño y construcción; la suma de todas estas debe ser mayor a la relación entre 6 y un factor de seguridad. En el caso de la presente investigación se empleó un valor de 1.10, el cual es recomendado por el código internacional, sin embargo, en el

trabajo comparado no se observa la inclusión de ello en el análisis y diseño del aislador.

En la investigación realizada se emplearon los sismos representativos de CHIMBOTE 1970, ICA 2007, LIMA 1966, LIMA 1974, MOQUEGUA 2010, MOYOBAMBA 2005 Y OCOÑA 2001, todos estos ocurridos en Perú puesto que la investigación realizada se planteó en territorio peruano. asimismo, se observó que la norma E031 detalla que si se emplea 7 sismos a más los resultados para el diseño serán el promedio de todos los movimientos telúricos. en el caso de la investigación se observó un promedio mucho menor al desplazamiento máximo calculado inicialmente, por lo que este mismo no fue reducido, con el fin de tomar el valor más crítico del aislador. Se detalla también la utilización de dos componentes horizontales siendo estas norte-sur y este-oeste sin considerar las aceleraciones verticales producidas por el sismo, contrario a la Norma japonesa antisísmica BSLOEO (2000) la cual si tiene presente ello debido a las condiciones de los movimientos violentos suscitados en su territorio.

Yactayo Kou (2019), empleo en su investigación 3 sismos para el análisis tiempo historia, siendo estos los de Lima 1966, Lima 1970 y Ancash 1974. Esto suele ser mucho más conservador, puesto que al no emplearse un promedio las aceleraciones a tomar serán las mayores entre los tres movimientos telúricos. Sin embargo, al ser su tesis planteada en Lima las condiciones dinámicas y geológicas de las ondas sísmicas registradas por los acelerógrafos presentan una situación mucho más cercana a su realidad sísmica, hecho contrario al presente trabajo de investigación debido a que se cuenta con un silencio sísmico de más de 250 años en Lambayeque.

En lo que compete al análisis estático se calculó las cortantes estáticas $V_b=4737.29$ Tn y $V_s=2223.30$ Tn, siendo esta última distribuida en fuerzas laterales equivalentes a lo largo de la superestructura. Cabe destacar que tomando como base teórica el código ASCE 7 (2016) se consideró un $R=1$ para la cortante total en el sistema de aislamiento sísmico o en los elementos bajo el nivel de aislamiento (V_b) y un $R=2$ para la cortante en la base de la estructura sobre el sistema de aislamiento sísmico (V_s), ya que este coeficiente de reducción puede ser tomado de 1 a 2 para la superestructura según el código internacional; sin embargo, esta

consideración en el Estándar de Aislamiento Sísmico para la Funcionalidad Continua (2017) se establece como un $R=1$ tanto para la superestructura como para el sistema de aislamiento, justificándose que la estructura será diseñada elásticamente y que el control de daños no solo se limitará a la superestructura sino también a preservar el mobiliario y arquitectura.

Simultáneamente, se realizó el espectro de diseño según la norma E031(2021) en donde se amplificó un 50% las aceleraciones en X e Y, considerándose un espectro en el límite inferior para la verificación de derivas, mientras otro en el límite superior para calcular las cortantes dinámicas de la superestructura y del sistema de aislamiento. Al emplear el análisis dinámico modal espectral para diseñar los elementos estructurales, sus cortantes dinámicas halladas se escalaron, siendo el 100% para V_s y 90% (mínimo valor 80%) para V_b , porcentajes con respecto a las cortantes estáticas. En base a ello se obtuvo las cortantes de diseño $V_{s\text{diseño}}=2223.30 \text{ Tn}$ y $V_{b\text{diseño}}=4263.56 \text{ Tn}$, mientras en su tesis, Melendrez Deza y Pantoja Quispesivana (2020), emplearon el análisis tiempo historia para el diseño y no un análisis dinámico, pero las fuerzas fueron igualmente escaladas a un 100% para V_s y 80% para V_b .

La comparación para los desplazamientos máximos se realizó entre una edificación sin placas, con placas y una aislada, simultáneamente los valores fueron hallados para un análisis dinámico y estático, siendo los valores más altos en el análisis de fuerzas equivalentes debido que al ser un método no muy actual suele ser conservador y exagerar el comportamiento sismorresistente de la estructura. La disminución de los desplazamientos por parte de los muros estructurales fue de 17.11cm a 7.85 cm en XX y 7.65 cm a 5.62 cm en YY, mientras la disminución por parte del sistema aislado fue de 17.11 cm a 3.31 cm en XX y 7.65 cm a 1.81 cm para YY. Sin embargo, se necesitó considerable cantidad de placas para lograr reducir tales desplazamientos y aun así no se logró igualar al decrecimiento brindado por los dispositivos sísmicos. De igual manera los desplazamientos que sufrió la edificación con placas son con respecto a las aceleraciones XX e YY de un sismo de diseño con periodo de retorno de 475 años (BDE), mientras en el aislamiento sísmico se estableció un sismo con un periodo de retorno de 2475 años

(MCE), el cual es amplificado a un 50% más con respecto a un sismo básico de diseño.

Al comparar esta data con el trabajo de investigación de Millones Cumpa (2019), en donde se redujo los desplazamientos máximos de la superestructura de 21.9 cm a 12.4 cm se observa la efectividad del aislamiento sísmico frente a movimientos telúricos suscitados. Adicionalmente se incrementó el periodo estructural de la edificación convencional de 0.618 s a 2.557 s para Tx, mientras en Ty de 0.491 a 2.451. De igual manera, el incremento del periodo estructural brindado por los aisladores sísmicos también es corroborado en la investigación de Millones Cumpa (2019) que incremento su periodo de 0.65 s a 2.4 s para Tx y 2.3 s para Ty. Es esencial que el periodo sea incrementado puesto que es así que se logra reducir las fuerzas de sismo en la superestructura.

Sin embargo, resulta oportuno mencionar que la aplicación del aislamiento sísmico en edificios de gran altura no suele tener la misma efectividad que en edificaciones con menor número de pisos, esto se observa en el proyecto de investigación de Reyna Flores (2017) que señala que una edificación de gran altura al tener un periodo alto no obtiene un incremento considerable con los aisladores sísmicos, puesto que el periodo estructural de la edificación convencional de su investigación solo fue aumentado de 4.737 s a 5.785 s en un edificio de 50 pisos, es por ello que en una estructura con gran cantidad de número de pisos se emplean otras técnicas antisísmicas diferentes a la implementación de dispositivos sísmicos.

Las distorsiones de entrepiso presentadas en el análisis tiempo historia para los siete sismos seleccionados fueron menores al 3 ‰, valor límite establecido en el código internacional ASCE 7 (2016), situación que no sucede en la edificación con placas puesto que si bien sus derivas fueron menores al 7 ‰ (deriva máxima para una edificación convencional) estas fueron mayores al 3 ‰. Cabe agregar, que la norma E031 del Reglamento Nacional de Edificaciones suele ser mucho más considerada siendo el valor máximo para la distorsión de entrepiso de 3.5‰. Asimismo, en el análisis dinámico con espectros sísmicos para un sismo con periodo de retorno de 475 años, la reducción de derivas fue hasta del 91.11% en XX y 89.22 % para YY. Lo mismo sucede en la investigación de Leyton Bradley (2017), donde sus derivas máximas fueron reducidas de 6 ‰ a 2.7 ‰ en X y 5.9 ‰

a 2.2 ‰ en Y. Agregando a lo anterior, se observó en los dos trabajos de investigación comparados que la mayor distorsión de entrepiso fue por parte del sistema de aislamiento mientras las derivas de la superestructura fueron menores a 3 ‰, observándose que la edificación se desplaza como una masa rígida donde la energía sísmica ha sido disipada mediante el nivel SIS.

En este orden de ideas se puede citar el trabajo de investigación de Dávila Montenegro y Enríquez Acosta (2019) en donde las distorsiones de entrepiso tienen como valor límite el 2 ‰, puesto que se usó la Norma Ecuatoriana de Construcción (2019). Por tal motivo, en esta investigación la deriva XX máxima fue de 1.3 ‰ y 1.8 ‰ para YY. En la investigación realizada no se usó la NEC sino el código ASCE 7 (2016) como valor límite de derivas, sin embargo, las distorsiones de entrepiso también llegan a ser menores al 2 ‰ puesto que la deriva máxima XX fue de 0.94 ‰ en el Sismo Lima 1974 y de 1.04 ‰ en YY en el sismo Ica 2007.

En lo que compete a las aceleraciones que sufre la edificación por la presencia de fuerzas sísmicas se observó en la tesis de Gonzales Gordon (2020) que la mayor aceleración al igual que los desplazamientos se lo llevó el sistema de aislamiento y se logró una disminución considerable de las aceleraciones XX y YY con los dispositivos sísmicos puesto que oscilaron entre 1.04 m/s² y 1.36 m/s², siendo la superestructura acelerada como un cuerpo rígido. En la presente investigación, también sucede lo mismo siendo las aceleraciones reducidas de 3.3811 m/s² a 0.2970 m/s² en X y 2.6076 m/s² a 0.2635 m/s² en Y.

Finalmente, se resumió el estado técnico económico observándose un aumento de los costos en 16.58%, puesto que el costo unitario de cada aislador fue de S/64020.00 lo cual repercutió en el presupuesto de la edificación, no obstante, la investigación presentada por Mera Hurtado (2021) mostró que la edificación sin aislamiento sísmico al presentar daños estructurales a causa del sismo, tuvo como gastos aproximadamente el 40% del presupuesto inicial. Es evidente entonces, que el incremento de costos a causa de la cimentación aislada es atenuado con la preservación de la superestructura y por lo tanto la aminoración de pérdidas económicas a razón de futuros sismos.

VI. CONCLUSIONES

En la investigación se identificó la propuesta arquitectónica de la edificación multifamiliar de 10 niveles, estableciéndose dos módulos con 2 departamentos por piso en cada uno, dando un total de 40 departamentos en todo el proyecto simultáneamente, se predimensionaron los elementos estructurales mediante el código ACI 318 (2019) obteniéndose losas aligeradas y macizas de 0.20 de espesor para los 10 techos y 0.30 para la losa del sistema de aislamiento, mientras las vigas peraltadas y columnas fueron de 0.45 x 0.70.

Se determinó el modelado estructural de la edificación multifamiliar de 10 niveles ingresando las dimensiones de los elementos estructurales al software ETABS, asimismo se incluyeron las propiedades de los materiales como las resistencias específicas del concreto y fluencia del acero, de igual manera se adicionó las cargas muertas en losas y vigas correspondientes.

Se delineó las características físicas y mecánicas de los aisladores sísmicos de la edificación multifamiliar, seleccionándose un diámetro exterior de 0.850, interior de 0.13 m y una altura de 0.4131 m por cada dispositivo mediante el uso del catálogo BRIDGESTONE, asimismo se obtuvo un amortiguamiento efectivo global de 13.50 %. Por otra parte, se establecieron tres límites siendo el límite nominal, inferior y superior, puesto que estos dos últimos consideraron condiciones ambientales y de envejecimiento por parte de los aisladores; siendo el límite inferior esencial para la comprobación de desplazamientos máximos y el superior para la aplicación de fuerzas máximas que sirvieron para el diseño de los elementos estructurales.

Se calculó el análisis sísmico de la edificación multifamiliar mediante los sismos representativos de Chimbote (1970), Ica (2007), Lima (1966), Lima (1974), Moquegua (2010), Moyobamba (2005) y Ocoña (2001); ingresados en el modelo estructural del límite inferior de la estructura para la verificación de los desplazamientos máximos, asimismo los sismos representativos fueron filtrados mediante el programa SeismoSignal y escalados con el software Seismomatch tomándose como base la respuesta de espectro amplificado de un 50% descrito en la norma E.031. En lo que compete al análisis dinámico se introdujeron aceleraciones X e Y del mismo espectro con un coeficiente de reducción $R=2$ para la superestructura y un $R=1$ para el sistema de aislamiento y cimentación. De igual

manera se ingresaron las cortantes V_b y V_s , siendo esta distribuida en los niveles de la superestructura mediante un análisis de fuerzas equivalentes.

Se reconoció el comportamiento sísmoresistente de la edificación multifamiliar de 10 niveles comparándose una edificación con placas, sin placas y una con cimentación aislada. Los desplazamientos brindados por los aisladores fueron reducidos de 17.11 cm a 3.31 cm en X y 7.65 a 1.71 cm en Y. De igual manera, las aceleraciones de 3.3811 m/s² a 0.2970 m/s² en X y 2.6076 m/s² a 0.2635 m/s² en Y. Inversamente, el periodo fue incrementado a 2.556 s en X y 2.451 s en Y con modos de vibración mayores al 90%. Adicionalmente las distorsiones de entrepiso se redujeron hasta un 91.11 % en XX y 89.22% en YY, en lo que respecta a las distorsiones de entrepiso del análisis no lineal historia de respuesta estas fueron menores al 3.5 ‰ respetando la Norma E.031 e incluso a 3 ‰ valor límite brindado por el código internacional ASCE 7 (2016). Los elementos estructurales de la estructura tales como columnas, vigas, escaleras, losas aligeradas y losas macizas fueron diseñadas con la cortante dinámica escalada V_s a un 100% con respecto a la cortante estática, mientras la cortante V_b se escaló a un 90 % para el diseño de las vigas y losas del sistema de aislamiento, pedestales, capiteles y cimentación.

Para finalizar se resumió el estado técnico-económico de la edificación sin y con aislamiento sísmico generando los precios de S/.4,399,831.65 y S/.5,274,331, y por consiguiente un aumento del 16.58 %, con un periodo de vida útil de los aisladores de 50 años según el fabricante. Sin embargo, el aumento de costos es compensado al no generarse pérdidas económicas a causa de los daños que sufre una estructura durante el sismo.

VII. RECOMENDACIONES

Se deben contemplar estructuras con diferentes tipos de sistemas estructurales e irregularidades para patentizar si dichos aisladores tienen un comportamiento efectivo en la edificación. la fuerza restauradora a mitad del desplazamiento

Se recomienda que para el diseño de los aisladores sísmicos se debe determinar las propiedades según la carga de la edificación, para los tres límites siendo estos el límite nominal, inferior y superior.

Se recomienda que para este análisis deben ser verificada. la fuerza restauradora a mitad del desplazamiento para comprobar si el aislador retorna a su posición inicial durante el sismo.

Este sistema de defensa contra alteraciones sísmicas debe implementarse en el diseño de futuras estructuras, debido a que nuestro país se encuentra en una zona con alta sismicidad

La eficacia de utilizar un programa comercial específico, como el programa ETABS, que contempla de mejor manera la realidad y por tanto brinda mejores resultados en términos de demanda, desplazamiento y aceleración.

Se debe considerar como mínimo 7 registros sísmicos representativos para obtener resultados con mucha mayor confiabilidad, si en caso no es así incrementar el número de sismos a utilizar en el análisis no lineal historia de respuesta.

REFERENCIAS

Alfarah Bashar, López Almansa Francisco, Weng Dagen Tao Li. Idoneidad del aislamiento sísmico para edificaciones cimentadas sobre suelo blando. Estudio de caso de un edificio RC en Shanghái. 2020. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-5309/10/12/241>. ISSN: 2075-5309

Aoki Masami, Nishi Toshio, Fukuda Shigeo, Sawada Takeshi, Suzuki Shigenobu . Investigación internacional de la capacidad de desplazamiento por cortante de varios aisladores elastoméricos de protección sísmica para edificios. 2019. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible en:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=135620842&lang=es&site=ehost-live>. ISSN: 1511-1768"

Burkacki Daniel, Jankowski Robert, Naderpour Hosein, Naji Naghmeh. Respuesta sísmica de edificios de gran altura equipados con aislamiento de base y amortiguadores de masa sintonizada no tradicionales. 2019. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/6/1201>. ISSN: 1878-7320

Genatios Carlos, Lafuente Marianela. Introducción al uso de aisladores y disipadores en estructuras. Venezuela: Banco de Desarrollo de América Latina, 2016. 190 pp. ISBN: 978-980-422-056-2

Leonova V. G, Lukk A. A. Características comparativas de los efectos sísmicos y de deformación de tres grandes megaterremotos de subducción. 2020. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/349633761_Comparative_Characteristics_of_Seismic_and_Deformation_Effects_for_Three_Great_Subduction_Megaeart_hquakes. ISSN: 0001-4338

Abakarov AD, Omarov HM, Zaynulabidova HR. Características de los sistemas de aislamiento sísmico de las edificaciones bajo fuertes influencias sísmicas con predominio de largos períodos. 2019. [Fecha de consulta: 26 de junio de 2022]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/913/2/022022/pdf>. ISSN: 1316-7081

Abrar Obaidullah, Tuhta Sertac . Desempeño de aisladores sísmicos elastoméricos bajo sismos de largo período. 2022. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://engstroy.spbstu.ru/article/2022.110.14/>. ISSN: 2712-8172

Aghaeipour Sepehr, Amin Afshar Majid, Reza Adlparvar Mohammad. Modelo de amortiguación de aislamiento estructural de tres masas sujeto a terremotos de falla cercana y lejana. 2022. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: https://civiljournal.semnan.ac.ir/article_5068.html. ISSN: 2345-4415

Aghelfard Arian, Hajihoseinloo Misagh, Sharif Bajestany Davood, Vatanshenas Ali. Mejora de la respuesta sísmica de un estadio multifuncional equipado con aisladores LRB bajo terremotos de campo cercano. 2018. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=33&sid=75131f0a-fa1e-4e1797ee9da23de41309%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsdoj.b4e5aac2f904452a4f5a02ba8462d1d&db=edsdoj>. ISSN: 1847-8948

Aguirre Enoch, Audin Laurence, Baize Stephen, Benavente Charles, Delgado Fabrizio, García Briant, Palomino Anderson, Rosell Lorraine, Wimpenny Sam. Rupturas superficiales del terremoto en el altiplano y evidencia geomorfológica de fallas normales en el terremoto de Parina de diciembre de 2016 (Mw 6.1), Perú. 2020. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=ffb2d56c-3875-4cfd-a373-67e8c6c0b497%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=S0895981120306416&db=edselp>. ISSN: 0895-9811"

Aguirre Enoch, Benavente Carlos, García Briant, Hall Sarah R, Macharé José, Palomino Anderson, Rodríguez Padilla Alba M, Rosell Lorena, Wimpenny Sam. Evidencia paleosísmica del terremoto de 1715 EC en la Falla del Purgatorio en el sur de Perú: Implicaciones para el peligro sísmico en las zonas de subducción. 2021. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040195122001494>. ISSN: 0040-1951

Ahmad Mallah Ajaz, Kumar Mahendra. Mitigación del peligro sísmico mediante aislamiento de base. 2021. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=22&sid=60af492b-7d0a-43ff-a3bf-7c4acecfdc87%40redis>. ISSN: 1056-1065

Alireza Mozaheb Seyed, Behnamfar Farhad. Un nuevo sistema de aislamiento sísmico deslizante elastomérico. 2017. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=537&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=19&docId=GALE%7CA535236330&docType=Report&sort=Relevance&contentSegment=ZONE-MOD1&prodId=AONE&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA535236330&searchId=R1&userGroupName=univcv&inPS=true. ISSN: 1392-8716

Altalabani Diyar, Aznieta Abd Aziz Farah Nora, Hejazi Farzad, Muhammad Rashid Raizal Saifulnaz Bin. Desarrollo de nuevos aisladores rectangulares de caucho para una estructura en forma de túnel sometida a excitaciones sísmicas. 2021. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352012421002861>. ISSN: 1522-1542

Anajafi Hamidreza, Milad Roohi, Poursadr Kiavash, Santini-Bell Erin. Eficacia del aislamiento sísmico para estructuras de período largo sujetas a excitaciones de campo cercano y lejano. 2019. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbuil.2020.00024/full#h1>. ISSN: 2297-3362

Andrade Chittaranjan. Una guía del estudiante para la clasificación y operacionalización de variables en la conceptualización y diseño de un estudio clínico: Parte 1. 2021. [Fecha de consulta: 04 de Julio de 2022]. Disponible en: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=8&sid=f544ab40-dee4-4b54-a35072cfaa3a7c31%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsdoj.be18b0b26d845f18251aba5c627e2e3&db=edsdoj>. ISSN: 0975-1564

Apóstol Bogdán Félix, Balan Stefan florín, Tiganescu Alexandru. Condiciones del suelo y tipologías estructurales para el aislamiento sísmico de edificaciones, en ciudades expuestas a fuerte amenaza sísmica. 2021. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=4d7b0db9-95a5-4eae-b39d-96ae7a4b0e3a%40redis>. ISSN: 2285-6064

Arias Gonzales, José. Técnicas e instrumentos de investigación científica. Perú: Enfoques Consulting EIRL, 2020. 174 pp. ISBN: 978-612-48444-0-9

Aroquipa Héctor, Hurtado Álvaro. Evaluación de la resiliencia sísmica de los edificios: un enfoque metodológico simplificado a través de la evaluación del riesgo sísmico convencional. 2022. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420922002667>. ISSN: 2212-4209

Audin Laurence, Benavente Carlos, Bouysse-Cassagne Thérèse, Combey Andy, Marconato Léo, Rosell Lorena. ¿Evidencia de un gran terremoto “prehistórico” durante la época de los incas? Nuevas miradas desde una crónica indígena (Cusco, Perú). 2020. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=3ffb3481-11fd-477b-af18-6bd91c4fdecd%40redis&bdata=JmxhbmMc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=S2352409X20304508&db=edselp>. ISSN: 2352-409X

Baby Patrice, Brusset Stéphane, Calvès Gêrôme, Clift Peter D, Giosan Liviuc, Mix Alan, Vega Mayssa. El sistema de deriva de Nazca: significado paleoceanográfico de un gigante durmiendo en el fondo del Océano Pacífico SE. 2021. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022].

Disponible en: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85119009281&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=seismic+peru&sid=4ebbc577c7aecc5e5564517d762940fc&sot=b&sdt=b&sl=27&s=TITLEABSKEY%28seismic+peru%29&relpos=4&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1. ISSN: 0256-7024

Ban Andrea, Bucur Mihaela. ¿Qué implica la ética de la ingeniería? 2018. [Fecha de consulta: 04 de Julio de 2022]. Disponible en:

<https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=7&sid=ef26ed9e-f44b-4220-b80908f1840ef3e8%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsdoj.81b4113a61441e3a0230a6b80ac9c65&db=edsdoj>. ISSN: 1841-9267

Banović Iban, Grgić Nikola, Radnić Jure. Sistema de aislamiento sísmico geotécnico basado en un mecanismo de deslizamiento utilizando una capa de guijarros de piedra: experimentos de mesa vibratoria. 2018. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022].

Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=537&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=18&docId=GALE%7CA619214549&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZONEMOD1&prodId=AONE&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA619214549&searchId=R1&userGroupName=univcv&inPS=true. ISSN: 9346232

Bentivegna A, Chopperla K. S. T, Drimalas T, Ideker J. H, Kurtis K. E, Smith S, Thomas M. D. A, Vaddey N. P. Guía de durabilidad unificada en los documentos del comité de ACI. 2022. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=3db9b7de-6f23-4c2f-8aa8-fff9f90f9478%40redis>. ISSN: 0889-325X

Bridgestone Corporation. Bridgestone: Seismic Isolation Product Line-Up. 2017. [Fecha de consulta: 04 de Julio de 2022]. Disponible en: https://www.bridgestone.com/products/diversified/antiseismic_rubber/pdf/catalog_201710.pdf.

Cao Fei, Chen Michael ZQ, Hu Yinlong. Evaluación del desempeño del aislamiento sísmico para una clase de aisladores de baja complejidad basados en inertes. 2020. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=537&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=30&docId=GALE%7CA697083102&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZONEMOD1&prodId=AONE&pageNum=2&contentSet=GALE%7CA697083102&searchId=R1&userGroupName=univcv&inPS=true.

7CA697083102&searchId=R1&userGroupName=univcv&inPS=true. ISSN: 8837822

Carrillo Julian, Leiva Maldonado Stefan L, López-Almansa Francisco, Moscoso Yina F. M, Piscal Carlos M. Encuesta sobre las principales normativas mundiales sobre aislamiento sísmico de edificios. 2022. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022].

Disponible en:

https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=537&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=2&docId=GALE%7CA707650348&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZONEMOD1&prodId=AONE&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA707650348&searchId=R1&userGroupName=univcv&inPS=true. ISSN: 6162698

Cavlazoglu Baki, Stuessy Carol. Examinando la Argumentación de los Profesores de Ciencias en un Taller de Profesores sobre Ingeniería Sísmica. 2018. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://eds.s.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=0045a884-37a4-4bd7-8953-89836b520846%40redis>. ISSN: 10590145

Chaitanya Dasari, Prasad J. S. R, Venu M. Evaluación sísmica de edificación de concreto armado. 2021. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=98838db1-cc5c-46fe-8192-f10ebba183d7%40redis>. ISSN: 13053515

Cohen Néstor, Gómez Rojas Gabriela. Metodología de la investigación ¿Para qué?: La producción de los datos y los diseños. Argentina: Editorial Teseo, 2019. 277 pp. ISBN: 9789877231908"

"Cuesvas Rosero Eduar Andrés, Marulanda Casas Johannio, Ortega Caraballo Roger, Thomson Roach Peter, Torres Arbeláez Pedro Steven, . Simulación numérica del comportamiento sísmico de muros de concreto reforzado. 2020. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en:

<https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=7&sid=8c8ab672-4f7f-4650-89ddc7eb674278df%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=edsair.doi.....b8af412b547893eafe698e9c9e71ebbf&db=edsair>.

ISSN: 0439-5689"

Dávila Montenegro Juan Pier, Enriquez Acosta Renato Antonio. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y propuesta de reforzamiento al Hospital Referencial Ferreñafe -provincia Ferreñafe - región Lambayeque-2018. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Señor de Sipán, 2019. 100 pp."

De Domenico D, Losanno D, Madera Sierra I.E. Pruebas experimentales de aisladores elastoméricos reforzados con fibra (FREI) a gran escala en configuración ilimitada. 2022. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029622003637?via%3DiHub>. ISSN: 1410296

Di Luca Daniele, Fumo Cristina, Pauletta Margherita, Russo Eleonora. Rehabilitación sísmica de edificios de mampostería del patrimonio cultural con aisladores elastoméricos reforzados con fibras no adheridas (U-FREI): un caso de estudio. 2017. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1296207417302819?token=48911D3F682E90BEC0A52645E6BFDD85602D7EE806E21827C89B79092DD47410FC9B98C47658183A09C7F0D884C94EB2&originRegion=us-east-1&originCreation=20220626181512>. ISSN: 1296-2074

Favorskaya A.V, Petrov I.B. Estudio de Aislamiento Sísmico por Modelado Numérico de Onda Completa. 2018. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=537&searchType=BasicSearchForm¤tPagePosition=9&docId=GALE%7CA554040488&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZONEMOD1&prodId=AONE&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA554040488&searchId=R1&userGroupName=univcv&inPS=true. ISSN: 1028-334X

Ferj M, Lopez-Garcia D. Análisis comparativo de fragilidad sísmica de Edificios Hospitalarios Convencionales y Base Aislados teniendo diferentes sistemas estructurales. 2020. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13632469.2020.1767229>. ISSN: 1363-2469"

Fernández Dávila Víctor I, Taboada Saavedra Diego E. Respuesta sísmica de un edificio de cinco pisos con sistema de aislamiento y amortiguadores viscosos suplementarios para sismicidad peruana. 2019. [Fecha de consulta: 26 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/tecnia/v29n2/a08v29n2.pdf>. ISSN: 2309-0413

Ferraioli Massimiliano, Mandara Alberto. Aislamiento de base para reacondicionamiento sísmico de una estructura de edificio múltiple: diseño, construcción y evaluación Aislamiento de base para reacondicionamiento sísmico de una estructura de edificio múltiple: diseño, construcción y evaluación. 2017. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=537&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=20&docId=GALE%7CA546503206&docType=Report&sort=Relevance&contentSegment=ZONE-MOD1&prodId=AONE&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA546503206&searchId=R1&userGroupName=univcv&inPS=true. ISSN: 4645834

Ghodrati Amiri Gholamreza, Khoshkalam Mohammadreza, Mansouri Iman, Shahbazi Shahrokh, Soori Sanaz, Wan Hu Jong. Estimaciones de fragilidad sísmica de pórticos aislados de base LRB utilizando diseño basado en el rendimiento. 2017. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=1252&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=4&docId=GALE%7CA548562117&docType=Report&sort=Relevance&contentSegment=ZONE-MOD1&prodId=AONE&pageNum=1&contentSet=GALE%7CA548562117&searchId=R4&userGroupName=univcv&inPS=true. ISSN: 5184790

Gonzales Gordon, Sergio. Análisis del comportamiento estructural y viabilidad económica del aislamiento sísmico de base en dos edificios de concreto reforzado ubicados en zona de actividad sísmica alta en Colombia. Estudios de caso: Clínica “Villa Clemencia” y edificio residencial “Venetto”. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2020. 170 pp.

"Güneş Necmettin. Efectos de los movimientos del suelo similares a pulsos cercanos a la falla en edificios sísmicamente aislados. 2022. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710222005216>. ISSN: 2352-7102"

Harries Kent A, Rogers Chase. Siete años después: Encuesta de percepción de ACI 318-11 a ACI 318-14 Reorganización: Medir cómo los usuarios interactúan con los estándares puede mejorar las versiones futuras. 2022. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=eff570ef-d1e9-4c31-9e16-1f0ec2afd44e%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=iih&AN=156698983>. ISSN: 0162-4075

Hassan Wael M. . Evaluación del desplazamiento torsional de cojinetes de aislamiento sísmico ASCE 7-16. 2019. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en: https://go.gale.com/ps/retrieve.do?tabID=T002&resultListType=RESULT_LIST&searchResultsType=SingleTab&hitCount=537&searchType=BasicSearchForm¤tPosition=28&docId=GALE%7CA706629413&docType=Article&sort=Relevance&contentSegment=ZONE-MOD1&prodId=AONE&pageNum=2&contentSet=GALE%7CA706629413&searchId=R1&userGroupName=univcv&inPS=true. ISSN: 2348 - 8352

Hoang H. P, Huong K. T. Nguyen N. V, Nguyen C. H. Desempeño del cojinete de péndulo de fricción simple para edificios aislados sujetos a acciones sísmicas en Vietnam. 2018. [Fecha de consulta: 26 de junio de 2022]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/143/1/012048/pdf>. ISSN: 2215-3896

Huang Qian, Huang Yue, Lv Yanheng, Lou Xiaohang. Desempeño sísmico de los sistemas de aislamiento sísmico en serie diseñados según los procedimientos de GB50011-2010 y ASCE/SEI 7-16. 2022. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2214509522003163?token=FA72F27BA>

52E57116DD2A7B87A033D7EE185F740C857A9F95A331FC31E6C2D079360AD
7926C44164207329DE7572643E&originRegion=us-east-
1&originCreation=20220625194456. ISSN: 2214-5095

Imran Iswandi, Michael James, Siringoringo Dionysius M. Comportamiento sísmico de edificios de hormigón armado con sistema de aislamiento de base de péndulo de fricción cóncavo doble: estudio de caso de diseño por código de Indonesia. 2021. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2352012421007013?token=76B621DEC631934893A763D69DEF52E274ACCCB7EDCDA940C298B16161BED26BBF58791B0F3156F4B013EC7DBE52889&originRegion=us-east-1&originCreation=20220625201245>. ISSN: 2352-0124

Inel Mehmet, Kamal Muhammet, Tanik Cayci Bayram . Comportamiento sísmico de edificios adyacentes de hormigón armado de mediana altura considerando la interacción suelo-estructura. 2022. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2352710222003096?token=5FA29E0EB986B5621B450610BE0607958C4EACF72CA6CF5DA85101273C3500FF1A76E71D99F0AB4608DAE7C3D718062D&originRegion=us-east-1&originCreation=20220625204937>. ISSN: 2352-7102

Inel Mehmet, Ozer Esra, Tanik Cayci Bayram. Comportamiento sísmico de aisladores tipo LRB y FPS considerando efectos torsionales. 2022. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S235201242200011X?token=E5D04D1A064F77E6E65432C09E27613702FAF824551C213F5DC36155F761E61D2D07F148965CC173CB745FD43FB31537&originRegion=us-east-1&originCreation=20220625213635>. ISSN: 2352-0124

Instituto Americano del Concreto. Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318-19) [en línea]. EE. UU: Comité ACI 318, 2019 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/359198914_Building_Code_Requirements_for_Structural_Concrete_ACI_318-19_and_Commentary

Juhás Pavol, Juhásová Šenitková Ingrid. Ingeniería estructural y de construcción: una introducción. 2020. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/350084935_Structural_and_Building_Engineering_-_an_Introduction. ISSN: 1757-899X

Leyton Bradley, Michael. Implementación de aisladores sísmicos en un edificio de viviendas en Lima, Perú. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2017. 103 pp.

Losanno Daniele, Madera Sierra Ingrid E, Marulanda Johannio, Spizzuoco Mariacristina, Thomson Peter. Rendimiento experimental de aisladores elastoméricos reforzados con fibra de carbono y poliéster no adherido bajo excitación sísmica bidireccional. 2020. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029619308089>. ISSN: 0141-0296

Losanno Daniele, Madera Sierra Ingrid E, Marulanda Johannio, Strano Salvatore, Thomson Peter. Desarrollo y comportamiento experimental de aisladores sísmicos HDR para edificios residenciales de baja altura. 2019. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029619308089>. ISSN: 0141-0296

Losanno Daniele, Madera Sierra Ingrid E, Marulanda Johannio, Thomson Peter. Investigación experimental de un aislador de caucho esférico para uso en baja países de ingresos. 2019. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0141029621016199?token=EB8739902360932DFBBDD8B40AE2278FCE501601CCA539A53D1D9FAB330F4CA3F74A8F902B123ACB6BA678A48EFB692D&originRegion=us-east-1&originCreation=20220620230912>. ISSN: 1410296

"Mansilla Judith. Reconponiendo con cortos medios: Las prontas estrategias reconstructivas de los oficiales reales tras el terremoto que asoló la Ciudad de Los Reyes (Lima, Perú), en 1687. 2020. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022].

Disponible en: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=356b118c-41c6-4266>

ae944dfa1898d489%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=fua&AN=157168667. ISSN: 1794-8886"

Medrano Lizarzaburu Eithel. Quispe Peña Ana María Del Rosario. Propuesta de diseño en la Infraestructura con Aisladores Sísmicos para mejorar el Comportamiento estructural del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, Chiclayo-2019. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad de Chiclayo, 2021. 62 pp."

Melendrez Deza, Jhonatan Jampiere. Pantoja Quispesivana, Cinthia Isabel. Análisis comparativo de un edificio con cuatro tipos de aisladores sísmicos en el distrito de la Victoria. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Ricardo Palma, 2020. 370 pp."

Mera Hurtado, Rafael Aaro. Análisis estructural y económico del comportamiento sísmico de un edificio multifamiliar de 5 niveles mediante el uso de tres tipos de aisladores sísmicos en Chiclayo. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2021. 583 pp.

Merino Piguave, Pedro Gabriel. Villavicencio Cedeño, Erik. Análisis comparativo entre una edificación sismorresistente y una edificación sismorresistente utilizando aisladores sísmicos con núcleo de plomo. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí, 2019. 141 pp."

Millones Cumpa, David Christ. Estudio comparativo de una edificación de nueve niveles y dos sótanos, con y sin aisladores sísmicos. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019. 374 pp.

"Ministerio de Economía y Finanzas. Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión - INVIERTE PE [en línea]. Perú: Gobierno del Perú, 2017 [fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en:

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/invierte/INVIERTE.PE.pdf"

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones [en línea]. Perú: Gobierno del Perú, 2021 [fecha de consulta: 18 de

mayo de 2022]. Disponible en:
<https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/1-index.htm>

Moo-Won Hur, Park T. Desempeño sísmico de edificios tipo piso agregado remodelados con sistemas de aislamiento sísmico de piso. 2022. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en:
<https://www.proquest.com/docview/2642358257/fulltextPDF/1B89F797373C4581PQ/5?accountid=37408>. ISSN: 12030270

Morales, Cesar A. Transmisibilidad añadida por inerte para controlar el desplazamiento de la base en estructuras aisladas. 2022. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2022]. Disponible en:
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0141029621016588?token=E0FFE835D41C16BE390379337274FAE2BC24B95AFF636C402239C04A4FC13B9A038F405A621C09260EDBDDD7D7D28882&originRegion=us-east-1&originCreation=20220620231556>. ISSN: 1410296

Moscoso Tinco Joel, Muñoz Peláez Juan Alejandro. Aislamiento sísmico de hospitales en Perú: un estudio de caso con proyecto de código peruano. 2020. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en:
<https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=17&sid=4d7b0db9-95a5-4eae-b39d-96ae7a4b0e3a%40redis>. ISSN: 1023-3873

Ozer Esra, Inel Mehmet. Efectos de los aisladores sísmicos en el comportamiento de un edificio residencial de hormigón armado. 2021. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en:
<https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=4d7b0db9-95a5-4eae-b39d-96ae7a4b0e3a%40redis>. ISSN: 2393-5138

Peng J, Li Y. Análisis sísmico de la estructura de capa reticulada basado en la red de sensores para rodamientos de aislamiento sísmico de transporte inteligente. 2022. [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en:
<https://www.proquest.com/docview/2658000177/fulltextPDF/1B89F797373C4581PQ/3?accountid=37408>. ISSN: 5985542

Pro Zambrano, Raúl Ernesto. Tupiza Ayo, Ana Lucía. Análisis comparativo del diseño estructural de un edificio destinado a un parque de juegos familiares con

aisladores sísmicos y en cimentación convencional. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2017. 121 pp."

Qian Yi, Xie Hui. Simplificación de la corrección de sesgo para el muestreo selectivo: un enfoque unificado sin distribución para el manejo de muestras seleccionadas endógenamente. 2022. [Fecha de consulta: 04 de Julio de 2022]. Disponible en: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=5f23dfc1-4ff8-455d-b320-95c1c3022ff4%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=155828765&db=ent>. ISSN: 0732-2399

Ramos Choquehuanca, Alex Deybi. Análisis y diseño de una clínica haciendo uso de Aisladores Sísmicos en su Base. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. 130 pp.

Reyna Flores, Alison Kimberly. Análisis comparativo de la respuesta sísmica de estructuras de concreto armado con y sin aisladores sísmicos en la base según su variación en la altura. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 122 pp.

Ríos Goicochea, Alder Guzmán. Diseño Estructural con aisladores sísmicos respecto al edificio convencional para el bloque D del hospital de Villa María del Triunfo, Lima – 2020. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2020. 200 pp.

Skeen Gregory. Consideraciones éticas en ingeniería civil y construcción. 2019. [Fecha de consulta: 27 de junio de 2022]. Disponible en: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=d2200ca6-9d32-46a2-a344-4553d55ba155%40redis>. ISSN: 1021-2000

Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. Cargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras (ASCE 7 - 22) [en línea]. EE. UU: Instituto de Ingeniería Estructural, 2022 [fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.asce.org/publications-and-news/civil-engineering-source/article/2021/12/02/updated-asce-7-22-standard-now-available>

Strano S, Terzo M. Evaluación del Desempeño de Aisladores Sísmicos Mediante Simulaciones Híbridas. 2017. [Fecha de consulta: 17 de mayo de 2022]. Disponible

en: <https://eds.s.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=1adfb6d9-f9d4-41a8-bbf75cbf96ad4d81%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3d%3d#AN=124960933&db=a9h>. ISSN: 1816-093X"

Tavera, Hernando. Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú. Perú: Instituto Geofísico del Perú, 2014. 48 pp. ISBN: 978-612-45795-9-2

"Wei Liu, Huajian Yao. Proceso de ruptura del terremoto de profundidad intermedia del norte de Perú del 26 de mayo de 2019 M w 8.0 e información sobre su mecanismo. 2019. [Fecha de consulta: 17 de junio de 2022]. Disponible en: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2020GL087167>. ISSN: 2352-409X"

Yactayo Kou, Martín Ricardo. El factor de altura como determinante en el comportamiento estructural en edificaciones con un sistema de aislamiento sísmico, en el departamento de Lima. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, 2017. 191 pp.

"Zagal coronel, Bryan Adrián. Análisis de la influencia de aisladores sísmicos en la respuesta modal de estructuras aporricadas de hormigón armado. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad Técnica de Machala, 2019. 131 pp."

Zambrano Lino, Cesar Eduardo. Influencia en la colocación de aisladores sísmicos en el comportamiento estructural de un edificio de cinco plantas. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2017. 95 pp.

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño de aisladores elastoméricos (Variable independiente)	Según R. Aguilar, J. L. Almazan, P. Dechent y V. Suarez, define al diseño de aisladores elastoméricos como la creación de sistemas formados por placas alternas de caucho y acero, en las que las placas se fijan al cabezal de montaje, y las mismas juntas en la parte superior e inferior. de la fachada del edificio mediante pernos de anclaje. (Pérez Ashly, 2019)	La variable de diseño de aisladores sísmicos se operacionaliza mediante la propuesta arquitectónica, sistema estructural de la edificación con aislamiento y análisis sísmico	Propuesta arquitectónica	Arquitectura (m, cm)	Intervalo
				Predimensionamiento de elementos estructurales (m, cm)	Intervalo
			Modelado estructural	Levantamiento topográfico (m, %)	Intervalo
				Estudio de mecánica de suelos (%)	Intervalo
				Resistencia especificada a la compresión del concreto (Kg/cm ²)	Intervalo
				Límite de fluencia del acero (Pa)	Intervalo
				Cargas estructurales (Tn)	Intervalo
			Características físicas y mecánicas del aislador	Desplazamiento de diseño del aislador (m)	Intervalo
				Diámetro del aislador (m)	Intervalo
				Área del aislador (m ²)	Intervalo
				Rigidez efectiva del aislador (Kn/m)	Intervalo
				Periodo efectivo del aislador (s)	Intervalo
				Amortiguamiento efectivo (%)	Intervalo
			Análisis sísmico	Zonificación (1,2,3,4)	Intervalo
				Categorización (A, B, C)	Ordinal
				Tipo de suelo (S1, S2, S3)	Ordinal
Irregularidad de planta y altura (0.60; 0.75; 0.80; 0.85; 0.90)	Intervalo				

				Coeficiente básico de reducción R (4, 6, 7, 8)	Intervalo
				Cortante basal estática (Tn)	Intervalo
				Análisis dinámico (Tn)	Intervalo
				Análisis tiempo historia (%)	Intervalo
Comportamiento sísmico (Variable dependiente)	El comportamiento sísmico se ocupa del estudio de los parámetros generados durante el movimiento sísmico, como fuerzas y desplazamientos, así como de muchos métodos que proporcionan valores numéricos. (Mollehuara y Córdova, 2020)	La variable de comportamiento sísmico se operacionaliza a través del comportamiento sísmico resistente de la edificación y su estado técnico-económico.	Comportamiento sísmico resistente	Distorsión de entrepiso (%)	Intervalo
				Modos de vibración (%)	Intervalo
				Excentricidad (cm, m)	Intervalo
				Diseño de elementos estructurales (m, cm, cm ²)	Intervalo
				Vida útil (años)	Intervalo
			Estado técnico-económico	Presupuestos (S/)	Intervalo
				Costos (S/)	Intervalo

Fuente: Elaboración propia.

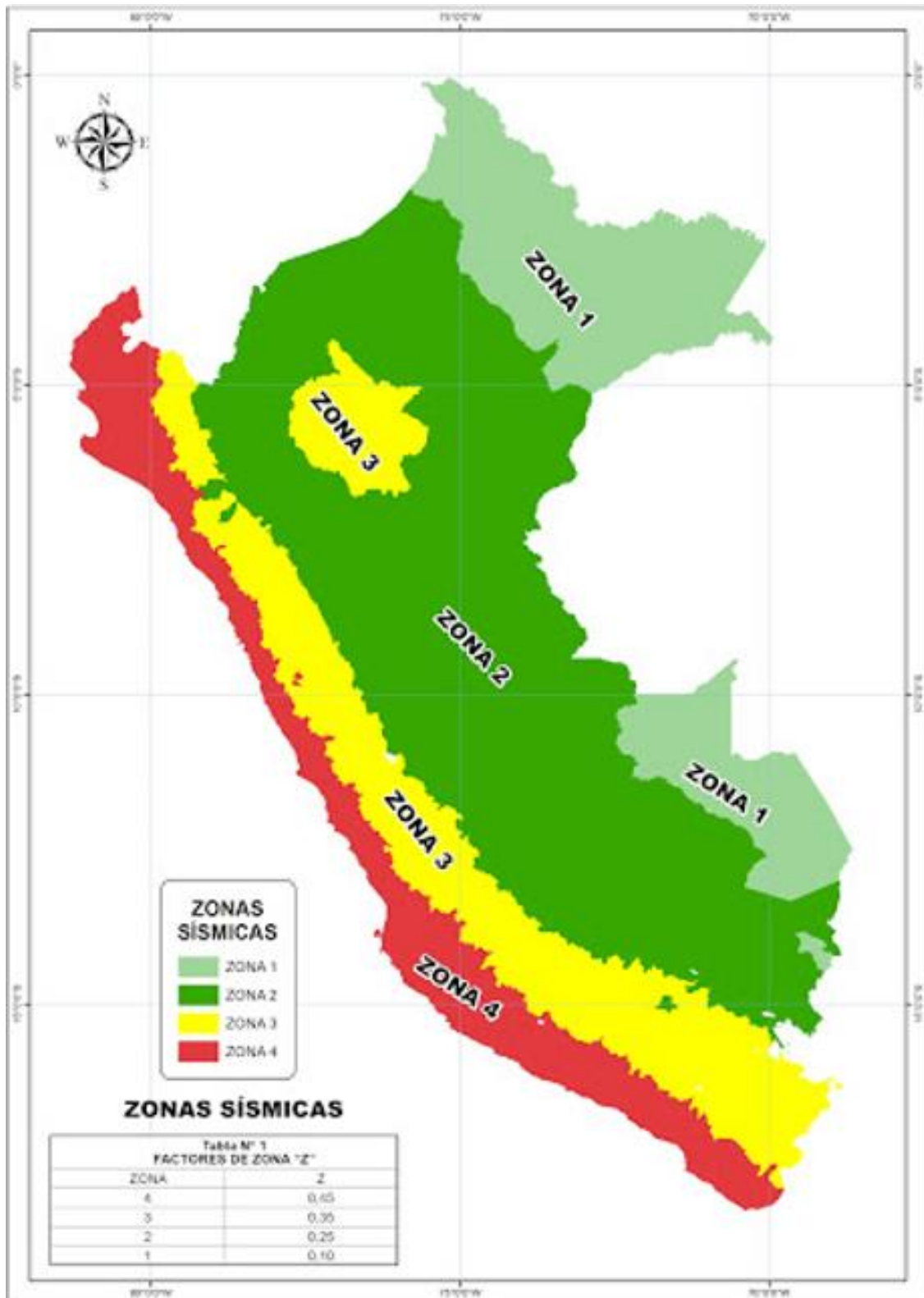
Anexo 2: Matriz de consistencia.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	
¿Cuál es el diseño de aisladores elastoméricos para la mejora del comportamiento sísmico de una edificación multifamiliar de 10 niveles, en el distrito de La Victoria?	General	Si diseñamos aisladores elastoméricos en la edificación multifamiliar de concreto armado con 10 niveles perteneciente al distrito de la Victoria, entonces mejoraremos su comportamiento sísmico.	Diseño de aisladores elastoméricos (Variable independiente)	Propuesta arquitectónica	Arquitectura (m, cm)	Intervalo	
	Diseñar aisladores elastoméricos para mejorar el comportamiento sísmico en una edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria, 2022.				Predimensionamiento de elementos estructurales (m, cm)	Intervalo	
	Específicos			- Identificar la propuesta arquitectónica de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria. - Determinar el modelado estructural de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria. - Delinear las	Modelado estructural	Levantamiento topográfico (m, %)	Intervalo
						Estudio de mecánica de suelos (%)	Intervalo
						Resistencia especificada a la compresión del concreto (Kg/cm ²)	Intervalo
						Límite de fluencia del acero (Pa)	Intervalo
						Cargas estructurales (Tn)	Intervalo
					Características físicas y mecánicas del aislador	Desplazamiento de diseño del aislador (mm)	Intervalo
						Diámetro del aislador (mm)	Intervalo
						Área del aislador (mm ²)	Intervalo
						Rigidez efectiva del aislador (Tn/m)	Intervalo
						Periodo efectivo del aislador (s)	Intervalo
					Amortiguamiento efectivo (%)	Intervalo	
	Análisis sísmico	Zonificación (1,2,3,4)	Intervalo				

<p>características físicas y mecánicas de los aisladores sísmicos de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.</p> <p>- Calcular el análisis sísmico de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.</p> <p>- Reconocer el comportamiento sísmico resistente de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.</p> <p>- Resumir el estado técnico-económico de la edificación multifamiliar de 10 niveles ubicada en el distrito de La Victoria.</p>		<p>Comportamiento sísmico (Variable dependiente)</p>	<p>Comportamiento sísmico resistente</p> <p>Estado técnico-económico</p>	Categorización (A, B, C)	Ordinal
				Tipo de suelo (S1, S2, S3)	Ordinal
				Irregularidad de planta y altura (0.60; 0.75; 0.80; 0.85; 0.90)	Intervalo
				Coeficiente básico de reducción R (4, 6, 7, 8)	Intervalo
				Cortante basal estática (Tn)	Intervalo
				Análisis dinámico (Tn)	Intervalo
				Análisis tiempo historia (%)	Intervalo
				Distorsión de entrepiso (%)	Intervalo
				Modos de vibración (%)	Intervalo
				Excentricidad (cm, m)	Intervalo
				Diseño de elementos estructurales (m, cm, cm ²)	Intervalo
				Vida útil (años)	Intervalo
				Presupuestos (S/)	Intervalo
				Costos (S/)	Intervalo
Diseño de investigación	Población	Muestra			
No experimental transversal prospectivo	Futuras edificaciones del distrito de La Victoria	Edificación multifamiliar de 10 niveles con aisladores elastoméricos ubicada en el distrito de La Victoria,			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4: Mapa de zonificación sísmica.



Fuente: RNE – Norma E.030.

Anexo 5: Categoría de las edificaciones.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policías, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes homos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guarden patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.	1.0
D Edificaciones Menores	Edificaciones cuyas fallas causan pérdidas de menor cuantía y normalmente la probabilidad de causar víctimas es baja, como cercos de menos de 1,50m de altura, depósitos temporales, pequeñas viviendas temporales y construcciones similares.	(*)

Fuente: RNE – Norma E.030.

Anexo 6: Parámetros del suelo.

Tipo	Descripción	Tp (s)	S
S1	Roca o suelos muy rígidos	0.4	1.0
S2	Suelos intermedios	0.6	1.2
S3	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0.9	1.4
S4	Condiciones excepcionales	*	*

Fuente: RNE – Norma E.030.

Anexo 7: Irregularidades en altura.

Tabla N°8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad Is
<p>Irregularidad de Rigidez - Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,4 veces el correspondiente valor en el entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,25 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p>	0.75
<p>Irregularidad de Resistencia - Piso Débil Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	
<p>Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10) Se considera que existe irregularidad extrema en la rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,6 veces el correspondiente valor del entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,4 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p>	0.50
<p>Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65 % de la resistencia del entrepiso intermedio superior.</p>	
<p>Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el numeral 4.3, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0.90
<p>Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0.90
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10 % de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que el 25 % de la correspondiente dimensión del elemento.</p>	0.80

Fuente: RNE – Norma E.030.

Anexo 8: Irregularidades en planta.

Tabla N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
<p>Irregularidad Torsional</p> <p>Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio, calculando incluyendo excentricidad accidental ($\Delta_{m\acute{a}x}$) es mayor que 1,2 veces el desplazamiento relativo del centro de masas del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{CM}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50 % del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0.75
<p>Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)</p> <p>Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio, calculado incluyendo excentricidad accidental (Δ_{CM}), es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo del centro de masas del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{CM}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que el 50 % del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0.60
<p>Esquinas Entrantes</p> <p>La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20 % de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0.90
<p>Discontinuidad del Diafragma</p> <p>La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50 % del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis se tiene alguna sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	0.85
<p>Sistemas no Paralelos</p> <p>Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10 % de la fuerza cortante del piso.</p>	0.90

Fuente: RNE – Norma E.030.

Anexo 9: Coeficientes designados según los sistemas estructurales.

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

Fuente: RNE – Norma E.030.

Anexo 10: Valores máximos para las distorsiones de entrepiso.

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i/h_{ei})
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005

Fuente: RNE – Norma E.030.

Anexo 11. Grados de intensidad sísmica.

GRADO DE INTENSIDAD		DESCRIPCIÓN
I	Muy Débil	No sentido excepto por algunas personas bajo circunstancias favorables.
II	Débil	Sentido solo por muy pocas personas en reposo, especialmente en pisos altos. Objetos suspendidos pueden oscilar.
III	Leve	Sentido por personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Moderado	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despiertan. Ventanas y puertas son agitadas. Las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Poco Fuerte	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunas ventanas y puertas de vidrio se rompen, grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Fuerte	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; algunos casos de caída de revestimientos y paredes inestables. Daño leve.
VII	Muy fuerte	Muchas personas corren al exterior. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras bien construidas, considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas, caídas de paredes inestables. Notado por personas que conducen automóviles.
VIII	Destrucción	Daño leve en estructuras de diseño especial, considerable en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de paredes inestables, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Posibles procesos de licuación de suelos. Cambios en niveles de agua en pozos. Conductores en automóviles entorpecidos. En zonas costeras generación de tsunami. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
IX	Muy Destrucción	Daño considerable en estructuras de diseño especial, estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la verticalidad, grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas. Procesos de licuación de suelos. En zonas costeras generación de tsunami y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
X	Desastroso	Algunos edificios bien construidos en madera, destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas con los cimientos, suelo muy agrietado. Carriles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. En zonas costeras generación de tsunami de gran envergadura y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
XI	Muy Desastroso	Pocas o ninguna obra de albañilería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles muy retorcidos. En zonas costeras generación de tsunamis y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
XII	Catastrófico	Destrucción total.

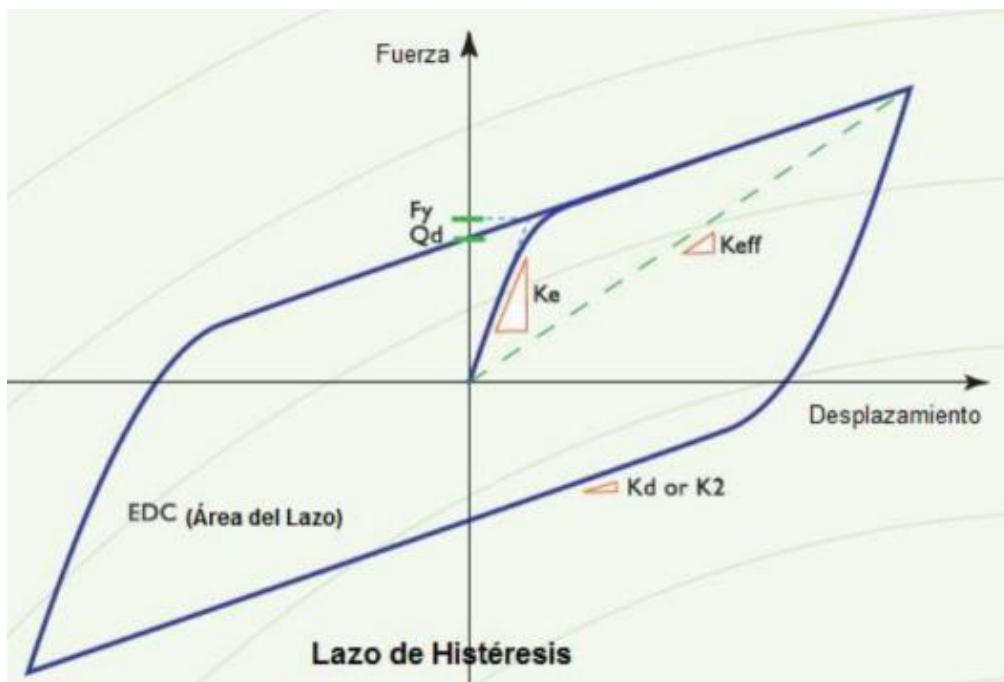
Fuente: Grados de intensidad sísmica, según la escala de Mercalli.

Anexo 11: Aislador Elastomérico.



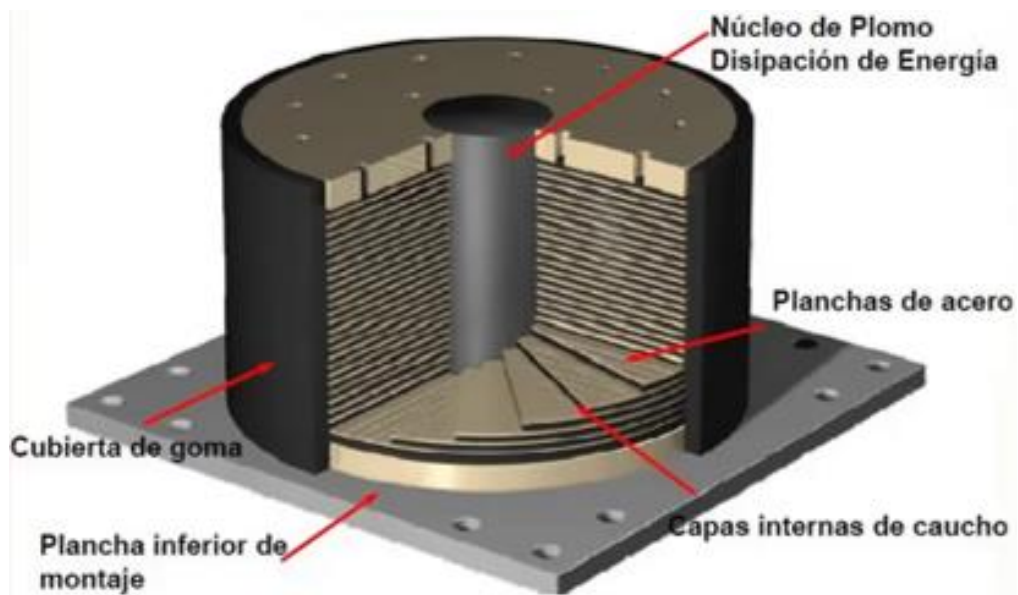
Fuente: (Introducción al uso de aisladores y disipadores en estructuras, Genatios y Lafuente).

Anexo 12: Histéresis de un aislador elastomérico.



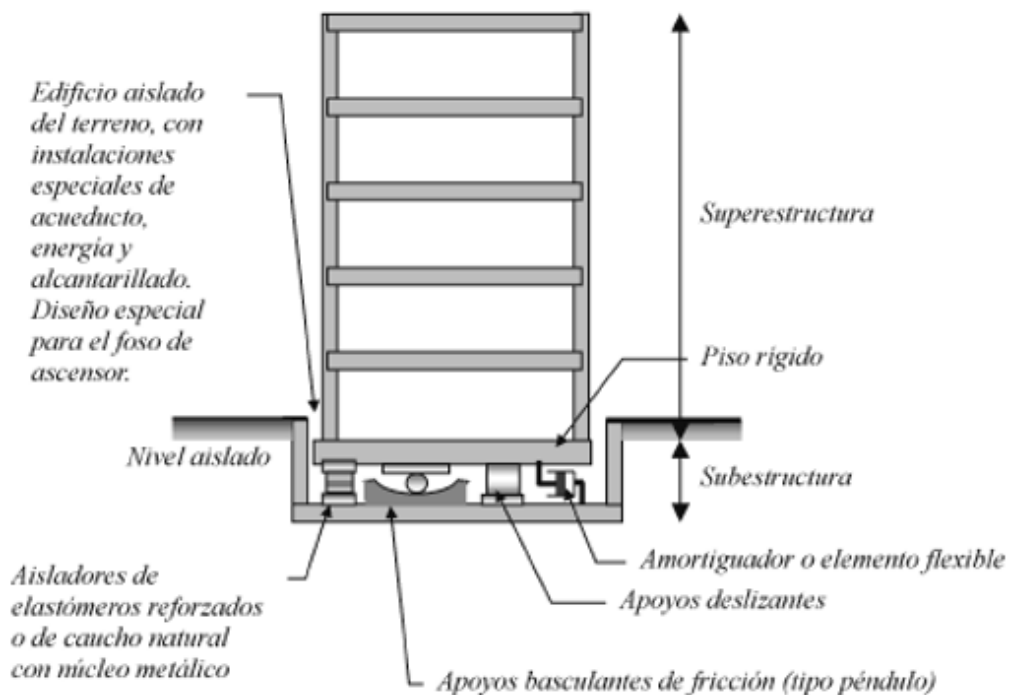
Fuente: Dynamic Isolation Systems.

Anexo 13: Aislador elastomérico con núcleo de plomo (LRB).



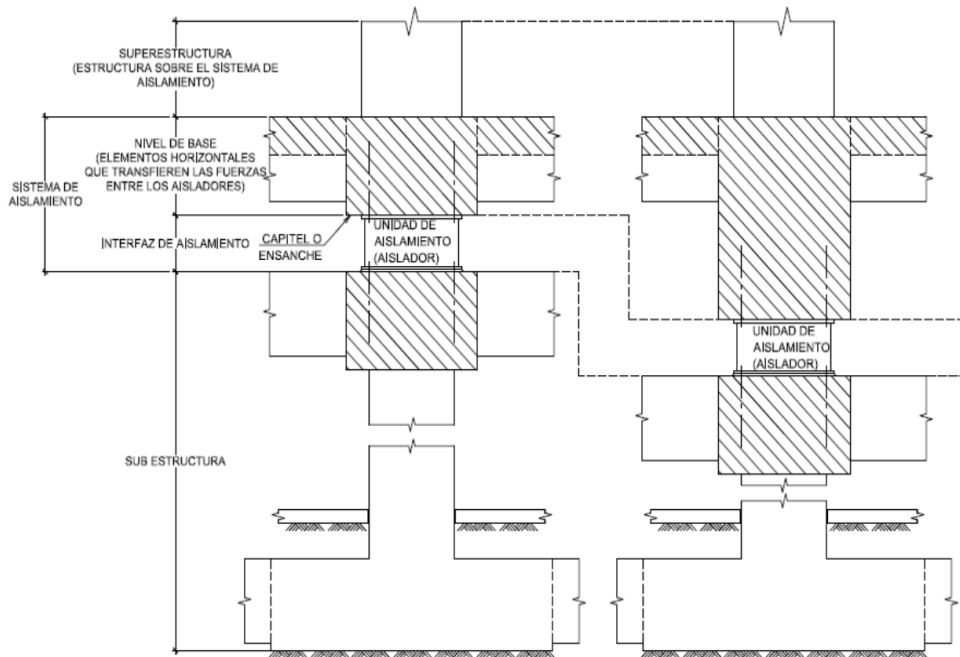
Fuente: Dynamic Isolation Systems.

Anexo 14: Técnica de aislamiento sísmico en la base.



Fuente: (Introducción al uso de aisladores y disipadores en estructuras, Genatios y Lafuente).

Anexo 15: Sistema de aislamiento sísmico.



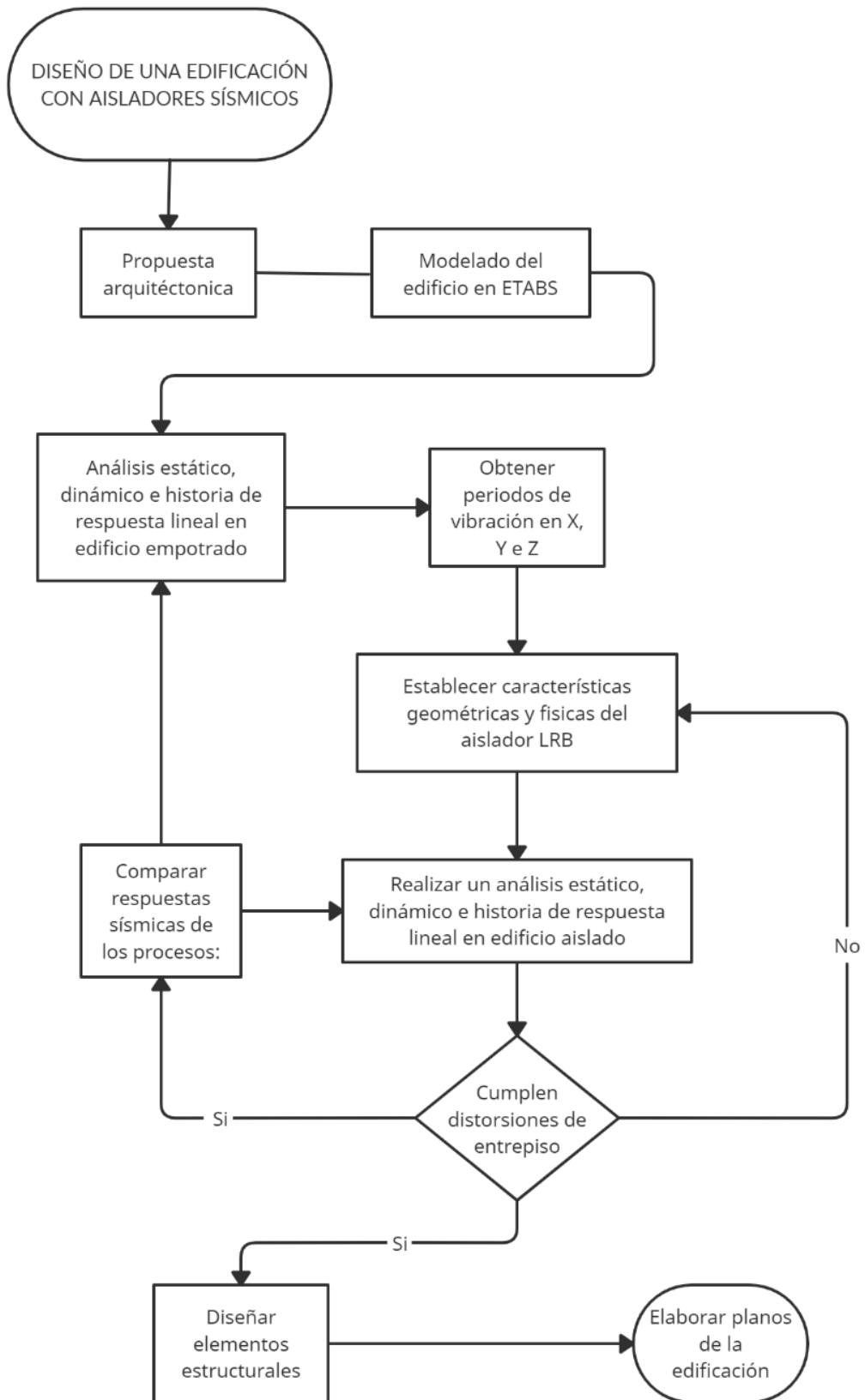
Fuente: Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG).

Anexo 16: Análisis de documentos.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17: Flujograma.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 18: INICIO DE LA ZONA DE ESTUDIO

Foto 1: Entrega de terreno de estudio: Av. Miguel Grau - La Victoria (Chacupe).



Fuente: Elaboración propia.

Foto 2. Tesista: Prado Ordinola Anthony Jhomar. Reconocimiento de entrega de terreno de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Foto 3. Tesista: Flores Siesquen Jhon Aldo. Reconocimiento de entrega de terreno de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Foto 4. Representante común del sector y tesistas.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 19: Estudio de Mecánica de Suelos.



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.



“ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CALLE MARCELO GONZÁLEZ Nº 103 - PUEBLO NUEVO - PERÚ
CORREO: ingenieros@ingenieros.com TEL: 051 984803027 FAX: 051 984803027
CORREO: ingenieros@ingenieros.com TEL: 051 984803027 FAX: 051 984803027
LABORATORIO INGENIEROS

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN



INFORME TÉCNICO

PROYECTO:

"DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

SOLICITADO POR:

**PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR.
FLORES SIESQUEN JHON ALDO.**

UBICACIÓN:

**DISTRITO : LA VICTORIA
PROVINCIA : CHICLAYO
REGIÓN : LAMBAYEQUE**

AGOSTO DEL 2022



**Miguel Ángel Roa Peralta
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904**



CONTENIDO

I. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN:

II. GENERALIDADES:

1.1.0 INTRODUCCIÓN:

1.2.0 PROBLEMAS:

1.3.0 OBJETIVOS:

1.3.1 OBJETIVOS GENERALES:

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1.3.3 NORMATIVIDAD:

1.4.0 FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO:

III. INGENIERÍA DEL PROYECTO:

2.1.0 ÁREA DE ESTUDIO:

2.1.1 UBICACIÓN:

2.1.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS:

2.2.0 CONDICIONES GEOLOGICAS, EFECTO DE SISMO EN EL AREA EN ESTUDIO:

2.2.1 GEOMORFOLOGIA:

2.2.2 GELOGIA:

2.2.3 EFECTO DE SISMO:

2.3.0 ACTIVIDADES REALIZADAS:

2.3.1 INVESTIGACIONES DE CAMPO:

2.3.2 TRABAJOS DE LABORATORIO:

2.3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN:

2.3.2.2 PERFIL ESTRATIGRÁFICOS:

2.3.2.3 PESO VOLUMETRICO NATURAL:

2.3.2.4 CONTENIDO DE SALES:

2.3.2.5 AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN:

2.3.2.6 EXPANSIBILIDAD:

2.3.3 ANÁLISIS DE LABORATORIO:

2.3.3.1 CORTE DIRECTO Y CAPACIDAD PORTANTE:

CAPACIDAD DE CARGA

CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE NETA



Miguel Ángel Ruiz Peralta
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CAL. RESTALDO SUZCARRA N° 102 - PUEBLO NUEVO - PUEBLO
CALLE DE LOS SUZCARRA N° 102 - PUEBLO NUEVO - PUEBLO
CALLE DE LOS SUZCARRA N° 102 - PUEBLO NUEVO - PUEBLO
LABORATORIO GEOTECNICO

**CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE NETA
ENSAYO SPT.**

2.3.3.2 CONSOLIDACION UNIDIMENSIONAL Y ASENTAMIENTOS:

2.4.0 DEFINICION DE AISLADORES SISMICOS:

- IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:
- V. BIBLIOGRAFÍA:
- VI. ANEXOS:
- VII. PANEL FOTOGRÁFICO:
- VIII. ENSAYOS DE LABORATORIO:



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



I. GENERALIDADES:

1.1.0 INTRODUCCIÓN:

Se ha realizado la exploración y el muestreo, para determinar las Propiedades Físicas, Mecánicas e Hidráulicas del Suelo subyacente al Proyecto tesis: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022", Distrito de la victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque.

El Estudio ha sido solicitado por: PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR, FLORES SIESQUEN JHON ALDO, para ello se ha realizado los trabajos de Campo y Laboratorio, luego se han analizado e interpretado los resultados de los Ensayos de Laboratorio para determinar la Capacidad Portante del Suelo.

Asimismo se han realizado los ensayos necesarios para determinar los riesgos que presentará la estructura debido a la presencia de Agentes Agresivos y de Expansión.

1.2.0 PROBLEMAS:

La Construcción de Estructuras sin Estudios de Suelos previos, trae consigo la aparición posterior de Problemas Estructurales (Asentamientos, Agrietamientos en Losas, etc.).

Para garantizar la Seguridad y Estabilidad del Proyecto: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022", se ha contado con el Análisis e Investigaciones de Campo y Laboratorio, detectándose la presencia de Agua Subterránea ya que la presencia de ésta mantiene húmedos los Suelos a Nivel de Desplante de las Estructuras, condición que afecta las Propiedades Físico-Mecánicas de dichos Suelos.

1.3.0 OBJETIVOS:

1.3.1 OBJETIVOS GENERALES:

- Establecer las características Físicas, Clasificación SUCS y las Propiedades Mecánicas del Suelo subyacente para la Fundación del Proyecto.
- Proporcionar los lineamientos básicos para la construcción del mencionado Proyecto.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Clasificar el Suelo y establecer sus Propiedades.
- Determinar la Capacidad Portante del Terreno.
- Definir el Perfil Estratigráfico de toda el Área.
- Establecer algunos parámetros y pautas para el Diseño del Proyecto.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



1.3.3 NORMATIVIDAD

El presente Estudio Está en concordancia con las siguientes Normas:

- E-050 (2018) Suelos y Cimentaciones (Reglamento Nacional de Edificaciones).
- E-030 (2018) Diseño Sismo Resistente (Reglamento Nacional de Edificaciones).
- Norma Técnica E.031 "Aislamiento Sísmico" (Reglamento Nacional de Edificaciones).
- Norma americana del ASCE 7-10.

1.4.0 FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO:

El presente se fundamenta en:

- La necesidad del desarrollo de un Programa de Exploración de Suelos como parte de una Obra de Ingeniería Civil.
- La aplicación correcta de Ensayos de Laboratorio para determinar las características del Suelo.

II. INGENIERÍA DEL PROYECTO:

2.1.0 ÁREA DE ESTUDIO:

2.1.1 UBICACIÓN:

El terreno de estudio se encuentra ubicado en el Distrito de la Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento Lambayeque. El terreno en estudio se encuentra en una zona de topografía plana.

CALICATA		C1	C2	C3	C4	SPT - 1
Coordenadas UTM Sistema WGS 84	E	625603.407 9244529.137	625602.475 9244510.870	625613.983 9244515.755	625688.137 9244530.137	625597.403 9244535.143
	N					



 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 248904



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. ESTEBAN COBAYAR N° 484 - PUNTO NEGRO - PERU
Punto de contacto: 981 222 222
CORREO: info@geotecnia.com.pe
LABORATORIO GEOTECNICO

2.1.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS:

En condiciones normales, las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico y desértico de la angosta franja costera, por ello el clima de la zona se puede clasificar como DESÉRTICO SUBTROPICAL ÁRIDO, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humboldt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

En Chiclayo, los veranos son cortos, cálidos, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, cómodos, ventosos y mayormente despejados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 33 °C.

2.2.0 CONDICIONES GEOLOGICAS, EFECTO DE SISMO EN EL AREA EN ESTUDIO:

2.2.1 GEOMORFOLOGIA

Se encuentra en la Eratema Cenozoico, del Sistema Cuaternario y de la serie reciente. Sus unidades estratigráficas son: depósitos fluviales, eólicos y aluviales, depósitos lacustres y cordón litoral, y depósitos eólicos con rocas intrusivas. Está ubicada en el cuadrante 32 de la Carta Geológica Nacional, publicada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, del Sector Energía y Minas del Perú.

2.2.2 GEOLOGIA

Dentro del origen de los suelos debe notarse que su formación ha ocurrido a través de las eras geológicas tal como seguiría ocurriendo, ejerciendo influencia decisiva en el orden de sucesión en la forma y en la continuidad de los estratos del suelo. Hablar de la geología del distrito de Chiclayo, es referirnos directamente a la geomorfología del Valle Chancay – La Leche, que según las investigaciones realizadas en esta zona norte del país, se supone que la faja costera del Dpto. de Lambayeque que es donde se sitúa la localidad en estudio, en épocas remotas (millones de años) haya sido un fondo marino de aguas poco profundas y que debido a las continuas avenidas de los Ríos La Leche y Reque hayan rellenado esta parte del Océano Pacífico, cabe mencionar el aporte en este relleno, de los vientos imperante en la región, en cuanto a materiales finos, con lo que se forma de esta manera una amplia zona desértica que posteriormente fue domada por los primeros pobladores que llegaron a esta zona.

La clasificación del Periodo que define la Plataforma del Espectro T_p y el Factor de Suelo S para el Diseño Estructural serán los que se detallan a continuación:

PARAMETROS DE SUELO				
TIPO	DESCRIPCIÓN	T_p (seg)	T_I (seg)	S
S_1	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0.6	2.0	1.1

PARAMETROS	VALORES
Z	0.45
U	1
S	1.1
T_p	0.6

En resumen, los Factores utilizados se mencionan a continuación:

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Perfil	\bar{v}_s	\bar{N}_{60}	\bar{q}_c
S_0	> 1500 m/s	-	-
S_1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
S_2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S_3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S_4	Clasificación basada en el EMS		



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248804



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CAL. REYALDO GONZÁLEZ N° 403 - PUERTO MORENO - PUNO
CALLE ANTONIO RAMÓN CRESPO N° 404 - PUERTO MORENO - PUNO
CORREO ELECTRÓNICO: ingenieros@geotecnia.com TEL: 078-824994
LABORATORIO GEOTÉCNICA

**Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"**

SUELO ZONA	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Z ₁	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₂	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₃	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₄	0,80	1,00	1,60	2,00

**Tabla N° 4
PERÍODOS "T_v" Y "T_h"**

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

Fuente: Norma Técnica E 050 Suelos y cimentaciones.

En el informe Mapa de peligros de la ciudad de Chiclayo, Informe Final, Proyecto INDECI - PNUD PER / 02/ 051 Ciudades sostenibles, 2003, se presenta un mapa y zonificación de peligros geotécnicos en base al estudio de suelos, la cercanía a la zona permite asumir las recomendaciones de dicho estudio.

2.3.0 ACTIVIDADES REALIZADAS:

2.3.1 INVESTIGACIONES DE CAMPO:

Los trabajos de Campo han sido dirigidos por el ingeniero responsable del laboratorio de suelos, obteniendo la información necesaria, para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo mediante la exploración directa.

Se ha realizado un trabajo de campo dentro del área que ocupará el proyecto 04 (cuatro) calicatas a cielo abierto, identificadas como C1, C2, C3 y C4, también se ha realizado 01 (uno) sondaje SPT (ensayo de penetración estándar) identificada como: SPT-1, de manera tal que abarque toda el área destinada a la realización del proyecto y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos; obteniéndose de las calicatas y del sondeo SPT muestras alteradas del Tipo Mab, las cuales fueron acondicionadas adecuadamente para su traslado al Laboratorio.

Estos resultados nos permiten determinar las características físicas y mecánicas del suelo de fundación, así mismo confeccionar sus perfiles estratigráficos correspondiente a los sondeos practicados, para luego identificarlos y clasificarlos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos "SUCS", que son los más descriptivos, basado en el reconocimiento del tipo y predominio de sus componentes.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P 246904



2.3.2 TRABAJOS DE LABORATORIO:

De las Muestras Alteradas *Tipo Mab* se han determinado las Propiedades Físicas:

- ✓ Contenido de humedad (ASTM-D2216-98).
- ✓ Límite Líquido, Límite Plástico, Índice Plástico (ASTM-D4318).
- ✓ Análisis Granulométrico (ASTM-D422).
- ✓ Contenido de Sales (BS1377-Parte 3).

ENSAYOS ESPECIALES

- ✓ Porcentaje de Sulfatos (ASTM-D516).
- ✓ Porcentajes de Cloruros (ASTM-D512).

De las Muestras Inalteradas *Tipo Mit*, se han obtenido las Propiedades Mecánicas:

- ✓ Ensayo de Corte Directo (ASTM-D3080).

2.3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN:

La identificación y Clasificación se realizó de acuerdo a lo especificado en la Norma ASTM-2487-89, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos "SUCS", obteniéndose el Análisis Granulométrico por Tamizado y los Límites de ATTERBERG (Límite Líquido, Límite Plástico), utilizando la Copa de Casa Grande y el Rolado para poder clasificarlo ya que su conformación presenta estratos de Tipo: "CL" (arcillas de mediana plasticidad) y "SM" (arenas limosas).

La identificación nos ha determinado el Tipo de Ensayos a realizar en el Laboratorio para el Tipo de Suelo hallado, teniendo en cuenta la finalidad buscada el cual consiste en determinar si el Suelo subyacente es apto para la construcción correspondiente.

Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

2.3.2.2 PERFIL ESTRATIGRÁFICOS:

Se determino los perfiles estratigráficos de las calcatas y sondeo SPT: C-1, C-2, C-3, C-4 y SPT - 1 con la identificación y clasificación de los suelos de la zona de estudio que a continuación se detalla en el siguiente cuadro:

CUADRO Nº 01: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS Y ANALISIS DE SUELOS.

CALCATA / MUESTRA	C1-M1	C1-M2	C1-M3	C3-M1	C3-M2	C3-M3	C3-M1	C3-M2	C3-M3	C4-M1	C4-M2	C4-M3
Coordenada UTM Eje X Eje Y	83500.407 834452.137			83500.473 834452.876			83513.863 834453.798			83488.137 834453.137		
Profundidad (m)	1.20 ± 0.30	0.80 ± 1.50	1.50 ± 1.50	1.20 ± 0.70	0.70 ± 1.40	1.40 ± 1.50	1.20 ± 1.30	1.30 ± 2.30	2.30 ± 3.00	0.20 ± 1.20	1.30 ± 2.50	2.50 ± 3.00
Humedad Natural	20.66%	25.23%	19.38%	20.55%	23.82%	17.48%	19.34%	24.14%	18.19%	19.10%	21.23%	17.34%
Sales Totales	0.210%	0.184%	0.002%	0.107%	0.130%	0.240%	0.102%	0.100%	0.549%	0.228%	0.130%	0.002%
Límite Líquido (%)	42.1	38.5	32.1	42.1	42.1	31.8	41.2	38.9	22.3	41.2	42.1	22.3
Límite Plástico (%)	22.3	21.5	19.6	21.7	22.8	19.0	23.6	29.8	23.8	23.1	23.4	19.8
Índice Plástico (%)	20.0	18.2	12.5	20.4	19.3	12.8	17.6	14.1	1.4	20.1	18.7	2.5
Consolidación (kg/cm²)	—	0.40	—	—	0.40	—	—	0.41	—	—	0.40	—
Ángulo de Fricción Interna (°)	—	11.33	—	—	11.33	—	—	11.33	—	—	11.33	—
Densidad natural (gr/cm³)	—	1.738	—	—	1.721	—	—	1.764	—	—	1.738	—
Densidad Saturada (gr/cm³)	—	1.813	—	—	1.799	—	—	1.817	—	—	1.799	—
Capacidad de carga última o carga límite (q _{ult} / q _{lim}) (kg/cm²)	—	2.48	—	—	2.47	—	—	2.54	—	—	2.48	—
Capacidad de carga admisible (q _{adm}) (kg/cm²)	—	0.80	—	—	0.80	—	—	0.80	—	—	0.80	—
Clasificación SUCS	CL	CL	SM	CL	CL	SM	CL	CL	SM	CL	CL	SM
Napa Freática (m)	-1.52			-1.12			-1.20			-1.20		

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246804


**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. SERVICIOS GONZÁLEZ Nº 183 – PUERTO NUEVO – FERROVIA
 CAROLINA, GUAYAS CANTÓN, PROV. GUAYAS
 TELEFONO 0042-761-4000000
 LABORATORIO 0042-761-4000000

CUADRO Nº 02: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS Y ANALISIS DE SUELOS.

CALICATA / MUESTRA	SPT1- M 1	SPT1- M 2	SPT1- M 3	SPT1- M 4
Coordenadas UTM Sistema WGS 84	E N	625587.403 8244535.143		
Profundidad (m)	0.20 a 1.80	1.80 a 3.45	3.45 a 5.45	5.45 a 7.00
Humedad Natural	18.23%	28.88%	12.51%	15.28%
Sales Totales	0.187%	0.101%	0.000%	0.000%
Límite Líquido (%)	39.1	41.1	20.5	21.1
Límite Plástico (%)	22.3	22.2	18.8	18.5
Índice Plástico (%)	16.8	18.9	1.7	1.6
Cohesión (kg/cm ²)	---	0.40	---	---
Ángulo de Fricción Interna (°)	---	11.40	---	---
Densidad Natural (gr/cm ³)	---	1.811	---	---
Densidad Saturada (gr/cm ³)	---	1.878	---	---
Capacidad de carga última o carga límite qu kg/cm ²	---	2.51	---	---
Capacidad de carga admisible qadm kg/cm ²	---	0.84	---	---
Clasificación SUCS	CL	CL	SM	SM
Napa Freática (m)			-1.50	

Fuente: Elaboración propia.**Elaboración:** Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.


Miguel Angel Ruiz Penales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

2.3.2.3 PESO VOLUMÉTRICO NATURAL:

Este ensayo se realizó, de acuerdo a las Normas **AASHTO T100-70** y **ASTM D-854-58**, usando anillos y balanzas de precisión de 0.1 gr.

Se han determinado los pesos volumétricos naturales y saturados, de las arcillas de mediana plasticidad, que son los componentes básicos de la zona de estudio.

2.3.2.4 CONTENIDO DE SALES:

La presencia de sales solubles, cuando se encuentran en concentraciones en los suelos, en los que van a descargas las estructuras de concreto, las que se ven atacadas por estos agentes, que penetran por la porosidad del concreto, haciéndolos susceptibles de colapsar por inmersión al disolverse las ligas químicas por la humedad con que ha penetrado haciéndolo frágil y expansiva, envejeciéndolos prematuramente. Los reglamentos nacionales repiten parcialmente las especificaciones dadas en la tabla 19A-A-4 del **California Building Code**:

Exposición a Sulfatos	Sulfato (SO ₄) en agua, ppm	Tipo de Cemento	Mínimo f'c kg/cm ²
Despreciable	0-150	-	-
Moderado	150-1500	II, IP(MS), IS(MS)	280
Severo	1500-10000	V	315
Muy severo	> de 10000	V más puzolana	315

El **US. Department of Agriculture**, clasifica los suelos en clases:

Clase	Porcentaje de sal
Clase 0: Libre	0-0.15
Clase 1: Ligeramente afectada	0.15-0.35
Clase 2: Moderadamente afectado	0.35-0.65
Clase 3: Fuertemente afectado	Mayor que 0.65

Se ha determinado el contenido de sales de todas las muestras del tipo Mab, de las 04 calicatas y del sondeo SPT-1.

El máximo contenido de sales ocurre en la calicata denominada C4-M1 y vale 0.228 %, de acuerdo a la clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (**USDA**), el suelo se encuentra ligeramente afectado por sales, por lo que se recomienda usar cemento tipo **MS**, en el concreto de toda la cimentación. De acuerdo al **Uniform Building Code**, la resistencia mínima del concreto a usarse debe ser de f'c = 210 kg/cm², en los elementos que van a estar en contacto con el suelo, la humedad y expuestos a sales.

PROTECCIÓN DEL REFUERZO CONTRA LA CORROSIÓN

Para la protección contra la corrosión del refuerzo de acero en el concreto, las concentraciones máximas de iones cloruro solubles en agua en el concreto endurecido a edades que van de 28 a 42 días, provenientes de los ingredientes (incluyendo agua, agregados, materiales cementantes y aditivos) no deben exceder los límites de la Tabla 4.5. de la NTE E.060 – Concreto Armado.

TABLA 4.5 CONTENIDO MÁXIMO DE IONES CLORURO PARA LA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DEL REFUERZO

Tipo de elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en peso del cemento)
Concreto preesforzado	0.08
Concreto armado que en servicio estará expuesto a cloruros	0.15
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1.00
Otras construcciones de concreto armado	0.30

2.3.2.5 AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN:

El suelo bajo el cual se cimentará 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.

Los principales elementos químicos a evaluar son los Sulfatos y Cloruros por su acción química sobre el concreto y el acero del cimiento respectivamente y las Sales Solubles Totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales del suelo con el agua).

Los resultados del análisis químico del suelo efectuado a las muestras representativas de las calicatas, a la profundidad de cimentación, se tiene:




Miguel Ángel Ruiz Peralta
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248904

**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

CAL. INSTALADO GENERAL Nº 683 - PUERTO MORENO - PUEBLO RICO
CARRER: SUCRE/AV. BOLIVAR/AV. BOLIVAR - 5019 - PUERTO MORENO 10140, WAO, BOLIVIA
LABORATORIO Nº: 10000112
LABORATORIO BOLIVIA

CUADRO Nº 03: ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELO.

Calicata	Profundidad (m)	Ensayo	Resultados		
			Resultados	Especificación	Observación
C4-M1	0.20 - 1.20	Sulfatos SO ₄ (ppm)	188	600 máx.	leve
		Cloruros Cl ⁻ ppm	280	1000 máx.	leve
		Salas Solubles Totales	2280	15000 máx.	moderado

2.3.2.6 EXPANSIBILIDAD:

Los investigadores **Holtz y Gibbs** en su libro "Propiedades de ingeniería de las arcillas expansivas", clasifica el Potencial de expansión según el valor del índice plástico (IP):

Grado de Expansión	Índice de plasticidad, IP (%)	Límite de Contracción (%)	Probable expansión (%)
Muy alto	> 35	<11	>30
Alto	25 a 41	7-11	20-30
Medio	15 a 28	10-16	10-20
Bajo	< 18	>15	<10

Kassiff, Liben y Wiseman, han encontrado la relación entre el IP y el probable levantamiento de arcillas compactadas, según el siguiente cuadro:

IP (%)	Levantamiento de la superficie (cm)
10	0
20	1
30	4
40	7
50	13

El límite líquido máximo ocurre en la calicata **C4-M1** y vale **43.2 %**, el índice plástico máximo es de **20.1 %**. Según la clasificación de **Holtz y Gibbs** el grado de expansión del suelo es medio y el cambio de volumen del suelo del estado seco al saturado es menor del 20%.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246504



2.3.3 ANÁLISIS DE LABORATORIO:

Para la evaluación del comportamiento del Suelo; se ha tomado de las Calicatas y sondaje SPT denominados como C-1, C-2, C-3, C-4 y SPT-1; Muestras Inalteradas para ser sometida al Ensayo de Corte Directo ASTM-D3080 con muestras saturadas, tomando en cuenta las observaciones hechas en Campo, la descripción de los Perfiles Estratigráficos, las características del Proyecto y el Análisis efectuado.

2.3.3.1 CORTE DIRECTO Y CAPACIDAD PORTANTE:

El Ensayo de Corte Directo se realizó de acuerdo a las Especificaciones ASTM D-3080-72, con cargas verticales que producen esfuerzos de 0.50, 1.00 y 1.50 kg/cm².

Para tal fin se utilizó muestras inalteradas extraídas de las Calicatas C-1, C-2, C-3, C-4 y SPT-1, a la profundidad de -1.50 m, referidas al Nivel de Terreno Natural; a esa profundidad predomina las arcillas de mediana plasticidad, color marrón amarillento.

Después de determinar y analizar las propiedades Mecánicas del Suelo subyacente podemos afirmar que la falla que se producirá cuando sobrepase la Capacidad de Carga Límite será por Punzonamiento, con lo que la Capacidad de Carga Admisible se calcula usando la Teoría de Terzaghi como se muestra a continuación:

Cuando la falla es por Corte General, la Carga Límite vale:

$$q_u = CN_c + \gamma D_f N_q + (1.2)\gamma BN_r \text{ (Cimentación corrida)}$$

$$q_u = 1.3CN_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma BN_r \text{ (Cimentación cuadrada)}$$

$$q_u = 1.3CN_c + \gamma D_f N_q + 0.3\gamma BN_r \text{ (Cimentación circular)}$$

Cuando la falla es por Corte Local o Punzonamiento, la Carga Límite vale:

$$q_u = \frac{2}{3} CN'_c + \gamma D_f N'_q + (1.2)\gamma BN'_r \text{ (Cimentación corrida)}$$

$$q_u = 0.867 CN'_c + \gamma D_f N'_q + 0.4\gamma BN'_r \text{ (Cimentación cuadrada)}$$

$$q_u = 0.867 CN'_c + \gamma D_f N'_q + 0.3\gamma BN'_r \text{ (Cimentación circular)}$$

Dónde:

q_u = Capacidad de Carga Última o Carga Límite (Kg/m²).


C = Cohesión del Suelo (Kg/cm²).

D_f = Profundidad del Desplante (m).

B = Menor Dimensión de la Estructura a cimentar (m).

γ = Peso Unitario del Suelo (Kg/m³).




Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248804

N_c, N_q, N_γ y N'_c, N'_q, N'_γ = Factores de Capacidad de Carga (Diagrama de Terzaghi).

La Capacidad de Carga Admisible, q_{adm} , es la Capacidad de Carga Límite q_u , dividido entre el factor de seguridad (FS).

$$q_{adm} = q_u / FS$$

Terzaghi recomienda que FS no sea menor que 3.

Para Falla Local:

CUADRO N° 04: CAPACIDAD PORTANTE.

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm ²)	Profundidad del cimiento (Df)	Capacidad admisible (σ =kg/cm ²)		
				Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C1-M2	11.06	0.40	1.00	0.80	1.02	1.36
			1.50	0.83	1.05	1.39
			2.00	0.86	1.08	1.42

CUADRO N° 05: CAPACIDAD PORTANTE.

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm ²)	Profundidad del cimiento (Df)	Capacidad admisible (σ =kg/cm ²)		
				Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C2-M2	11.00	0.40	1.00	0.80	1.02	1.33
			1.50	0.82	1.04	1.36
			2.00	0.85	1.07	1.39

CUADRO N° 06: CAPACIDAD PORTANTE.

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm ²)	Profundidad del cimiento (Df)	Capacidad admisible (σ =kg/cm ²)		
				Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C3-M2	11.50	0.40	1.00	0.82	1.05	1.39
			1.50	0.85	1.07	1.41
			2.00	0.88	1.10	1.44



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASPALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. BETANCOS GONZÁLEZ Nº 100 - PUEBLO NUEVO - GUAYATEC
 FONO: 0033-995-244444 FAX: 0033-995-244444
 CORREO: info@betancosgonzalez.com SPT: 0033-995-244444
 LABORATORIO GEOTÉCNICA

CUADRO N° 07: CAPACIDAD PORTANTE.

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm ²)	Profundidad del cimiento (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm ²)		
				Tipo de Cimentación		
				Comida	Cuadrada	Circular
C4-M2	11.60	0.40	1.00	0.62	1.02	1.35
			1.50	0.63	1.05	1.37
			2.00	0.68	1.07	1.40

CUADRO N° 08: CAPACIDAD PORTANTE.

SPT	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm ²)	Profundidad del cimiento (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm ²)		
				Tipo de Cimentación		
				Comida	Cuadrada	Circular
SPT1-M2	11.40	0.40	1.00	0.62	1.02	1.37
			1.50	0.65	1.04	1.40
			2.00	0.67	1.07	1.43

CAPACIDAD DE CARGA:**CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA**

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones se ha analizado, evaluado y estimado la capacidad portante según el tipo de suelo presente en el área del proyecto. La Capacidad Portante Admisible neta se ha determinado en función de las características físico-mecánicas del suelo de fundación en la condición no drenada.

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE NETA:

Según Meyerhof (1956) propuso una correlación y cuyos resultados son algo conservadores para la presión de carga admisible neta para cimentaciones con la resistencia por penetración estándar corregida N_{cor} . La presión admisible neta se define como:

$$q_{adm(nea)} = q_{adm} \cdot F_D$$

De acuerdo con la teoría de Meyerhof, para 25 mm de asentamiento máximo estimado

$$q_{adm(nea)} (kN/m^2) = 1.98 N_{cor} \quad (\text{para } B \leq 1.22 \text{ m})$$

$$q_{adm(nea)} (kN/m^2) = 7.99 N_{cor} \left(\frac{3.287 + 1}{3.288} \right)^2 \quad (\text{para } B > 1.22 \text{ m})$$

N_{cor} = Número de penetración estándar corregida.



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE NETA ENSAYO SPT

Para el cálculo de la capacidad de carga admisible neta, se ha ejecutado y alcanzado mediante prospecciones a cielo abierto y el uso del equipo mecánico, según el Método de ensayo de penetración estándar (S.P.T) que está determinado por la norma NTP 339.133.

La profundidad de perforación se proyectó en base a la siguiente expresión.

$$P = Df + z$$


Dónde:

- P: Profundidad mínima de exploración.
- Df: profundidad de cimentación.
- Z: es igual a 1.5B, donde B es el ancho de la cimentación.

Símbolos:

- N: Número de golpes
- B: Ancho de la cimentación en m
- L: Largo de la cimentación en m
- Df: Profundidad de desplante en m
- γ : Densidad del suelo en t/m^3
- q_d : Capacidad última en t/m^2
- FS: Factor de seguridad
- q_{adm} : Capacidad admisible en t/m^2




 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904



Asimismo, se ha estimado valores de capacidad de carga admisible neta a partir de los resultados del ensayo SPT, para un ancho de 1.00 m, y profundidad de desplante entre -1.35 a -1.80 m, desde el nivel de terreno existente; la cual se ha tomado en cuenta el espesor promedio del relleno a eliminar, la misma que se indica en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 09
SPT 1

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE NETA					
Ecuaciones Utilizadas	Golpes Ncor	Df (m)	B (m)	q adm (nete) (kN/m ²)	q adm (nete) (kg/cm ²)
Para B ≤ 1.22 m	5	0.45	1.0	39.90	0.61
	6	0.90	1.0	58.29	0.79
	7	1.35	1.0	82.66	0.84
	7	1.80	1.0	82.66	0.84
	7	2.25	1.0	83.86	0.85
	8	2.70	1.0	89.85	0.92
Para B > 1.22 m	8	3.15	1.0	93.44	0.95
	8	3.60	1.0	93.44	0.95
	8	4.05	1.0	95.84	0.98
	8	4.50	1.0	95.84	0.98
	9	4.95	1.0	101.83	1.04

2.3.3.2 CONSOLIDACION UNIDIMENSIONAL Y ASENTAMIENTOS:

Las especificaciones usadas para este ensayo son: AASHTO T208-70 y ASTM 2166-66, la muestra utilizada en este ensayo fueron inalteradas y extraídas de la calicata C-2, a la profundidad de -1.50m. A esa profundidad el material predominante es arcilla de mediana plasticidad.

Para la muestra de la calicata C-2, se ha obtenido una relación de vacíos inicial de 0.762, un coeficiente de compresibilidad de 0.00895 cm²/kg y un coeficiente de variación volumétrica de 0.005847 cm²/kg.

Se ha determinado el asentamiento máximo que se producirá cuando se construya el proyecto. Para anchos de cimentación B que varían entre 1.00m, 1.50 m, 2.00m, 2.50m y 3.00m, se espera asentamientos máximos de 0.63 cm; 0.93 cm; 1.24 cm, 1.56 cm y 1.87 cm.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

CUADRO N° 10: ASENTAMIENTOS.

Ancho (m)	Asentamiento (cm)
1.00	0.62
1.50	0.93
2.00	1.24
2.50	1.56
3.00	1.87

Inferior a lo permisible (2.54 cm.) para todas las estructuras proyectadas, por lo que en las estructuras planteadas no se presentarán problemas por asentamiento.

2.4.0 DEFINICION DE AISLADORES SISMICOS:


Son herramientas de alta tecnología, estructurales muy flexibles que desacoplan la estructura del suelo y hace que la aceleración sísmica no pase, y si lo hace que esto ocurra en una proporción mínima. Entonces la estructura se comporta como un bloque rígido que se mueve sobre los aisladores en desplazamientos relativamente pequeños.

Por lo tanto, ya no hay desplazamiento entre piso a piso que es lo que destruye la edificación, la separación o el aislamiento hace que el comportamiento de la estructura sea mas flexible, y esto permite mejorar su respuesta ante un sismo, su desempeño es bajo todas las cargas de servicio, verticales y horizontales. Deberá ser tan efectiva como la estructura convencional.

Provee la flexibilidad horizontal suficiente para alcanzar el periodo natural de la estructura aislada.

Tiene como función principal aislar al edificio de toda la energía que el suelo introduce por causa de un evento telúrico.





 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

III. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION:

Cuadro N° 01: Resumen de las condiciones de cimentación, Se ha de tener en cuenta para desarrollar el estudio en la especialidad de estructuras de la obra en referencia, lo siguiente:

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN CAUCATA C-I.		
PROFESIONAL RESPONSABLE (PR): MIGUEL ANGE RUIZ PERALES	ING. CIVIL CP: 246804	
TIPO DE CIMENTACIÓN	Placas de Cimentación, Zapatas aisladas y cimientos corridos (aisladores elastoméricos).	
ESTRATOS DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón amarillento, consistencia media (CI).	
PROFUNDIDAD DE LA RAPA FREÁTICA: -1.50 m.		
PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	Df	1.50
	B	1.00
	Edm	0.63 kg/cm ²
	F.S.	3
PARAMETROS SÍSMICOS DEL SUELO (DEACUERDO A LA NORMA E032)	I	0.65
	S ₀	1.10
	T _p	0.6s
	T _l	2.0s
AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN	El suelo presenta concentraciones de sales ligeramente afectado y ataca leve al concreto de los alfileres. Se recomienda el uso del cemento Portland Tipo MS. No presenta agresividad de las cloruros al acero.	
PROBLEMAS ESPECIALES DE LA CIMENTACIÓN LICUACIÓN: No presenta COLAPSO: No presenta EXPANSIÓN: No presenta		
INDICACIONES ADICIONALES	No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o relleno sanitario o industrial, ni rellenos No Controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con las especificaciones técnicas.	




 Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246804

**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Cd. ESTEBAN GONZÁLEZ S/C DE CV - PUEBLO NUEVO - TERRACORA
 Email: esteban@geotecnicos.com.mx / geotecnicos@geotecnicos.com.mx / geotecnicos@geotecnicos.com.mx
 CERRILLO JALISCO #10 - GUADALAJARA
 CERRILLO JALISCO #10 - GUADALAJARA
 CERRILLO JALISCO #10 - GUADALAJARA

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN CALCATA C-2		
PROFESIONAL RESPONSABLE (PR): MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES	ING. CIVIL CP: 246904	
TIPO DE CIMENTACIÓN	Placas de Cimentación, Zapatas aisladas y cimientos corridos (aisladores elastoméricos).	
ESTRATOS DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	Strato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón amarillento, consistencia meda (CL).	
PROFUNDIDAD DE LA MAPA FREÁTICA: - 2.00 m		
PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	Df	1.50
	B	1.00
	Gelm	0.82 kg/cm ²
	F.S.	5
PARAMETROS SÍSMICOS DEL SUELO (DEACUERDO A LA NORMA 6800)	Z	0.45
	S ₁	1.10
	T _r	0.60
	T _l	2.00
AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN	El suelo presenta concentraciones de sales ligeramente afectado y ataque leve al concreto de los sulfatos. Se recomienda el uso del cemento Portland Tipo MC. No presenta agresividad de los cloruros al acero.	
PROBLEMAS ESPECIALES DE LA CIMENTACIÓN LICUACIÓN: No presenta COLAPSO: No presenta EXPANSIÓN: No presenta		
INDICACIONES ADICIONALES	No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desecho o relleno sanitario o industrial, ni rellenos no controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con las especificaciones Mexicanas.	



Miguel Ángel Ruiz Perales
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904



RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN CALICATA C-3		
PROFESIONAL RESPONSABLE (PR): MIGUEL ÁNGEL RUIZ PÉRALES	ING. CIVIL CP. 246904	
TIPO DE CIMENTACIÓN	Piloto de Cimentación, Zapatas aisladas y cimientos corridos (aisladores elásticos)	
ESTRATOS DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad (e color marrón amarillento, consistencia media (EI).	
PROFUNDIDAD DE LA MAPA FREÁTICA: -1.20 m		
PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	Df	1.50
	B	1.00
	Q _{adm}	1.25 kg/cm ²
	F.S.	3
PARAMETROS SÍMBICOS DEL SUELO (DEACUERDO A LA NORMA C830)	Z	0.45
	S _i	1.30
	T _v	0.65
	T _l	2.00
AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN	El suelo presenta concentraciones de sales ligeramente afectado y ataque leve al concreto de los sulfatos. Se recomienda el uso del cemento Portland Tipo MS. No presenta agresividad de los cloruros al acero.	
PROBLEMAS ESPECIALES DE LA CIMENTACIÓN LICUACIÓN: No presenta COLAPSO: No presenta EXPANSIÓN: No presenta		
INDICACIONES ADICIONALES	No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o relleno sanitario o industrial, rellenos No Controlados. Los materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumpla con las especificaciones técnicas.	

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.

Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904



RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN CAUCATA C-4		
PROFESIONAL RESPONSABLE (PR): MIGUEL ANGEL BUZ PERALES	ING. CIVIL CP: 246904	
TIPO DE CIMENTACIÓN	Plata de Cimentación, Zapatas aisladas y dimientos corridos (aisladores elastoméricos).	
ESTRATOS DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón amarillento, consistencia media (CI).	
PROFUNDIDAD DE LA NAPO FREÁTICA: -1,28 m		
PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	Df	1.50
	B	1.00
	Quem	0.83 kg/cm ²
	F.S.	3
PARÁMETROS SÍSMICOS DEL SUELO (DEACUERDO A LA NORMA 8330)	Z	0.45
	Sr	1.10
	Tp	0.6s
	Tl	2.0s
AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN	El suelo presenta concentraciones de sales ligeramente afectado y ataca leve al concreto de los pilotes. Se recomienda el uso del cemento Portland Tipo MS. No presenta agresividad de los cimientos al acero.	
PROBLEMAS ESPECIALES DE LA CIMENTACIÓN OCLASIÓN: No presenta COLAPSO: No presenta EXPANSIÓN: No presenta		
INDICACIONES ADICIONALES	No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o relleno sanitario o industrial, ni relleno No Controlados. Estos materiales heterogéneos deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con las especificaciones técnicas.	

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.



Miguel Angel Ruiz Perales
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904

**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES**

Cd. MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES - PUERTO RICO - P.R.
CALLE 1000, PUERTO RICO, P.R. 00909
TELÉFONO: (787) 333-1111
CORREO ELECTRÓNICO: mruiz@geotecnia.com

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN SPT - 1		
PROFESIONAL RESPONSABLE (PR): MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES	ING. CIVIL CP: 246904	
TIPO DE CIMENTACIÓN	Placas de Cimentación, Zapatas aisladas y cimientos corridos (separaciones elásticas).	
ESTRATOS DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	Estado conformado por arcillas de mediana plasticidad de color marrón amarillento, consistencia media (C).	
PROFUNDIDAD DE LA NAPA FREÁTICA: -1.50 m		
PARAMETROS DE DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN	Df	1.50
	B	1.00
	Q _{adm}	0.84 kg/cm ²
	F.S.	3
PARAMETROS SÍSMICOS DEL SUELO (DEACUERDO A LA NORMA IS100)	T	0.45
	S _v	1.10
	T _p	0.60
	T _l	2.00
ADERSIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN	El suelo presenta concentraciones de sales ligeramente afectado y ataques leve al concreto de los sulfatos. Se recomienda el uso del cemento Portland Tipo MS. No presenta agresividad de los cloruros al acero.	
PROBLEMAS ESPECIALES DE LA CIMENTACIÓN LICUACIÓN: no presenta COLAPSO: no presenta EXPANSIÓN: no presenta		
INDICACIONES ADICIONALES	No debe cimentarse sobre tierra, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desechos o relleno sanitario o industrial, ni rellenos No Controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con las especificaciones técnicas.	

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

3.1.0 CONCLUSIONES:

- La Estratigrafía predominante en el sub suelo, están formados por Suelos de Tipo "CL" arcillas de mediana plasticidad y "SM" (arenas limosas).
- Se ha encontrado nivel freático a la profundidad de -1.50m, -1.10m, -1.20m, 1.20m, y -1.50m al momento de la exploración.

- Los pesos volumétricos de las calicatas y sondaje SPT 1, se muestran a continuación:

Calicata C1-M2, tiene una densidad en estado natural de 1.788 gr/cm³, a su vez una densidad en estado saturado de 1.813 gr/cm³ y por último su densidad en estado sumergido de 0.813 gr/cm³.

Calicata C2-M2, tiene una densidad en estado natural de 1.721 gr/cm³, a su vez una densidad en estado saturado de 1.760 gr/cm³ y por último su densidad en estado sumergido de 0.760 gr/cm³.

Calicata C3-M2, tiene una densidad en estado natural de 1.764 gr/cm³, a su vez una densidad en estado saturado de 1.817 gr/cm³ y por último su densidad en estado sumergido de 0.817 gr/cm³.

Calicata C4-M2, tiene una densidad en estado natural de 1.735 gr/cm³, a su vez una densidad en estado saturado de 1.786 gr/cm³ y por último su densidad en estado sumergido de 0.786 gr/cm³.

Calicata SPT1-M2, tiene una densidad en estado natural de 1.811 gr/cm³, a su vez una densidad en estado saturado de 1.878 gr/cm³ y por último su densidad en estado sumergido de 0.878 gr/cm³.

- El Grado de Expansión en el área en estudio es medio y el cambio de Volumen del Suelo del estado seco al saturado es menor del 20%.
- Para el Diseño Estructural el Suelo se clasifica como S₂, el Período que define la Plataforma del Espectro T_p = 0.6 seg, T₁ = 2 seg y el Factor de Suelo S igual a 1.05.
- El Asentamiento que se producirá será:

Para 1.00m, se produce un asentamiento de 0.62cm,

Para 1.50m, se produce un asentamiento de 0.93cm,

Para 2.00m, se produce un asentamiento de 1.24cm,

Para 2.50m, se produce un asentamiento de 1.56cm,

Para 3.00m, se produce un asentamiento de 1.87cm.




 Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904



Inferior a lo permisible (2.54 cm.) para todas las estructuras proyectadas, por lo que las estructuras planteadas no se presentarán problemas por asentamiento.

3.2.0 RECOMENDACIONES:

- El Suelo subyacente de la Zona de Estudio es apto y cumple con las recomendaciones de este Informe.
- Se recomienda una profundidad de cimentación (Df) para las calicatas C-1, C-2, C-3 y C-4 de -1.50m como mínimo, referida al nivel del terreno natural, para cada estructura,
- La capacidad de carga admisible del terreno en estudio con fines de cimentación superficial se detalla a continuación. Para las calicatas C-1, C-2, C-3, C-4 y SPT-1, tienen una capacidad de carga límite (σ_l) de 2.48, 2.47, 2.54, 2.48 y 2.51; cuyo factor de seguridad es 3 y su capacidad de carga admisible (σ_a) es de 0.83, 0.82, 0.85, 0.83 y 0.84 respectivamente.
- Se recomienda usar cimentaciones superficiales rígidas, del tipo zapatas corridas ó continuas. Cada zapata tendrá un nervio formado por una viga en la dirección "principal", que nace desde el fondo de la zapata, de tal manera que el conjunto viga-zapata forme una T invertida. Estas zapatas corridas, deben estar unidas por vigas de conexión, en la dirección secundaria. También puede usarse platea de cimentación.
- Si la edificación supera los cinco niveles, usar platea de cimentación.
- La profundidad de cimentación quedará definida por el Profesional Responsable y estará condicionada a cambios de volumen por humedecimiento-secado, hielo-deshielo o condiciones particulares de uso de la estructura, no debiendo ser menor de 0.80 m en el caso de zapatas y cimientos corridos.
- El contenido de Sales máximo es de 0.228 % por lo que el Suelo se encuentra ligeramente afectado por Sales. Se recomienda usar Cemento Portland Tipo MS En la Construcción de Obras de Concreto que van a estar expuestas a las Sales y a la Humedad; el f_c no debe ser menor a 210 Kg/cm² en la Prueba Cilíndrica a la Compresión del Concreto a los 28 días.
- Un sistema de drenaje longitudinal y transversal deberá ser prolijamente construido de acuerdo a sus ubicaciones y dimensiones a fin de captar, conducir y alejar del camino el agua de escorrentía proveniente de las lluvias y riego de áreas verdes existentes, disminuyendo el efecto de la humedad, y el cambio consecuente de volumen del suelo expansivo.



Miguel Ángel Ruiz Ferrales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248804



- El curado de las estructuras de concreto será inmediatamente después del desencofrado y las losas tendrán que ser inmediatamente después de iniciado la fragua inicial del concreto (los tiempos para desencofrado de cada estructura están plasmadas en los planos estructurales y el tiempo de fragua inicial y final será proporcionado por el fabricante del concreto en función al tipo de aditivo utilizado) el curado será con una membrana o aditivo curador de buena calidad.
- No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o relleno sanitario o industrial, ni rellenos no controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con las especificaciones técnicas.
- El grado de expansibilidad del suelo, en la zona mayoritaria del proyecto es medio, y la expansión es menor del 20 %. Pero en la construcción de pisos y veredas el suelo de la superficie, debe ser eliminado y cambiado por material granular compactado de la siguiente manera: 20 cm de material natural por 10 cm de material granular. Los primeros 10 cm de abajo, con arena fina y limpia (A-3, clasificación AASHTO) como sub-base. Adicionalmente encima colocar una capa de 10 cm con material granular tipo A-1-a (0) (clasificación AASHTO), para disminuir los efectos de los suelos cohesivos. Los pisos y los sobrecimientos deben ser de concreto armado, con $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.
- Las dimensiones de la cimentación (B X L) fueron asumidas para efectos de cálculo de la capacidad portante del suelo, sin embargo, el ingeniero estructural deberá calcular las dimensiones reales de acuerdo con las solicitaciones de carga requerida para el tipo de estructura recomendada.
- Dejando en consideración las recomendaciones antes mencionadas bajo criterio del ingeniero estructural.
- Los datos de este Informe no podrán ser usados para Proyectos diferentes al que se persigue en el presente.
- De las recomendaciones incluidas en este informe, así como la descripción generalizada del perfil del suelo que presenta, están basados en el programa de exploración de campo descrito en la sección respectiva. De acuerdo a la práctica usual de la Ingeniería de Suelos, dicho programa se considera adecuado, tanto en el número de sondajes como en la profundidad de éstos, para la ubicación del terreno estudiado, su extensión y el tipo de estructura de la que se trata.
- Construir de acuerdo a las Especificaciones dadas por las Normas Peruanas de Estructuras, Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma ACI - 318 - 2005 del American Concrete Institute.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



- Según nuestra nueva norma E-030 de diseño sísmorresistente del reglamento nacional de edificaciones, indica que se debe aplicar la norma americana del ASCE 7-10 en las etapas de análisis y diseño del conjunto estructural que contengan aisladores sísmicos.

V. BIBLIOGRAFÍA:

- Norma E-050 (2018), Suelos y Cimentaciones.
- Norma E-030 (2018), Diseño Sísmo resistente.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Mecánica de Suelos y Cimentación, Crespo Villalaz.
- Propiedades Geofísicas de los Suelos, Joseph Bowles.
- Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones, Jorge Alva Hurtado.
- Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos, Alberto J. Martínez Vargas / CONCYTEC 1990.
- Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones - ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1998.




Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Cd. BRITALDO GONZALEZ N° 182 - PUEBLO NUEVO - FERREÑATE


EMAIL: britaldo@laboratorioingenieria.com - TEL: 04120699177 - TELE: 041-894888

EDIFICIO N° 80000000

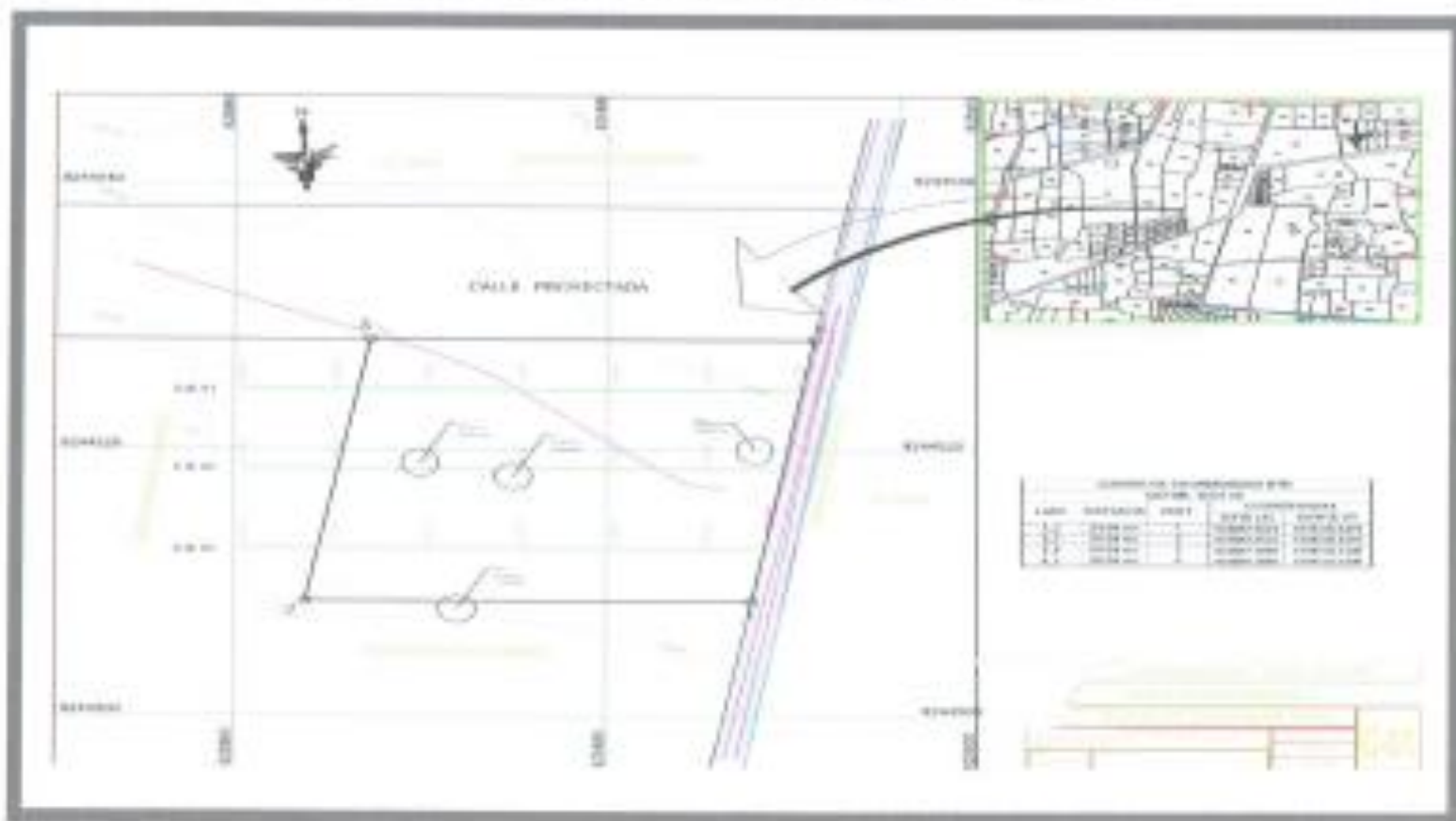
LABORATORIO INGENIERIA

VI. ANEXOS:




Miguel Ángel Ruiz Ferrales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 240504

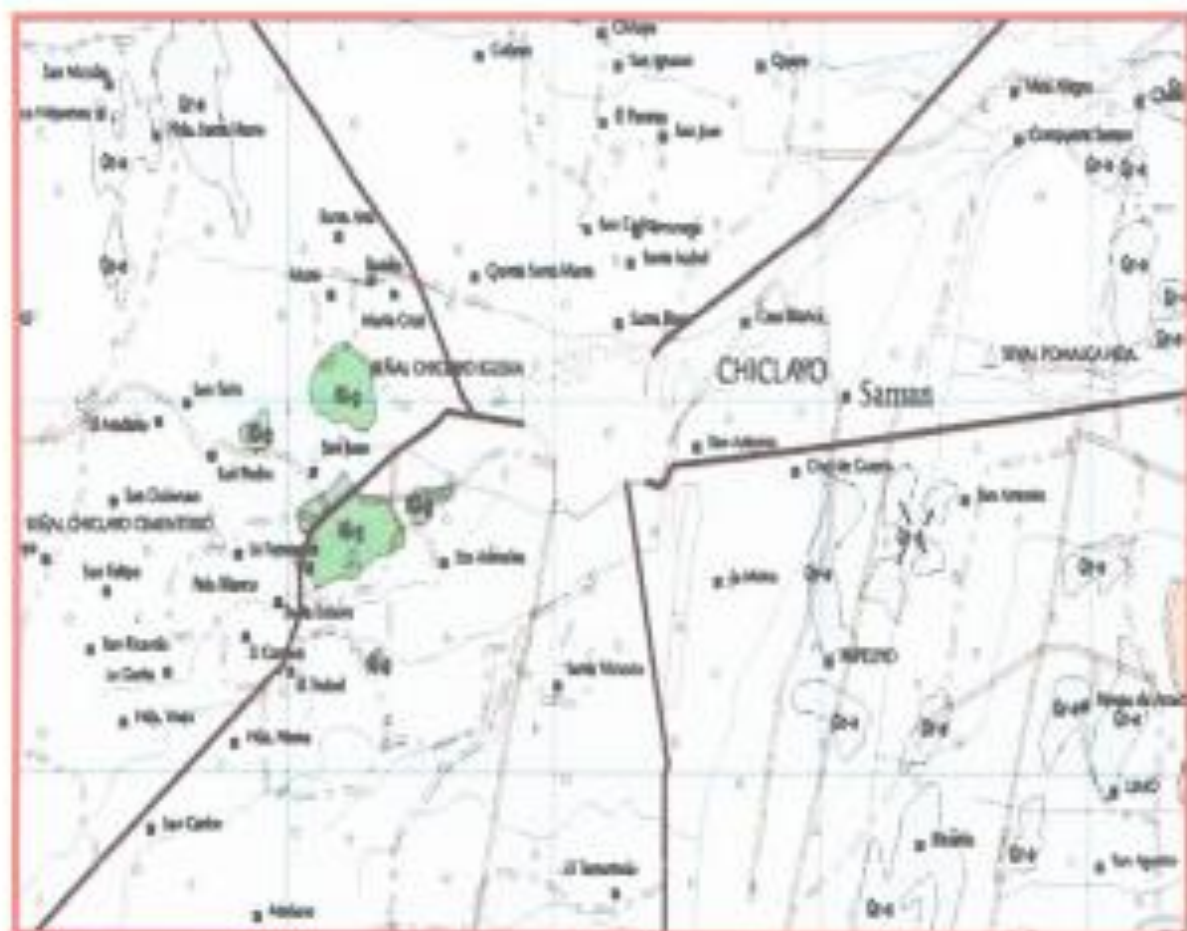
UBICACIÓN DE PLANO DE CALICATAS



Mapa de Zonificación Sísmica.



Geología del área de estudio (depósito aluvial) cuadrángulo de Chiclayo (14-d)



Fuente: Carta Geológica Nacional - Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
 Elaboración: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.



Miguel Ángel Ruiz Perales
 MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246934

Unidad Estratigráfica – Depósito Aluvial (Qr - al)

LEYENDA

ERA/TEMA	SISTEMA	SERIE	GRUPO	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	ROCAS INTRUSIVAS	
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE		Depósitos luviales aluviales y aluviales Depósitos lacustres y lacustres locales Fluviales aluviales	Qr - al	
		PLEISTOCENO		MOLASAS	Qpr	
MESOZOICO	TERCIARIO	INFERIOR		Volc. Loma	Tvol	
				Volc. Anón		
	CRETÁCEO	SUPERIOR				
			Turones			
			Concomeros	Dep. Purulidense y Dulagallan	CP-1	Granito C-1
		MEDIO	Añáhu	Dep. Isla Oñón y Purulidense	CP-2	Sedimento S-1
			Añáhu	Volc. Anón		Sedimento S-2
			Neocomense	Dep. Guapuloaguiza Fin. Turquesa	CP-3	Sedimento S-3
	JURÁSICO	SUPERIOR		Volc. Anón		
		MEDIO		Volc. Iguala	Jvol	
INFERIOR						
TRIÁSICO	SUPERIOR	Norona	Vol. La Lucha	Tvol		

Fuente: Carta Geológica Nacional - Instituto Geológico, Minedo y Metalúrgico
 Elaboración: Servicios de exploración geotécnica, asfalto y ensayo de materiales.



Miguel Ángel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246904




**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. SUTALCO GENERALES Nº 129 - PUERTO RICO - FERREÑE
Carretera Interamericana del Sur Km. 444, P.O. Box 100000, San Juan, P.R. 00901
CALLE 19 Nº 107, SAN JUAN
CAROLINA TORRES - GERENTE

VII. PANEL FOTOGRÁFICO:




Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. WITALDO DOMÍNGUEZ S.R.L. - PUERTO RICO - PUERTO RICO
EMAIL: info@witaldo.com - DPH: 4442000272 TELEF: 074-304494
COORDINADA BY: WITALDO
LABORATORIO: WITALDO



Foto N°01. Ubicación y apertura del suelo en calicata C-1. Coordenas WGS 84: Esta: 625603.407, Norte: 6244629.137.



Foto N°02. Registro del perfil del suelo En calicata C-1.



Miguel Ángel Ruiz Perales
Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASPALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Cd. ROBALDO GONZALEZ N° 103 - PASEO BUENO - PEREYASPE
Cra. Amador Guerrero y Amador López - 00927 - PASTORAL DE LOS ANGELES
CALLEJÓN N° 100000000
LABORATORIO SISMICO



Foto N°03. Ubicación y apertura del suelo en calicata C-2, notándose el nivel freático. Coordenas WGS 84: Este: 625602.475, Norte: 8244510.870.



Foto N°04. Registro del perfil del suelo En calicata C-2.



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. RICARDO GONZÁLEZ Nº 493 - PUERTO NUEVO - PARRAÍMPO
FRENTE INSTITUCIÓN EDUCATIVA "LA VICTORIA" TEL: 044-2468024 TEL: 044-2468024
CALLE OCHO Nº 3800111
LABORATORIO GEOTÉCNICO



Foto N°05. Ubicación y apertura del suelo en calicata C-3 notándose el nivel freático. Coordenas WGS 84. Este: 825813.983, Norte: 8244615.758.



Foto N°06. Registro del perfil del suelo En calicata C-3.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

C.A. INGENIERÍA TECNOLÓGICA S.R.L. - PUNTO NUEVO - FERREÑAFE
DIRECCIÓN: TEL: 0244530137 / 0244530137 FAX: 0244530137
CORREO ELECTRÓNICO: info@ingenieriatecnologica.com
CALLE: AV. LOS RIOS 1000
CARRASQUILLA, VENEZUELA



Foto N°07. Ubicación y apertura del suelo en calicata C-4 notándose el nivel freático. Coordenas WGS 84: Este: 625888.137, Norte: 9244530.137.



Foto N°08 Registro del perfil del suelo En calicata C-4.



Miguel Ángel Ruiz Penales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248804



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. WITALDO RONCALLES N° 181 - PUEBLO NUEVO - FEDERACIÓN
CORREO: witaldo@witaldo.com.ve TEL: 447600672 TELEFAX: 447600672
FONDO UNICO N° 30000213
LABORATORIO 0000000



Foto N°09. Instalación e hincado de SPT-1.



Foto N°10. Perfil estratigráfico de SPT-1. Coordenas WGS 84: Este: 625597.403, Norte: 8244535.143.


Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904




Foto N°11. Muestreo complementario de SPT-1. Coordenas WGS 84: Este: 625597.403, Norte: 8244536.143.


 Miguel Ángel Ruiz Penales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 240904

VIII. FOTOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO:




 Miguel Ángel Ruiz Peralta
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 246004



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. PRYACIO GONZALEZ N° 120 - PUERTO RICO - FERRERAS
Punto de contacto: 099 842 44 44 - 099 842 44 44
CALLE 120 N° 120
LABORATORIO QUÍMICO



Foto N°12. Ensayo de límite líquido.



Foto N°13. Ensayo de límite plástico.



Miguel Ángel Ruiz Peralta
Miguel Ángel Ruiz Peralta
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Cd. ORLANDO GONZÁLEZ N° 183 - PUERTO RICO - FERREÑATE
Email: orlandogonzalez@geotecnia.com - 0994 4242000 - TELE: 0994 424244
CORRIENTE N° 18300443 -
LABORATORIO GEOTÉCNICO



Foto N°14. Ensayo de límite líquido y límite plástico.



Foto N°14. Ensayo de límite plástico.



Miguel Ángel Ruiz Perales
Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 485 - PUEBLO NUEVO - PUNTA
CANES
TEL: 0242 4442000 FAX: 0242 4442000
CORREO: info@laboratorio.com.ve
LABORATORIO GEOTECNICO



Foto N°14. Ensayo especial de Corte Directo.



Foto N°15. Extracción de muestra de ensayo de Corte Directo.



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246504



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

CA. SERVICIOS COMPAÑIA S.R.L. - PUERTO RICO - GUAYAMA
CALLE INDUSTRIAL - GUAYAMA - P.R. 00735
TEL: (787) 842-1111
LABORATORIO 00100000



Foto N°16. Lavado de muestra del suelo por el tamiz N° 200.



Foto N°17. Ensayo Granulométrico del suelo.



Miguel Ángel Ruiz Perales
Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASPALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Cd. WITALDO GONZÁLEZ N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑARTE
Email: ingenieroswitaldo@gmail.com - www.ingenieroswitaldo.com
TELÉFONO: 061 2200112
CELULAR: 099 550000



Foto N°18. Tarrices Granulométricas.



Foto N°19. Ensayo de Determinación de Contenido de Humedad.



[Signature]
Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246004



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

RESULTADOS DE ENSAYO DE ANALISIS QUIMICO

SOLICITADO POR: PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO REGION. LAMBAYEQUE

NORMA: ASTM NTP 400. 042

ASUNTO: Analisis Químico de una Muestra - C4-M1

Muestra	P.H	p.p.m		
		Sales Totales	Cloruros	Sulfatos
Agregado Fino	6.50	0.228	88	33

Limites permisibles para Mezcla de Agregado Fino segun NTP 339.088

Descripción	Límite Permissible
1.- sólidos en Suspensión	5,000 p.p.m máximo
2.- Materia Orgánica	3 p.p.m máximo
3.- Alcalinidad (NaHCO ₃)	1,000 p.p.m máximo
4.- Sulfato (Ión SO ₄)	600 p.p.m máximo
5.- Cloruros (Ión Cl)	1,000 p.p.m máximo
5.- Ph	5 a 8

	SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
	Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
	RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
	Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
	CODIGO OSCE N° 50090112 LABORATORIO SEGENMA

SOLICITADO : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
 FLORES SIESQUEN JHON ALDO
PROYECTO : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO
 SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
CALICATA : C2-M2 **PROFUNDIDAD :** 1.50m

Fecha de ensayo : Agosto del 2022

ENSAYO DE CONSOLIDACION

Edómetro N°	163
Peso específico realtivo de sólidos, S_s	2.67
Altura de sólidos (mm), H_s	13.335
Altura inicial de la muestra (mm), H_1	23.5
Relación de vacíos inicial e_1	0.762
Altura final de la muestra (mm), H_2	22.9
Relación de vacíos final e_2	0.701
Fecha en que se aplicó el incremento de carga	Tiempo transcurrido para c/. Incremento carga, Hr
CARGA	
Agosto del 2022	24 Horas
	0.25
	0.50
	1.00
	2.00
	4.00
DESCARGA	
	1.00
	0.50
	0.25
	0.00



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

CALICATA/MUESTRA:	C2-M2
PROFUNDIDAD:	1.50m

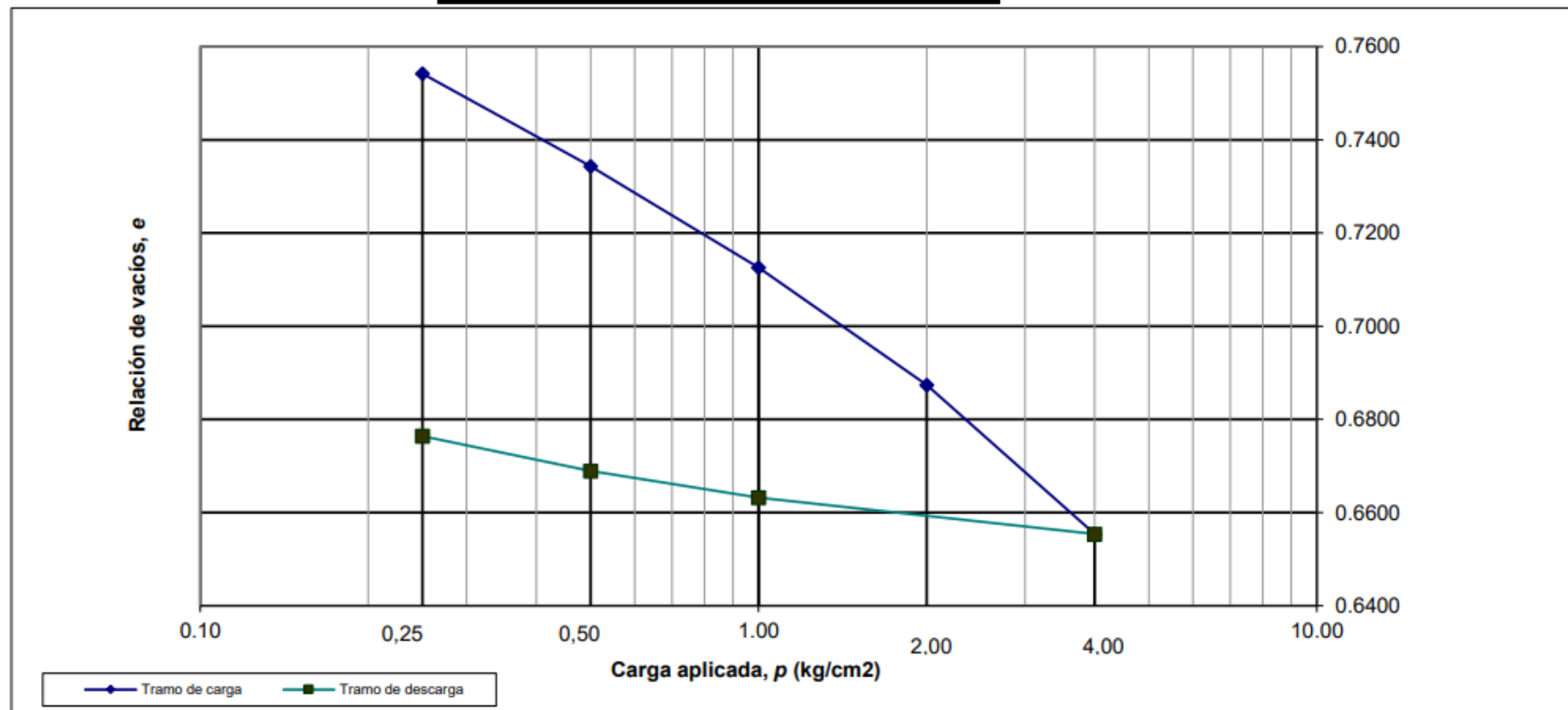
SOLICITADO : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA V

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CURVA DE COMPRESIBILIDAD





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

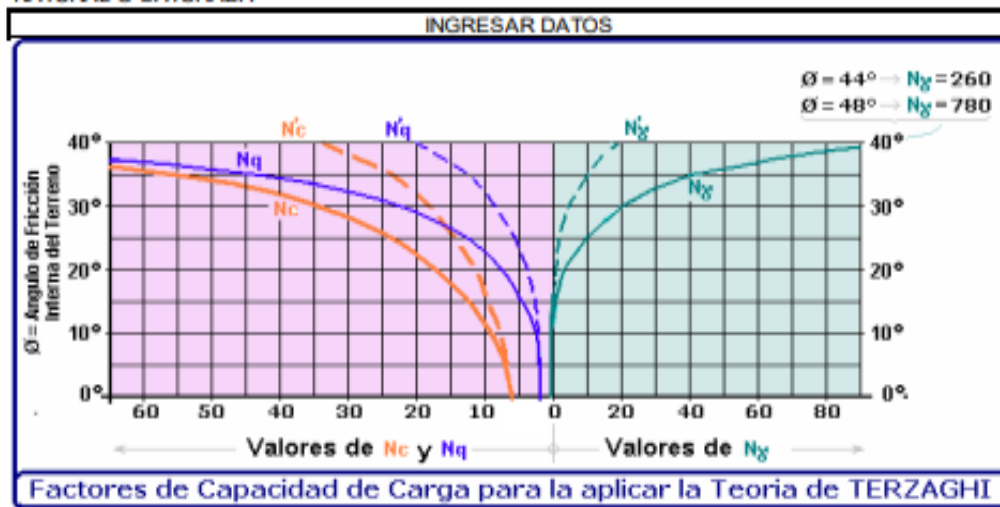
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

PROYECTO: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de falla	Local	
Denominación	C1-M2	
Ubicación		
Tipo de cimentación		
Estado del suelo	SATURADA	
DETERMINACIÓN	UNIDAD	VALOR
Cohesion	kg/cm ²	0.40
Ángulo de fricción interna	Grado sexag.	11.05°
Peso volumetrico seco #1	gr/cm ³	1.417
Contenido de humedad #1, estado: saturada	porcentaje	27.54%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.807
Peso volumetrico seco #2	gr/cm ³	1.413
Contenido de humedad #2, estado: saturada	porcentaje	28.56%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.817
Peso volumetrico seco #3	gr/cm ³	1.409
Contenido de humedad #3, estado: saturada	porcentaje	28.91%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.816
Peso volumetrico promedio: saturada	gr/cm ³	1.813
Peso volumetrico (γ _l) saturado y sumergido	kg/m ³	813
Profundidad del cimiento (Df)	metros	1.50
Ancho de cimiento (B) o diametro en caso circular (D)	metros	1.00
CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA O CARGA LIMITE qu	kg/cm ²	2.48
Factor de seguridad	adimensional	3.00
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE qadm	kg/cm ²	0.83

CUADRADA, CIRCULAR O CORRIDO
 NATURAL O SATURADA



Contenido de humedad natural #1 =	24.78%	Peso volumetrico natural #1 =	1.768 gr/cm ³
Contenido de humedad natural #2 =	25.12%		
Contenido de humedad natural #3 =	25.49%		
PESO VOLUMETRICO NATURAL =		1.768	gr/cm ³
PESO VOLUMETRICO SATURADO =		1.813	gr/cm ³



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO – FERREÑAFE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

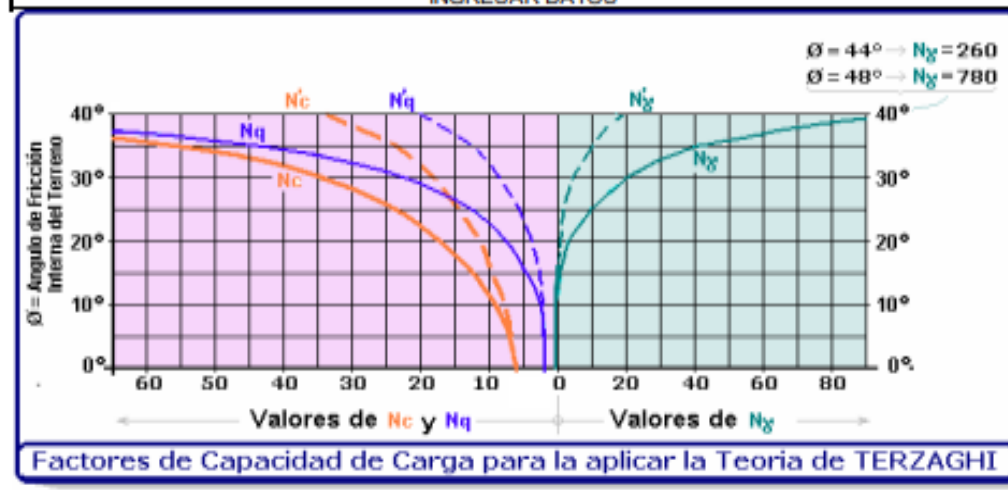
PROYECTO: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de falla	Local	
Denominación	C2-M2	
Ubicación		
Tipo de cimentación		
Estado del suelo	SATURADA	
DETERMINACIÓN	UNIDAD	VALOR
Cohesion	kg/cm ²	0.40
Angulo de fricción interna	Grado sexag.	11.00°
Peso volumetrico seco #1	gr/cm ³	1.397
Contenido de humedad #1, estado: saturada	porcentaje	26.11%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.762
Peso volumetrico seco #2	gr/cm ³	1.394
Contenido de humedad #2, estado: saturada	porcentaje	26.19%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.759
Peso volumetrico seco #3	gr/cm ³	1.391
Contenido de humedad #3, estado: saturada	porcentaje	26.34%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.758
Peso volumetrico promedio: saturada	gr/cm ³	1.760
Peso volumetrico (γ _l) saturado y sumergido	kg/m ³	760
Profundidad del cimientto (Df)	metros	1.50
Ancho de cimientto (B) o diametro en caso circular (D)	metros	1.00
CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA O CARGA LIMITE qu	kg/cm ²	2.47
Factor de seguridad	adimensional	3.00
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE qadm	kg/cm ²	0.82

CUADRADA, CIRCULAR O CORRIDO
 NATURAL O SATURADA

INGRESAR DATOS



Contenido de humedad natural #1 =	23.15%	Peso volumetrico natural #1 =	1.721 gr/cm ³
Contenido de humedad natural #2 =	23.45%		
Contenido de humedad natural #3 =	23.69%		
PESO VOLUMETRICO NATURAL =		1.721	gr/cm ³
PESO VOLUMETRICO SATURADO =		1.760	gr/cm ³



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

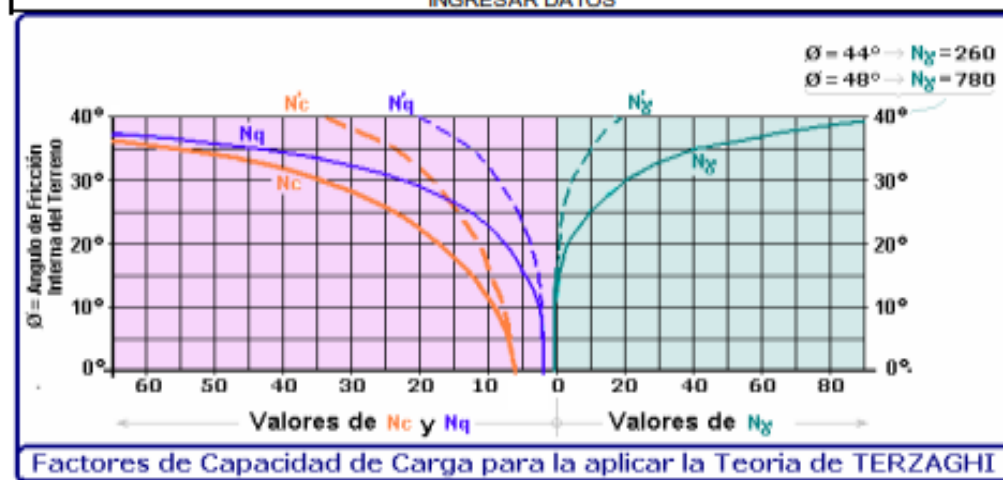
PROYECTO: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de falla	Local	
Denominación	C3-M2	
Ubicación		
Tipo de cimentación		
Estado del suelo	SATURADA	
DETERMINACIÓN	UNIDAD	VALOR
Cohesion	kg/cm ²	0.41
Angulo de fricción interna	Grado sexag.	11.50°
Peso volumetrico seco #1	gr/cm ³	1.424
Contenido de humedad #1, estado: saturada	porcentaje	27.49%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.816
Peso volumetrico seco #2	gr/cm ³	1.419
Contenido de humedad #2, estado: saturada	porcentaje	28.15%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.818
Peso volumetrico seco #3	gr/cm ³	1.416
Contenido de humedad #3, estado: saturada	porcentaje	28.36%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.818
Peso volumetrico promedio: saturada	gr/cm ³	1.817
Peso volumetrico (γ _l) saturado y sumergido	kg/m ³	817
Profundidad del cimientto (D _f)	metros	1.50
Ancho de cimientto (B) o diametro en caso circular (D)	metros	1.00
CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA O CARGA LIMITE q_u	kg/cm ²	2.54
Factor de seguridad	adimensional	3.00
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE q_{adm}	kg/cm ²	0.85

CUADRADA, CIRCULAR O CORRIDO
NATURAL O SATURADA

INGRESAR DATOS



Contenido de humedad natural #1 =	23.87%	Peso volumetrico natural #1 =	1.764 gr/cm ³
Contenido de humedad natural #2 =	24.31%		
Contenido de humedad natural #3 =	24.58%		
PESO VOLUMETRICO NATURAL =		1.764	gr/cm ³
PESO VOLUMETRICO SATURADO =		1.817	gr/cm ³



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

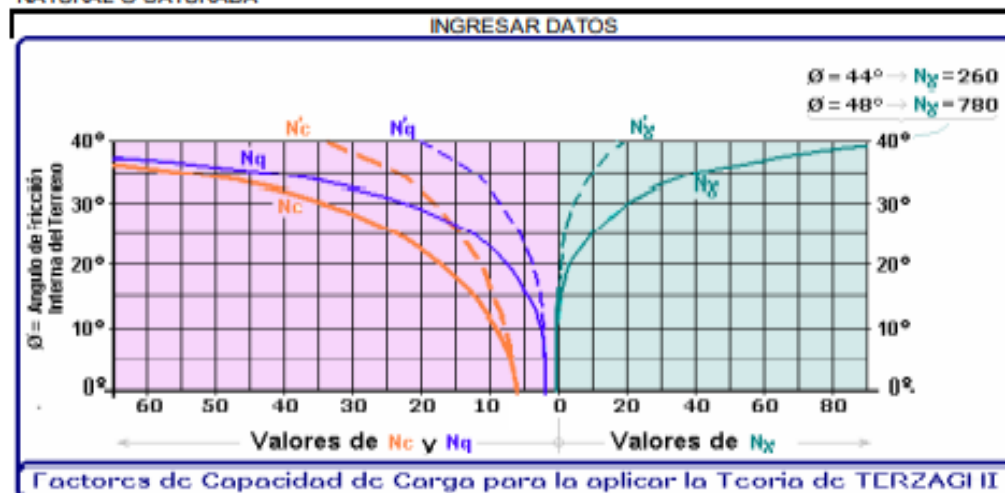
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO – FERREÑAFE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

PROYECTO: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de falla	Local	
Denominación	C4-M2	
Ubicación		
Tipo de cimentación		
Estado del suelo	SATURADA	
DETERMINACIÓN	UNIDAD	VALOR
Cohesion	kg/cm ²	0.40
Ángulo de fricción interna	Grado sexag.	11.60°
Peso volumetrico seco #1	gr/cm ³	1.387
Contenido de humedad #1, estado: saturada	porcentaje	28.59%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.783
Peso volumetrico seco #2	gr/cm ³	1.385
Contenido de humedad #2, estado: saturada	porcentaje	28.97%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.786
Peso volumetrico seco #3	gr/cm ³	1.384
Contenido de humedad #3, estado: saturada	porcentaje	29.13%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.787
Peso volumetrico promedio: saturada	gr/cm ³	1.786
Peso volumetrico (γ _l) saturado y sumergido	kg/m ³	786
Profundidad del cimiento (D _f)	metros	1.50
Ancho de cimiento (B) o diametro en caso circular (D)	metros	1.00
CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA O CARGA LIMITE q_u	kg/cm ²	2.48
Factor de seguridad	adimensional	3.00
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE q_{adm}	kg/cm ²	0.83

CUADRADA, CIRCULAR O CORRIDO
 NATURAL O SATURADA



Contenido de humedad natural #1 =	25.12%	Peso volumetrico natural #1 =	1.735 gr/cm ³
Contenido de humedad natural #2 =	25.26%		
Contenido de humedad natural #3 =	25.34%		
PESO VOLUMETRICO NATURAL =		1.735	gr/cm ³
PESO VOLUMETRICO SATURADO =		1.786	gr/cm ³



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

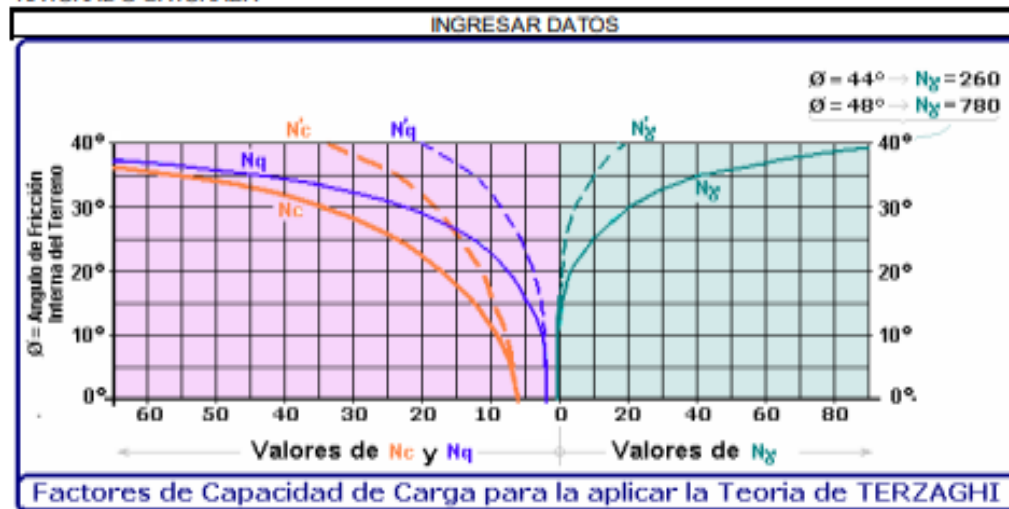
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO – FERREÑAFE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

PROYECTO: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de falla	Local	
Denominación	SPT1-M2	
Ubicación		
Tipo de cimentación		
Estado del suelo	SATURADA	
DETERMINACIÓN	UNIDAD	VALOR
Cohesion	kg/cm ²	0.40
Ángulo de fricción interna	Grado sexag.	11.40°
Peso volumetrico seco #1	gr/cm ³	1.436
Contenido de humedad #1, estado: saturada	porcentaje	31.01%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.881
Peso volumetrico seco #2	gr/cm ³	1.431
Contenido de humedad #2, estado: saturada	porcentaje	31.15%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.877
Peso volumetrico seco #3	gr/cm ³	1.427
Contenido de humedad #3, estado: saturada	porcentaje	31.33%
Peso volumetrico saturada en el anillo	gr/cm ³	1.875
Peso volumetrico promedio: saturada	gr/cm ³	1.878
Peso volumetrico (γ _l) saturado y sumergido	kg/m ³	878
Profundidad del cimienta (D _f)	metros	1.50
Ancho de cimienta (B) o diametro en caso circular (D)	metros	1.00
CAPACIDAD DE CARGA ULTIMA O CARGA LIMITE qu	kg/cm ²	2.51
Factor de seguridad	adimensional	3.00
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE q_{adm}	kg/cm ²	0.84

CUADRADA, CIRCULAR O CORRIDO
NATURAL O SATURADA



Contenido de humedad natural #1 =	26.13%	Peso volumetrico natural #1 =	1.811 gr/cm ³
Contenido de humedad natural #2 =	26.55%		
Contenido de humedad natural #3 =	26.87%		
PESO VOLUMETRICO NATURAL =		1.811	gr/cm ³
PESO VOLUMETRICO SATURADO =		1.878	gr/cm ³



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080-72

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE
TESIS UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CALICATA : 1

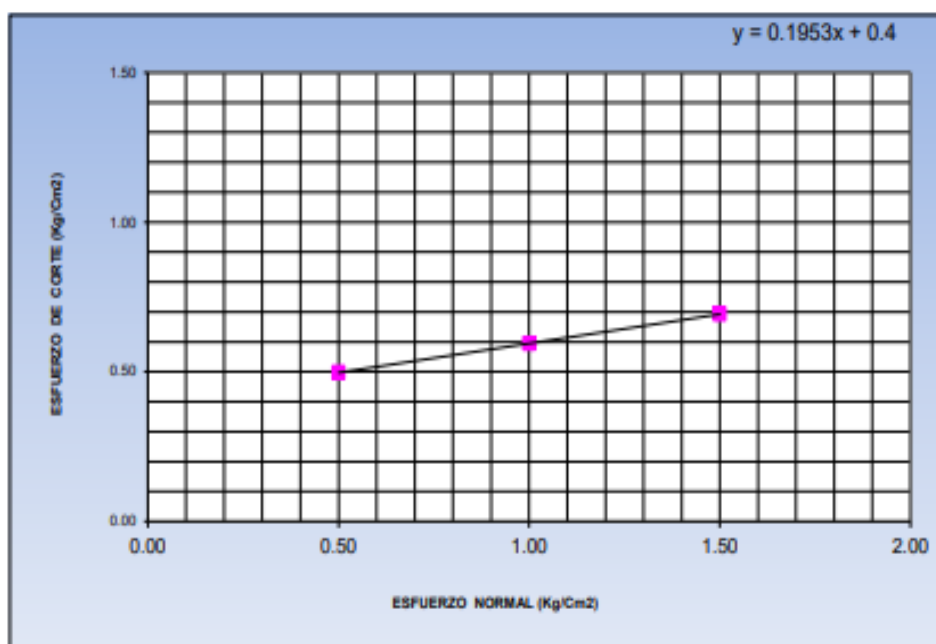
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022 MUESTRA N° 2 PROFUNDIDAD: 1.50 m

N° DE ESPECIMEN	PESO VOLUMÉTRICO SECO (gr/cm ³)	ESFUERZO NORMAL (kg/Cm ²)	PROPORCIÓN DE ESFUERZOS (t/s)	HUMEDAD NATURAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/Cm ²)	HUMEDAD SATURADA (%)
1	1.417	0.50	0.995	24.78	0.498	27.54
2	1.413	1.00	0.595	25.12	0.595	28.56
3	1.409	1.50	0.462	25.49	0.693	28.91

RESULTADO

COHESION (kg/Cm²) : 0.40
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (°) : 11.05





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080-72

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CALICATA : 2

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

MUESTRA N°

2

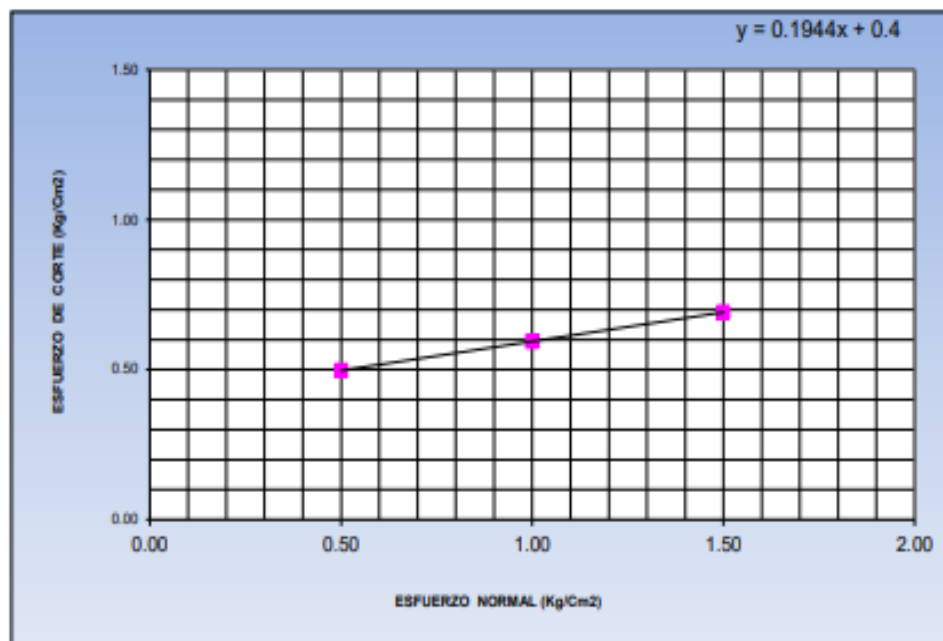
PROFUNDIDAD:

1.50 m

N° DE ESPECIMEN	PESO VOLUMÉTRICO SECO (gr/cm ³)	ESFUERZO NORMAL (kg/Cm ²)	PROPORCIÓN DE ESFUERZOS (t/s)	HUMEDAD NATURAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/Cm ²)	HUMEDAD SATURADA (%)
1	1.397	0.50	0.994	23.15	0.497	26.11
2	1.394	1.00	0.594	23.45	0.594	26.19
3	1.391	1.50	0.461	23.69	0.692	26.34

RESULTADO

COHESION (kg/Cm²) : 0.40
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (°) : 11.00





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° 50090112
LABORATORIO SEGENMA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080-72

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CALICATA : 3

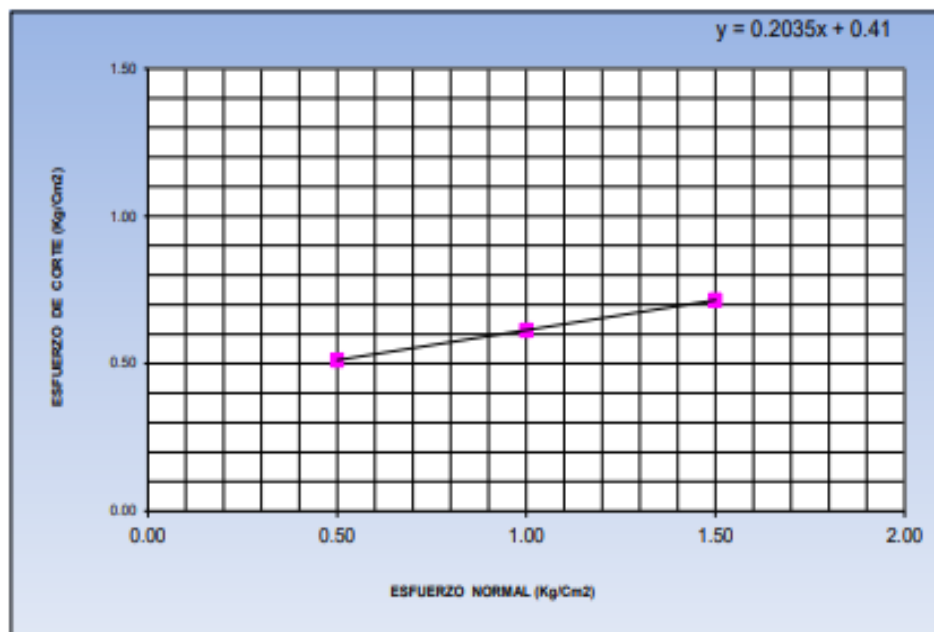
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022 MUESTRA N° 2 PROFUNDIDAD: 1.50 m

N° DE ESPECIMEN	PESO VOLUMÉTRICO SECO (gr/cm ³)	ESFUERZO NORMAL (kg/Cm ²)	PROPORCIÓN DE ESFUERZOS (t/s)	HUMEDAD NATURAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/Cm ²)	HUMEDAD SATURADA (%)
1	1.424	0.50	1.023	23.87	0.512	27.49
2	1.419	1.00	0.613	24.31	0.613	28.15
3	1.416	1.50	0.477	24.58	0.715	28.36

RESULTADO

COHESION (kg/Cm²) : 0.41
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (°) : 11.50





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° S0090112
LABORATORIO SEGENMA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080-72

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE TESIS UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

CALICATA : 4

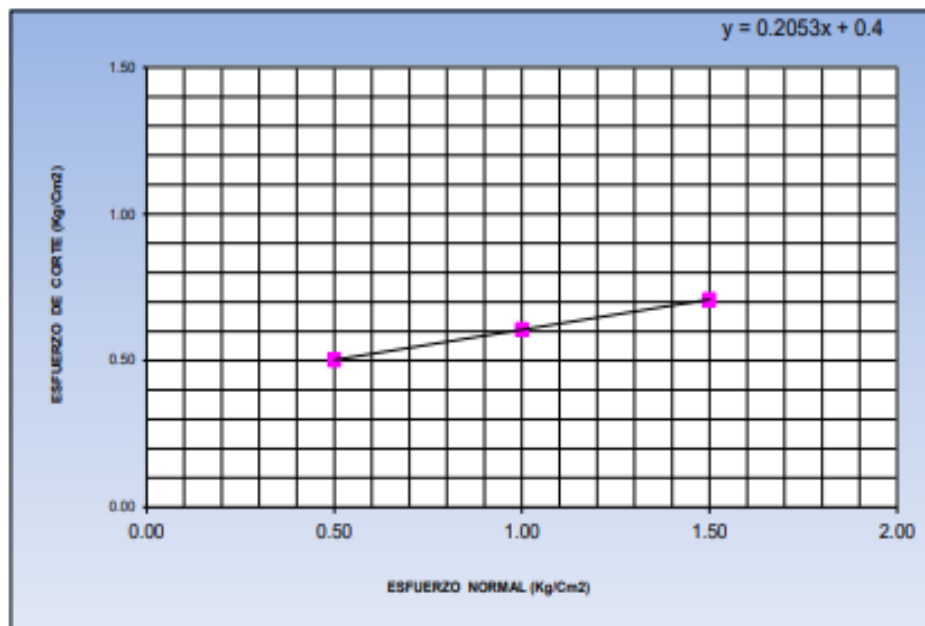
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022 MUESTRA N° 2 PROFUNDIDAD: 1.50 m

N° DE ESPECIMEN	PESO VOLUMÉTRICO SECO (gr/cm ³)	ESFUERZO NORMAL (kg/Cm ²)	PROPORCIÓN DE ESFUERZOS (t/s)	HUMEDAD NATURAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/Cm ²)	HUMEDAD SATURADA (%)
1	1.387	0.50	1.005	25.12	0.503	28.59
2	1.385	1.00	0.605	25.26	0.605	28.97
3	1.384	1.50	0.472	25.34	0.708	29.13

RESULTADO

COHESION (kg/Cm²) : 0.40
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (°) : 11.60





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080-72

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

SPT : SPT - 1

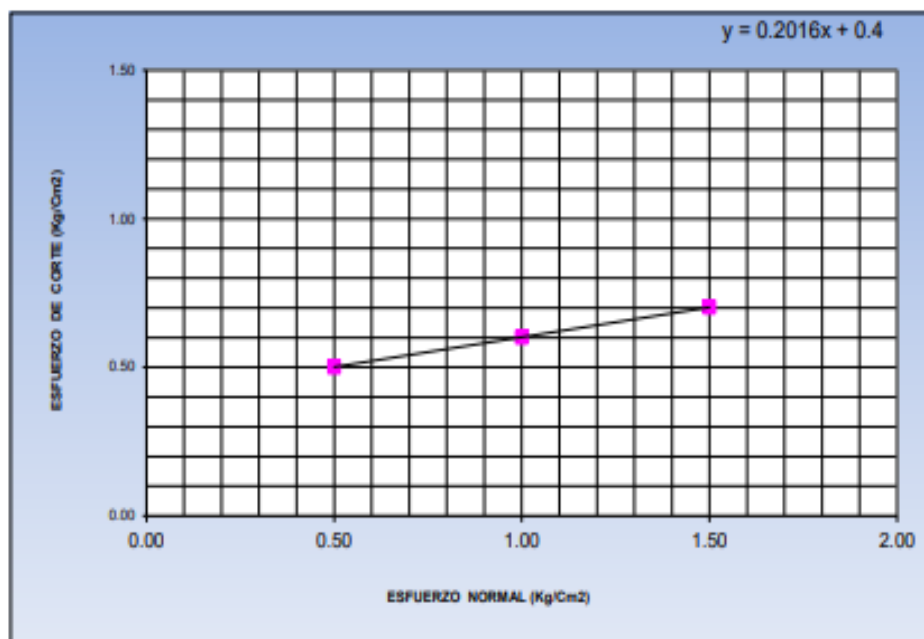
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

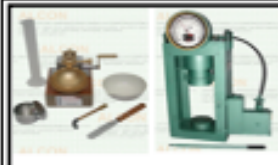
FECHA : AGOSTO DEL 2022 MUESTRA N° 2 PROFUNDIDAD: 1.50 m

N° DE ESPECIMEN	PESO VOLUMÉTRICO SECO (gr/cm³)	ESFUERZO NORMAL (kg/Cm²)	PROPORCIÓN DE ESFUERZOS (t/s)	HUMEDAD NATURAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/Cm²)	HUMEDAD SATURADA (%)
1	1.436	0.50	1.002	26.13	0.501	31.01
2	1.431	1.00	0.602	26.55	0.602	31.15
3	1.427	1.50	0.468	26.87	0.702	31.33

RESULTADO

COHESION (kg/Cm²) : 0.40
 ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA (°) : 11.40





**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

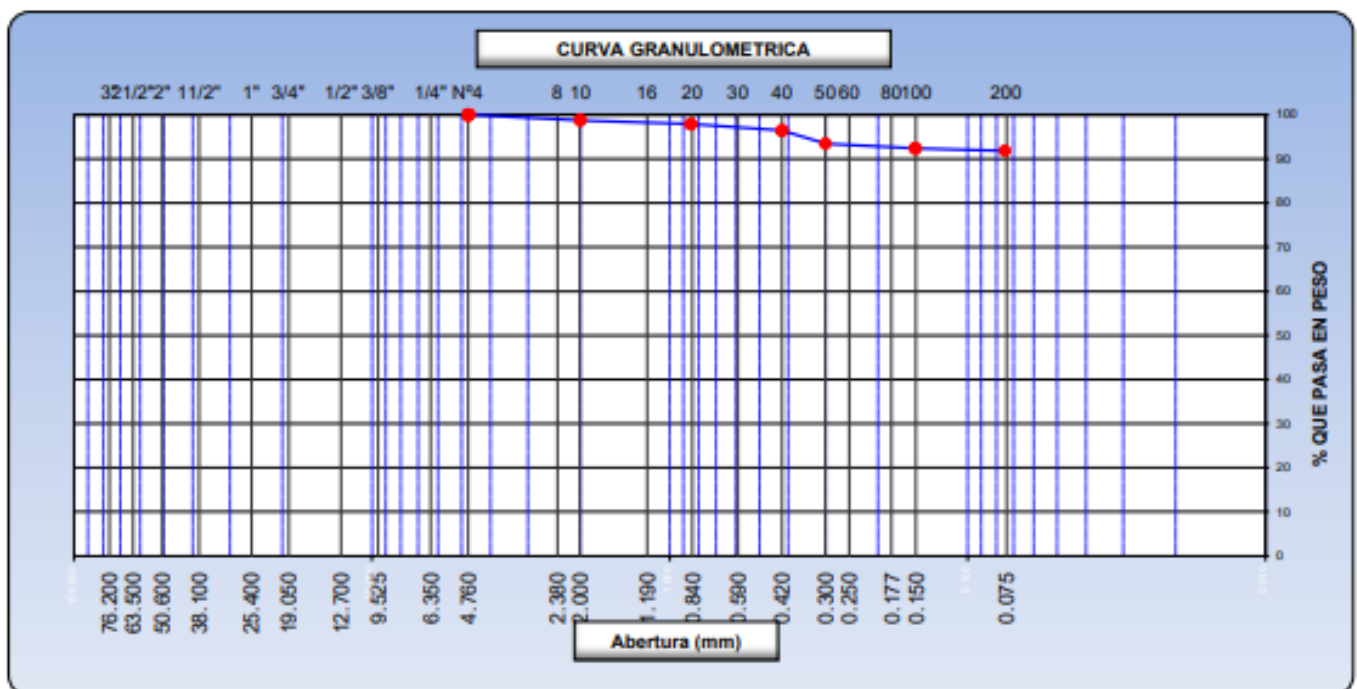
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C1-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.80 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>209.23</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>209.23</u>
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u> </u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>8.2</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>91.9</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) <u> </u>
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.00		Limite Liquido (%) <u>42.2</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>22.2</u>
N° 10	2.000	2.59	1.24	1.24	98.76		Indice de Plasticidad (%) <u>20.0</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850	1.84	0.88	2.12	97.88		Clasificación AASHTO <u> </u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	3.06	1.46	3.58	96.42		
N° 50	0.300	6.23	2.98	6.56	93.44		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	2.23	1.07	7.63	92.37		
N° 200	0.075	1.08	0.52	8.15	91.85		
Pasante		192.2	91.9	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° 50090112
 LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
 FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

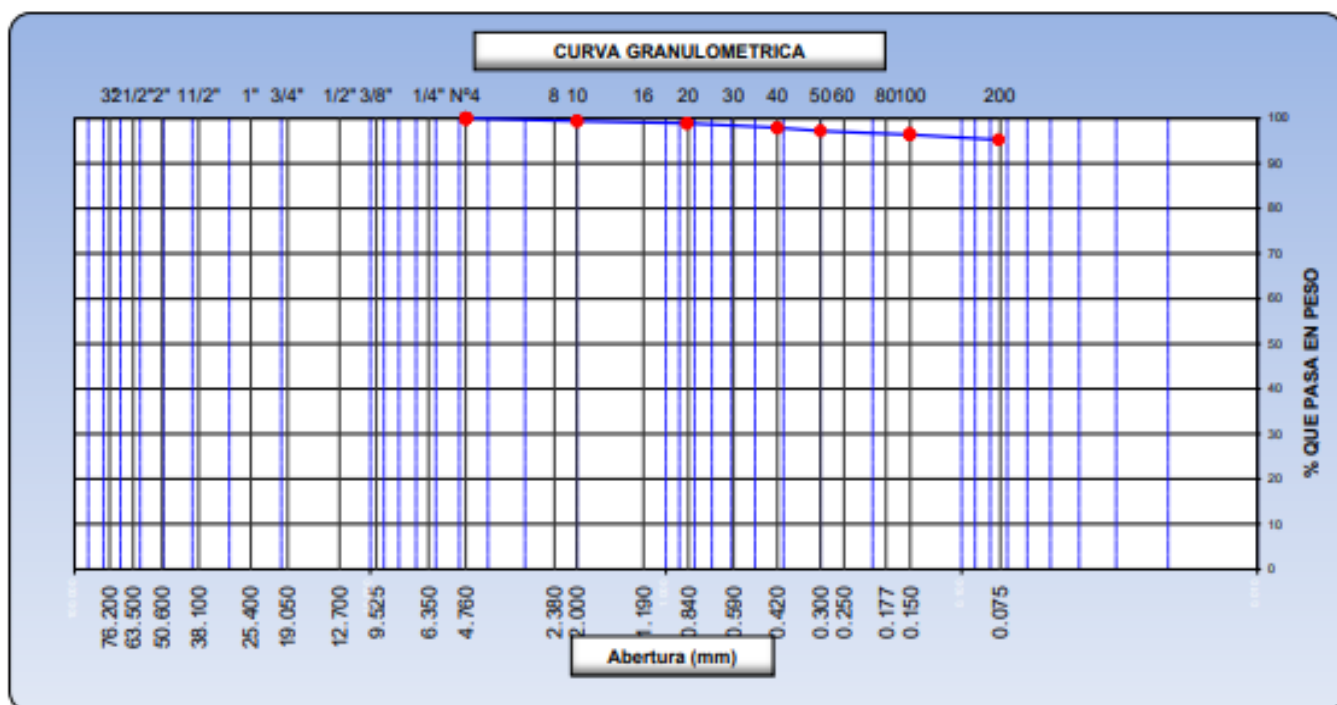
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C1-M2

PROFUNDIDAD : 0.80 m. a 1.50 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>200.26</u>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) <u>200.26</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%) <u> </u>
1/2"	12.700						Arena (%) <u>4.8</u>
3/8"	9.520						Finos (%) <u>95.2</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) <u> </u>
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	1.26	0.63	0.63	99.37		Límite Líquido (%) <u>39.5</u>
N° 16	1.190						Límite Plástico (%) <u>21.3</u>
N° 20	0.850	0.92	0.46	1.09	98.91		Índice de Plasticidad (%) <u>18.2</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 40	0.420	2.02	1.01	2.10	97.90		Clasificación AASHTO <u> </u>
N° 50	0.300	1.44	0.72	2.82	97.18		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	1.56	0.78	3.60	96.40		
N° 200	0.075	2.32	1.16	4.76	95.24		
Pasante		190.7	95.3	100.0			





**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

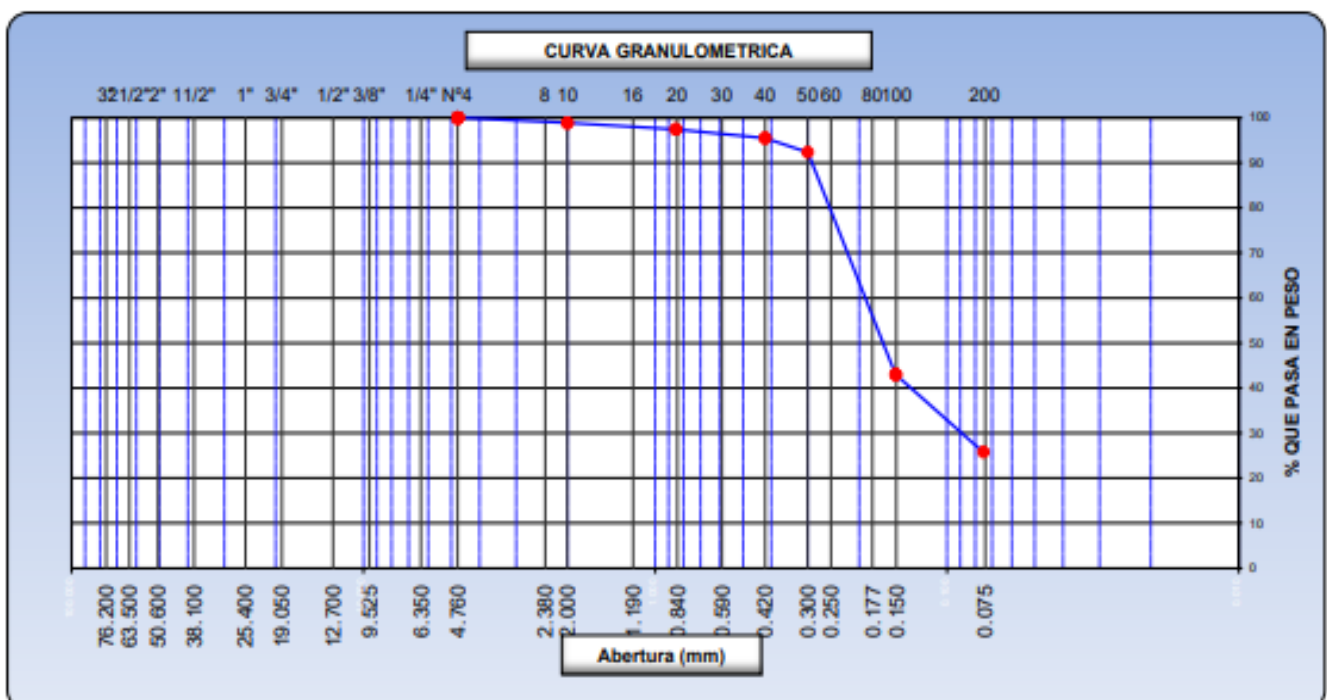
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C1-M3

PROFUNDIDAD : 1.50 m. a 3.50 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>261.52</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>261.52</u>
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u> </u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>74.2</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>25.8</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) <u> </u>
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.00		Limite Liquido (%) <u>22.1</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>19.6</u>
N° 10	2.000	3.02	1.15	1.15	98.85		Indice de Plasticidad (%) <u>2.5</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>SM</u>
N° 20	0.850	3.69	1.41	2.56	97.44		
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	5.21	1.99	4.55	95.45		
N° 50	0.300	8.17	3.12	7.67	92.33		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	129.02	49.33	57.00	43.00		
N° 200	0.075	45.03	17.22	74.22	25.78		
Pasante		67.4	25.8	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES
 Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
 Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° 50090112
 LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
 FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

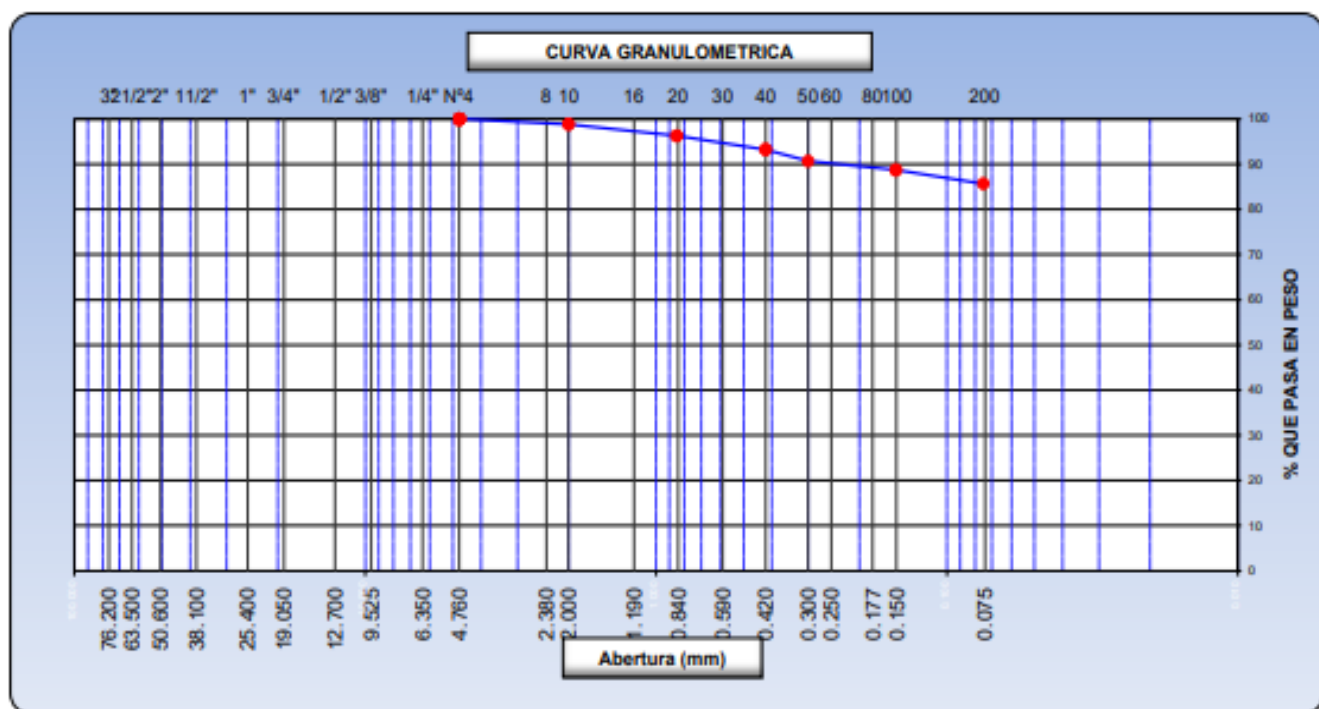
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C2-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.70 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>204.00</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>204.00</u>
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
1"	25.400						Grava (%) <u> </u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>14.3</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>85.7</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) <u> </u>
1/4"	6.350						3. Clasificación
N° 4	4.750				100.00		Limite Liquido (%) <u>40.2</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>21.7</u>
N° 10	2.000	2.36	1.16	1.16	98.84		Indice de Plasticidad (%) <u>18.5</u>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 20	0.850	5.25	2.57	3.73	96.27		Clasificación AASHTO <u> </u>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	6.23	3.05	6.78	93.22		
N° 50	0.300	5.21	2.55	9.33	90.67		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	4.02	1.97	11.30	88.70		
N° 200	0.075	6.21	3.04	14.34	85.66		
Pasante		174.7	85.7	100.0			





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

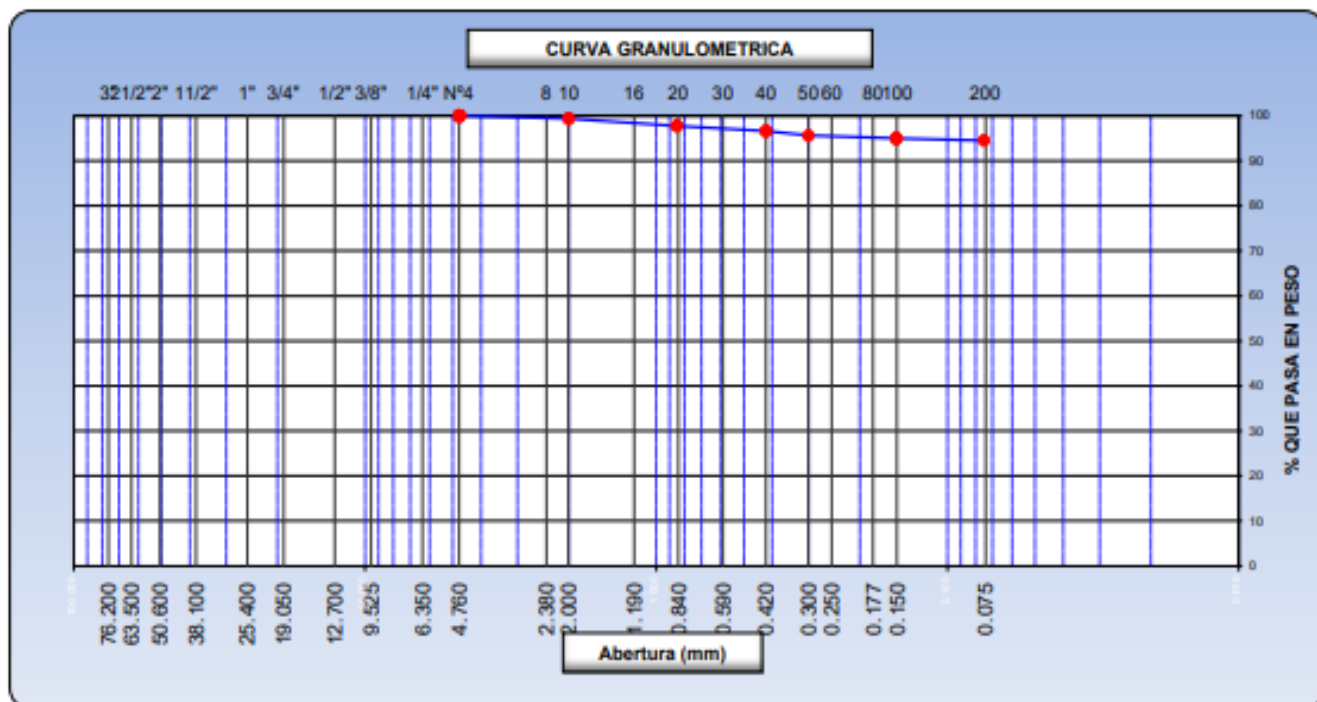
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C2-M2

PROFUNDIDAD : 0.70 m. a 1.40 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>200.00</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>200.00</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%) <u> </u>
1/2"	12.700						Arena (%) <u>5.5</u>
3/8"	9.520						Finos (%) <u>94.5</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) <u> </u>
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	1.25	0.63	0.63	99.37		Limite Liquido (%) <u>42.2</u>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <u>22.6</u>
N° 20	0.850	3.26	1.63	2.26	97.74		Indice de Plasticidad (%) <u>19.6</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 40	0.420	2.25	1.13	3.39	96.61		Clasificación AASHTO <u> </u>
N° 50	0.300	2.02	1.01	4.40	95.60		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	1.25	0.63	5.03	94.97		
N° 200	0.075	0.95	0.48	5.51	94.49		
Pasante		189.0	94.5	100.0			





**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

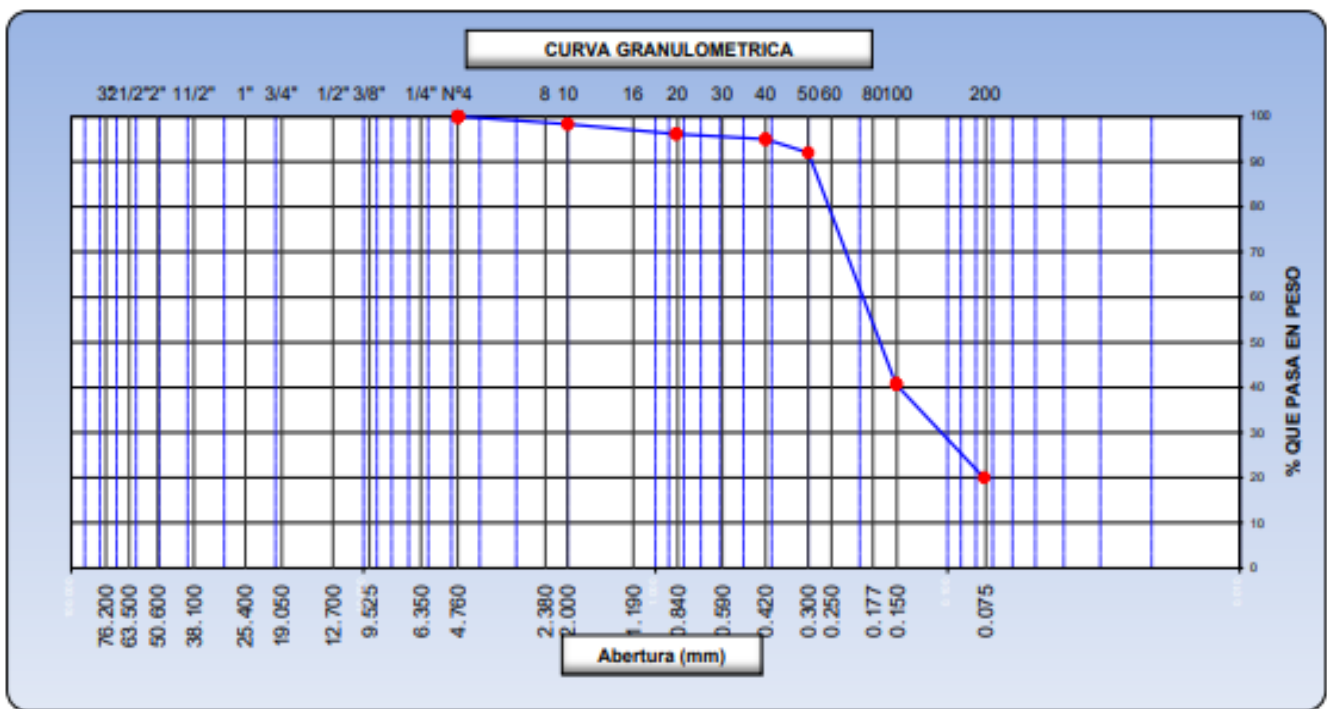
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C2-M3

PROFUNDIDAD : 1.40 m. a 3.50 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>275.00</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>275.00</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%) <u> </u>
1/2"	12.700						Arena (%) <u>80.0</u>
3/8"	9.520						Finos (%) <u>20.0</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) <u> </u>
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	4.55	1.65	1.65	98.35		Limite Liquido (%) <u>21.8</u>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <u>19.6</u>
N° 20	0.850	6.06	2.20	3.85	96.15		Indice de Plasticidad (%) <u>2.2</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>SM</u>
N° 40	0.420	3.25	1.18	5.03	94.97		Clasificación AASHTO <u> </u>
N° 50	0.300	8.14	2.96	7.99	92.01		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	141.05	51.29	59.28	40.72		
N° 200	0.075	56.98	20.72	80.00	20.00		
Pasante		55.0	20.0	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

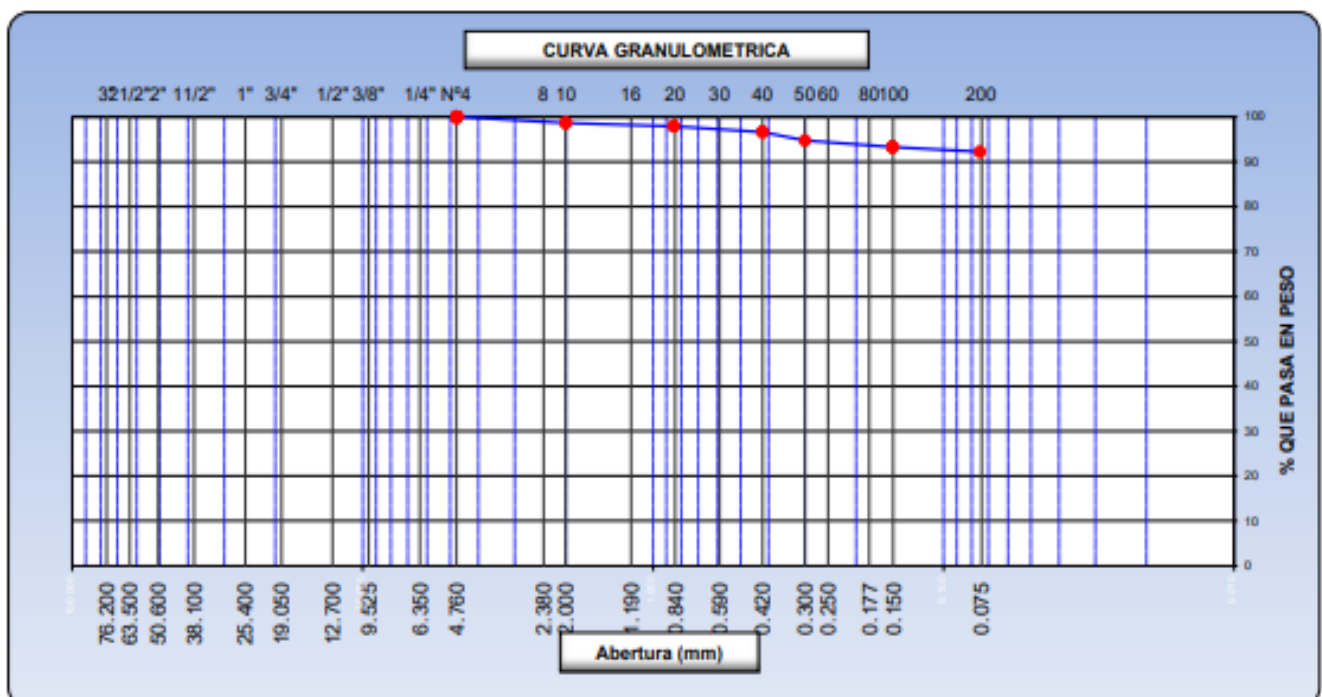
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C3-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.30 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 210.21
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 210.21
2 1/2"	60.300						2. Características
2"	50.800						Tamaño Maximo 3/8"
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal 1/4"
1"	25.400						Grava (%) 7.8
3/4"	19.000						Arena (%) 92.2
1/2"	12.700						Finos (%) 92.2
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) 92.2
1/4"	6.350						
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	2.84	1.35	1.35	98.65		Limite Liquido (%) 41.2
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) 22.6
N° 20	0.850	1.55	0.74	2.09	97.91		Indice de Plasticidad (%) 18.6
N° 30	0.600						Clasificación SUCS CL
N° 40	0.420	2.69	1.28	3.37	96.63		Clasificación AASHTO
N° 50	0.300	4.02	1.91	5.28	94.72		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	3.02	1.44	6.72	93.28		
N° 200	0.075	2.23	1.06	7.78	92.22		
Pasante		193.9	92.2	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

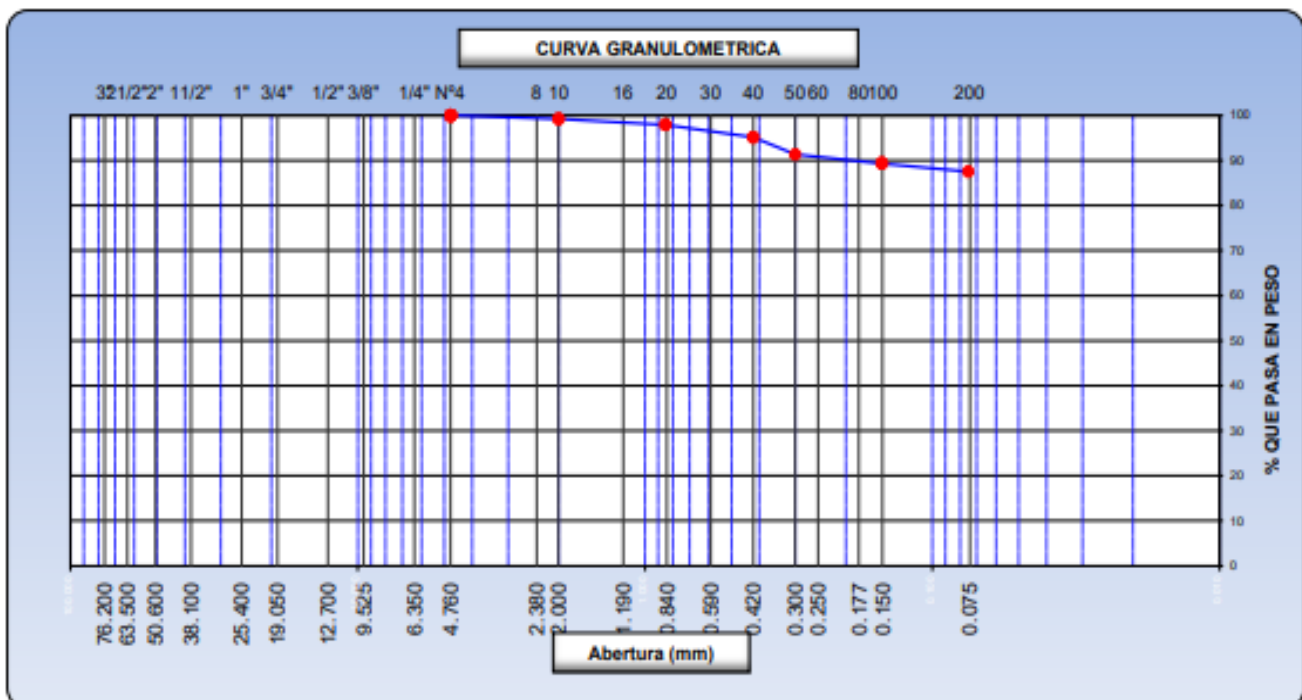
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C3-M2

PROFUNDIDAD : 1.30 m. a 2.30 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>200.26</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>200.26</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%) <u> </u>
1/2"	12.700						Arena (%) <u>12.5</u>
3/8"	9.520						Finos (%) <u>87.5</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) <u> </u>
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	1.54	0.77	0.77	99.23		Limite Liquido (%) <u>38.5</u>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <u>20.6</u>
N° 20	0.850	2.65	1.32	2.09	97.91		Indice de Plasticidad (%) <u>17.9</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 40	0.420	5.58	2.79	4.88	95.12		Clasificación AASHTO <u> </u>
N° 50	0.300	7.54	3.77	8.65	91.35		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	4.02	2.01	10.66	89.34		
N° 200	0.075	3.69	1.84	12.50	87.50		
Pasante		175.2	87.5	100.0			





**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° 50090112
LABORATORIO SEGENMA

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)**

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

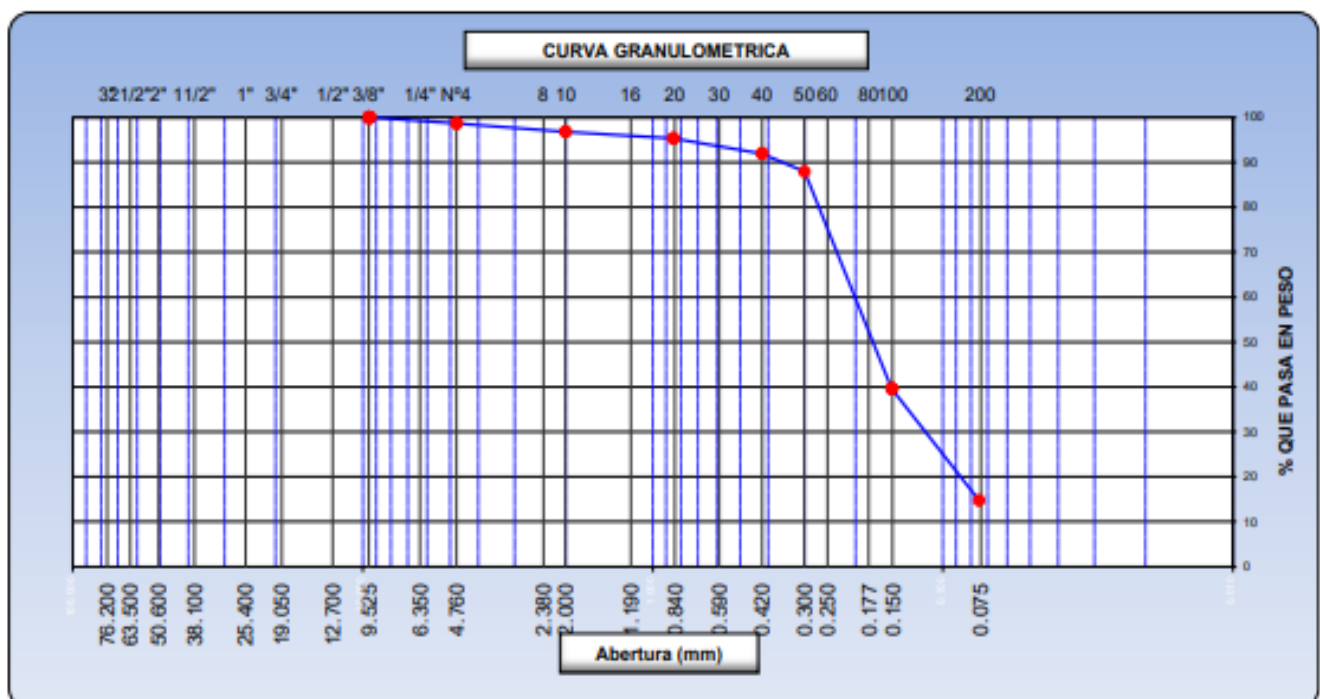
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C3-M3

PROFUNDIDAD : 2.30 m. a 3.50 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>271.58</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>271.58</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%) <u>1.3</u>
1/2"	12.700						Arena (%) <u>83.9</u>
3/8"	9.520				100.00		Finos (%) <u>14.8</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	3.59	1.32	1.32	98.68		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	5.16	1.87	3.19	96.81		Limite Liquido (%) <u>23.0</u>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <u>21.6</u>
N° 20	0.850	4.21	1.53	4.72	95.28		Indice de Plasticidad (%) <u>1.4</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>SM</u>
N° 40	0.420	9.23	3.35	8.07	91.93		Clasificación AASHTO
N° 50	0.300	11.02	4.00	12.07	87.93		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	133.02	48.33	60.40	39.60		
N° 200	0.075	68.31	24.82	85.22	14.78		
Pasante		40.6	14.8	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° 50090112
LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

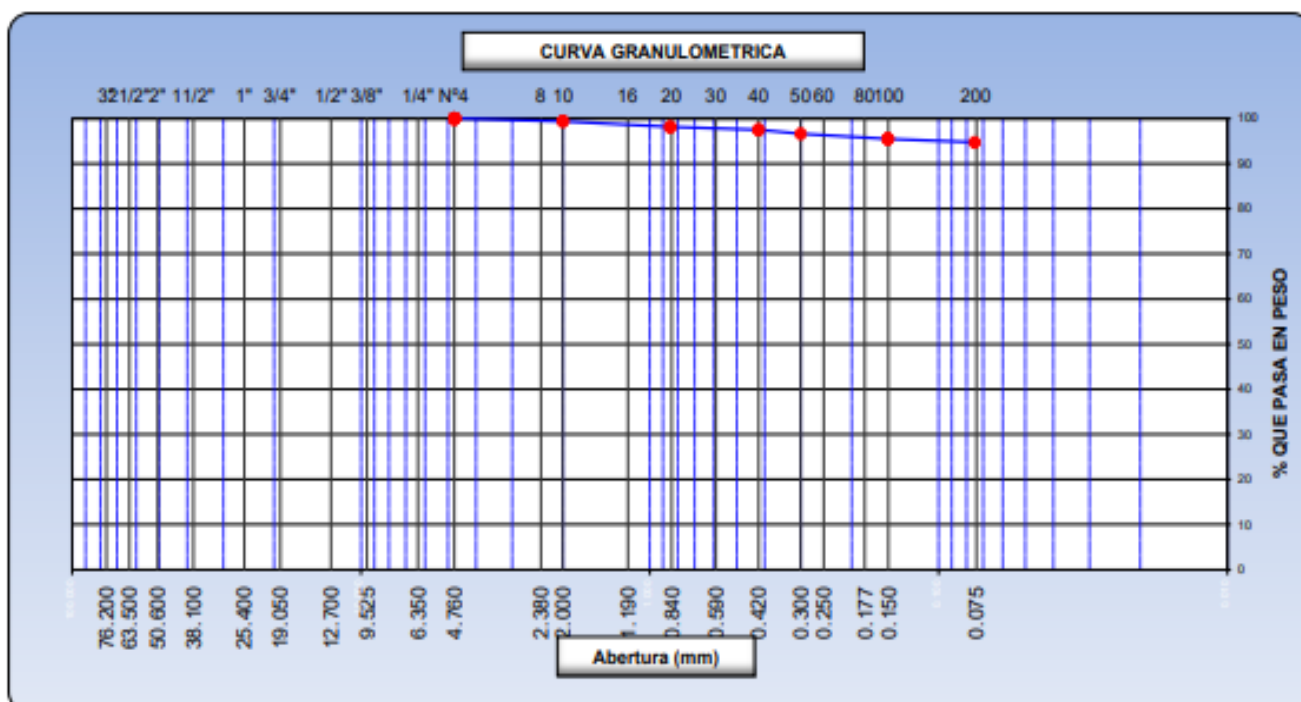
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C4-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.20 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>200.51</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>200.51</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Máximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%) <u>5.3</u>
1/2"	12.700						Arena (%) <u>94.7</u>
3/8"	9.520						Finos (%) <u>94.7</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) <u>94.7</u>
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	1.21	0.60	0.60	99.40		Límite Líquido (%) <u>43.2</u>
N° 16	1.190						Límite Plástico (%) <u>23.1</u>
N° 20	0.850	2.56	1.28	1.88	98.12		Índice de Plasticidad (%) <u>20.1</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>CL</u>
N° 40	0.420	1.23	0.61	2.49	97.51		Clasificación AASHTO
N° 50	0.300	1.87	0.93	3.42	96.58		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	2.21	1.10	4.52	95.48		
N° 200	0.075	1.54	0.77	5.29	94.71		
Pasante		189.9	94.7	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

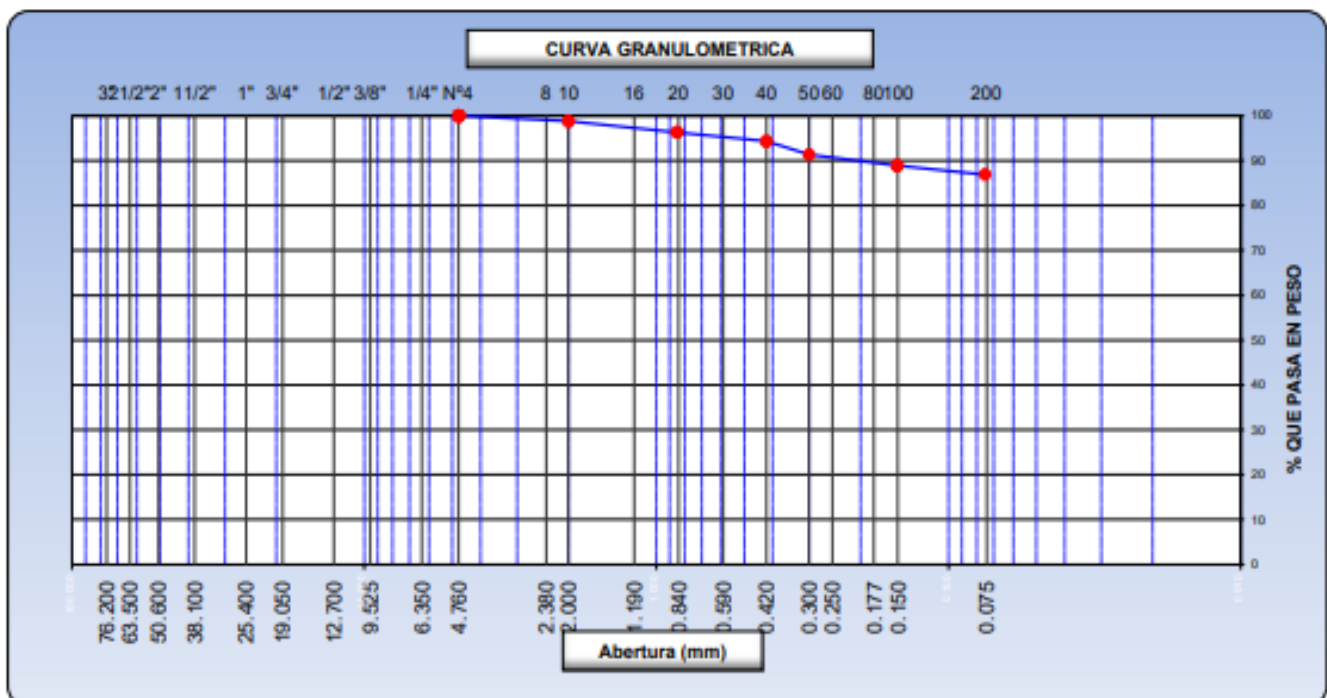
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C4-M2

PROFUNDIDAD : 1.20 m. a 2.50 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 213.00
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 213.00
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo 3/8"
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal 1/4"
3/4"	19.000						Grava (%) -
1/2"	12.700						Arena (%) 13.1
3/8"	9.520						Finos (%) 86.9
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) -
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	2.56	1.20	1.20	98.80		Limite Liquido (%) 40.2
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) 22.4
N° 20	0.850	5.32	2.50	3.70	96.30		Indice de Plasticidad (%) 17.8
N° 30	0.600						Clasificación SUCS CL
N° 40	0.420	4.23	1.99	5.69	94.31		Clasificación AASHTO -
N° 50	0.300	6.32	2.97	8.66	91.34		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	5.23	2.46	11.12	88.88		
N° 200	0.075	4.25	2.00	13.12	86.88		
Pasante		185.1	86.9	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

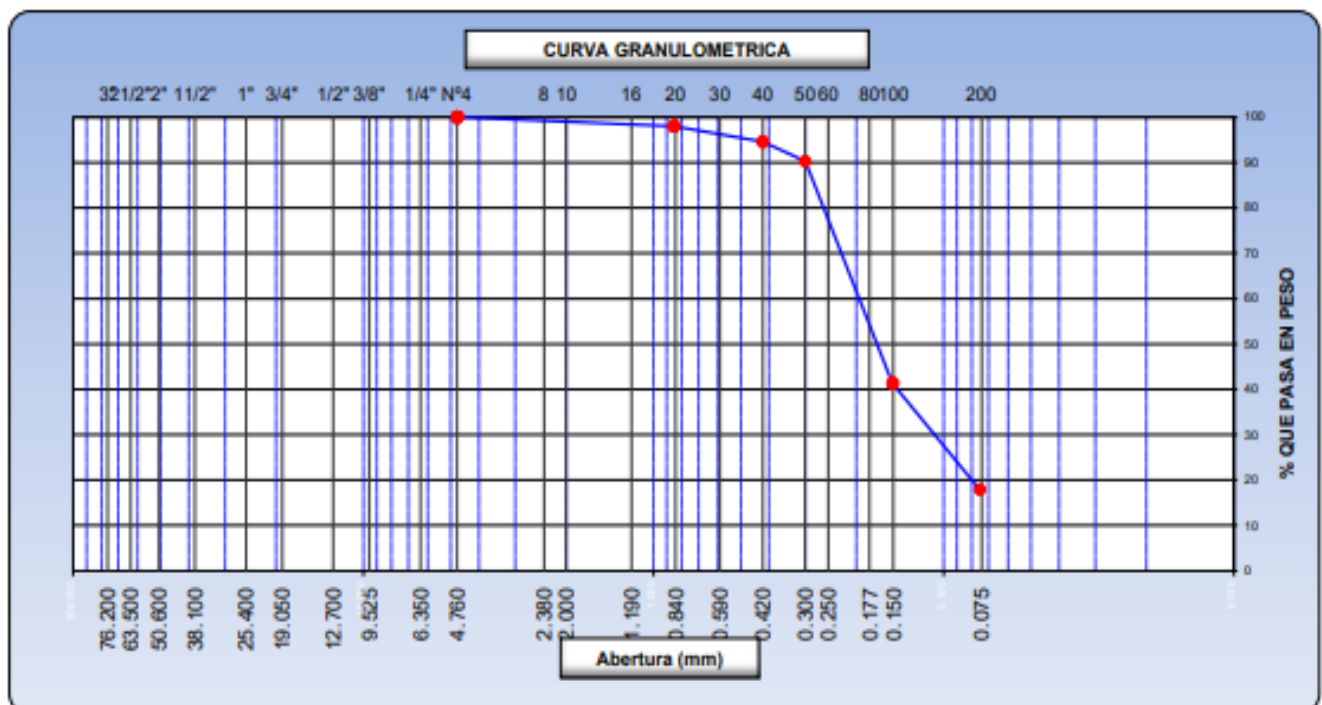
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C4-M3

PROFUNDIDAD : 2.50 m. a 3.50 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 256.03
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 256.03
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo 3/8"
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal 1/4"
3/4"	19.000						Grava (%) ---
1/2"	12.700						Arena (%) 82.1
3/8"	9.520						Finos (%) 17.9
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) ---
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000						Limite Liquido (%) 20.5
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) 18.6
N° 20	0.850	5.21	2.03	2.03	97.97		Indice de Plasticidad (%) 1.9
N° 30	0.600						Clasificación SUCS SM
N° 40	0.420	8.69	3.39	5.42	94.58		Clasificación AASHTO ---
N° 50	0.300	11.02	4.30	9.72	90.28		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	125.32	48.95	58.67	41.33		
N° 200	0.075	59.99	23.43	82.10	17.90		
Pasante		45.8	17.9	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° 50090112
LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

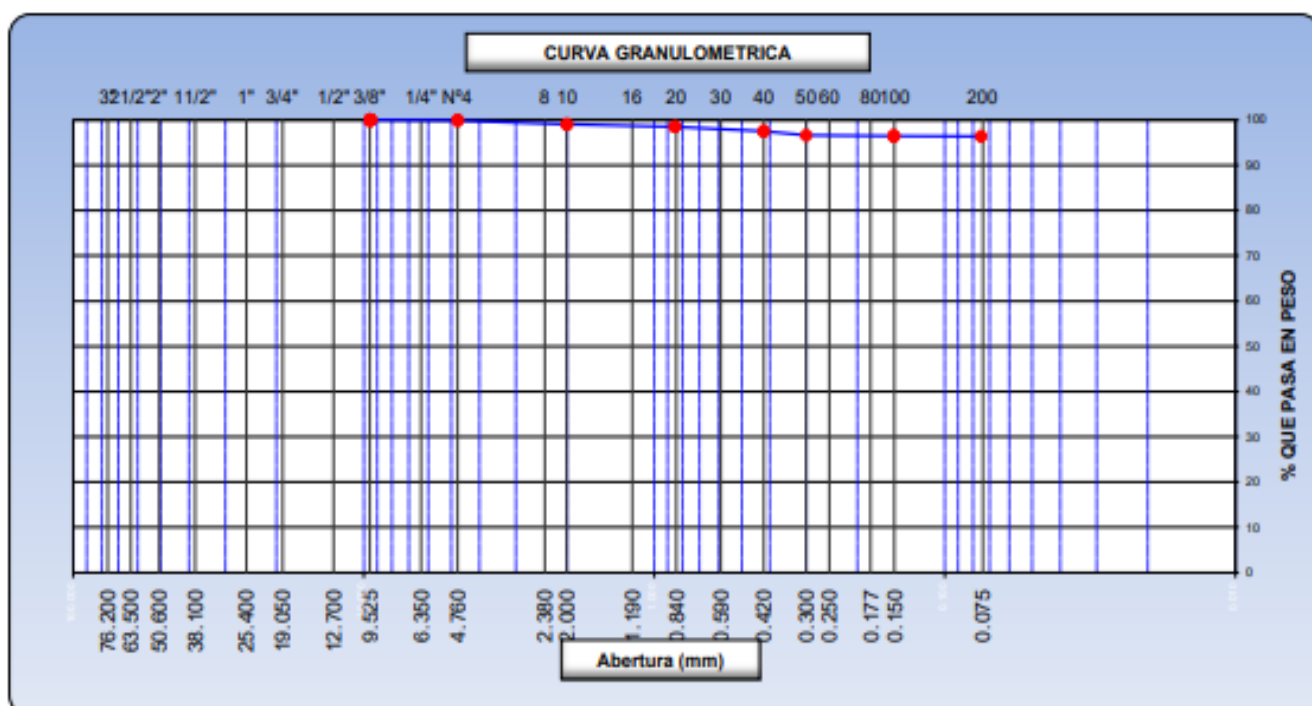
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PERFORACIÓN : SPT1-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.80 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificacion	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 209.76
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 209.76
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo 3/8"
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal 1/4"
3/4"	19.000						Grava (%) 0.1
1/2"	12.700						Arena (%) 3.6
3/8"	9.520				100.00		Finos (%) 96.3
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	0.23	0.11	0.11	99.89		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	1.82	0.87	0.98	99.02		Limite Liquido (%) 39.1
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) 22.3
N° 20	0.850	1.04	0.50	1.48	98.52		Indice de Plasticidad (%) 16.8
N° 30	0.600						Clasificación SUCS CL
N° 40	0.420	2.21	1.05	2.53	97.47		Clasificación AASHTO
N° 50	0.300	1.80	0.86	3.39	96.61		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	0.39	0.19	3.58	96.42		
N° 200	0.075	0.16	0.08	3.66	96.34		
Pasante		202.3	96.4	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

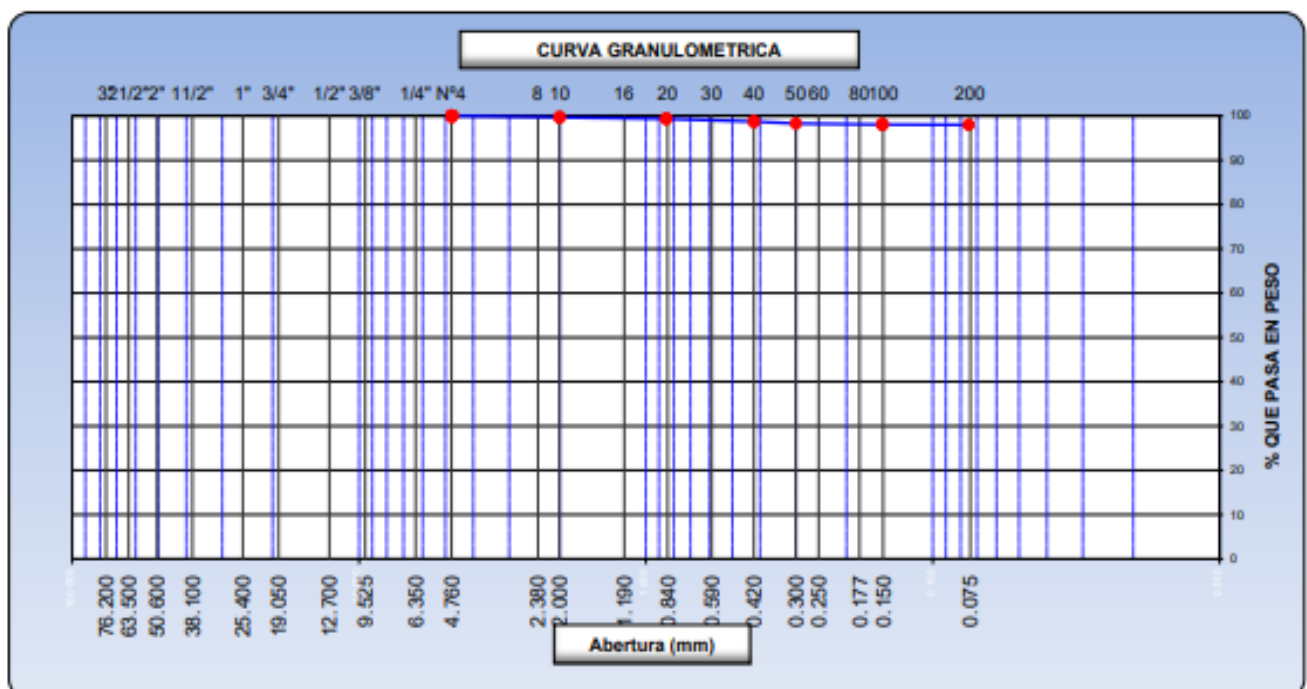
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PERFORACIÓN : SPT1-M2

PROFUNDIDAD : 1.80 m. a 3.45 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 200.91
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 200.91
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo 3/8"
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal 1/4"
3/4"	19.000						Grava (%) _____
1/2"	12.700						Arena (%) 2.0
3/8"	9.520						Finos (%) 98.0
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%) _____
N° 4	4.750				100.00		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	0.64	0.32	0.32	99.68		Limite Liquido (%) 41.1
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) 22.2
N° 20	0.850	0.75	0.37	0.69	99.31		Indice de Plasticidad (%) 18.9
N° 30	0.600						Clasificación SUCS CL
N° 40	0.420	1.21	0.60	1.29	98.71		Clasificación AASHTO _____
N° 50	0.300	0.91	0.45	1.74	98.26		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	0.38	0.19	1.93	98.07		
N° 200	0.075	0.20	0.10	2.03	97.97		
Pasante		196.8	98.0	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

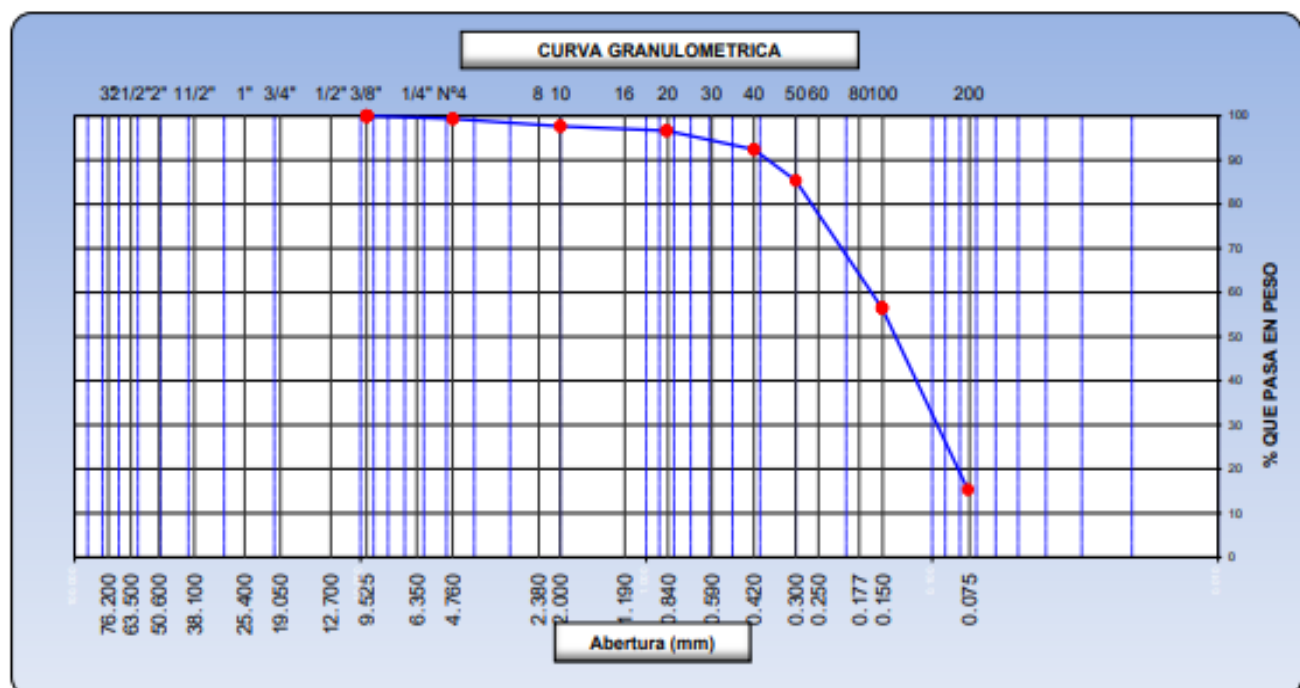
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PERFORACIÓN : SPT1-M3

PROFUNDIDAD : 3.45 m. a 5.45 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>311.03</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>311.03</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%) <u>0.7</u>
1/2"	12.700						Arena (%) <u>84.0</u>
3/8"	9.520				100.00		Finos (%) <u>15.3</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	2.12	0.68	0.68	99.32		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	5.22	1.67	2.35	97.65		Limite Liquido (%) <u>20.5</u>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <u>18.8</u>
N° 20	0.850	3.23	1.03	3.38	96.62		Indice de Plasticidad (%) <u>1.7</u>
N° 30	0.600						Clasificación SUCS <u>SM</u>
N° 40	0.420	13.30	4.25	7.63	92.37		Clasificación AASHTO
N° 50	0.300	22.09	7.05	14.68	85.32		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	90.22	28.81	43.49	56.51		
N° 200	0.075	129.00	41.19	84.68	15.32		
Pasante		48.0	15.3	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvias@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

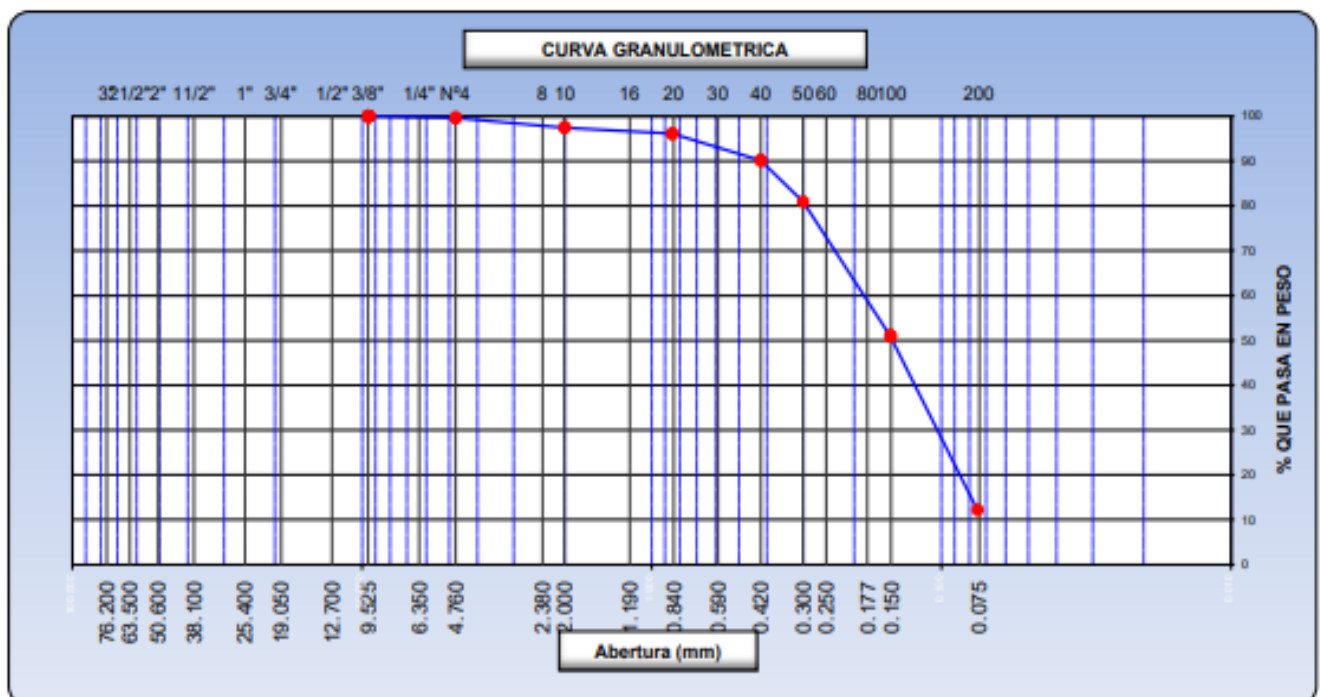
UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PERFORACIÓN : SPT1-M4

PROFUNDIDAD : 5.45 m. a 7.00 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>300.12</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>300.12</u>
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo <u>3/8"</u>
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u>
3/4"	19.000						Grava (%) <u>8.4</u>
1/2"	12.700						Arena (%) <u>87.4</u>
3/8"	9.520				100.00		Finos (%) <u>12.2</u>
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750	1.23	0.41	0.41	99.59		
N° 8	2.360						3. Clasificacion
N° 10	2.000	6.43	2.13	2.54	97.46		Limite Liquido (%) <u>21.1</u>
N° 16	1.190						Limite Plastico (%) <u>19.5</u>
N° 20	0.850	4.09	1.36	3.90	96.10		Indice de Plasticidad (%) <u>1.6</u>
N° 30	0.600						Clasificacion SUCS <u>SM</u>
N° 40	0.420	17.99	5.97	9.87	90.13		Clasificacion AASHTO
N° 50	0.300	27.89	9.25	19.12	80.88		
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	90.09	29.89	49.01	50.99		
N° 200	0.075	117.00	38.82	87.83	12.17		
Pasante		36.6	12.2	100.0			





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES	:	PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR FLORES SIESQUEN JHON ALDO
PROYECTO TESIS	:	"DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".
UBICACIÓN	:	DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
CALICATA	:	C1-M1
PROFUNDIDAD	:	0.20 m. a 0.80 m.
FECHA	:	AGOSTO DEL 2022

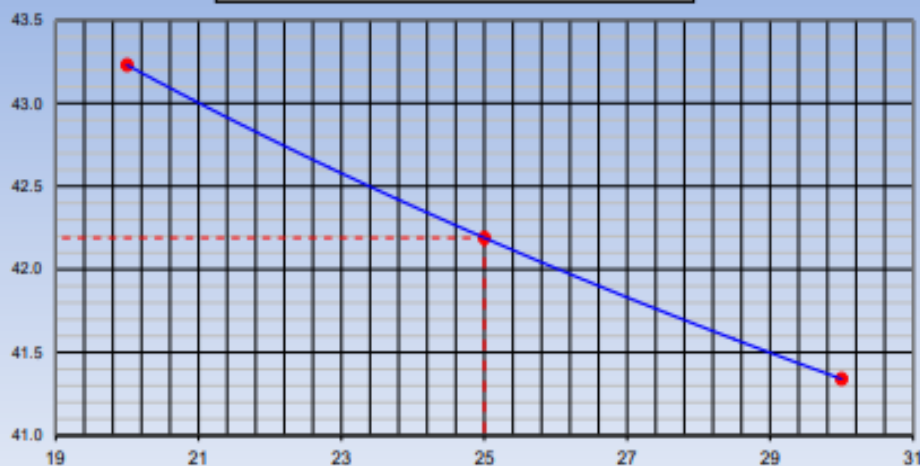
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		15	29	30	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	48.50	51.12	53.22	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	39.99	42.40	44.58	
Peso de Tarro	gr.	20.31	21.74	23.69	
Peso de Agua	gr.	8.51	8.72	8.64	
Peso del Suelo Seco	gr.	19.68	20.66	20.89	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	43.23	42.19	41.34	42.2
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		33	35		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.30	48.26		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	39.93	43.69		
Peso de Tarro	gr.	19.78	23.61		
Peso de Agua	gr.	4.37	4.57		
Peso de Suelo seco	gr.	20.15	20.08		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.69	22.78		22.2

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Físicas de la Muestra

Limite Liquido	42.2
Limite Plastico	22.2
Indice de Plasticidad	20.0

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES	:	PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR FLORES SIESQUEN JHON ALDO
PROYECTO TESIS	:	"DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".
UBICACIÓN	:	DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
CALICATA	:	C1-M2
PROFUNDIDAD	:	0.80 m. a 1.50 m.
FECHA	:	AGOSTO DEL 2022

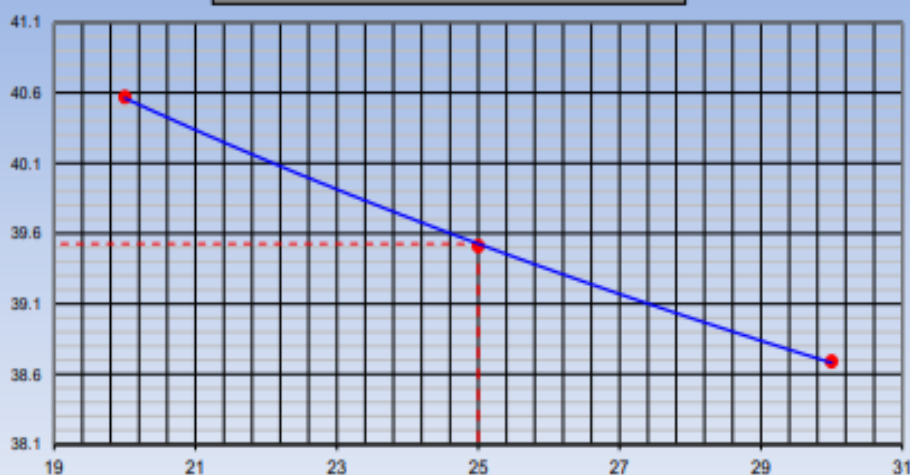
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		105	125	184	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	53.38	47.73	52.31	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	44.03	39.18	44.15	
Peso de Tarro	gr.	20.98	17.55	23.06	
Peso de Agua	gr.	9.35	8.55	8.16	
Peso del Suelo Seco	gr.	23.05	21.63	21.09	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	40.57	39.51	38.69	39.5
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		191	192	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	40.99	49.47	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	37.33	44.44	
Peso de Tarro	gr.	19.68	21.46	
Peso de Agua	gr.	3.66	5.03	
Peso de Suelo seco	gr.	17.65	22.98	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.71	21.89	21.3

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	39.5
Limite Plastico	21.3
Indice de Plasticidad	18.2

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**
Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° 50090112
LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C1-M3

PROFUNDIDAD : 1.50 m. a 3.50 m.

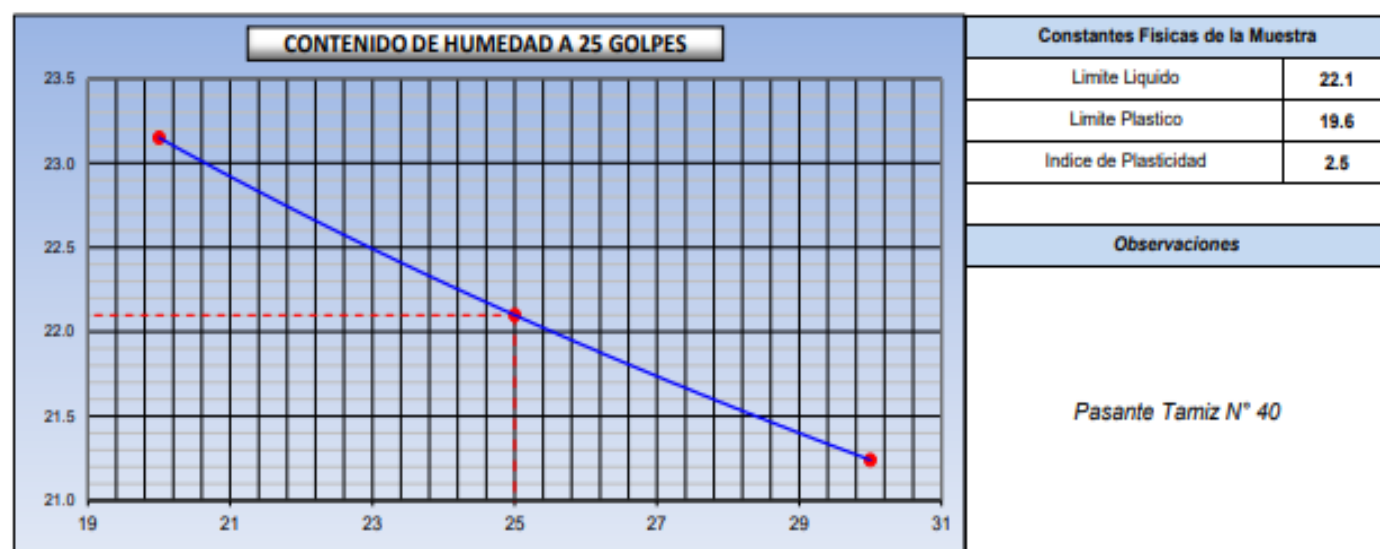
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		80	81	82	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	40.32	44.86	47.16	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	36.30	40.65	42.90	
Peso de Tarro	gr.	18.94	21.59	22.84	
Peso de Agua	gr.	4.02	4.21	4.26	
Peso del Suelo Seco	gr.	17.38	19.06	20.06	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	23.15	22.10	21.24	22.1
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		83	84	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	40.54	49.27	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	36.90	44.63	
Peso de Tarro	gr.	17.84	21.56	
Peso de Agua	gr.	3.64	4.64	
Peso de Suelo seco	gr.	19.06	23.07	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.08	20.12	19.6





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidaservas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C2-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 0.70 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

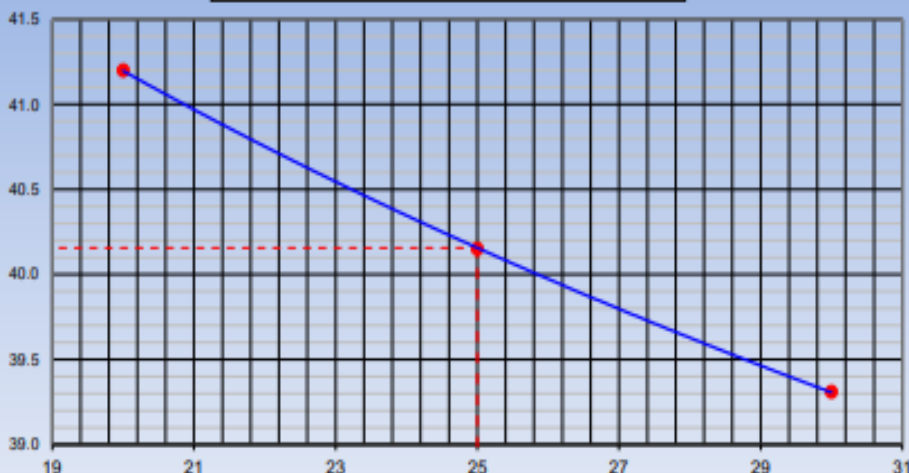
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		151	152	153	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	47.62	51.98	50.86	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	38.94	42.73	42.77	
Peso de Tarro	gr.	17.88	19.68	22.18	
Peso de Agua	gr.	8.68	9.25	8.09	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.06	23.05	20.59	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	41.20	40.15	39.31	40.2
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		154	155	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	47.30	44.83	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	42.47	40.43	
Peso de Tarro	gr.	19.63	20.66	
Peso de Agua	gr.	4.83	4.40	
Peso de Suelo seco	gr.	22.84	19.77	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.16	22.25	21.7

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	40.2
Limite Plastico	21.7
Indice de Plasticidad	18.5

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C2-M2

PROFUNDIDAD : 0.70 m. a 1.40 m.

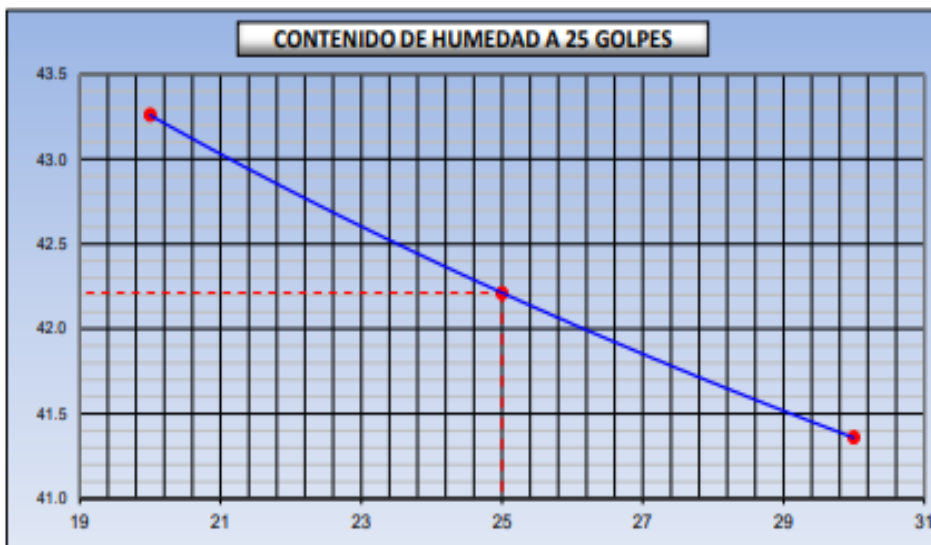
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		160	161	162	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	48.50	52.17	57.56	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	40.46	42.51	47.61	
Peso de Tarro	gr.	21.87	19.63	23.56	
Peso de Agua	gr.	8.04	9.66	9.95	
Peso del Suelo Seco	gr.	18.59	22.88	24.05	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	43.26	42.21	41.36	42.2
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		163	164	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.87	41.85	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	41.54	37.77	
Peso de Tarro	gr.	21.91	20.08	
Peso de Agua	gr.	4.33	4.08	
Peso de Suelo seco	gr.	19.63	17.69	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.06	23.09	22.6



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	42.2
Limite Plastico	22.6
Indice de Plasticidad	19.6

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C2-M3

PROFUNDIDAD : 1.40 m. a 3.50 m.

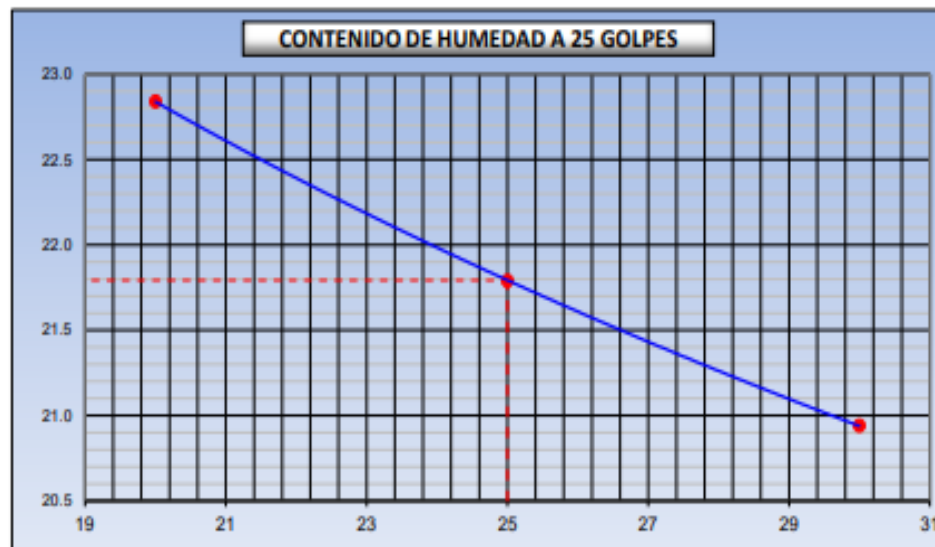
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		200	201	202	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	40.61	48.50	42.74	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	36.51	43.69	38.43	
Peso de Tarro	gr.	18.56	21.63	17.84	
Peso de Agua	gr.	4.10	4.81	4.31	
Peso del Suelo Seco	gr.	17.95	22.06	20.59	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	22.84	21.79	20.94	21.8
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		203	204	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	50.61	47.64	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	46.53	43.48	
Peso de Tarro	gr.	25.06	22.85	
Peso de Agua	gr.	4.08	4.16	
Peso de Suelo seco	gr.	21.47	20.63	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	19.02	20.15	19.6



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	21.8
Limite Plastico	19.6
Indice de Plasticidad	2.2
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C3-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.30 m.

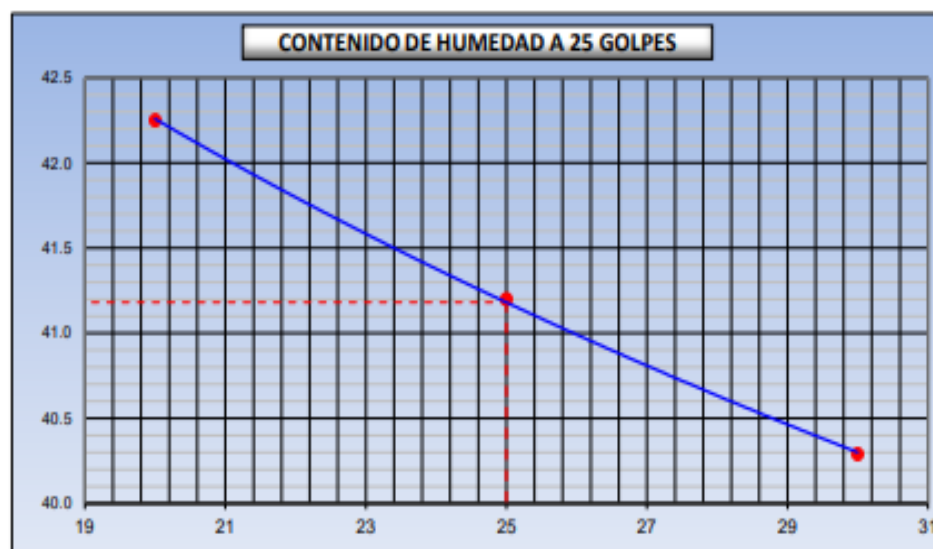
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		205	209	255	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	47.25	52.65	44.89	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	39.20	43.80	37.54	
Peso de Tarro	gr.	20.14	22.32	20.05	
Peso de Agua	gr.	8.05	8.85	7.05	
Peso del Suelo Seco	gr.	19.06	21.48	17.49	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	42.25	41.20	40.29	41.2
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		256	257	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	55.41	47.24	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	49.68	42.42	
Peso de Tarro	gr.	23.85	21.54	
Peso de Agua	gr.	5.73	4.82	
Peso de Suelo seco	gr.	26.03	20.88	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.02	23.09	22.6



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	41.2
Limite Plastico	22.6
Indice de Plasticidad	18.6
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C3-M2

PROFUNDIDAD : 1.30 m. a 2.30 m.

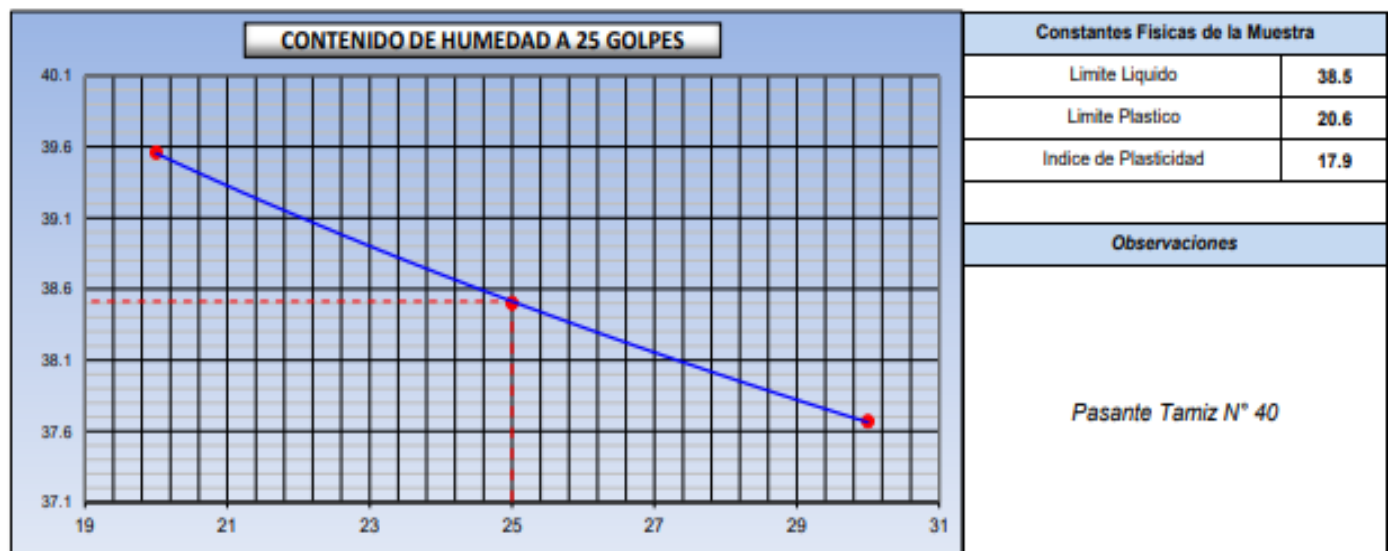
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		236	238	288	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	61.57	46.46	52.16	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	42.52	39.55	44.37	
Peso de Tarro	gr.	19.65	21.60	23.68	
Peso de Agua	gr.	9.05	6.91	7.79	
Peso del Suelo Seco	gr.	22.87	17.95	20.69	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	39.56	38.50	37.67	38.5
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		94	79		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.88	43.33		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	41.05	39.60		
Peso de Tarro	gr.	17.02	21.94		
Peso de Agua	gr.	4.83	3.73		
Peso de Suelo seco	gr.	24.03	17.66		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	20.09	21.11		20.6





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C3-M3

PROFUNDIDAD : 2.30 m. a 3.50 m.

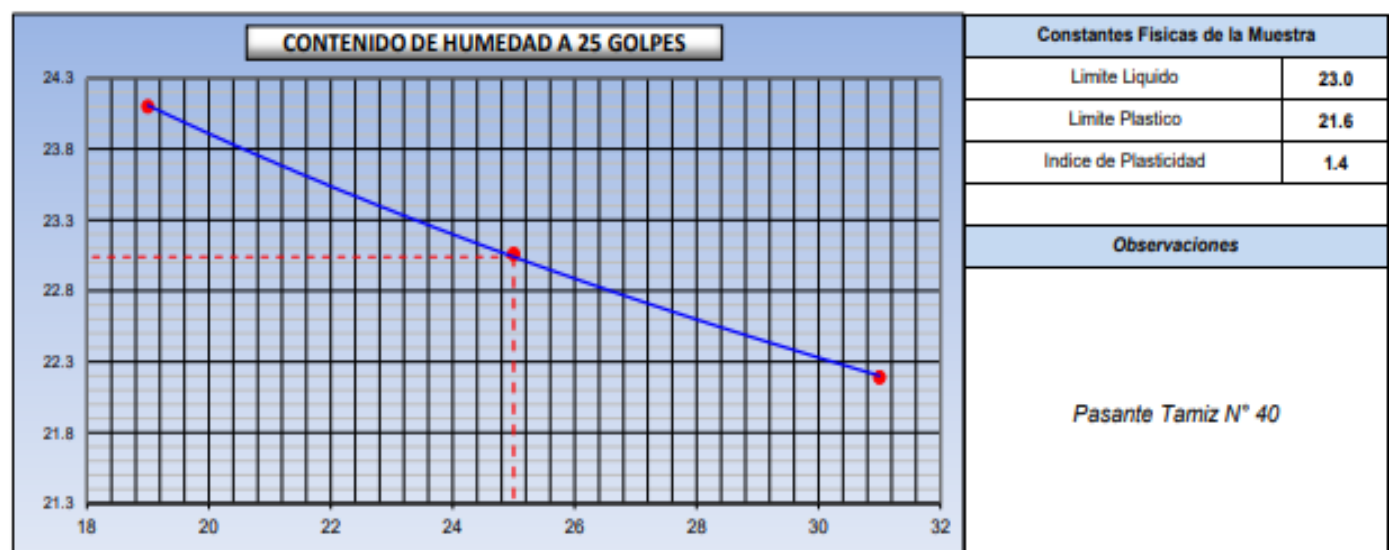
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		66	67	95	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	53.10	44.48	46.85	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	47.90	39.51	42.64	
Peso de Tarro	gr.	26.32	17.95	23.69	
Peso de Agua	gr.	5.20	4.97	4.21	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.58	21.56	18.95	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	24.10	23.06	22.19	23.0
Numero de Golpes		19	25	31	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		38	78		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.49	51.96		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	39.82	46.30		
Peso de Tarro	gr.	17.59	20.65		
Peso de Agua	gr.	4.67	5.66		
Peso de Suelo seco	gr.	22.23	25.65		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.02	22.08		21.6





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C4-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.20 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

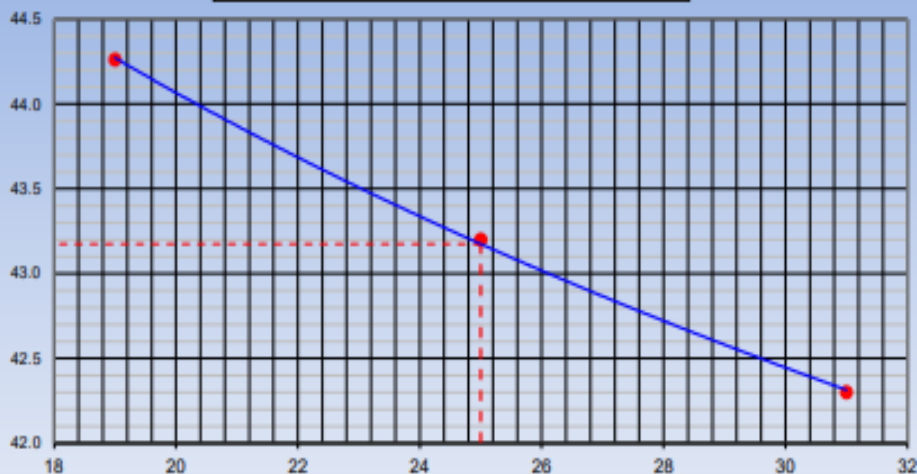
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		226	227	228	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	54.65	51.64	48.04	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	45.15	42.00	40.18	
Peso de Tarro	gr.	23.68	19.68	21.59	
Peso de Agua	gr.	9.50	9.64	7.86	
Peso del Suelo Seco	gr.	21.47	22.32	18.59	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	44.28	43.20	42.30	43.2
Numero de Golpes		19	25	31	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		229	230	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	48.87	42.45	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	44.32	37.51	
Peso de Tarro	gr.	24.16	16.66	
Peso de Agua	gr.	4.55	4.94	
Peso de Suelo seco	gr.	20.16	20.85	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	22.58	23.68	23.1

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	43.2
Limite Plastico	23.1
Indice de Plasticidad	20.1

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
 RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI
 Email: leonidasymas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
 CODIGO OSCE N° S0090112
 LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

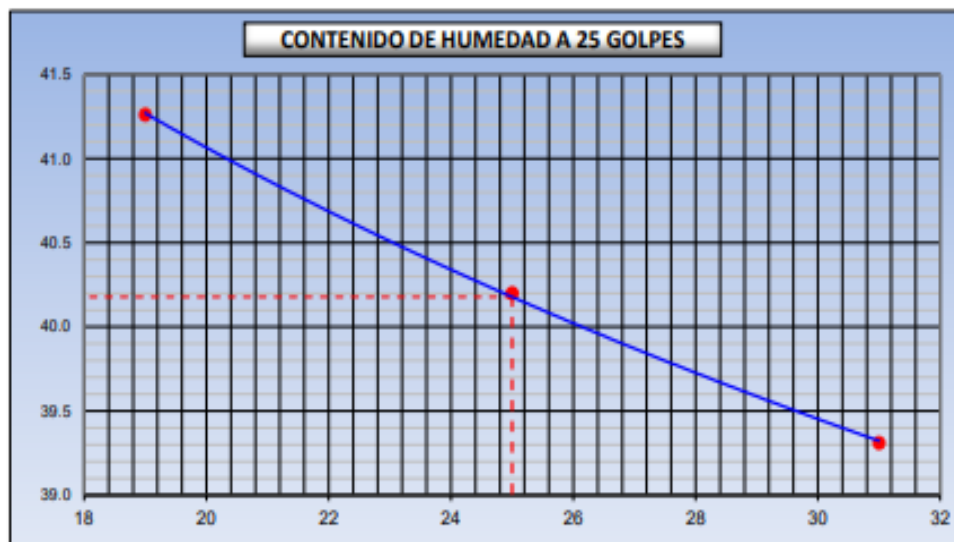
SOLICITANTES	:	PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR FLORES SIESQUEN JHON ALDO
PROYECTO TESIS	:	"DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".
UBICACIÓN	:	DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
CALICATA	:	C4-M2
PROFUNDIDAD	:	1.20 m. a 2.50 m.
FECHA	:	AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		41	42	43	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	48.32	50.91	49.37	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	39.05	42.52	41.56	
Peso de Tarro	gr.	16.59	21.65	21.69	
Peso de Agua	gr.	9.27	8.39	7.81	
Peso del Suelo Seco	gr.	22.46	20.87	19.87	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	41.26	40.20	39.31	40.2
Numero de Golpes		19	25	31	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		44	45	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	49.01	41.53	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	44.36	37.04	
Peso de Tarro	gr.	23.06	17.48	
Peso de Agua	gr.	4.65	4.49	
Peso de Suelo seco	gr.	21.30	19.56	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.84	22.94	22.4



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	40.2
Limite Plastico	22.4
Indice de Plasticidad	17.8
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484
CODIGO OSCE N° 50090112
LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

CALICATA : C4-M3

PROFUNDIDAD : 2.50 m. a 3.50 m.

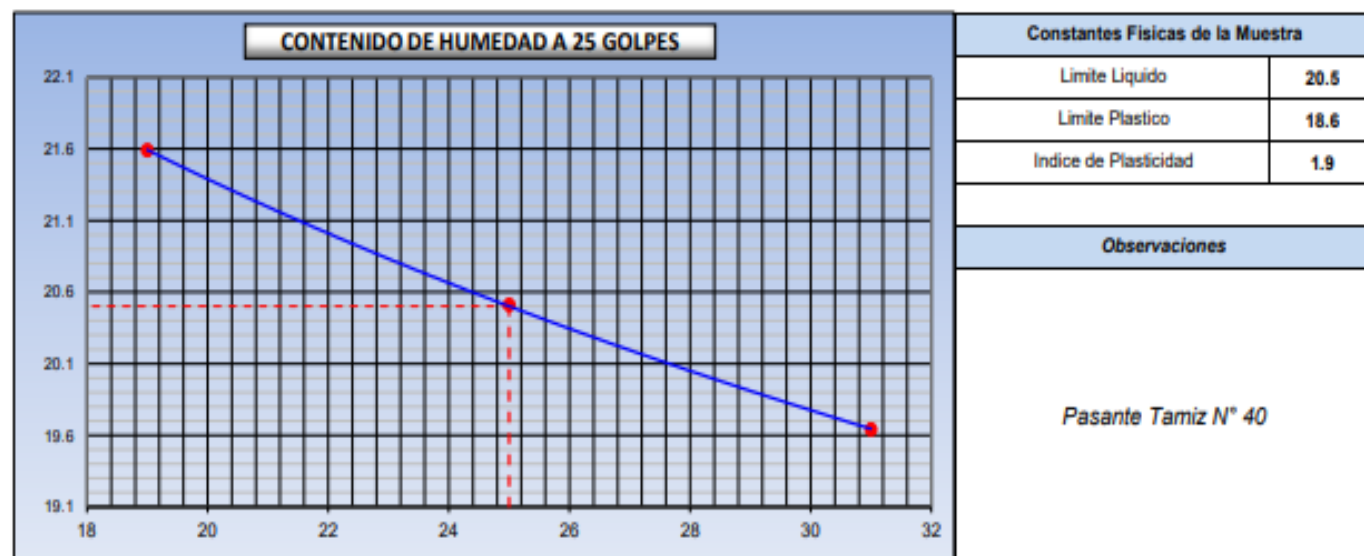
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		300	301	302	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	44.62	51.33	45.42	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	40.40	46.48	41.55	
Peso de Tarro	gr.	20.84	22.84	21.87	
Peso de Agua	gr.	4.22	4.85	3.87	
Peso del Suelo Seco	gr.	19.56	23.64	19.68	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	21.59	20.51	19.64	20.5
Numero de Golpes		19	25	31	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		303	304		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	43.87	45.62		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	40.35	41.73		
Peso de Tarro	gr.	20.87	21.37		
Peso de Agua	gr.	3.52	3.89		
Peso de Suelo seco	gr.	19.48	20.36		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.05	19.10		18.6





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO
TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PERFORACIÓN : SPT1-M1

PROFUNDIDAD : 0.20 m. a 1.80 m.

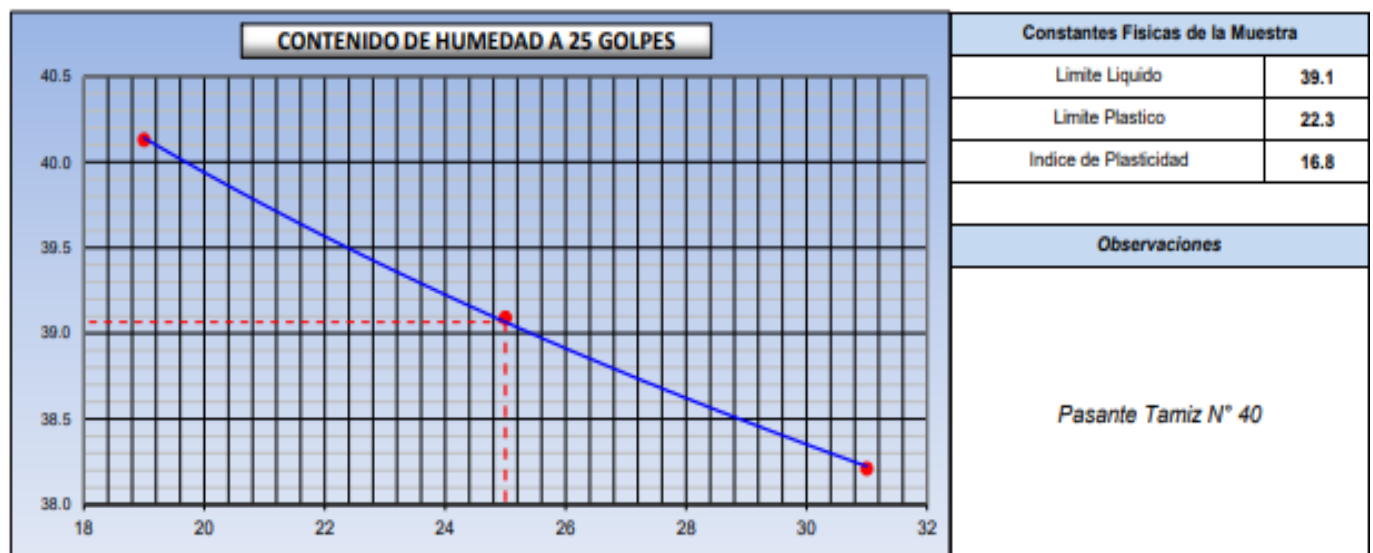
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		305	306	307	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	63.99	63.72	47.19	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	44.32	44.58	39.97	
Peso de Tarro	gr.	20.23	21.19	21.08	
Peso de Agua	gr.	9.67	9.14	7.22	
Peso del Suelo Seco	gr.	24.09	23.39	18.89	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	40.13	39.09	38.21	39.1
Numero de Golpes		19	25	31	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		308	309		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	61.55	43.53		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	46.35	39.44		
Peso de Tarro	gr.	22.45	21.56		
Peso de Agua	gr.	5.20	4.09		
Peso de Suelo seco	gr.	23.90	17.88		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	21.77	22.85		22.3





SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

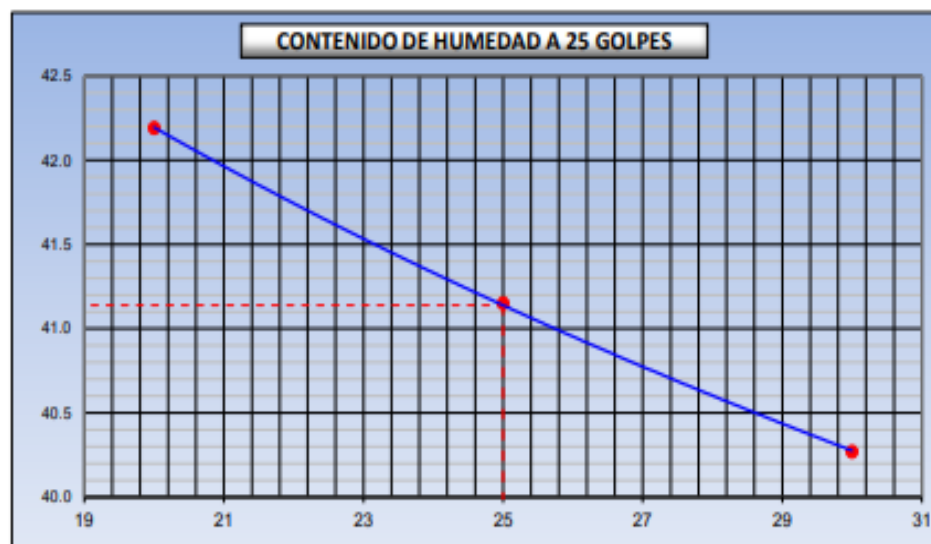
SOLICITANTES	: PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR FLORES SIESQUEN JHON ALDO
PROYECTO TESIS	: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".
UBICACIÓN	: DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE
PERFORACIÓN	: SPT1-M2
PROFUNDIDAD	: 1.80 m. a 3.45 m.
FECHA	: AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		310	311	312	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.44	45.36	51.79	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	37.96	37.51	43.26	
Peso de Tarro	gr.	17.87	18.43	22.09	
Peso de Agua	gr.	8.48	7.85	8.53	
Peso del Suelo Seco	gr.	20.09	19.08	21.17	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	42.19	41.15	40.27	41.1
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		313	314	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	49.23	48.13	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	44.03	43.12	
Peso de Tarro	gr.	19.99	21.08	
Peso de Agua	gr.	5.20	5.01	
Peso de Suelo seco	gr.	24.04	22.04	
Contenido de Humedad	%	21.63	22.74	
				Limite Plastico
				22.2



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	41.1
Limite Plastico	22.2
Indice de Plasticidad	18.9

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PERFORACIÓN : SPT1-M3

PROFUNDIDAD : 3.45 m. a 5.45 m.

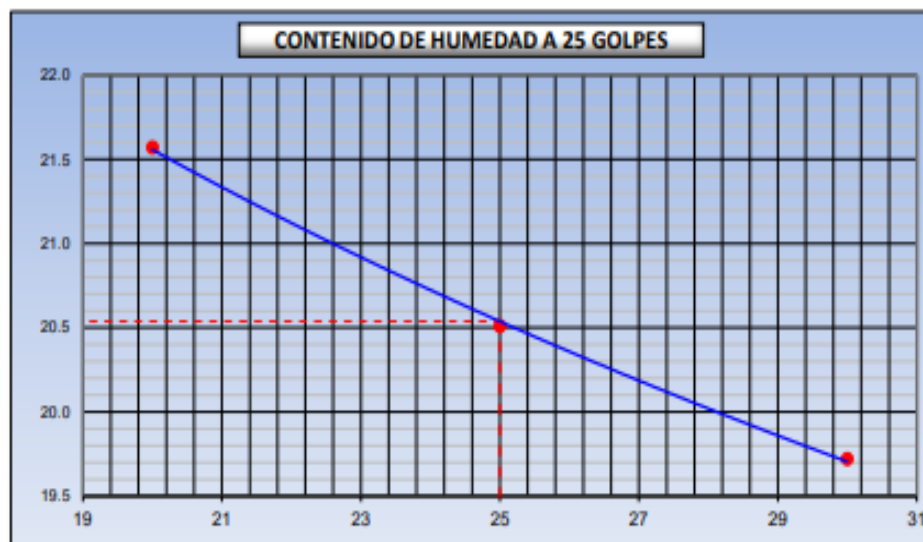
FECHA : AGOSTO DEL 2022

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		318	316	317	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	38.97	49.94	49.27	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	35.29	45.37	45.11	
Peso de Tarro	gr.	18.21	23.09	24.01	
Peso de Agua	gr.	3.68	4.57	4.16	
Peso del Suelo Seco	gr.	17.08	22.28	21.10	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	21.57	20.51	19.72	20.5
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		318	319		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	46.93	42.26		
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	43.25	38.36		
Peso de Tarro	gr.	23.03	18.17		
Peso de Agua	gr.	3.68	3.90		
Peso de Suelo seco	gr.	20.22	20.19		Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.21	19.33		18.8



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	20.5
Limite Plastico	18.8
Indice de Plasticidad	1.7
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

SOLICITANTES : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PERFORACIÓN : SPT1-M4

PROFUNDIDAD : 5.45 m. a 7.00 m.

FECHA : AGOSTO DEL 2022

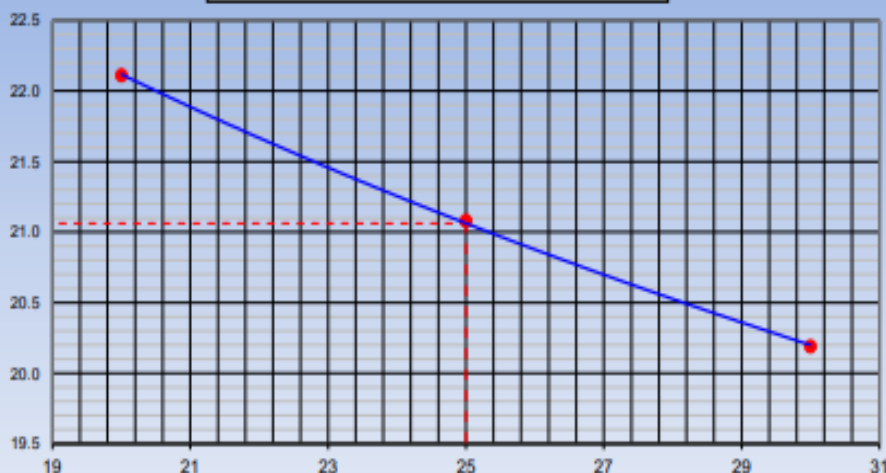
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		320	321	322	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	45.67	48.47	50.16	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	40.58	44.02	45.25	
Peso de Tarro	gr.	17.55	22.92	20.92	
Peso de Agua	gr.	5.09	4.45	4.91	
Peso del Suelo Seco	gr.	23.03	21.10	24.33	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	22.11	21.08	20.19	21.1
Numero de Golpes		20	25	30	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		323	324	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	41.26	49.27	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	37.85	44.59	
Peso de Tarro	gr.	19.81	21.19	
Peso de Agua	gr.	3.41	4.68	
Peso de Suelo seco	gr.	18.04	23.40	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	18.92	19.99	19.5

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

Limite Liquido	21.1
Limite Plastico	19.5
Indice de Plasticidad	1.6

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 160 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: leonidasmarzo@protonmail.com RPM: 9947009877 TELEF. 074-458484
CODIGO COCE N° 80080112
LABORATORIO BEGENMA

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Solicitado por: PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

Proyecto: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL
COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10
NIVELES, LA VICTORIA 2022".

Caliente: C-01 625870 E: 9244519 N

Fecha: Agosto del 2022

Ubicación: DISTRITO. LA VICTORIA. PROVINCIA. CHICLAYO. DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE.

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			Suelos de coquezas, arcillas y limas orgánicas de color marrón oscuro, consistencia media, presencia de restos vegetales.
-0.20	CL	M-1	Estado confirmado por arcillas de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, consistencia media a dura. LL= 42.2 % LP= 22.2 % IP= 20.0 % W _n = 26.96 % Contenido de Sales = 0.210 %
-0.60	CL	M-2	Estado confirmado por arcillas de mediana plasticidad, de color marrón amarillento, consistencia media. LL= 39.5 % LP= 21.3 % IP= 18.2 % W _n = 25.29 % Contenido de Sales = 0.364 % Ángulo de Fricción = 11.05 ° Cohesión = 0.40 kg/cm ² . Densidad Natural = 1.768 gr/cm ³ . Densidad Saturada = 1.813 gr/cm ³ . Dens. Sat. Suspendida = 0.815 gr/cm ³ .
-1.50	SM	M-3	Estado confirmado por arcillas limosas, de color marrón amarillento, consistencia media. LL= 21.1 % LP= 19.6 % IP= 2.5 % W _n = 16.06 % Contenido de Sales = 0.032 %
-3.00			
-3.50			

Observaciones : Se encontro Nivel freático = -1.50 m.

Leonidas Marzo Vasquez
TECNICO LABORATORISTA



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 240504



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Cd. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: tecnosarvsa@hotvalet.com RYM #047032677 TEL: 074-456484
CÓDIGO OBC: N° 50000112

LABORATORIO SEGENMA

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Solicitado por: PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

FLORES SIESQUEN JHON ALDO

Proyecto: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL

COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

Calicata: C - 02 625872 E ; 9244508 N

Fecha: Agosto del 2022

Ubicación: DISTRITO, LA VICTORIA, PROVINCIA, CIBCLAYO, DEPARTAMENTO, LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS.	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00			Suelo de cobertura, arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media, presencia de raíces vegetales.
-0.20	CL	M-1	Estado confirmado por arcillas de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, consistencia media a dura. LL= 40.2 % LP= 21.7 % IP= 18.5 % Wa= 25.55 % Contenido de Sales = 0.197 %
-0.70	CL	M-2	Estado confirmado por arcillas de mediana plasticidad, de color marrón amarillento, consistencia media. LL= 42.2 % LP= 22.6 % IP= 19.6 % Wa= 25.92 % Contenido de Sales = 0.138 % Ángulo de Fricción = 11.00° Cohesión = 0.40 kg/cm ² , Densidad Natural = 1.721 gr/cm ³ , Densidad Saturada = 1.760 gr/cm ³ , Dens. Sat. Saturada = 0.700 gr/cm ³ .
-1.40	SM	M-3	Estado confirmado por arenas finas, de color marrón amarillento, consistencia media. LL= 21.8 % LP= 19.6 % IP= 2.2 % Wa= 17.40 % Contenido de Sales = 0.040 %
-2.00			
-3.50			

Observaciones : Se encontro Nivel freático = -1.10 m.

Luzmila Murga Vasquez
Ingeniera Civil



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.A.P. 246904



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Cd. BRITALDO GONZALES Nº 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: ivanidamara@hotmail.com RPM: 9947000077 TELEF. 074-480484
CODIGO OIGCE Nº 90060112
LABORATORIO SEGENMA

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Solicitado por: PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

Proyecto: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL
COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10
NIVELES, LA VICTORIA 2022".

Calicata: C - 03 625875 E ; 9244518 N

Fecha: Agosto del 2022

Ubicación: DISTRITO: LA VICTORIA. PROVINCIA: CHICLAYO. DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
-0.00			Suelo de cobertura, arcillas y limos azules de color marrón oscuro, consistencia media, presencia de raíces vegetales.
-0.20	CL	M-1	Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, consistencia media a dura. LL= 41.2 % LP= 22.6 % IP= 18.6 % W _p = 18.34 % Contenido de Sales = 0.192 %
-1.20	CL	M-2	Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad, de color marrón amarillento, consistencia media. LL= 38.5 % LP= 20.6 % IP= 17.9 % W _p = 24.14 % Contenido de Sales = 0.109 % Ángulo de Fricción = 11.80° Cohesión = 0.41 kg/cm ² Densidad Natural = 1.764 g/cm ³ Densidad Saturada = 1.817 g/cm ³ Dens. Nat. Sumergida = 0.817 g/cm ³ .
-2.20	SM	M-3	Estrato conformado por arenas finas, de color marrón amarillento, consistencia media. LL= 25.0 % LP= 21.0 % IP= 4.0 % W _p = 18.16 % Contenido de Sales = 0.049 %
-3.00			

Observaciones : Se encontró Nivel freático = -1.20 m.

Leónidas Murga Vasquez
INGENIERO CIVIL



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA, ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES

Cd. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE
Email: borhidalgo@gmail.com RPM 4047002077 TELEF. 074-456484
CODIGO OBCE N° 20090112
LABORATORIO SISENMA

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Solicitado por: PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

Proyecto: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMERICOS PARA LA MEJORA DEL
COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10
NIVELES, LA VICTORIA 2022".

Calicata: C - 04 625888 E ; 9244520 N

Fecha: Agosto del 2022

Ubicación: DISTRITO. LA VICTORIA. PROVINCIA. CHICLAYO. DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

PROF.	SUCS	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00 -0.20			Suelo de cobertura, arcillas y limos orgánicos de color marrón oscuro, consistencia media, presencia de raíces vegetales.
-1.20	CL	M-1	Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad, de color marrón oscuro, consistencia media a dura. LL= 43.2 % LP= 23.1 % IP= 20.1 % W _p = 18.10 % Contenido de Sales = 0.228 %
-2.80	CL	M-2	Estrato conformado por arcillas de mediana plasticidad, de color marrón amarillento, consistencia media. LL= 40.2 % LP= 22.4 % IP= 17.8 % W _p = 25.29 % Contenido de Sales = 0.136 % Ángulo de Fricción = 11.60° Cohesión = 0.40 kg/cm ² . Densidad Natural = 1.735 gr/cm ³ . Densidad Saturada = 1.786 gr/cm ³ . Dens. Sat. Sumergida = 0.786 gr/cm ³ .
-3.00 -3.50	SM	M-3	Estrato conformado por arenas limosas, de color marrón amarillento, consistencia media. LL= 20.5 % LP= 18.6 % IP= 1.9 % W _p = 17.34 % Contenido de Sales = 0.035 %

Observaciones : Se encontro Nivel freático = -1.20 m.

Leonidas Murga Vasquez
TÉCNICO LABORATORISTA



Miguel Ángel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 248004



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA,
ASFALTO Y ENSAYOS DE MATERIALES**

Dr. WILIBALDO SANCHEZ S.P. DEL PUEBLO NUEVO, FORTALEZA, VILA VICENTIN
RESOLUCIÓN N° 00030 - 2006/06 - INCOPON
CÓDIGO OECS N° 800013
LABORATORIO SEGEMMA

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

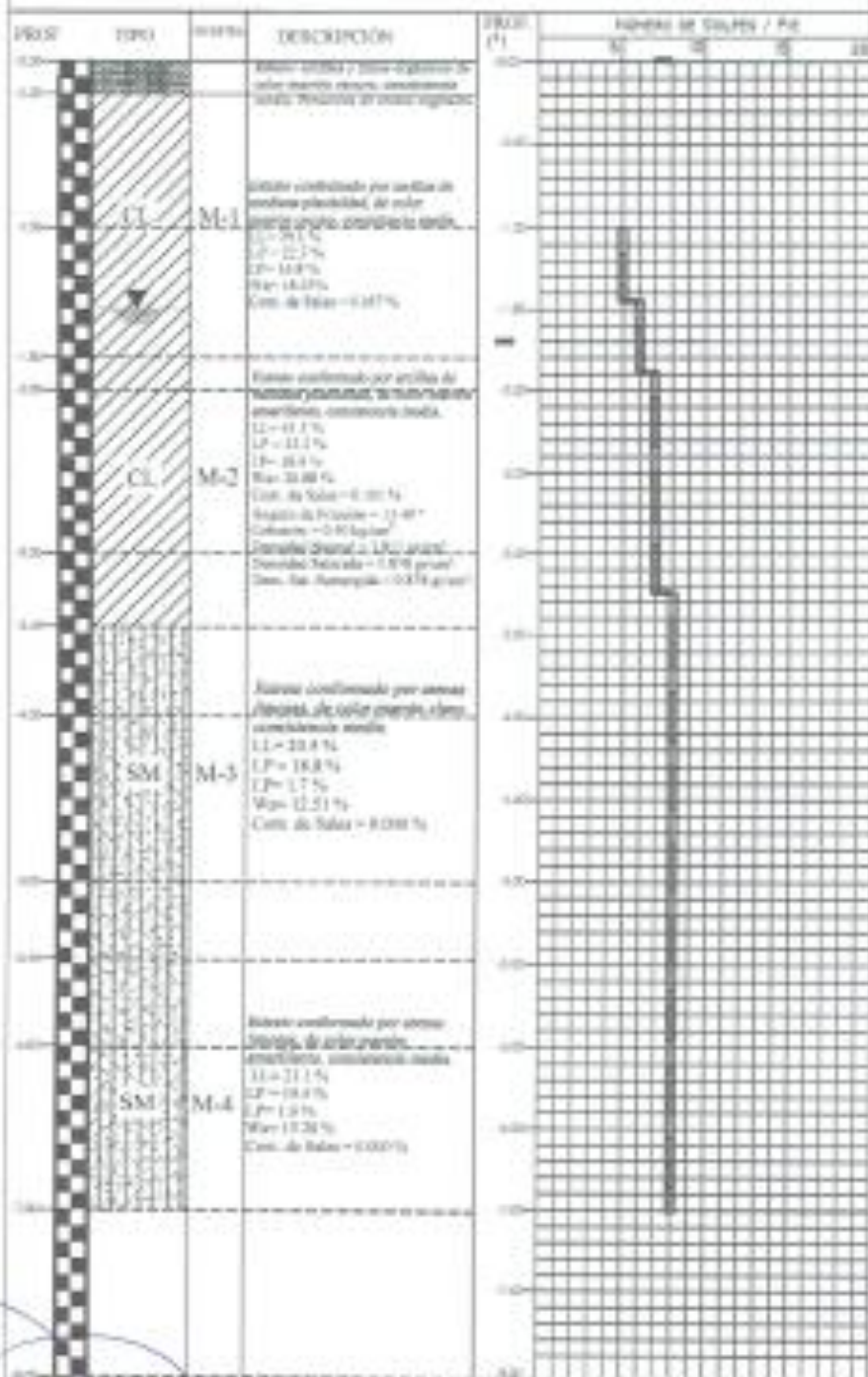
Substrato: PAVIMENTO DEL ANTONIO BRUNER
FLOR DE SANTIAGO DEL ALTO

Proyecto: TRAZADO DE ANILAZOS DE LA ZONA DE PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SISMO DE
UNA EDIFICACIÓN DEL TIPO TIENDA DE 17 NIVELES, LA VICTORIA 2022

SPT: I-022804 L-0244025 N

Fecha: Agosto del 2022

Ubicación: DISTRITO LA VICTORIA, PROVINCIA CIBOLAJO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE



OBSERVACIONES (%): 80 BAJO EL NIVEL PRÁCTICO A = -1.50m.
OBSERVACIONES (%): 100% PROYECTO DEL NIVEL SUPERIOR DEL BALLENO

Leonidas Murga Vasquez
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 14094756174



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246904

	<p align="center">SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES</p> <p align="center">Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE</p> <p align="center">Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484</p> <p align="center">CODIGO OSCE N° S0090112</p> <p align="center">LABORATORIO SEGENMA</p>
---	---

PESO ESPECÍFICO RELATIVO DE SOLIDOS
(ASTM- D854-58)

SOLICITADO PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR

POR: FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL
TESIS : COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10
NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO REGION. LAMBAYEQUE

FECHA: AGOSTO DEL 2022

CALICATA	C4-M1				
1. Temperatura (°C)	21.0 °C	22.0 °C			
2. Numero de Picnometro	15	16			
3. Peso de fiola + suelo seco (gr)	360	363.0			
4. Peso de fiola (volumetrico) (gr)	110	112.0			
5. Peso suelo seco (gr)	260	240.0			
6. Peso fiola + suelo seco + agua (gr)	518	515.0			
7. Peso de fiola + agua (gr)	360	369.0			
8. Peso especifico relativo de los solidos	2.55	2.55			



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)

SOLICITADO POR : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO - MUESTRA	C1- M 1	C1- M 2	C1- M 3		
UBICACIÓN					
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 0.80	0.80 a 1.50	1.50 a 3.50		
(1) PESO DEL TARRO	18.93	18.92	19.11		
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	38.05	37.29	50.06		
(3) PESO TARRO SECO + SAL	18.97	18.95	19.12		
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.04	0.03	0.01		
(5) PESO AGUA (2 - 3)	19.08	18.34	30.94		
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.210%	0.164%	0.032%		

HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)

SOLICITADO POR : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO-MUESTRA	C1- M 1	C1- M 2	C1- M 3		
UBICACIÓN					
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 0.80	0.80 a 1.50	1.50 a 3.50		
N° RECIPIENTE	10	26	31		
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	367.88	405.02	421.22		
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	328.06	350.16	382.26		
3- PESO DEL AGUA	39.82	54.86	38.96		
4- PESO RECIPIENTE	138.05	133.21	139.62		
5- PESO SUELO SECO	190.01	216.95	242.64		
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	20.96%	25.29%	16.06%		



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)

SOLICITADO POR : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO - MUESTRA	C2- M 1	C2- M 2	C2- M 3		
UBICACIÓN					
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 0.70	0.70 a 1.40	1.40 a 3.50		
(1) PESO DEL TARRO	20.66	19.84	21.08		
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	41.02	34.33	45.89		
(3) PESO TARRO SECO + SAL	20.70	19.86	21.09		
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.04	0.02	0.01		
(5) PESO AGUA (2 - 3)	20.32	14.47	24.80		
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.197%	0.138%	0.040%		

HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)

SOLICITADO POR : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO-MUESTRA	C2- M 1	C2- M 2	C2- M 3		
UBICACIÓN					
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 0.70	0.70 a 1.40	1.40 a 3.50		
Nº RECIPIENTE	21	22	23		
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	382.05	401.06	298.36		
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	339.09	348.32	274.16		
3- PESO DEL AGUA	42.96	52.74	24.20		
4- PESO RECIPIENTE	130.06	127.84	135.06		
5- PESO SUELO SECO	209.03	220.48	139.10		
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	20.55%	23.92%	17.40%		



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 - PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)

SOLICITADO POR : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO - MUESTRA	C3- M 1	C3- M 2	C3- M 3		
UBICACIÓN					
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.30	1.30 a 2.30	2.30 a 3.50		
(1) PESO DEL TARRO	18.59	23.71	20.18		
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	39.48	42.05	40.79		
(3) PESO TARRO SECO + SAL	18.63	23.73	20.19		
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.04	0.02	0.01		
(5) PESO AGUA (2 - 3)	20.85	18.32	20.60		
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.192%	0.109%	0.049%		

HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)

SOLICITADO POR : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO-MUESTRA	C3- M 1	C3- M 2	C3- M 3		
UBICACIÓN					
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.30	1.30 a 2.30	2.30 a 3.50		
N° RECIPIENTE	62	48	102		
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	399.25	408.29	297.06		
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	357.84	353.97	271.56		
3- PESO DEL AGUA	41.41	54.32	25.50		
4- PESO RECIPIENTE	132.06	128.95	131.14		
5- PESO SUELO SECO	225.78	225.02	140.42		
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	18.34%	24.14%	18.16%		



SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° 50090112

LABORATORIO SEGENMA

DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)

SOLICITADO POR : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO - MUESTRA	C4- M 1	C4- M 2	C4- M 3		
UBICACIÓN					
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.20	1.20 a 2.50	2.50 a 3.50		
(1) PESO DEL TARRO	21.25	17.95	18.23		
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	43.25	40.11	46.98		
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.30	17.98	18.24		
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.05	0.03	0.01		
(5) PESO AGUA (2 - 3)	21.95	22.13	28.74		
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.228%	0.136%	0.035%		

HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)

SOLICITADO POR : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO TESIS : "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO-MUESTRA	C4- M 1	C4- M 2	C4- M 3		
UBICACIÓN					
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.20	1.20 a 2.50	2.50 a 3.50		
N° RECIPIENTE	133	134	135		
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	312.15	298.36	341.77		
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	285.16	264.16	311.08		
3- PESO DEL AGUA	26.99	34.20	30.69		
4- PESO RECIPIENTE	136.06	128.94	134.06		
5- PESO SUELO SECO	149.10	135.22	177.02		
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	18.10%	25.29%	17.34%		



**SERVICIOS DE EXPLORACIÓN GEOTECNICA, ASFALTO
Y ENSAYO DE MATERIALES**

Ca. BRITALDO GONZALES N° 183 – PUEBLO NUEVO - FERREÑAFE

RESOLUCION N° 001083-2009/DSD-INDECOPI

Email: leonidasmvas@hotmail.com RPM #947009877 TELEF. 074-456484

CODIGO OSCE N° S0090112

LABORATORIO SEGENMA

DETERMINACION DE LA SAL (NTP 339.152)

SOLICITADO PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
 POR : FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO
 TESIS : SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO - MUESTRA	SPT1- M 1	SPT1- M 2	SPT1- M 3	SPT1- M 4
UBICACIÓN				
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.80	1.80 a 3.45	3.45 a 5.45	5.45 a 7.00
(1) PESO DEL TARRO	23.09	18.09	21.89	16.78
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	41.09	37.98	46.09	35.25
(3) PESO TARRO SECO + SAL	23.12	18.11	21.89	16.78
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.03	0.02	0.00	0.00
(5) PESO AGUA (2 - 3)	17.97	19.87	24.20	18.47
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.167%	0.101%	0.000%	0.000%

HUMEDAD NATURAL (ASTM 2216-98)

SOLICITADO PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
 POR : FLORES SIESQUEN JHON ALDO

PROYECTO "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO
 TESIS : SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".

UBICACIÓN : DISTRITO. LA VICTORIA PROVINCIA. CHICLAYO DEPARTAMENTO. LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2022

POZO-MUESTRA	SPT1- M 1	SPT1- M 2	SPT1- M 3	SPT1- M 4
UBICACIÓN				
PROFUNDIDAD (Mt)	0.20 a 1.80	1.80 a 3.45	3.45 a 5.45	5.45 a 7.00
N° RECIPIENTE	136	137	138	139
1- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	324.11	421.09	392.02	299.92
2- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	294.03	360.04	364.11	277.09
3- PESO DEL AGUA	30.08	61.05	27.91	22.83
4- PESO RECIPIENTE	129.03	132.89	141.01	127.72
5- PESO SUELO SECO	165.00	227.15	223.10	149.37
6- PORCENTAJE DE HUMEDAD	18.23%	26.88%	12.51%	15.28%

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00054852

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 001083-2009/DSD - INDECOPI de fecha 30 de Enero de 2009, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : El logotipo conformado por la denominación SEGENMA escrita en letras características y las figuras estilizadas de una copa casa grande, una prensa de ensayo, una probeta, dos espátulas y dos cápsulas; en los colores verde, dorado, blanco, azul, marrón y negro; conforme al modelo adjunto

Distingue : Estudios de proyectos técnicos, control de calidad, ingeniería, geológicas (investigaciones)

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0361669-2008

Titular : MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS

País : PERU

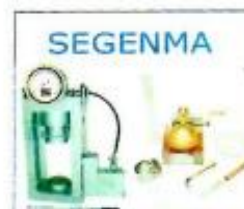
Vigencia : 30 de Enero de 2019

Tomo : 275

Folio : 052



PATRICIA GAMBOA VILELA
Directora
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

EXPEDIENTE N° : 0361669-2008

RESOLUCIÓN N° : **001083** -2009/DSD-INDECOPI

Lima, **30 ENE. 2009**

Con fecha 30 de Julio de 2008, MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS, de PERU, solicita el registro de la marca de servicio constituida por el logotipo conformado por la denominación SEGENMA escrita en letras características y las figuras estilizadas de una copa casa grande, una prensa de ensayo, una probeta, dos espátulas y dos cápsulas; en los colores verde, dorado, blanco, azul, marrón y negro; conforme al modelo adjunto para distinguir estudios de proyectos técnicos, control de calidad, ingeniería, geológicas (investigaciones), de la Clase 42 de la Clasificación Internacional.

1. EXAMEN DE REGISTRABILIDAD:

Realizado el examen de registrabilidad del signo solicitado se concluye que cumple con los requisitos previstos en el artículo 134 de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial y no se encuentra comprendido en las prohibiciones señaladas en los artículos 135 y 136 del dispositivo legal referido.

La presente Resolución se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36, 40 y 41 de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI sancionada por Decreto Legislativo N° 1033, concordante con el artículo 4 del Decreto Legislativo N° 823; así como también en ejercicio de las atribuciones conferidas mediante Resolución N° 018476-2008/DSD-INDECOPI, de fecha 01 de setiembre de 2008.

2. RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS:

INSCRIBIR en el Registro de Marcas de Servicio de la Propiedad Industrial, a favor de MURGA VASQUEZ VICENTE LEONIDAS, de PERU, la marca de servicio constituida por el logotipo conformado por la denominación SEGENMA escrita en letras características y las figuras estilizadas de una copa casa grande, una prensa de ensayo, una probeta, dos espátulas y dos cápsulas; en los colores verde, dorado, blanco, azul, marrón y negro; conforme al modelo adjunto para distinguir estudios de proyectos técnicos, control de calidad, ingeniería, geológicas (investigaciones), de la Clase 42 de la Clasificación Internacional, quedando bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado a partir de la fecha de la presente Resolución.

Regístrese y Comuníquese




Gwendy Paz Ghio
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL
Calle De la Prosa 138, San Borja, Lima 41 - Perú Telf: 224 7800 / Fax: 224 0348
E-mail: postmaster@indecopi.gob.pe / Web: www.indecopi.gob.pe



Anexo 20: Estudio Topográfico.



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.



“ESTUDIO TOPOGRÁFICO”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

INFORME TOPOGRÁFICO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

"DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMETRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACION MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES "DEL DISTRITO DE LA VICTORIA – PROVINCIA DE CHICLAYO – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

UBICACIÓN:

Departamento : LAMBAYEQUE
Provincia : CHICLAYO
Distrito : LA VICTORIA
Sector : CHACUPE

FECHA DE ELABORACIÓN: OCTUBRE 2022.

ALTITUD DE LA ZONA:

La topografía en forma general del Distrito de la Victoria es una zona de Costa con pendientes llana, comprendido entre las cotas de 13 msnm y 30 msnm.

extensión territorial es de 32 km².

CONDICION CLIMATICA:

Tabla 1. Tabla Climática// datos históricos del tiempo LA VICTORIA.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	23.8	25.3	25.1	13.3	21.3	19.9	19	18.5	18.6	19	20	21.7
Temperatura min. (°C)	21.1	22.7	22.6	20.7	18.8	17.5	16.7	16.1	16.1	16.4	17.3	19
Temperatura máx. (°C)	28.4	29.7	29.4	27.7	25.7	24.1	23.2	22.9	23.3	23.9	24.9	26.5
Precipitación (mm)	25	50	80	28	6	1	0	0	1	3	5	9
Humedad (%)	74%	73%	74%	76%	77%	78%	78%	78%	77%	76%	76%	76%
Días lluviosos (días)	3	6	7	4	1	0	0	0	0	1	1	2
Horas de sol (horas)	8.6	8.5	8.6	8.6	7.7	6.6	6.3	6.4	6.6	7.0	7.6	-

La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es 80mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 6.8 °C.

GEOGRAFÍA:

Altitud: 30 Altitud máxima (msnm.)

Ubicación geográfica: Latitud Sur: 06°47'18 Longitud Oeste: 79°50'12

Tiene una superficie de 32 km²

RECURSOS NATURALES

Sus suelos no son muy extensos, existen terrenos de cultivo algunos fértiles, y otros que presenta salinización y tienen acequias que riegan de agua sus cultivos, que se encuentran al extremo sur-oeste del distrito.

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:

Las infraestructuras existentes en las áreas de estudio son: postes de alta tensión, caminos de acceso, viviendas, Centro Educativos, veredas, canales, terrenos de cultivo, casco urbano, policlínicos, comisarias, Aeropuerto panamericana norte.

También cuenta con los pueblos jóvenes:

- El Bosque
- 1º de junio
- Antonio Raymondi (Víctor Raúl Haya de la Torre)
- Ampliación Víctor Raúl Haya de la Torre
- Carmetal

Igualmente, cuenta con los siguientes asentamientos humanos:

- Los Nogales
- Santa Isabel
- Santo Domingo
- 7 de agosto
- Santo Tomás
- Los Rosales

- La urbanización Santa Rosa.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS.

Previamente se realizó el reconocimiento del terreno etapa en la cual se investiga, razona y se deduce el método más apropiado para llevar óptimamente el trabajo de campo que consistió en lo siguiente:

a.- Georreferenciación de dos puntos fijos y documentación de los mismos (hitos de concreto y estructuras de concreto) en base a la Red Geodésica Mundial WGS -84, con un GPS navegador Marca Garmin Map modelo 64CSX, estos puntos a su vez sirven de base para tomarlos como BMs, y establecer a partir de estos una poligonal abierta de apoyo que servirá de control topográfico durante el levantamiento topográfico.

b.- Levantamiento Topográfico con Estación Total marca Topcon, Modelo GPT-3005WF en el área del proyecto partiendo de un BM obteniendo los datum topográficos de las viviendas rurales de propiedad de los beneficiarios linderos de predios o parcelas, caminos carrozables, postes de media o alta tensión, canales de riego, estructuras, y otros.

Se han registrado 69 puntos topográficos y se han establecido 02 Puntos de control (BMs) denominados BM -1, BM-2, que corresponde a poligonal de apoyo y que se encuentran ubicados dentro del área del proyecto, estos BMs se han ubicado en hitos o estructuras existente de concreto cuyas coordenadas se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Cuadro de coordenadas de BMS WGS-84.

CUADRO DE COORDENADAS DE BMS WGS-84			
BM	ESTE	NORTE	ELEVACION
BM1	625868.0000	9244535.0000	14.000
BM2	625885.5530	9244532.8060	14.081

Fuente: Coordenadas UTM/ DATUM WGS-84.

c.- En la fase de gabinete que consiste en el Procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se ha empleado el programa Civil 3D 2018 obteniendo los planos de planta geo referenciados a curvas de nivel a Intervalos 0.10 m, se observa los BMs, las viviendas comprendidas en el proyecto, las calles, canales y todo tipo de infraestructura existente.

1.3 DATA DE CAMPO

Tabla 3. Cuadro de puntos y estaciones.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	625868.000	9244535.000	14.000	E1-BM1
2	625885.553	9244532.806	14.081	E2-BM2
3	625893.447	9244531.753	13.986	ESQ
4	625887.516	9244530.680	13.992	ESQ
5	625881.652	9244529.514	13.941	ESQ
6	625875.589	9244528.381	13.978	ESQ
7	625869.733	9244527.320	13.977	ESQ
8	625863.928	9244526.111	14.002	ESQ
9	625858.045	9244524.967	13.984	ESQ
10	625852.133	9244523.895	14.022	ESQ

11	625846.269	9244522.690	14.071	ESQ
12	625850.011	9244502.803	13.801	ESQ
13	625855.973	9244504.248	13.934	ESQ
14	625861.778	9244505.279	13.874	ESQ
15	625867.668	9244506.475	13.907	ESQ
16	625873.527	9244507.615	13.951	ESQ
17	625879.478	9244508.653	13.994	ESQ
18	625885.385	9244509.888	13.915	ESQ
19	625897.150	9244512.018	14.101	ESQ
20	625896.316	9244503.095	14.265	ESQ
21	625892.867	9244502.314	13.976	ESQ
22	625893.645	9244498.117	14.127	ESQ
23	625875.390	9244497.665	14.008	ESQ
24	625892.805	9244495.147	14.269	PT
25	625888.121	9244493.786	14.021	T
26	625877.253	9244488.148	14.149	ESQ
27	625871.392	9244486.906	14.023	ESQ
28	625865.531	9244485.727	13.959	ESQ
29	625859.608	9244484.549	13.917	ESQ
30	625853.663	9244483.398	13.797	ESQ
31	625841.943	9244481.160	13.991	ESQ

32	625835.981	9244480.039	13.913	ESQ
33	625824.216	9244477.846	13.874	ESQ
34	625822.259	9244487.818	14.087	ESQ
35	625816.329	9244486.551	13.836	ESQ
36	625814.550	9244496.291	13.959	ESQ
37	625820.408	9244497.432	13.909	ESQ
38	625838.122	9244500.816	13.874	ESQ
39	625834.433	9244520.429	14.028	ESQ
40	625816.711	9244517.094	13.988	ESQ
41	625814.901	9244526.621	13.962	ESQ
42	625832.664	9244529.892	13.954	ESQ
43	625828.903	9244549.623	14.024	ESQ
44	625811.203	9244546.312	14.034	ESQ
45	625801.465	9244564.694	14.010	ESQ
46	625825.197	9244569.229	14.059	ESQ
47	625836.998	9244571.438	14.078	ESQ
48	625860.568	9244576.085	14.210	ESQ
49	625864.281	9244556.359	13.919	ESQ
50	625858.430	9244555.266	13.949	ESQ
51	625840.701	9244551.795	14.009	ESQ
52	625844.399	9244532.134	13.940	ESQ

53	625862.150	9244535.510	14.031	ESQ
54	625868.053	9244536.629	13.991	ESQ
55	625876.139	9244558.542	14.072	ESQ
56	625890.068	9244581.577	13.893	ESQ
57	625893.738	9244562.232	14.230	ESQ
58	625884.240	9244547.633	14.028	ESQ
59	625885.655	9244540.007	14.057	ESQ
60	625891.621	9244541.115	14.202	ESQ
61	625909.659	9244542.396	14.489	T
62	625912.419	9244518.710	14.472	T
63	625914.475	9244500.928	14.458	T
64	625906.940	9244566.240	14.426	T
65	625905.594	9244578.122	14.469	T
66	625852.780	9244480.826	14.054	PST
67	625846.639	9244514.001	14.026	PST
68	625840.076	9244548.584	13.961	PST
69	625833.462	9244582.486	14.000	PST

Fuente: Coordenadas UTM/ DATUM WGS-84.

Las dimensiones del terreno se distribuyen de la siguiente manera

Tabla 4. Área y perímetro total.

DESCRIPCIÓN	MEDIDA
Área del terreno	14150.13 m ²
Perímetro del terreno	151.27 m

Fuente: Coordenadas UTM/ DATUM WGS-84.

Las coordenadas de los vértices del terreno se muestran el siguiente cuadro.

Tabla 5. Coordenadas de los vértices del terreno.

PUNTO	ESTE	NORTE
1	625893.4071	9244531.7453
2	625851.1788	9244523.6264
3	625857.8748	9244488.7992
4	625894.0090	9244495.7465

Fuente: Coordenadas UTM/ DATUM WGS-84.

Tabla 6. Lados del perímetro.

LADOS	DISTANCIAS (m)
1 - 2	43.00
2 - 3	35.47
3 - 4	36.80
4 - 1	36.00

Fuente: Elaboración propia.

1.4 PERSONAL Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO

TRABAJOS DE CAMPO:

1. levantamiento topográfico del proyecto.
2. georreferenciación del levantamiento en el proyecto.

HERRAMIENTAS UTILIZADAS:

- ✓ Estación topcon GPT 3005WF
- ✓ prisma, porta prismas.
- ✓ bastones y mira telescópica.
- ✓ GPS Georreferencial.

PERSONAL DE TRABAJO:

- - técnico topógrafo 01
- - personal de apoyo 02

1.5 CONCLUSIONES

- Se concluye que el terreno pertenece a un lote matriz Lot. 01 BELEN – CHACUPE N° int. Mz. A – Belén - CHACUPE y es totalmente plano.
- La accesibilidad se da por trocha carrozable a 5 Minutos de la vía de Chiclayo a Monsefú.
- El terreno es de forma regular y tiene un área de 1415.013m² y un perímetro de 151.27m.

1.6 RECOMENDACIONES

- Se recomienda pavimentar el acceso de ingreso para mejorar el entorno urbano.

MAC IMPEX SAC

Chiclayo, 26 de Agosto del 2022

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 22-00443



DATOS DEL EQUIPO

Nombre	ESTACION TOTAL	Precision Angular	05"
Marca	TOPCON	Lectura minima	1 " / 5 "
Modelo	GPT-3005WF	Precision de distancia	± (2mm + 2ppm x D) mse
Serie	3Z0862	Alcance	3000m.c/01 prisma 350m sin prisma
		Enfoque mínimo	1.5 m



METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

Para controlar y calibrar los ángulos se contrastan con un colimador TOPCON con telescopio de 32x en cuyo retículo enfocado al infinito, el grosor de sus trazos está dentro de 01"; que es patronado periódicamente por un teodolito KERN modelo DKM 2A precisión al 01" con el método de lectura Directa-Inversa

Para controlar y calibrar la constante promedio en las Distancias se hacen las mediciones en una base establecida con una Estación Total Marca TOPCON modelo GPT-3002W nueva de precisión en distancia de +/- (2mm + 2 ppm x D) m.s.e. = línea de la medida. El control angular se ejecuta en la base soporte metálica fijada en cemento específico a influencias del clima y enfocados los retículos al infinito.

Las distancias son medidas con la Estación total instalada en una base fijada en la pared y el prisma estacionado sobre un trípode KERN de bastión centrador en cada punto de control establecido, tomando en consideración la temperatura y la presión atmosférica.



	MEDICIONES DE PATRON	MEDICIONES ANGULARES	DIF.
ANG. HZ:	00°00'00" / 180°00'00"	00°00'00" / 180°00'00"	00"
ANG. V:	90°00'00" / 270°00'00"	90°00'00" / 270°00'00"	00"

INCERTIDUMBRE : ANGULARES +/- 03" Distancias +/-03mm

NORMA APLICADA


Desviación estándar basada en la norma ISO 9001:2000 FM /ISO 14001 para Estación Total GPT-3002W fabricada por **TOPCON CORPORATION.**



CALIBRACION Y MANTENIMIENTO

Fecha	Calibración	Observación
26/08/2022	X	% 100 OPERATIVO



MAC IMPEX SAC	Propietario
 MAC IMPEX SAC. Hamilton Vladimir Cueva Campos Dpto. DE SERVICIO TECNICO	COSEBI CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. RUC: 20605391975



Calle San José 428 – Chiclayo

Teléfono: 074 236860

PANEL FOTOGRAFICO

INICIO DE LEVANTAMIENTO

PRIMER PUNTO BM 01



Foto 1. Posicionamiento de la estación.



Foto 2. Primer punto BM 01 Coordenadas: Este: 625868.0000 y Norte: 9244535.0000.



Foto 3. Vista del BM 01.



Foto 4. Vista panorámica del prisma hacia el BM 01.

SEGUNDO PUNTO BM 02



Foto 5. Primer punto BM 02 Coordenadas: Este: 625885.5530 y Norte: 9244532.8060.



Foto 6. Vista panorámica de la estación BM 02.



Foto 7. Vista del BM 02.



Foto 8. Toma de las coordenadas del BM 02.



Foto 9. Inicio del levantamiento.



Foto 10. Vista panorámica de los puntos visualizados.

EQUIPOS TOPOGRÁFICOS



Foto 11. Estación total y Prisma.



Foto 12. GPS Georreferencial.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

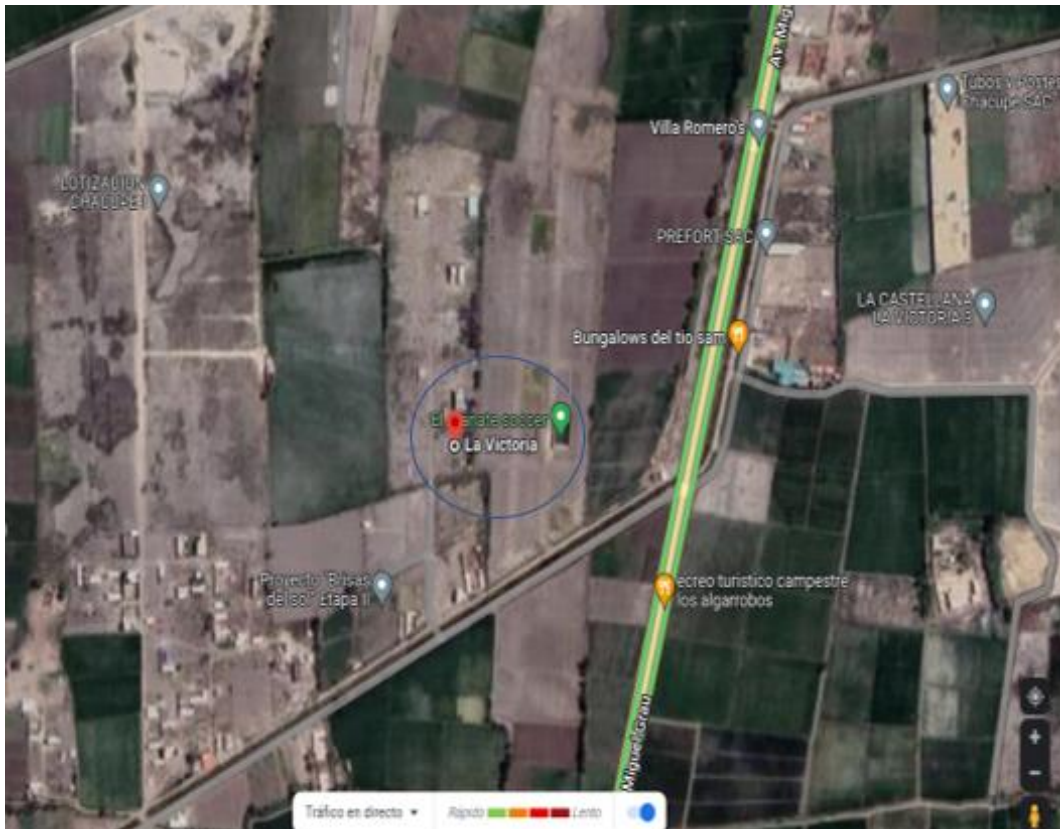


Foto 13. Av. Miguel Grau – La Victoria - Villa Chacupe.

Fuente: Google Earth.

Anexo 21: Memoria descriptiva de arquitectura.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

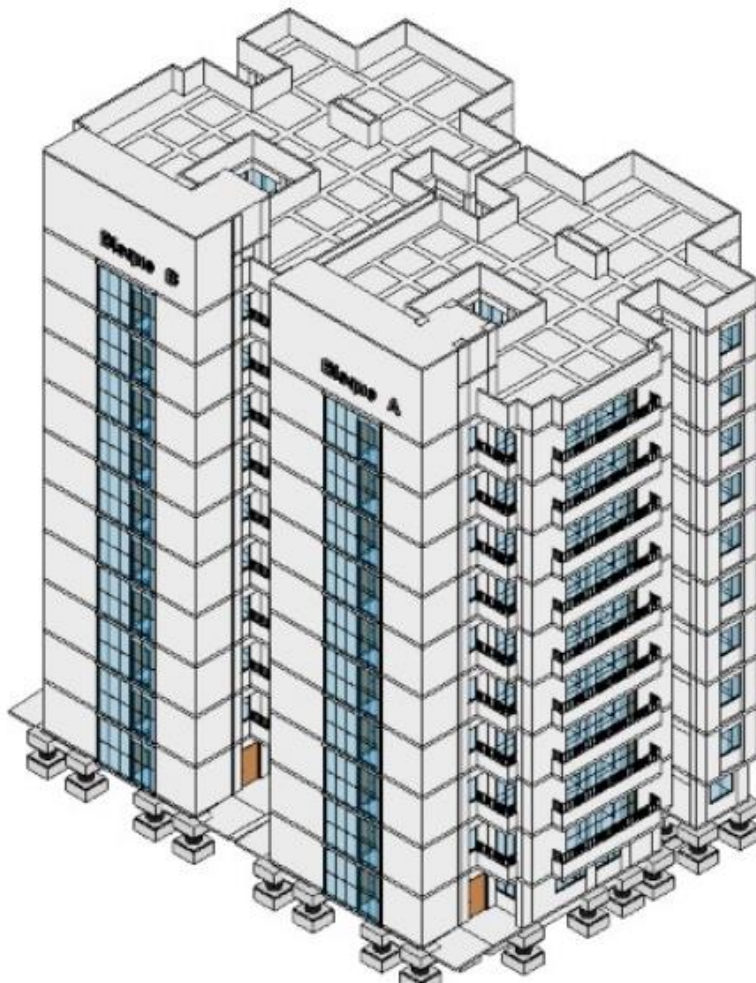
“ARQUITECTURA”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

"DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMETRICOS PARA LA MEJORA DEL
COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE
10 NIVELES "DEL DISTRITO DE LA VICTORIA – PROVINCIA DE
CHICLAYO – DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"



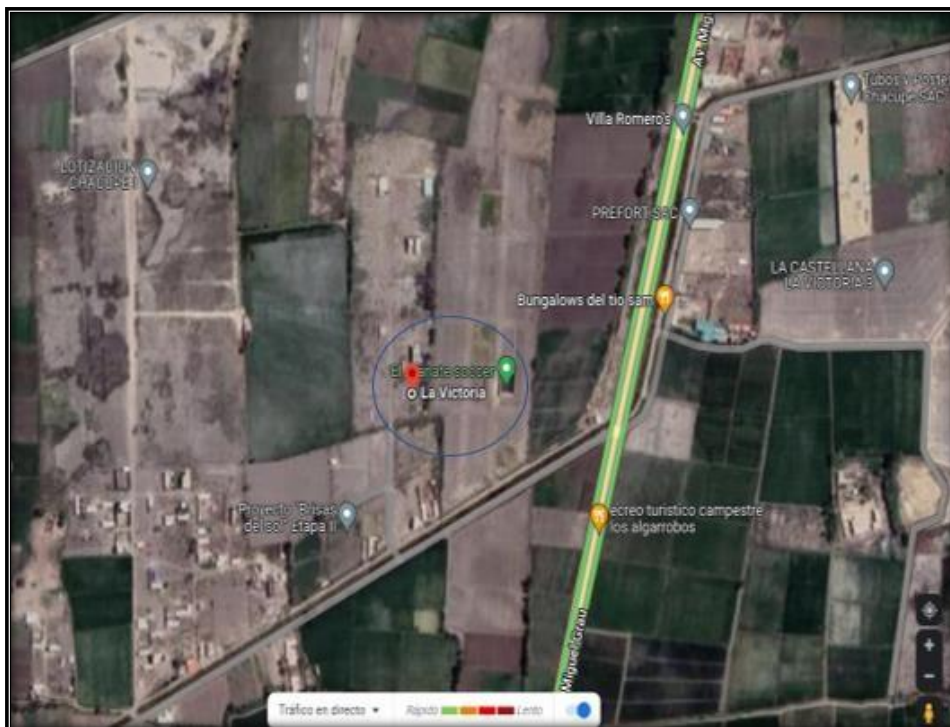
SEPTIEMBRE - DICIEMBRE 2022

I.- UBICACIÓN:

La ubicación del Proyecto de Investigación se encuentra:

A.- LOCALIZACION

Departamento : LAMBAYEQUE
Provincia : CHICLAYO
Distrito : LA VICTORIA
Sector : CHACUPE



Vista 01. Av. Miguel Grau – La Victoria - Villa Chacupe

'Fuente: Google Earth.

II.- DESCRIPCIÓN GENERAL:

A, ALTITUD DE LA ZONA:

La topografía en forma general del Distrito de la Victoria es una zona de Costa con pendientes llana, comprendido entre las cotas de 13 msnm y 30 msnm. extensión territorial es de 32 km².

B.- CONDICION CLIMATICA:

La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es 80mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 6.8 °C.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	23.8	25.3	25.1	23.3	21.3	19.9	19	18.5	18.6	19	20	21.7
Temperatura min. (°C)	21.1	22.7	22.6	20.7	18.8	17.5	16.7	16.1	16.1	16.4	17.3	19
Temperatura máx. (°C)	28.4	29.7	29.4	27.7	25.7	24.1	23.2	22.9	23.3	23.9	24.9	26.5
Precipitación (mm)	25	50	80	28	6	1	0	0	1	3	5	9
Humedad(%)	74%	73%	74%	76%	77%	78%	78%	78%	77%	78%	78%	76%
Días lluviosos (días)	3	6	7	4	1	0	0	0	0	1	1	2
Horas de sol (horas)	8.8	8.5	8.6	8.6	7.7	6.6	6.3	6.4	6.6	7.0	7.8	

Tabla 1. Tabla Climática// datos históricos del tiempo LA VICTORIA

C.- GEOGRAFÍA:

Altitud: 30 Altitud máxima (msnm.)

Ubicación geográfica: Latitud Sur: 06°47'18 Longitud Oeste: 79°50'12

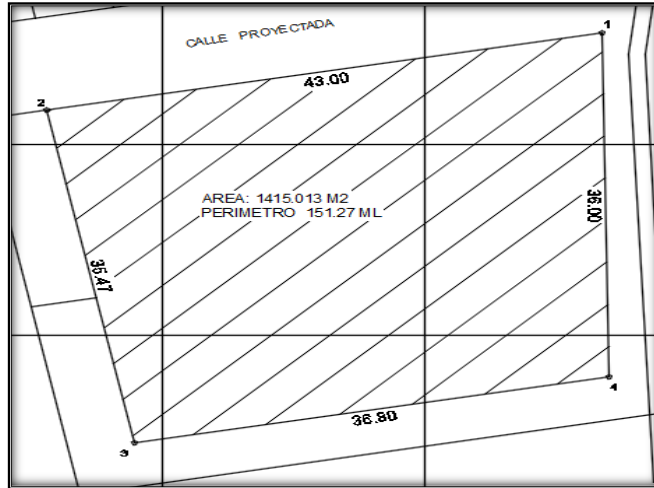
Tiene una superficie de 32 km²

D.- RECURSOS NATURALES

Sus suelos no son muy extensos, existen terrenos de cultivo, algunos fértiles, y otros que presentan salinización y tienen acequias que riegan de agua sus cultivos, que se encuentran al extremo sur-oeste del distrito.

III.- DEL TERRENO. -

El terreno se encuentra ubicado en el departamento de Lambayeque; Provincia de Chiclayo; distrito de La Victoria; el inmueble está ubicado en la U.C N°10479 del Valle Chancay, Sector Chapuce



Vista 02. Vista del Terreno tiene un área de 1415.013 m2

Fuente: Elaboración Propia.

A.- DEL ENTORNO Y ACCESIBILIDAD:

El entorno se encuentra en zona de Expansión urbana y se accede por la Vía Miguel Grau y colinda con oferta inmobiliaria "Las Brisas del Sol" asimismo el entorno no se encuentra consolidado se está consolidando con viviendas y en un radio de 2 km a la redonda encontramos postes de alta tensión, caminos de acceso, viviendas, Centro Educativos, veredas, canales, terrenos de cultivo, casco urbano.



Vista 03. Vista del Entorno del terreno por consolidarse Urbanísticamente.

Fuente: Foto In Situ.

Por otro lado, colinda con los pueblos jóvenes:

- El Bosque
- 1º de junio
- Antonio Raimondi (Víctor Raúl Haya de la Torre)
- Ampliación Víctor Raúl Haya de la Torre
- Carmetal

Igualmente, cuenta con los siguientes asentamientos humanos:

- Los Nogales
- Santa Isabel
- Santo Domingo
- 7 de agosto
- Santo Tomás
- Los Rosales
- La urbanización Santa Rosa.

III.-TOPOGRAFÍA

El terreno pertenece a un lote matriz Lot. 01 BELEN – CHACUPE N° int. Mz. A – Belén - CHACUPE y **es totalmente plano**, la accesibilidad se da por trocha carrozable a 5 Minutos de la vía de Chiclayo a Monsefú, el terreno es de forma regular y tiene un área de 1415.013m² y un perímetro de 151.27m y se recomienda pavimentar el acceso de ingreso para mejorar el entorno urbano.



Vista 04. Levantamiento topográfico del terreno y entorno por consolidarse.

Fuente: Foto In Situ.

Las dimensiones del terreno se distribuyen de la siguiente manera:

Área y perímetro total.

DESCRIPCIÓN	MEDIDA
Área del terreno	1415.013 m ²
Perímetro del terreno	151.27 m

Fuente: Coordenada UTM/ DATUM WGS-84.

Las coordenadas de los vértices del terreno se muestran el siguiente cuadro:

Coordenadas de los vértices del terreno.

PUNTO	ESTE	NORTE
1	625893.4071	9244531.7453
2	625851.1788	9244523.6264
3	625857.8748	9244488.7992
4	625894.0090	9244495.7465

Fuente: Coordenada UTM/ DATUM WGS-84.

Lados del perímetro.

LADOS	DISTANCIAS (m)
1 - 2	43.00
2 - 3	35.47
3 - 4	36.80
4 - 1	36.00

Fuente: Elaboración propia.

IV.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO. -

A- ASPECTO NORMATIVO. -

El proyecto se ha diseñado teniendo en cuenta la zonificación y los parámetros urbanísticos contemplada en el plan de desarrollo Urbano Chiclayo Metropolitano – PDU 2011-2016, el cual nos da la siguiente zonificación y características:

Zonificación:	R6,
Altura Máxima Permisible:	10 pisos
Porcentaje Mínimo de Área Libre:	40%

Retiros y Estacionamiento:	Según R.N.E
Densidad:	2,250 Hab/Ha
Área Min. de Lote – Frente Min:	800 m2 - 8.0 ml.
Usos Permisibles:	Viviendas Multifamiliares, Conjuntos Multifamiliares, vivienda, centros de Salud, Consultorios, Hoteles, Restaurant, Locales Educativos Culturales, Postas Medicas.

B.- DESCRIPCION DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO. -

Con respecto al proyecto arquitectónico consta de 2 blocks (Block “A” y Block “B”), los cuales hacen una edificación compacta que está destinada a Edificio Multifamiliar de viviendas, tiene una altura de edificación de 10 niveles + Azotea.



Vista 05. Vista Del proyecto integral Block “A” y Block “B”

Fuente: Elaboración Propia.

En cada Block “A” y “B” se ha considerado 4 departamentos por piso, haciendo un total de 40 departamentos, los cuales se integran a través de una escalera vertical y un ascensor que comunica con todos los niveles del edificio.

C.-ZONAS DE LOS DEPARTAMENTOS

El Proyecto arquitectónico, cuenta con Zona de espacios comunes y generales y Zona de Departamentos.

Zona de Espacios Comunes. –

Se componen de los siguientes espacios

Ingreso Principal

Ingresos Secundarios

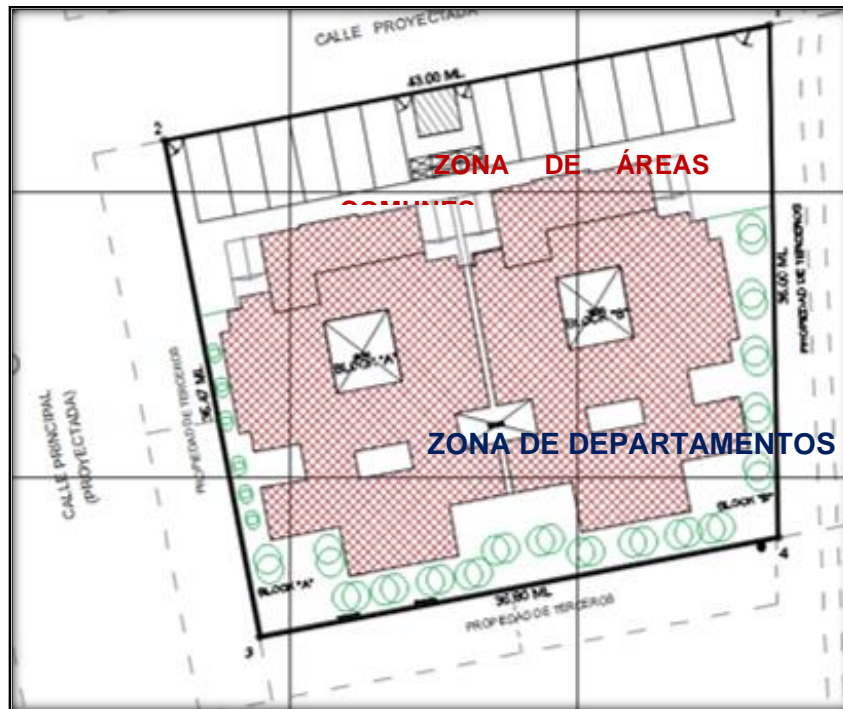
Caseta de Control

Estacionamientos

Veredas y áreas Verdes Exteriores.

Zona de Departamentos

Se Componen de 2 departamentos por piso haciendo una cantidad de 20 departamentos en 10 pisos por cada bloque el proyecto consta de 2 bloques haciendo un total de 40 departamentos en total. Los departamentos se comunican a través de una circulación horizontal (hall de ingreso) y una circulación vertical (escalera y ascensor) la cual accede a todos los pisos de la edificación.



Vista 06. Vista General del proyecto zonas comunes y zonas de departamentos

Fuente: Elaboracion Propia

V.- DE LA DISTRIBUCIÓN Y/O AMBIENTES

A.- BLOCK “A”

Los departamentos, tiene un área de 139.00 m² y tienen la siguiente descripción

PRIMER PISO: se accede desde el Hall de ingreso

Departamento 101, 102: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

SEGUNDO PISO: Se accede del Hall de ingreso.

Departamento 201, 202: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

TERCER PISO: Se accede desde el hall de ingreso.

Departamento 301, 302: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

CUARTO PISO: Se accede del Hall de ingreso.

Departamento 401, 402: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

QUINTO PISO: Se accede desde el hall de ingreso

Departamento 501, 502: Se encuentra ingresando a la mano izquierda y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Cocina, Pasillo, Cuarto de Planchado, Lavandería, SS.HH. de Servicio, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS.HH.

SEXTO PISO: se accede desde el Hall de ingreso

Departamento 601, 602: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

SETIMO PISO: Se accede del Hall de ingreso.

Departamento 701, 702: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

OCTAVO PISO: Se accede desde el hall de ingreso.

Departamento 801, 802: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

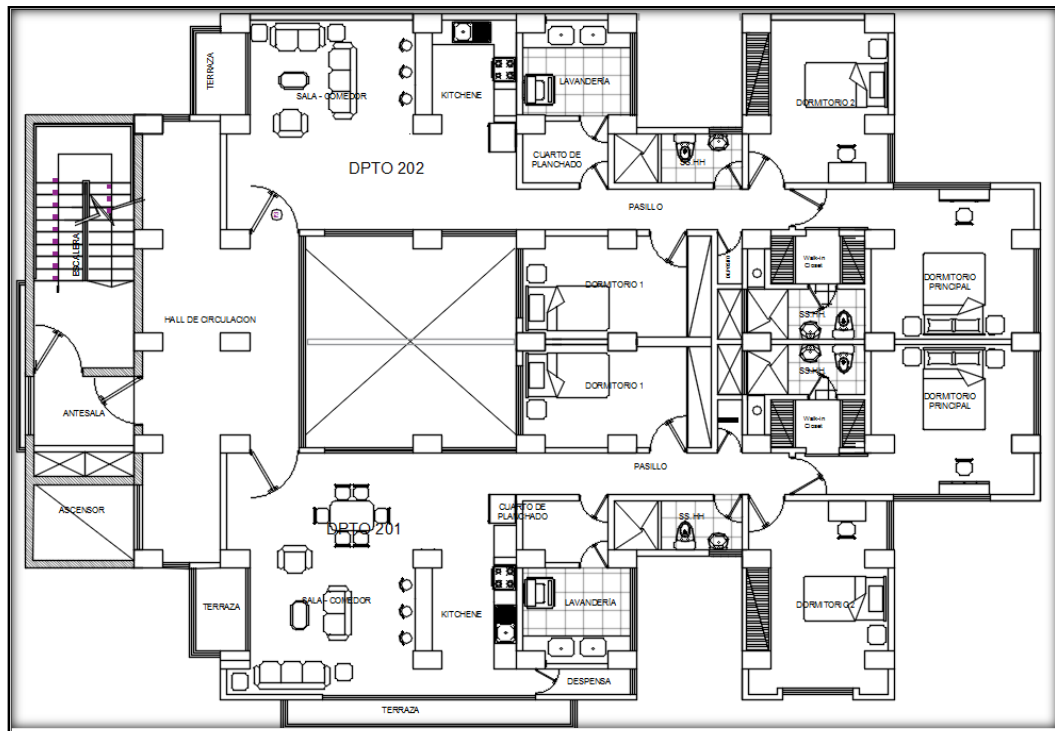
NOVENO PISO: Se accede del Hall de ingreso.

Departamento 901, 902: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

DECIMO PISO: Se accede desde el hall de ingreso

Departamento 1001, 1002: Se encuentra ingresando a la mano izquierda y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Cocina, Pasillo, Cuarto de Planchado, Lavandería, SS.HH. de Servicio, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS.HH.

AZOTEA: Se accede mediante escalera que llega a un hall que comunica directamente con la azotea, cuenta con los ambientes del Cuarto de Máquinas del ascensor + el área de la azotea.



Vista 07. Vista General de la distribución del proyecto de Vivienda Multifamiliar.

Fuente: Elaboración Propia.

B.- BLOCK “B”

Los departamentos, tiene un área de 139.00 m² y tienen la siguiente descripción

PRIMER PISO: se accede desde el Hall de ingreso

Departamento 103, 104: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

SEGUNDO PISO: Se accede del Hall de ingreso.

Departamento 203, 204: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza,

Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH.,
Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

TERCER PISO: Se accede desde el hall de ingreso.

Departamento 303, 304: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

CUARTO PISO: Se accede del Hall de ingreso.

Departamento 403, 404: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

QUINTO PISO: Se accede desde el hall de ingreso

Departamento 503, 504: Se encuentra ingresando a la mano izquierda y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Cocina, Pasillo, Cuarto de Planchado, Lavandería, SS.HH. de Servicio, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS.HH.

SEXTO PISO: se accede desde el Hall de ingreso

Departamento 603, 604: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

SETIMO PISO: Se accede del Hall de ingreso.

Departamento 703, 704: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

OCTAVO PISO: Se accede desde el hall de ingreso.

Departamento 803, 804: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

NOVENO PISO: Se accede del Hall de ingreso.

Departamento 903, 904: Se encuentra ingresando por el hall principal y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Kitchen, Terraza, Pasillo, Cto. de Planchado, Lavandería, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS. HH.

DECIMO PISO: Se accede desde el hall de ingreso

Departamento 1003, 1004: Se encuentra ingresando a la mano izquierda y cuenta con los siguientes ambientes: Sala - Comedor, Cocina, Pasillo, Cuarto de Planchado, Lavandería, SS.HH. de Servicio, Dormitorio 1, Dormitorio 2, SS.HH., Dormitorio Principal + Walk-in Closet + SS.HH.

AZOTEA: Se accede mediante escalera que llega a un hall que comunica directamente con la azotea, cuenta con los ambientes del Cuarto de Máquinas del ascensor + el área de la azotea.



Vista 08. Vista General de la distribución del proyecto de Vivienda Multifamiliar.

Fuente: Elaboracion Propia.



Vista 09. interior de la sala comedor del departamento de Vivienda Multifamiliar.

Fuente: Elaboración Propia.



Vista 10. interior de la sala comedor del departamento de Vivienda Multifamiliar

Fuente: Elaboración Propia.



Vista 11. Vista interior del kitchen del departamento de Vivienda Multifamiliar.

Fuente: Elaboración Propia.



Vista 12. Vista interior del kitchen del departamento de Vivienda Multifamiliar.

Fuente: Elaboración Propia.



Vista 13. Vista interior de los baños del departamento de Vivienda Multifamiliar.

Fuente: Elaboración Propia.



Vista 14. Vista interior del dormitorio principal del departamento de Vivienda Multifamiliar.

Fuente: Elaboración Propia.

VI.-DE LOS MATERIALES Y /O ACABADOS:

En la construcción fueron empleados materiales de tipo estándar y de primera calidad.

A.- Acabados. -

Los acabados en general se componen de la siguiente manera,

Pisos : Cerámico y/o Porcelanato.

Paredes : Tarrajeadas y/o enchapadas cerámico

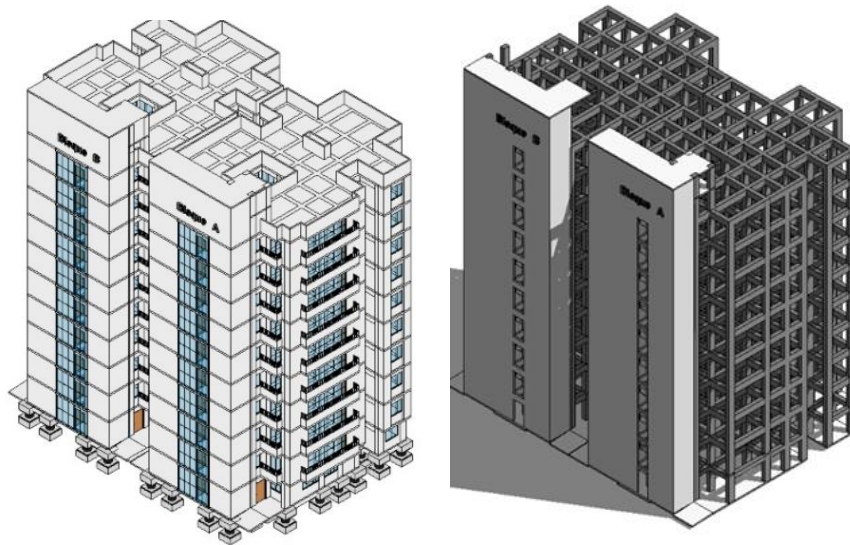
Cielo Raso : Tarrajeadado y enlucido.

Puertas : Contraplacadas en general y de tablero cedro puertas principales

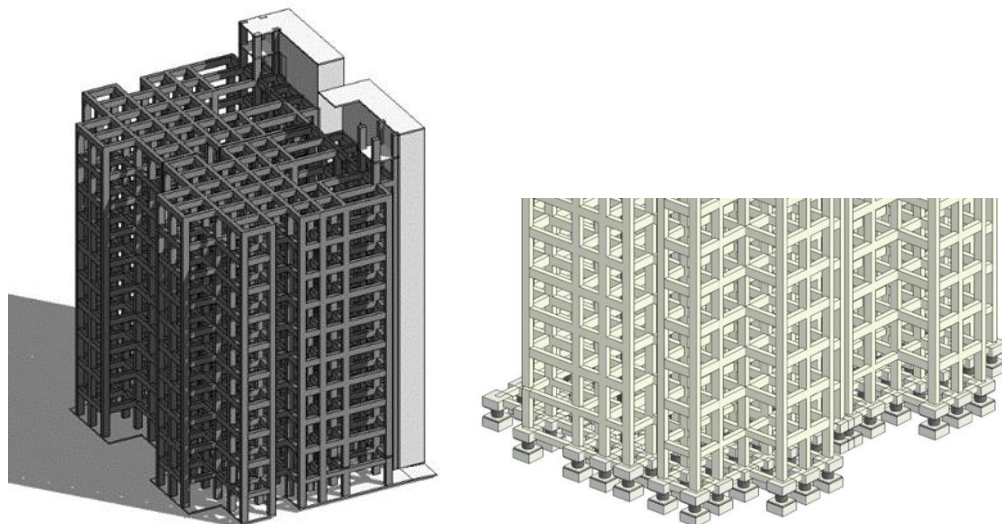
Vidrios : traslucidos e incoloro e=5mm.

B.-Estructura y Techado:

Utiliza un sistema estructural de pórticos con columnas, vigas y losas aligeradas, también se consideró un sistema estructural de concreto armado en la caja de escalera principal y ascensor, en la cimentación se ha considerado platea de cimentación y aisladores sísmicos LRB.



Vista 15. Vista de los aisladores sísmicos LRB en cimentación y del sistema estructural aporticado, Columnas, Vigas y losas aligeradas de la edificación de Vivienda Multifamiliar / **Fuente:** Elaboración Propia.

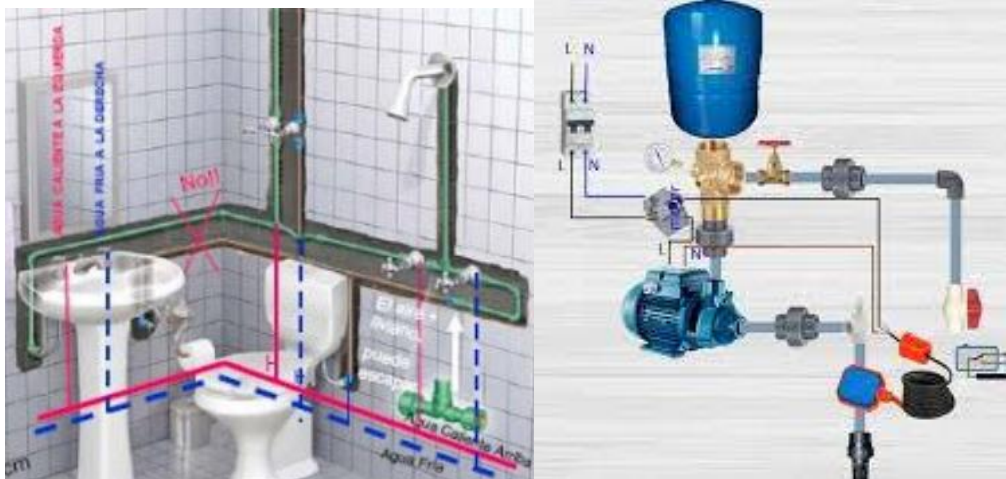




Vista 16. Vista de los aisladores sísmicos LRB en cimentación y del sistema estructural aporticado, Columnas, Vigas y losas aligeradas de la edificación de Vivienda Multifamiliar / **Fuente:** Elaboración Propia.

Instalaciones Sanitarias:

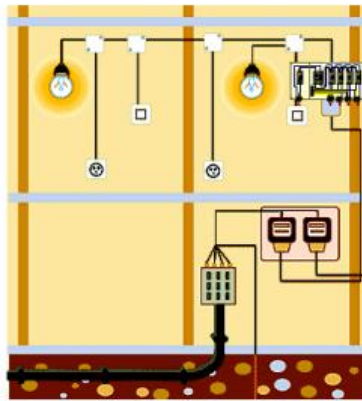
Están empotradas en los muros y losas aligeradas, conformadas por tubería y accesorios de PVC según indicaciones del proyectista, el sistema de agua cuenta con 2 cisterna de 25 y 30 m³ con sistema de bombeo a tanques de polietileno.



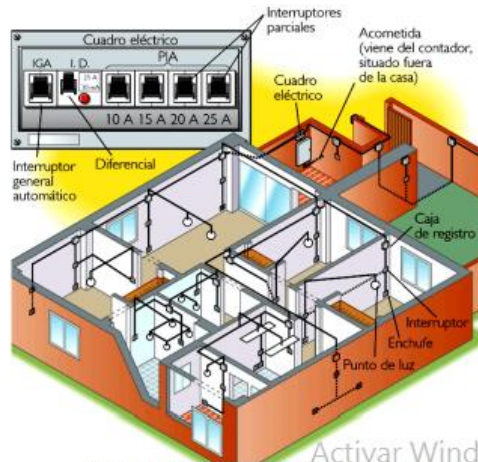
Vista 17. Vista de las conexiones sanitarias empotradas en pared y vista del sistema de bombeo de la edificación multifamiliar / **Fuente:** Elaboración Propia.

Instalaciones Eléctricas:

Se encuentran empotradas en los muros y losas aligeradas, estarán conformadas por tubería y accesorios de PVC según indicación del proyectista, de la misma manera los conductores eléctricos y demás accesorios son de la marca Bticino o similar con diámetros y calibres según especificación del proyectista.



Instalación de enlace



Instalación interior (circuitos independientes)

Vista 18. Vista de las conexiones eléctricas y vista del tendido eléctrico de la edificación multifamiliar / **Fuente:** Elaboración Propia.

VII. CUADRO DE AREAS. -

El proyecto consta de un área de terreno de 1,415.03 m² y un área construida total de 6,569.02 m², de acuerdo a las siguientes características.

CUADRO DE AREAS (m ²)				
AREAS	BLOCK A	BLOCK B	PARCIAL	AREA TOTAL CONSTRUIDA
1º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	6,569.02 m ²
2º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
3º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
4º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
5º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
6º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
7º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
8º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
9º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
10º NIVEL	325.00 m ²	325.00 m ²	650.90 m ²	
AZOTEA + CTO DE MAQUINAS	30.01 m ²	30.01 m ²	60.02 m ²	
CUADRO RESUMEN				
PERIMETRO TERRENO :				151.27 ml
AREA TERRENO				1415.013 m ²
AREA LIBRE				784.113 m ² - 54.01%
AREA TOTAL TECHADA Y/O CONSTRUIDA				6,569.02 m ²

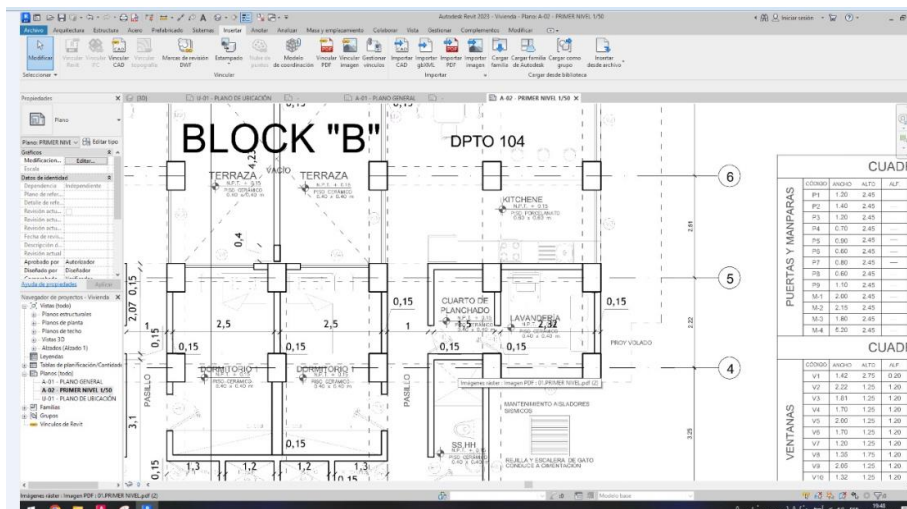
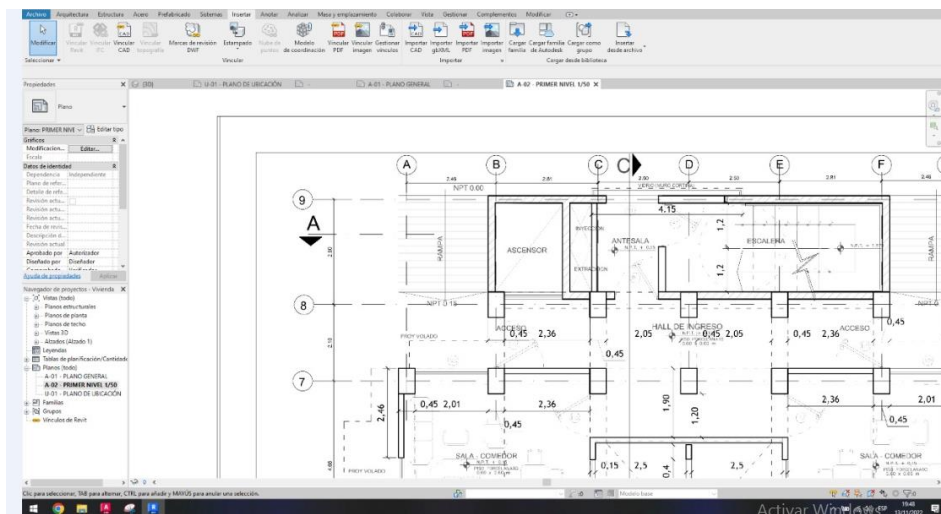
Fuente: Elaboracion propia.

ANEXO

ANEXO 01:

AUTODESK REVIT

El modelado del proyecto Multifamiliar, se ha desarrollado en Revit que es un software utilizado para BIM, (Building Information Modeling) con el fin de crear un modelo unificado que puedan aprovechar todos los especialistas a intervenir en dicho proyecto.



Vista 19. Vista de la elaboración del proyecto en Revit.

Fuente: Elaboración Propia.



Vista 20. Vista del modelado y elaboración del proyecto en Revit.

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 02:

LUMION. -

El modelado del proyecto Multifamiliar se ha trabajado en Luminon que es un software de renderizado arquitectónico que te permite crear visualizaciones de alta calidad en un momento, es decir es un **programa de visualización arquitectónica**.



Vista 21. Vista de la elaboración del proyecto en Lumion.

Fuente: Elaboración Propia.



Vista 22. Vista de la elaboración del proyecto en Lumion.

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 03.-

PARAMETROS URBANISTICO. -

CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS

A Solicitud de ANTHONY PRADO ORDINOLA
Expediente N° XXXX-2022

CERTIFICA:

Que, el inmueble ubicado en la U. C. N° 10479, del Valle Chancay, Sector Chacupe, Distrito La Victoria, está sujeto a la siguiente reglamentación.

AREA TERRITORIAL : Dpto. Lambayeque, Provincia Chiclayo, Distrito La Victoria
AREA ACTUACION : U. C. N° 10479 - Sector Chacupe
ZONIFICACION : Según el Plan de Desarrollo Urbano Chiclayo Metropolitano – PDU 2011-2016, aprobado por la Municipalidad Provincial de Chiclayo, el predio se ubica en Zona Residencial de Alta Densidad (R6), dentro de 20 años.

USOS PERMISIBLES

COMPATIBLES : VIVIENDAS UNIFAMILIARES, VIVIENDAS BIFAMILIARES, VIVIENDAS MULTIFAMILIARES, CONJUNTOS HABITACIONALES, VIVIENDA – COMERCIO, OFICINAS, CONSULTORIOS, HOTELES, RESTAURANT, LOCALES EDUCATIVOS Y CULTURALES, CENTROS DE SALUD Y POSTAS MEDICAS.

DENSIDAD NETA : 2250 Habt/Ha.

B.-INDICES EDIFICATORIOS

COEFICIENTE MÁX. DE EDIFICACIÓN	: 5.00
PORCENTAJE MINIMO DE AREA LIBRE	: 40 % del área
ALTURA MAXIMA PERMISIBLE	: 10 pisos
RETIROS	: De acuerdo al Reglam. Nac. Edif.
ALINEAMIENTO DE LA FACHADA	: Considerar el alineamiento de la calle
ESTACIONAMIENTO	: De acuerdo al Reglam. Nac. Edif.
AREA-FRENTE, LOTE MINIMO	: 800.00 m2. – 15.00 ml.
OCHAVO	: Dejar el ochavo en las esquinas del Lote de acuerdo al Reglam. Nac. Edif.

La Victoria, 01 de Setiembre del 2022



Anexo 22: Predimensionamiento de elementos estructurales.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

1. LOSA ALIGERADA EN UNA DIRECCIÓN

El peralte de las losas aligeradas podrá ser dimensionado considerando los siguientes criterios:

LOSA:	L/
CON VIGA SIMPLEMENTE APOYADA	16
CON UN EXTREMO CONTINUO	18.5
CON 2 O MÁS EXTREMOS CONTINUOS	21
EN VOLADIZO	8

LOSA: **CON 2 O MÁS EXTREMOS CONTINUOS**

$$h_1: \frac{2.52 \text{ m}}{21} = 0.12 \text{ m}$$

LOSA: **CON UN EXTREMO CONTINUO**

$$h_1: \frac{2.51 \text{ m}}{18.5} = 0.14 \text{ m}$$

LOSA: **CON VIGA SIMPLEMENTE APOYADA**

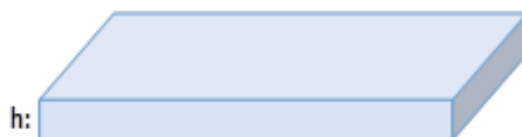
$$h_1: \frac{3.25 \text{ m}}{16} = 0.20 \text{ m}$$

LOSA: **CON VIGA SIMPLEMENTE APOYADA**

$$h_1: \frac{3.56 \text{ m}}{16} = 0.22 \text{ m}$$

LOSA: **CON VIGA SIMPLEMENTE APOYADA**

$$h_1: \frac{2.10 \text{ m}}{16} = 0.13 \text{ m}$$



h:

h	= 0.14 m
h asumido	0.20 m

Se asumirá 0.20 para facilitar la instalación de los servicios sanitarios pertenecientes a la edificación

2. LOSA ALIGERADA EN DOS DIRECCIONES

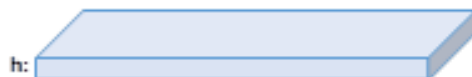
El peralte de las losas aligeradas podrá ser dimensionado considerando los siguientes criterios:

$$h = \frac{LL}{40} \qquad h = \frac{\text{perímetro del paño}}{180}$$

Se toma el primer criterio

$$h_1: \frac{3.56 \text{ m}}{40} = 0.09 \text{ m}$$

$$h_1: \frac{3.25 \text{ m}}{40} = 0.08 \text{ m}$$



h min	= 0.09 m
h asumido	0.20 m

Se asumirá 0.20 para facilitar la instalación de los servicios sanitarios pertenecientes a la edificación

Puesto que $L_1/L_2 < 2$ se tomará losa en dos direcciones para los paños

3. LOSA MACIZA EN UNA DIRECCION

PARA ESCALERA

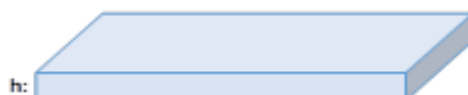
DESCANSO

El peralte de las losas macizas podrá ser dimensionado considerando los siguientes criterios:

LOSA:	L/
CON VIGA SIMPLEMENTE APOYADA	20
CON UN EXTREMO CONTINUO	24
CON 2 O MÁS EXTREMOS CONTINUOS	28
EN VOLADIZO	10

LOSA: CON VIGA SIMPLEMENTE APOYADA

$$h_1: \frac{2.90 \text{ m}}{20} = 0.15 \text{ m}$$



h asumido	0.20 m
-----------	--------

Espesor del descanso

RAMPA

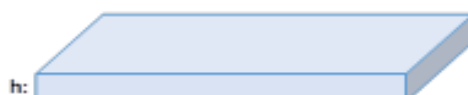
h asumido	0.28 m
-----------	--------

Espesor de la rampa

EN TECHO

LOSA: CON VIGA SIMPLEMENTE APOYADA

$$h_1: \frac{3.98 \text{ m}}{20} = 0.20 \text{ m}$$



h asumido	0.20 m
-----------	--------

TECHO DE CUARTO DE MAQUINAS

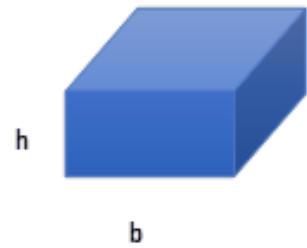
h asumido	0.20 m
-----------	--------

4. VIGAS

Las dimensiones de las vigas principales podran ser dimensionadas considerando los siguientes criterios:

VIGA PRINCIPAL

TIPO DE EDIFICACIÓN	L/	L/
A	10	11
B	12	13
C	12	14



TIPO:	C
L	2.81 m

$$h1: \frac{2.81 \text{ m}}{12} = 0.23 \text{ m}$$

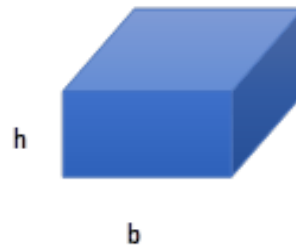
$$h2: \frac{2.81 \text{ m}}{14} = 0.20 \text{ m}$$

h _v promedio	0.22 m
b >=	0.25 m
h asumido	0.70 m
b asumido	0.45 m

VIGA SECUNDARIA

Las dimensiones de las vigas secundarias podran ser dimensionadas considerando los siguientes criterios:

$$h_{vp} = \left(\frac{L}{14} @ \frac{L}{16} \right)$$



$$h1: \frac{3.56 \text{ m}}{14} = 0.25 \text{ m}$$

$$h2: \frac{3.56 \text{ m}}{16} = 0.22 \text{ m}$$

h _v promedio	0.24 m
b >=	0.25 m
h asumido	0.70 m
b asumido	0.45 m

VIGA CHATA

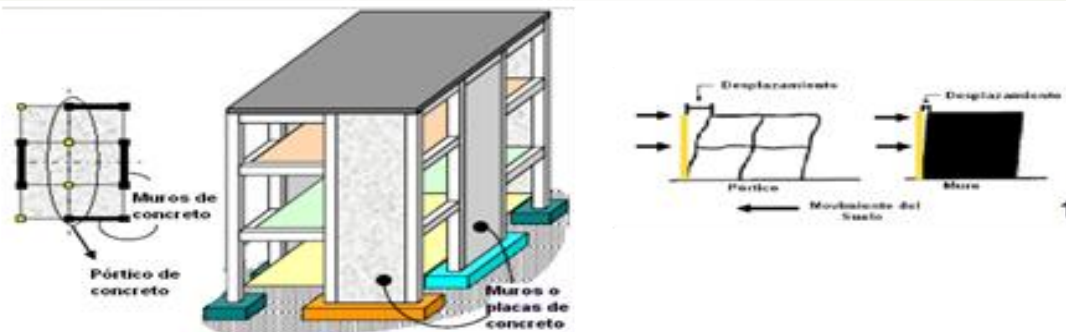
h asumido	0.20 m
b asumido	0.40 m



5. PLACAS

Es difícil poder fijar un dimensionamiento para las placas puesto que, como su principal función es absorber las fuerzas de sismo, mientras más abundantes o importantes sean tomarán un mayor porcentaje del cortante sísmico total, aliviando más a los pórticos. Esto significa que podría prescindirse de las placas si se desea que los pórticos tomen el 100% del cortante sísmico.

- Las placas pueden hacerse min de 10cm de espesor, pero generalmente se considerando e 15cm en el caso de edificios de pocos pisos y de 20,25,30 cm conforme aumentamos el número de pisos o disminuimos su densidad.
- En el Perú se han proyectado una serie de edificaciones de hasta 20 pisos considerando placas de espesor igual a 25cm, considerando longitudes apreciables de estas, si por el contrario existieran pocas placas en una dirección es probable que se requieran de espesores mayores como 40,50,60cm



- La evaluación final de la longitud de placas tendría que ser hecha por el ingeniero estructural luego de realizar un análisis sísmico, pues es difícil poder indicar una recomendación general.

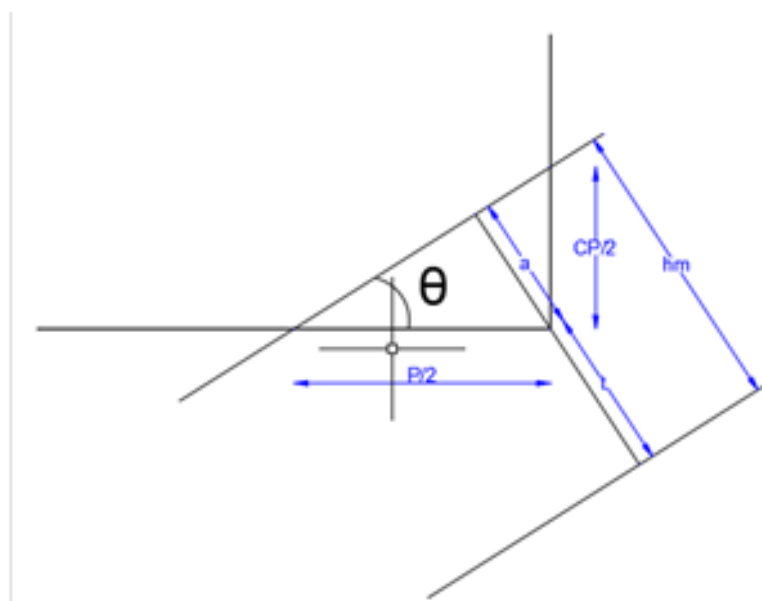
ESPESOR DE LAS PLACAS SEGÚN RECOMENDACIONES:
ESPESOR DE LAS PLACAS EN ESCALERA Y ASCENSOR

20	cm
30	cm

6. ESCALERAS

Le	3.75 m
t (garganta)	0.19 m
t asumiendo	0.20 m
P (Paso)	0.30 m
CP (Contrapaso)	0.17 m

$$T = \frac{Le}{20}$$



Entonces:

θ	30 °
a	0.08 m
hm	0.28 m

7. COLUMNAS

Las columnas al ser sometidas a carga axial y momento flector, tienen que ser dimensionadas considerando los dos efectos simultáneamente, tratando de evaluar cual de los dos es el que gobierna en forma mas influyente el dimensionamiento.

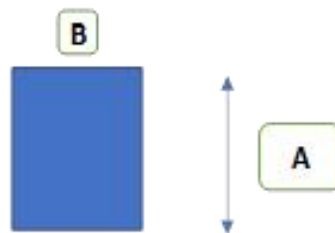
1. Para edificios que tengan muros de corte en las dos direcciones, tal que la rigidez lateral y la resistencia van a estar principalmente controlados por los muros, las columnas se pueden dimensionar suponiendo un área igual a:

$$\text{Area de Columna} = \frac{P_{\text{servicio}}}{0.35 * f'c}$$

COLUMNAS CENTRALES

f_c =	280.00	kg/cm ²
A_t =	8.95	m ²
N° Pisos=	10.00	
Area Columna=	1369.62	cm ²
L min	37.01	cm
Usar A=	70	cm
Usar B=	45	cm

CUMPLE



Anexo 23: Modelamiento estructural y análisis de la edificación con base fija y placas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

CONSIDERACIONES DE CARGA

1. Casos de carga

Item	Nomenclatura	Multiplicador de cargas	
Dead	Dead	1	Peso propio de la estructura: Vigas + Columnas + Muros estructurales + Losas de techo... Etc.
Live	Live	0	Se agregará la S/C del entrepiso según el uso que se les este dando a los ambientes.
Live up	Live	0	Se agregará la S/C en el último nivel.
CM	Dead	0	Se agregará pesos de elementos como Tabiquería + Acabados + Peso Ladrillo de Techo, Etc...

2. Carga muerta

DEAD	El programa la calculará
------	--------------------------

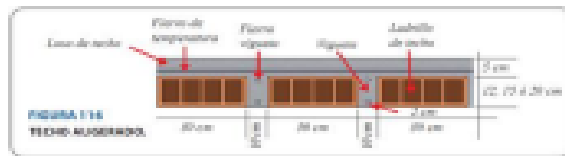
3. Carga viva o sobrecarga

Sobrecarga para la estructura.				
Tipo de carga	Nivel(s)	Sobrecarga	Carga	
S/C	LD	Vivienda	200.00 Kg/m ²	Según norma E.O. 20 Art. 6

4. Medrado de cargas

a) Sobre la losa aligerada

Cemento	130.000
Armadura	10.000 Kg 2.1.4
Alargado	175.000
Alcoba aligerada	De acuerdo a layout de aligeradas
Pavimento	3.0.0000 Kg 1.1.4
Columnas y paredes	10.000
Alcoba	10.000
Columnas y paredes	10.000

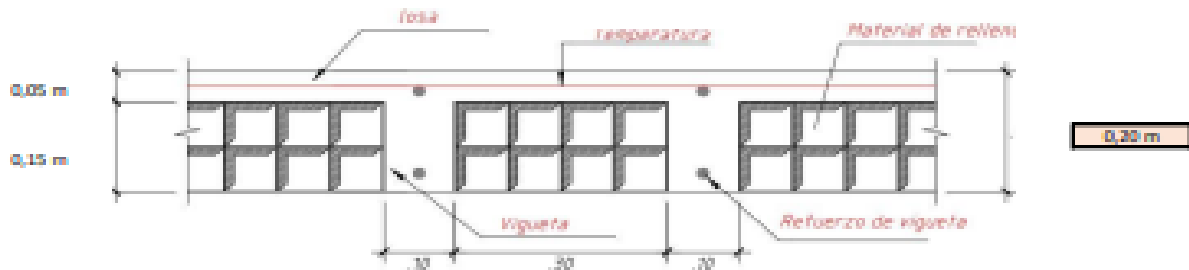


PISO TÍPICO	
WD	322 Kg/m ²
Tabiquería móvil	150.00 Kg/m ²
p.p Ladrillo	72.00 Kg/m ²
Piso Terminado	100.00 Kg/m ²
WL	300 Kg/m ²
Sobrecarga	200.00 Kg/m ²

AZOTEA	
WD	172 Kg/m ²
Tabiquería móvil	0.00 Kg/m ²
peso propio	72.00 Kg/m ²
Piso Terminado	100.00 Kg/m ²
WL	100 Kg/m ²
Sobrecarga	100.00 Kg/m ²

150 Kg/m²

- Cálculo del p.p ladrillo



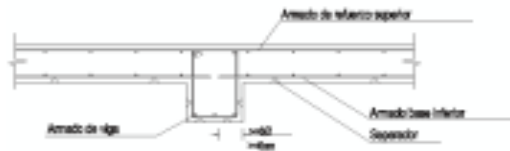
P.P de losa	300.00 Kg/m ²	(Según E020. Cargas ANDRO 01)
-------------	--------------------------	-------------------------------

En 1 metro cuadrado



P.P de losa	300,00 Kg/m ²	Peso del concreto + peso del ladrillo				
Per Vc x yc	Vc:	(1 m	x	0,05 m	+ 0,045 m ²) x	1,00 m
	Vr:	0,005 m ³ /m ²				
yc:	2400,00 Kg/m ³					
Pc:	228,00 Kg/m ²					
p.p del ladrillo	72,00 Kg/m ²					

b) Sobre la losa maciza



PISO TIPICO	
WD	250 Kg/m ²
Tabiquería móvil	150,00 Kg/m ²
p.p Losa	0,00 Kg/m ²
Piso Terminado	100,00 Kg/m ²
WL	200 Kg/m ²
Sobrecarga	200,00 Kg/m ²

AZOTEA	
WD	100 Kg/m ²
Tabiquería móvil	0,00 Kg/m ²
p.p Losa	0,00 Kg/m ²
Piso Terminado	100,00 Kg/m ²
WL	200 Kg/m ²
Sobrecarga	200,00 Kg/m ²

c) Sobre el cuarto de maquinas

PISO TIPICO	
WD	100 Kg/m ²
Piso Terminado	100,00 Kg/m ²
WL	1000 Kg/m ²
Sobrecarga (agua)	1000,00 Kg/m ²

d) Tabiquería sobre vigas

Altura piso		3,55 m		
VIGAS CHATAS O VIGUETAS				
MURO DE LADRILLO		0,40 m	x	0,20 m
Espejor Tab	0,15 m			
Altura	2,95 m			
Peso esp albañi	1350,00 Kg/m ³			
Carga Distribuida	597 Kg/m			
VIGAS CHATAS O VIGUETAS				
VIGA PRINCIPAL				
MURO DE LADRILLO		0,45 m	x	0,70 m
Espejor Tab	0,15 m			
Altura	2,46 m			
Peso esp albañi	1350,00 Kg/m ³			
Carga Distribuida	496 Kg/m			
VIGA PRINCIPAL				
VIGA SECUNDARIA				
MURO DE LADRILLO		0,45 m	x	0,70 m
Espejor Tab	0,15 m			
Altura	2,45 m			
Peso esp albañi	1350,00 Kg/m ³			
Carga Distribuida	496 Kg/m			
VIGA SECUNDARIA				

e) Sobre la escalera

CARGA MUERTA	
Piso terminado	100,00 Kg/m ²
CARGA VIVA	
WL	200 Kg/m ²
Sobrecarga	200,00 Kg/m ²

5. Medrado de cargas de los volados

a) Volado 01

Longitud del volado	1,38 m
---------------------	--------

		EN AZOTEA	
WB	1149 Kg/m	WB	552 Kg/m
Aligerado	414,00 Kg/m	Aligerado	414,00 Kg/m
piso terminado	138,00 Kg/m	piso terminado	138,00 Kg/m
Tabiqueria	597,38 Kg/m	Tabiqueria	0,00 Kg/m
WL	276 Kg/m	WL	276 Kg/m
Sobrecarga	276,00 Kg/m	Sobrecarga	276,00 Kg/m

b) Volado 02

Longitud del volado	1,38 m
---------------------	--------

		EN AZOTEA	
WB	1149 Kg/m	WB	552 Kg/m
Aligerado	414,00 Kg/m	Aligerado	414,00 Kg/m
piso terminado	138,00 Kg/m	piso terminado	138,00 Kg/m
Tabiqueria	597,38 Kg/m	Tabiqueria	0,00 Kg/m
WL	276 Kg/m	WL	276 Kg/m
Sobrecarga	276,00 Kg/m	Sobrecarga	276,00 Kg/m

c) Volado 03

Longitud del volado	1,73 m
---------------------	--------

		EN AZOTEA	
WB	1289 Kg/m	WB	692 Kg/m
Aligerado	519,00 Kg/m	Aligerado	519,00 Kg/m
piso terminado	173,00 Kg/m	piso terminado	173,00 Kg/m
Tabiqueria	597,38 Kg/m	Tabiqueria	0,00 Kg/m
WL	346 Kg/m	WL	346 Kg/m
Sobrecarga	346,00 Kg/m	Sobrecarga	346,00 Kg/m

d) Volado 04

Longitud del volado	1,10 m
---------------------	--------

		EN AZOTEA	
WB	1037 Kg/m	WB	440 Kg/m
Aligerado	330,00 Kg/m	Aligerado	330,00 Kg/m
piso terminado	110,00 Kg/m	piso terminado	110,00 Kg/m
Tabiqueria	597,38 Kg/m	Tabiqueria	0,00 Kg/m
WL	220 Kg/m	WL	220 Kg/m
Sobrecarga	220,00 Kg/m	Sobrecarga	220,00 Kg/m

e) Volado 05

Longitud del volado	0,98 m
---------------------	--------

		EN AZOTEA	
WB	989 Kg/m	WB	392 Kg/m
Aligerado	294,00 Kg/m	Aligerado	294,00 Kg/m
piso terminado	98,00 Kg/m	piso terminado	98,00 Kg/m
Tabiqueria	597,38 Kg/m	Tabiqueria	0,00 Kg/m
WL	196 Kg/m	WL	196 Kg/m
Sobrecarga	196,00 Kg/m	Sobrecarga	196,00 Kg/m

EXCENTRICIDADES

Story	Diaphragm	Mass X	Mass Y	XCM	YCM	Cumulative X	Cumulative Y	XCCM	YCCM	XCR	YCR	ex	ey	5%Lx	5%Ly	<0.05			
		tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	m	m	tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	m	m	m	m								
TECHO 01	D1	42,46091	42,46091	8,3271	13,0599	42,46091	42,46091	8,3271	13,0599	7,6207	13,8755	0,7064	-0,8156	0,777	1,2105	0,04546	-0,0337	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,7912	13,6319	0,5328	-0,5726	0,777	1,2105	0,03429	-0,02365	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8417	13,5302	0,4823	-0,4709	0,777	1,2105	0,03104	-0,01945	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8532	13,4257	0,4708	-0,3664	0,777	1,2105	0,03030	-0,01513	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8505	13,3223	0,4735	-0,263	0,777	1,2105	0,03047	-0,01086	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8429	13,2231	0,4811	-0,1638	0,777	1,2105	0,03096	-0,00677	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8336	13,1302	0,4904	-0,0709	0,777	1,2105	0,03156	-0,00293	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8232	13,0458	0,5008	0,0135	0,777	1,2105	0,03223	0,00056	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8117	12,9759	0,5123	0,0834	0,777	1,2105	0,03297	0,00344	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 10	D10	27,78857	27,78857	8,2191	13,8377	27,78857	27,78857	8,2191	13,8377	7,8029	12,9315	0,4162	0,9062	0,777	1,2105	0,02678	0,03743	CUMPLE	CUMPLE

Lx	15,54
Ly	24,21

RIGIDECES XX

Story	Load Case	Shear X	Drift X	Stiffness X	Shear Y	Drift Y	Stiffness Y
		tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m
CM	SDXX	21,4362	0,001048	20463,508	0,9253	5,30E-05	0
TECHO 10	SDXX	157,3744	0,001441	109209,514	4,2404	7,90E-05	0
TECHO 09	SDXX	315,5347	0,001596	197722,722	7,8241	8,20E-05	0
TECHO 08	SDXX	449,0321	0,00175	256538,847	11,1596	8,40E-05	0
TECHO 07	SDXX	562,3341	0,001875	299861,502	14,1934	8,50E-05	0
TECHO 06	SDXX	657,6664	0,001947	337723,643	16,8223	8,30E-05	0
TECHO 05	SDXX	736,1579	0,00196	375535,238	18,9419	8,00E-05	0
TECHO 04	SDXX	798,1677	0,001884	423678,651	20,543	7,30E-05	0
TECHO 03	SDXX	843,5886	0,001655	509833,865	21,6652	6,20E-05	0
TECHO 02	SDXX	872,3128	0,001227	710989,156	22,4371	4,70E-05	0
TECHO 01	SDXX	884,8947	0,000706	1252550,57	22,8417	2,70E-05	0

RIGIDECES YY

Story	Load Case	Shear X	Drift X	Stiffness X	Shear Y	Drift Y	Stiffness Y
		tonf	m	tonf/m	tonf	m	tonf/m
CM	SDYY	2,1718	9,00E-05	24205,585	15,7913	0,000518	30486,349
TECHO 10	SDYY	3,1887	0,0001	0	115,1427	0,000697	165191,786
TECHO 09	SDYY	5,3154	0,000115	0	236,6922	0,000838	282349,231
TECHO 08	SDYY	7,8086	0,000129	0	342,1712	0,00097	352735,14
TECHO 07	SDYY	10,2298	0,000141	0	433,4047	0,001083	400236,6
TECHO 06	SDYY	12,4124	0,000149	0	511,4222	0,001169	437317,643
TECHO 05	SDYY	14,2184	0,000152	0	576,7102	0,001223	471596,086
TECHO 04	SDYY	15,601	0,000148	0	629,2756	0,001228	512607,233
TECHO 03	SDYY	16,5904	0,000134	0	668,7369	0,001167	572898,031
TECHO 02	SDYY	17,2755	0,000107	0	694,5339	0,001012	686371,11
TECHO 01	SDYY	17,6207	6,10E-05	0	706,3147	0,000646	1093487,84

PESOS

Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY	Peso por nivel
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	tonf
CM	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	74,2263	0	0	0	1636,6967	-521,0642	74,2263
TECHO 10	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	541,5239	0	0	0	7345,3856	-4095,711	467,2976
TECHO 09	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	1094,0844	0	0	0	13959,6454	-8313,4841	552,5605
TECHO 08	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	1646,6449	0	0	0	20573,9051	-12531,2572	552,5605
TECHO 07	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	2199,2054	0	0	0	27188,1648	-16749,0303	552,5605
TECHO 06	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	2751,7658	0	0	0	33802,4246	-20966,8035	552,5604
TECHO 05	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	3304,3263	0	0	0	40416,6843	-25184,5766	552,5605
TECHO 04	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	3856,8868	0	0	0	47030,9441	-29402,3497	552,5605
TECHO 03	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	4409,4473	0	0	0	53645,2038	-33620,1228	552,5605
TECHO 02	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	4962,0078	0	0	0	60259,4636	-37837,896	552,5605
TECHO 01	PESO SISMICO: 100% CM + 25 % CV	Bottom	5514,5683	0	0	0	66873,7233	-42055,6691	552,5605
PESO TOTAL									5514,5683

Area piso	307,06 m2
Peso piso típico	552,56 tn
RATIO	1,80 tn/m2

DERIVA PROMEDIO

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
TECHO 10	DERIVA XX Max	Diaph D10 X	0,002321	0,002059	1,127	80	9,25	24,21	31,5
TECHO 09	DERIVA XX Max	Diaph D9 X	0,002531	0,002279	1,111	2	5,27	24,21	28,35
TECHO 08	DERIVA XX Max	Diaph D8 X	0,002745	0,00251	1,094	2	5,27	24,21	25,2
TECHO 07	DERIVA XX Max	Diaph D7 X	0,002918	0,002706	1,078	2	5,27	24,21	22,05
TECHO 06	DERIVA XX Max	Diaph D6 X	0,003016	0,002832	1,065	2	5,27	24,21	18,9
TECHO 05	DERIVA XX Max	Diaph D5 X	0,003005	0,002856	1,052	2	5,27	24,21	15,75
TECHO 04	DERIVA XX Max	Diaph D4 X	0,002854	0,002745	1,04	2	5,27	24,21	12,6
TECHO 03	DERIVA XX Max	Diaph D3 X	0,002523	0,002456	1,027	2	5,27	24,21	9,45
TECHO 02	DERIVA XX Max	Diaph D2 X	0,001963	0,001932	1,016	2	5,27	24,21	6,3
TECHO 01	DERIVA XX Max	Diaph D1 X	0,001036	0,001027	1,009	8	10,27	0	3,15

DERIVA PROMEDIO

Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	Avg Drift	Ratio	Label	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
							m	m	m
TECHO 10	DERIVA YY Max	Diaph D10 Y	0,001262	0,001138	1,108	55	15,54	19,21	31,5
TECHO 09	DERIVA YY Max	Diaph D9 Y	0,001509	0,00137	1,101	55	15,54	19,21	28,35
TECHO 08	DERIVA YY Max	Diaph D8 Y	0,001752	0,001597	1,097	55	15,54	19,21	25,2
TECHO 07	DERIVA YY Max	Diaph D7 Y	0,001966	0,001797	1,094	55	15,54	19,21	22,05
TECHO 06	DERIVA YY Max	Diaph D6 Y	0,002128	0,001949	1,092	55	15,54	19,21	18,9
TECHO 05	DERIVA YY Max	Diaph D5 Y	0,00222	0,002038	1,089	55	15,54	19,21	15,75
TECHO 04	DERIVA YY Max	Diaph D4 Y	0,002221	0,002046	1,086	55	15,54	19,21	12,6
TECHO 03	DERIVA YY Max	Diaph D3 Y	0,002102	0,001945	1,081	55	15,54	19,21	9,45
TECHO 02	DERIVA YY Max	Diaph D2 Y	0,001813	0,001689	1,073	55	15,54	19,21	6,3
TECHO 01	DERIVA YY Max	Diaph D1 Y	0,001149	0,001077	1,067	55	15,54	19,21	3,15

DETERMINACIÓN DE R_o

EN XX

Story	Pier	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3	T	M2	M3	V abs en X tonf
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
TECHO 01	P1	SDXX Max	Bottom	5,1861	154,8722	0,0621	0,4383	0,1333	752,651	154,8722
TECHO 01	P2	SDXX Max	Bottom	101,2225	63,5351	0,0444	0,0716	0,0944	168,6971	63,5351
TECHO 01	P3	SDXX Max	Bottom	102,7937	63,5382	0,0471	0,0718	0,0999	168,6997	63,5382
TECHO 01	P4	SDXX Max	Bottom	0,6562	3,406	2,0987	0,031	3,7493	8,6656	2,0987
TECHO 01	P5	SDXX Max	Bottom	62,5487	67,4181	0,0458	0,0187	0,0675	178,511	67,4181
TECHO 01	P6	SDXX Max	Bottom	83,3684	63,6241	0,1048	0,0147	0,1202	175,7303	63,6241
TECHO 01	Ascensor	SDXX Max	Bottom	240,304	10,2435	55,826	62,9629	418,6744	25,1448	55,826
TECHO 01	Caja escalera	SDXX Max	Bottom	373,2608	235,0275	3,9486	87,0595	78,6929	1470,527	235,0275

Vxx Placas	705,9399
Vdinamica	884,8947
% abs Muros	79,78 %
R _o	6
MUROS ESTRUCTURALES	

V DINAMICA

Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 01	SDXX Max	Bottom	0	884,8947	22,8417	11875,7413	496,4311	19409,4643
TECHO 01	SDYY Max	Bottom	0	17,6207	706,3147	6126,1593	15237,369	363,4773

EN YY

Story	Pier	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3	T	M2	M3	V abs en Y tonf
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
TECHO 01	P1	SDYY Max	Bottom	154,0736	25,5544	1,9887	0,1792	4,2606	115,8576	1,9887
TECHO 01	P2	SDYY Max	Bottom	70,3638	8,2432	0,9422	0,0499	1,999	20,7609	0,9422
TECHO 01	P3	SDYY Max	Bottom	63,212	8,3399	1,0511	0,0417	2,2342	20,8566	1,0511
TECHO 01	P4	SDYY Max	Bottom	21,0213	109,1353	0,1591	0,0649	0,2787	276,9274	109,1353
TECHO 01	P5	SDYY Max	Bottom	53,0239	2,7266	0,8466	0,0205	1,4932	8,2678	0,8466
TECHO 01	P6	SDYY Max	Bottom	57,3141	3,07	0,8812	0,0422	1,5718	8,681	0,8812
TECHO 01	Ascensor	SDYY Max	Bottom	360,5015	134,3446	4,3079	44,2766	44,1258	499,8773	134,3446
TECHO 01	Caja escalera	SDYY Max	Bottom	328,5371	13,671	92,9216	193,5229	641,6778	91,8544	92,9216

Vyy Placas	342,1113
Vdinamica	706,3147
% abs Muros	48,44 %
R _o	7
DUAL	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACTORES DE IRREGULARIDAD (Ia,Ip) - NORMA E030-2018

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA - DIRECCION X

Irregularidad de rigidez - Piso blando

$$K_l < 0.7 * K_{(l+1)} \quad K_l < 0.8 * \left(\frac{K_{(l+1)} + K_{(l+2)} + K_{(l+3)}}{3} \right)$$

- LA RIGIDEZ PUEDE CALCULARSE COMO:

$$K_l = \frac{V_{(l)}}{\Delta_{CM(l)}} \quad \longrightarrow \quad \Delta_{CM(l)} = (0.75 \text{ ó } 0.85)R * \beta_{CM(l)}$$

$$\frac{V_{(l)}}{\beta_{CM(l)}} < (0.7) \frac{V_{(l+1)}}{\beta_{CM(l+1)}}$$

$$\frac{V_{(l)}}{\beta_{CM(l)}} < 0.8 * \left(\frac{1}{3} \right) \left(\frac{V_{(l+1)}}{\beta_{CM(l+1)}} + \frac{V_{(l+2)}}{\beta_{CM(l+2)}} + \frac{V_{(l+3)}}{\beta_{CM(l+3)}} \right)$$

RIGIDECES	
Piso	K
	tonf/m
CM	20463,51
10	109209,51
9	197722,72
8	256538,85
7	299861,50
6	337723,64
5	375535,24
4	423678,65
3	509833,87
2	710989,16
1	1252550,57

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA - DIRECCION Y

Irregularidad de rigidez - Piso blando

$$K_l < 0.7 * K_{(l+1)} \quad K_l < 0.8 * \left(\frac{K_{(l+1)} + K_{(l+2)} + K_{(l+3)}}{3} \right)$$

- LA RIGIDEZ PUEDE CALCULARSE COMO:

$$K_l = \frac{V_{(l)}}{\Delta_{CM(l)}} \quad \longrightarrow \quad \Delta_{CM(l)} = (0.75 \text{ ó } 0.85)R * \beta_{CM(l)}$$

$$\frac{V_{(l)}}{\beta_{CM(l)}} < (0.7) \frac{V_{(l+1)}}{\beta_{CM(l+1)}}$$

$$\frac{V_{(l)}}{\beta_{CM(l)}} < 0.8 * \left(\frac{1}{3} \right) \left(\frac{V_{(l+1)}}{\beta_{CM(l+1)}} + \frac{V_{(l+2)}}{\beta_{CM(l+2)}} + \frac{V_{(l+3)}}{\beta_{CM(l+3)}} \right)$$

RIGIDECES	
Piso	K
	tonf/m
CM	30486,35
10	165191,79
9	282349,23
8	352735,14
7	400236,60
6	437317,64
5	471596,09
4	512607,23
3	572898,03
2	686371,11
1	1093487,84

	X-X			Condición
	K _i	0.7*K _(i+1)	0.8* ((K _(i+1) +K _(i+2) +K _(i+3))/3)	
CM	20463,51			
10	88746,01			
9	88513,21			
8	58816,13			
7	43322,66			
6	37862,14			
5	37811,60			
4	48143,41	26468,12	31732,37	Regular
3	86155,21	33700,39	33017,91	Regular
2	201155,29	60308,65	45896,06	Regular
1	541561,41	140808,70	89454,38	Regular
				1

	Y-Y			Condición
	K _i	0.7*K _(i+1)	0.8* ((K _(i+1) +K _(i+2) +K _(i+3))/3)	
CM	30486,35			
10	134705,44			
9	117157,45			
8	70385,91			
7	47501,46			
6	37081,04			
5	34278,44			
4	41011,15	23994,91	31696,25	Regular
3	60290,80	28707,80	29965,50	Regular
2	113473,08	42203,56	36154,77	Regular
1	407116,73	79431,16	57273,34	Regular
				1

Irregularidad de resistencia - Piso débil

$$\sum V_{c(i)} < 0.8x \sum V_{c(i+1)}$$

$$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'c} * bw * d$$

$$\sum (bw * d)_{(i)} < 0.8 * \sum (bw * d)_{(i+1)}$$

bw*d= Area de los elementos estructurales

Irregularidad de resistencia - Piso débil

$$\sum V_{c(i)} < 0.8x \sum V_{c(i+1)}$$

$$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'c} * bw * d$$

$$\sum (bw * d)_{(i)} < 0.8 * \sum (bw * d)_{(i+1)}$$

bw*d= Area de los elementos estructurales

	X-X		Condición
	$\sum V_{c(i)}$	0.8* $\sum V_{c(i+1)}$	
CM	21,44		
10	157,37		
9	315,53	125,90	Regular
8	449,03	252,43	Regular
7	562,33	359,23	Regular
6	657,67	449,87	Regular
5	736,16	526,13	Regular
4	798,17	588,93	Regular
3	843,59	638,53	Regular
2	872,31	674,87	Regular
1	884,89	697,85	Regular
			1

	Y-Y		Condición
	$\sum V_{c(i)}$	0.8* $\sum V_{c(i+1)}$	
CM	15,79		
10	115,14		
9	236,69	92,11	Regular
8	342,17	189,35	Regular
7	433,40	273,74	Regular
6	511,42	346,72	Regular
5	576,71	409,14	Regular
4	629,28	461,37	Regular
3	668,74	503,42	Regular
2	694,53	534,99	Regular
1	706,31	555,63	Regular
			1

Irregularidad extrema de rigidez

$$K_l < 0.6 * K_{(l+1)} \quad K_l < 0.7 * \left(\frac{K_{(l+1)} + K_{(l+2)} + K_{(l+3)}}{3} \right)$$

- LA RIGIDEZ PUEDE CALCULARSE COMO:

$$K_l = \frac{V_{(l)}}{\Delta_{CM(l)}} \quad \longrightarrow \quad \Delta_{CM(l)} = (0.75 \text{ ó } 0.85)R * \beta_{CM(l)}$$

$$\frac{V_{(l)}}{\beta_{CM(l)}} < (0.6) \frac{V_{(l+1)}}{\beta_{CM(l+1)}}$$

$$\frac{V_{(l)}}{\beta_{CM(l)}} < 0.7 * \left(\frac{1}{3} \right) \left(\frac{V_{(l+1)}}{\beta_{CM(l+1)}} + \frac{V_{(l+2)}}{\beta_{CM(l+2)}} + \frac{V_{(l+3)}}{\beta_{CM(l+3)}} \right)$$

X-X				
	K _l	0.6*K _(l+1)	0.7* ((K _(l+1) +K _(l+2) +K _(l+3))/3)	Condición
CM	20463,51			
10	88746,01			
9	88513,21	53247,60		
8	58816,13	53107,92		
7	43322,66	35289,68		
6	37862,14	25993,59		
5	37811,60	22717,28		
4	48143,41	22686,96	28890,67	Regular
3	86155,21	28886,05	40159,05	Regular
2	201155,29	51693,13	78272,58	Regular
1	541561,41	120693,17	193403,45	Regular
				1

Irregularidad extrema de rigidez

$$K_l < 0.6 * K_{(l+1)} \quad K_l < 0.7 * \left(\frac{K_{(l+1)} + K_{(l+2)} + K_{(l+3)}}{3} \right)$$

- LA RIGIDEZ PUEDE CALCULARSE COMO:

$$K_l = \frac{V_{(l)}}{\Delta_{CM(l)}} \quad \longrightarrow \quad \Delta_{CM(l)} = (0.75 \text{ ó } 0.85)R * \beta_{CM(l)}$$

$$\frac{V_{(l)}}{\beta_{CM(l)}} < (0.6) \frac{V_{(l+1)}}{\beta_{CM(l+1)}}$$

$$\frac{V_{(l)}}{\beta_{CM(l)}} < 0.7 * \left(\frac{1}{3} \right) \left(\frac{V_{(l+1)}}{\beta_{CM(l+1)}} + \frac{V_{(l+2)}}{\beta_{CM(l+2)}} + \frac{V_{(l+3)}}{\beta_{CM(l+3)}} \right)$$

Y-Y				
	K _l	0.7*K _(l+1)	0.7* ((K _(l+1) +K _(l+2) +K _(l+3))/3)	Condición
CM	30486,35			
10	134705,44			
9	117157,45	80823,26		
8	70385,91	70294,47		
7	47501,46	42231,55		
6	37081,04	28500,88		
5	34278,44	22248,63		
4	41011,15	20567,07	26219,81	Regular
3	60290,80	24606,69	31635,42	Regular
2	113473,08	36174,48	50114,17	Regular
1	407116,73	68083,85	135538,81	Regular
				1

Irregularidad de extrema de resistencia

$$\sum Vc_{(i)} < 0.65 \times \sum Vc_{(i+1)}$$

$$Vc = 0.53 \lambda \sqrt{f'c} * bw * d$$

$$\sum (bw * d)_{(i)} < 0.65 * \sum (bw * d)_{(i+1)}$$

bw*d= Area de los elementos estructurales

	X-X		
	$\sum Vc_{(i)}$	$0.65 * \sum Vc_{(i+1)}$	Condición
10	157,37		
9	315,53		
8	449,03	205,098	Regular
7	562,33	291,871	Regular
6	657,67	365,517	Regular
5	736,16	427,483	Regular
4	798,17	478,503	Regular
3	843,59	518,809	Regular
2	872,31	548,333	Regular
1	884,89	567,003	Regular
			1

Irregularidad de extrema de resistencia

$$\sum Vc_{(i)} < 0.65 \times \sum Vc_{(i+1)}$$

$$Vc = 0.53 \lambda \sqrt{f'c} * bw * d$$

$$\sum (bw * d)_{(i)} < 0.65 * \sum (bw * d)_{(i+1)}$$

bw*d= Area de los elementos estructurales

	Y-Y		
	$\sum Vc_{(i)}$	$0.65 * \sum Vc_{(i+1)}$	Condición
10	115,14		
9	236,69		
8	342,17	153,850	Regular
7	433,40	222,411	Regular
6	511,42	281,713	Regular
5	576,71	332,424	Regular
4	629,28	374,862	Regular
3	668,74	409,029	Regular
2	694,53	434,679	Regular
1	706,31	451,447	Regular
			1

Irregularidad de masa o peso

$$P_i > 1.5 \times P_{i+1}$$

$$P_i > 1.5 \times P_{i-1}$$

PESO	
Piso	PX
	tonf
10	467,30
9	552,56
8	552,56
7	552,56
6	552,56
5	552,56
4	552,56
3	552,56
2	552,56
1	552,56

Irregularidad de masa o peso

$$P_i > 1.5 \times P_{i+1}$$

$$P_i > 1.5 \times P_{i-1}$$

PESO	
Piso	PY
	tonf
10	467,30
9	552,56
8	552,56
7	552,56
6	552,56
5	552,56
4	552,56
3	552,56
2	552,56
1	552,56

X-X				
	Pi	1.5xPi+1	1.5xPi-1	Condición
10	467,30		828,84	Regular
9	552,56	700,95	828,84	Regular
8	552,56	828,84	828,84	Regular
7	552,56	828,84	828,84	Regular
6	552,56	828,84	828,84	Regular
5	552,56	828,84	828,84	Regular
4	552,56	828,84	828,84	Regular
3	552,56	828,84	828,84	Regular
2	552,56	828,84	828,84	Regular
1	552,56	828,84		Regular
				I

Y-Y				
	Pi	1.5xPi+1	1.5xPi-1	Condición
10	467,30		828,84	Regular
9	552,56	700,95	828,84	Regular
8	552,56	828,84	828,84	Regular
7	552,56	828,84	828,84	Regular
6	552,56	828,84	828,84	Regular
5	552,56	828,84	828,84	Regular
4	552,56	828,84	828,84	Regular
3	552,56	828,84	828,84	Regular
2	552,56	828,84	828,84	Regular
1	552,56	828,84		Regular
				I

Irregularidad geométrica vertical

$$b_2 > 1.3xb_1$$

X-X			
b2	b1	1.3*b1	Condición
15,99	15,99	20,787	Regular
			I

Irregularidad geométrica vertical

$$b_2 > 1.3xb_1$$

Y-Y			
b2	b1	1.3*b1	Condición
24,71	24,71	32,123	Regular
			I

Discontinuidad en los sistemas resistentes

$$V_{elem.} > 0.10xV_{edificto} \quad \gamma \quad e > 0.25xb$$

X-X		
Velem.	Vedif.	es Velem.>0.10*Vedif.?
0,00	1252550,57	No

e	b	0.25*b	Condición
0	0	0	Regular
			I

Discontinuidad en los sistemas resistentes

$$V_{elem.} > 0.10xV_{edificto} \quad \gamma \quad e > 0.25xb$$

Y-Y		
Velem.	Vedif.	es Velem.>0.10*Vedif.?
0,00	1093487,84	No

0

e	b	0.25*b	Condición
0	0	0	Regular
			I

Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes

$$V_{elem.} > 0.25xV_{edificto} \quad \text{y} \quad e > 0.25xb$$

X-X		
Velem.	Vedif.	es $V_{elem.} > 0.25 * V_{edif.}$?
0,00	1252550,568	No

e	b	0.25*b	Condición
0	0	0	Regular
1			

Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes

$$V_{elem.} > 0.25xV_{edificto} \quad \text{y} \quad e > 0.25xb$$

Y-Y		
Velem.	Vedif.	es $V_{elem.} > 0.25 * V_{edif.}$?
0,00	1093487,84	No

e	b	0.25*b	Condición
0	0	0	Regular
1			

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA - DIRECCION X

Irregularidad Torsional

$$\Delta_{(l)max.} > 1.3 * \Delta_{(l)prom.}$$

$$R * \beta_{(l)max.} > 1.3 * R * \beta_{(l)prom.}$$

$$\beta_{(l)max.} > 1.3 * \beta_{(l)prom.}$$

Ro x	6
------	---

	X-X			
	$\Delta l_{max.}$	$\Delta l_{prom.}$	$1.3 * \Delta l_{prom.}$	Condición
10	0,0023	0,0021	0,0027	Regular
9	0,0025	0,0023	0,0030	Regular
8	0,0027	0,0025	0,0033	Regular
7	0,0029	0,0027	0,0035	Regular
6	0,0030	0,0028	0,0037	Regular
5	0,0030	0,0029	0,0037	Regular
4	0,0029	0,0027	0,0036	Regular
3	0,0025	0,0025	0,0032	Regular
2	0,0020	0,0019	0,0025	Regular
1	0,0010	0,0010	0,0013	Regular
1				

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA - DIRECCION Y

Irregularidad Torsional

$$\Delta_{(l)max.} > 1.3 * \Delta_{(l)prom.}$$

$$R * \beta_{(l)max.} > 1.3 * R * \beta_{(l)prom.}$$

$$\beta_{(l)max.} > 1.3 * \beta_{(l)prom.}$$

Ro y	7
------	---

	Y-Y			
	$\Delta l_{max.}$	$\Delta l_{prom.}$	$1.3 * \Delta l_{prom.}$	Condición
10	0,0013	0,0011	0,0015	Regular
9	0,0015	0,0014	0,0018	Regular
8	0,0018	0,0016	0,0021	Regular
7	0,0020	0,0018	0,0023	Regular
6	0,0021	0,0019	0,0025	Regular
5	0,0022	0,0020	0,0026	Regular
4	0,0022	0,0020	0,0027	Regular
3	0,0021	0,0019	0,0025	Regular
2	0,0018	0,0017	0,0022	Regular
1	0,0011	0,0011	0,0014	Regular
1				

Irregularidad Torsional extrema

$$\Delta_{(l)max.} > 1.5 * \Delta_{(l)prom.}$$

$$R * \beta_{(l)max.} > 1.5 * R * \beta_{(l)prom.}$$

$$\beta_{(l)max.} > 1.5 * \beta_{(l)prom.}$$

	X-X			
	$\beta_{(l)max}$	$\beta_{(l)prom}$	$1.5 * \beta_{(l)prom}$	Condición
10	0,0023	0,0021	0,0031	Regular
9	0,0025	0,0023	0,0034	Regular
8	0,0027	0,0025	0,0038	Regular
7	0,0029	0,0027	0,0041	Regular
6	0,0030	0,0028	0,0042	Regular
5	0,0030	0,0029	0,0043	Regular
4	0,0029	0,0027	0,0041	Regular
3	0,0025	0,0025	0,0037	Regular
2	0,0020	0,0019	0,0029	Regular
1	0,0010	0,0010	0,0015	Regular
				1

Irregularidad Torsional extrema

$$\Delta_{(l)max.} > 1.5 * \Delta_{(l)prom.}$$

$$R * \beta_{(l)max.} > 1.5 * R * \beta_{(l)prom.}$$

$$\beta_{(l)max.} > 1.5 * \beta_{(l)prom.}$$

	Y-Y			
	$\beta_{(l)max}$	$\beta_{(l)prom}$	$1.5 * \beta_{(l)prom}$	Condición
10	0,0013	0,0011	0,0017	Regular
9	0,0015	0,0014	0,0021	Regular
8	0,0018	0,0016	0,0024	Regular
7	0,0020	0,0018	0,0027	Regular
6	0,0021	0,0019	0,0029	Regular
5	0,0022	0,0020	0,0031	Regular
4	0,0022	0,0020	0,0031	Regular
3	0,0021	0,0019	0,0029	Regular
2	0,0018	0,0017	0,0025	Regular
1	0,0011	0,0011	0,0016	Regular
				1

Irregularidad por esquina entrante

$$a > 0.2 * A$$

X-X			
a	A	0.2*A	Condicion
2,46	15,99	3,198	Regular
2,76	15,99	3,198	Regular
4,12	15,99	3,198	Irregular
			0,9

Irregularidad por esquina entrante

$$a > 0.2 * A$$

X-X			
a	A	0.2*A	Condicion
4,8	24,71	4,942	Regular
2,55	24,71	4,942	Regular
3,56	24,71	4,942	Regular
			1

Discontinuidad de diafragma

$$A' > 0.5 * A$$

	A' (m)	A (m)	0.5*A	Condición
D1	39,63	329,48	164,74	Regular
				I

Cortes	Long	Tipo de losa	Espesor	Area x m2	Area Total	Condición
Corte principal	0		0			
Corte 1-1	0		0			Regular
Corte 2-2	0		0			Regular
Corte 3-3	0		0			Regular
Corte 4-4	0		0			Regular

I

Discontinuidad de diafragma

$$A' > 0.5 * A$$

	A' (m)	A (m)	0.5*A	Condición
D1	39,63	329,48	164,74	Regular
				I

Cortes	Long	Tipo de losa	Espesor	Area x m2	Area Total	Condición
Corte principal	15,99	LA	0,2	0,09	1,40	
Corte 1-1	10,54	LA	0,2	0,09	0,92	Regular
Corte 2-2	7,75	LA	0,2	0,09	0,68	Regular
Corte 3-3	11,44	LA	0,2	0,09	1,00	Regular
Corte 4-4	2,32	LM	0,2	0,20	0,46	Regular

I

Sistemas no paralelos

$$V_{elem.} > 0.10 \times V_{edifictio} \quad \text{y} \quad \text{Angulo} > 30^\circ$$

X-X		
V _{elem}	V _{edif}	es V _{elem.} > 0.10*V _{edif.} ?
0,00	1252550,57	No

angulo	Condicion
0	Regular
	I

X-X
la= 1
lp= 0,9

IRREGULARIDAD
la= 1
lp= 0,9

Sistemas no paralelos

$$V_{elem.} > 0.10 \times V_{edifictio} \quad \text{y} \quad \text{Angulo} > 30^\circ$$

Y-Y		
V _{elem}	V _{edif}	es V _{elem.} > 0.10*V _{edif.} ?
0,00	1093487,84	No

angulo	Condicion
0	Regular
	I

Y-Y
la= 1
lp= 1

PARÁMETROS SÍSMICOS

APLICACIÓN DE LA NORMA E-030

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P$$

donde:

- v: cortante basal
- z: factor debido a la zona
- u: factor debido al uso de la edificación
- c: factor aplicación sísmica
- s: factor debido al tipo de suelo
- p: peso de la edificación
- R: Factor de Reducción



	# pisos	Altura	Alt. de losa alig.
h1	10 pisos	2,95 m	0,20 m
h2	1 piso	2,20 m	
h3			
h4			

Suelo	Intermedio
Lugar:	La Victoria

- 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: Coeficiente para estimar el período fundamental de un edificio
- T: Período fundamental de vibración
- h_t: altura total de edificación en metros

$$T = \frac{h_t}{c_t}$$

zona 4	Z=	0,45	
categoría C	U=	1	
Suelo 2	S=	1,05	
muros estructurales	R _{0s} =	6	
dual	R _{0d} =	7	
TP=	0,6 s	TL=	2,0 s
h _t =	33,70 m	C=	60

- Suelo intermedio
- Muros absorbe más del 70 %
- Muros absorbe menos del 70 %
- Periodos
- Muros estructurales

4. Cortante basal

Z	0,45
U	1
S	1,05
R ₀	6

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

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,125$$

4.3 Estimación del Peso (P)

El peso (P), se calculará adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determinará de la siguiente manera:

- a. En edificaciones de las categorías A y B, se tomará el 50 % de la carga viva.
- b. En edificaciones de la categoría C, se tomará el 25 % de la carga viva.
- c. En depósitos, el 80 % del peso total que es posible almacenar.
- d. En azoteas y techos en general se tomará el 25 % de la carga viva.
- e. En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considerará el 100 % de la carga que puede contener.

CÁPITULO II

- Artículo 10: Zonificación



FIGURA N° 1

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

Tabla N° 1
FACTORES DE ZONA "Z"

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

- Artículo 12: Condiciones geotécnicas

12.1. Perfiles de Suelo

a) Perfil Tipo S₁: Roca Dura

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte V_s mayor que 1500 m/s. Las mediciones corresponden al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor interperforación o fracturas. Cuando se concierne

b) Perfil Tipo S₂: Roca o Suelos Muy Rígidos

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizas homogéneas y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte V_s entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se concierne sobre:

- S.1) Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no drenada q_u mayor o igual que 500 MPa (5 kg/cm²).
- S.2) Arena muy densa o grava arenosa densa, con N_{60} mayor que 50.
- S.3) Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada S_u mayor que 100 MPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

c) Perfil Tipo S₃: Suelos Intermedios

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte V_s entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se concierne sobre:

- S.1) Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT N_{60} entre 10 y 50.
- S.2) Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condición no drenada S_u entre 50 MPa (0,5 kg/cm²) y 100 MPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

d) Perfil Tipo S₄: Suelos Blandos

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte V_s menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se concierne sobre:

- S.1) Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT N_{60} menor que 10.
- S.2) Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada S_u entre 25 MPa (0,25 kg/cm²) y 50 MPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- S.3) Cualquier perfil que no corresponda al tipo S₁ y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad P_l mayor que 20, contenido de humedad w mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada S_u menor que 25 MPa.

e) Perfil Tipo S₅: Condiciones Excepcionales

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo es necesario considerar un perfil tipo S₅ cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

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

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

- Artículo 14: Factor de amplificación sísmica (C)

ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

CÁPITULO II

- Artículo 15: Categoría de las edificaciones y factor de uso (U)

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guarden patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otras atracciones importantes para el abastecimiento.	1,5
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fuga de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

- Artículo 18: Sistemas estructurales y coeficiente básico de reducción de fuerzas sísmicas (Ro)

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

- Artículo 28: Sistemas estructurales y coeficiente básico de reducción de fuerzas sísmicas (Ro)

28.2. Fuerza cortante en la base

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

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,125$$

28.4. Período de vibración

4.5.4 Período Fundamental de Vibración

El período fundamental de vibración para cada dirección se estimará con la siguiente expresión:

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

Donde:

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

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

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

- Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
- Pórticos de acero arriostrados.

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

FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Modal	Tx	0,458	0,7253	0,0004	0	0,7253	0,0004	0	0,0001	0,3013	0,0021	0,0001	0,3013	0,0021
Modal	Ty	0,417	0,0007	0,7529	0	0,726	0,7533	0	2,58E-01	1,00E-04	0,0104	0,258	0,3014	0,0126
Modal	TRz	0,361	0,0027	0,0112	0	0,7287	0,7645	0	0,0042	0,0001	0,72	0,2622	0,3015	0,7325
Modal	4	0,127	6,48E-02	0,0795	0	0,7936	0,844	0	0,2767	0,1709	2,00E-04	0,5389	0,4724	0,7328
Modal	5	0,126	0,0892	0,0575	0	0,8828	0,9014	0	0,1998	0,2313	0,0007	0,7387	0,7037	0,7335
Modal	6	0,101	6,62E-07	6,00E-04	0	0,8828	0,9021	0	2,20E-03	0,0001	0,147	0,7409	0,7038	0,8805
Modal	7	0,067	1,00E-04	0,0462	0	0,8829	0,9482	0	0,0978	2,00E-04	1,00E-04	0,8387	0,704	0,8806
Modal	8	0,061	0,0561	1,00E-04	0	0,939	0,9484	0	3,00E-04	0,1181	5,59E-06	0,8389	0,8221	0,8806
Modal	9	0,049	1,42E-05	3,07E-05	0	0,939	0,9484	0	3,55E-05	5,86E-06	0,0576	0,839	0,8221	0,9382
Modal	10	0,045	4,11E-05	0,0227	0	0,939	0,9711	0	0,0743	1,00E-04	0,00E+00	0,9133	0,8222	0,9382
Modal	11	0,039	0,028	1,00E-04	0	0,9671	0,9711	0	2,00E-04	0,081	6,02E-06	0,9134	0,9032	0,9382
Modal	12	0,034	1,73E-05	0,0121	0	0,9671	0,9832	0	0,0334	4,82E-05	0,0004	0,9468	0,9032	0,9386
Modal	13	0,031	3,84E-05	0,0003	0	0,9671	0,9835	0	0,0009	1,00E-04	0,0276	0,9477	0,9034	0,9662
Modal	14	0,028	1,51E-02	0,00E+00	0	0,9822	0,9835	0	6,03E-07	0,0419	0,0002	0,9477	0,9453	0,9664
Modal	15	0,027	7,23E-06	7,00E-03	0	0,9822	0,9905	0	0,0225	1,60E-05	0,0002	0,9702	0,9453	0,9665
Modal	16	0,023	9,89E-07	0,0039	0	0,9822	0,9944	0	0,0123	1,74E-06	0,0002	0,9826	0,9453	0,9668
Modal	17	0,023	0,0011	8,09E-06	0	0,9834	0,9945	0	2,84E-05	0,0036	0,0124	0,9826	0,9489	0,9792
Modal	18	0,022	7,50E-03	1,79E-05	0	0,9908	0,9945	0	0,0001	2,29E-02	0,0023	0,9827	0,9718	0,9815
Modal	19	0,021	9,64E-06	0,0025	0	0,9908	0,997	0	0,0074	2,98E-05	2,52E-05	0,9901	0,9719	0,9815
Modal	20	0,019	4,02E-05	1,70E-03	0	0,9909	0,9986	0	0,0057	0,0001	4,05E-05	0,9958	0,972	0,9816
Modal	21	0,019	3,00E-03	0,0001	0	0,9939	0,9987	0	0,0002	0,009	0,0026	0,996	0,981	0,9842
Modal	22	0,018	4,61E-05	8,00E-04	0	0,9939	0,9995	0	2,30E-03	0,0001	0,0005	0,9983	0,9812	0,9846
Modal	23	0,018	1,80E-03	0,0001	0	0,9958	0,9996	0	0,0003	0,0054	5,30E-03	0,9986	0,9866	0,9899
Modal	24	0,017	1,30E-06	2,00E-04	0	0,9958	0,9998	0	0,0008	4,20E-06	1,03E-06	0,9994	0,9866	0,9899
Modal	25	0,016	1,90E-03	1,10E-05	0	0,9977	0,9998	0	3,45E-05	0,0061	8,00E-04	0,9994	0,9928	0,9907
Modal	26	0,015	0,001	5,41E-06	0	0,9987	0,9998	0	1,49E-05	0,0031	3,20E-03	0,9994	0,9958	0,9939
Modal	27	0,015	5,00E-04	7,99E-06	0	0,9991	0,9998	0	2,36E-05	1,40E-03	0,001	0,9994	0,9972	0,9949
Modal	28	0,014	0,0001	1,82E-06	0	0,9992	0,9998	0	6,39E-06	0,0002	0,0003	0,9994	0,9974	0,9952
Modal	29	0,014	3,00E-04	0,00E+00	0	0,9995	0,9998	0	0,00E+00	0,0008	0,0001	0,9994	0,9983	0,9952
Modal	30	0,013	0,0002	6,78E-06	0	0,9996	0,9998	0	2,21E-05	0,0006	2,40E-03	0,9995	0,9988	0,9976
Modal	31	0,012	0,0001	3,36E-06	0	0,9997	0,9998	0	9,84E-06	0,0003	0,0012	0,9995	0,9991	0,9988
Modal	32	0,011	1,00E-04	1,67E-06	0	0,9998	0,9998	0	5,26E-06	0,0002	0,0006	0,9995	0,9993	0,9994
Modal	33	0,011	2,85E-05	8,03E-07	0	0,9998	0,9998	0	2,68E-06	1,00E-04	0,0003	0,9995	0,9994	0,9997

ANÁLISIS ESTÁTICO E030 - 2018

Características del proyecto:

Dirección de Análisis x - x

- Zonificación, según E030 - 2018 (Artículo 10)

Departamento: 014_Lambayeque

Provincia: 014_Chiclayo

Distrito: La Victoria

Zona sísmica: zona 4

zona	Z
zona 4	0,45
zona 3	0,35
zona 2	0,25
zona 1	0,1

Z: 0,45 g

- Parámetros de Sitio (S, TP, TL), Según E.030 2018 (Artículo 13)

Perfil del suelo Tipo: Suelo 2

S=	1,05
TP=	0,6 s
TL=	2,0 s

	Suelo 0	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3
zona 4	0,80	1,00	1,05	1,10
zona 3	0,80	1,00	1,15	1,20
zona 2	0,80	1,00	1,20	1,40
zona 1	0,80	1,00	1,60	2,00

	Suelo 0	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3
TP=	0,30	0,4	0,6	1
TL=	3,00	2,5	2	1,6

- Categoría del edificio, Según E.030-2018 (Artículo 15)

Categoría del edificio

Categoría: categoría C

U= 1,00

categoría A	1,5
categoría B	1,3
categoría C	1
categoría D	1

-Restricciones de Irregularidad, Según E.030 2018 (Artículo 21.1)

No se permiten irregularidades extremas

- Período fundamental de la edificación, Según E.030 - 2018 (Artículo 28.4)

Usando ETABS

SI

ingresar Datos si se usa ETABS

Tx etabs:

0,458

Si no se usa ETABS:

Ct:	60
Hn:	33,70 m

Tx=	0,458 s
-----	---------

Ct
35
45
60

T<Tp	2,50
Tp<T<TL	3,28
T>TL	14,30

	# pisos	Altura	Alt. de losa alig.
h1	10 pisos	2,95 m	0,20 m
h2	1 piso	2,20 m	

- Factor de amplificación sísmica, según E.030 - 2018 (Artículo 14)

$T < T_p$	$C_x =$	2,5
-----------	---------	-----

TP=	0,6 s
TL=	2,0 s
Tx=	0,458 s

- Coeficiente básico de reducción de fuerzas sísmicas, Según E030.2016 (Artículo 18)

Zona sísmica:

muros estructurales

$R_o x =$

6,00

porticos	8,00
dual	7,00
muros estructurales	6,00
muros ductilidad limitada	4,00
albañileria	3,00
madera	7,00

- Factores de irregularidad, Según E.030 2016 (Artículo 20)

Irregularidad en altura, I_a :

Regular - Sistema Estructural Continuo

$I_a x =$ 1,00

(Falta Irreg. Rigidez y resistencia)

Irregularidad en planta, I_p :

Regular - Sistema Estructural Simétrico

$I_p x =$ 0,90

(Falta Irreg. Torsional)

- Coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas, Según E.030 2018 (Artículo 22)

$$R_x = R_{ox} * I_{ax} * I_{px} = 5,40$$

-Fuerza cortante en la base, Según E.030 2018 (Artículo 28.2)

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P$$

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cx	2,50
S	1,05
Rx	5,40

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

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,125$$

Condición:

El valor de C/R no se considera menor que: $C/R \geq 0.125$

C/R	0,463
-----	-------

CUMPLE

Entonces: $\frac{ZUCS}{R} = 0,21875 = \text{"Coef. sísmico"}$

P: Estimación del peso; Según E.030 2018 (Artículo 26)

Categoría

categoria C

PS:	100%	CM	+	25%	CV
-----	------	----	---	-----	----

PS:	5514,57 Tn
-----	------------

Vexx=	$\frac{ZUCS}{R}$	*p
-------	------------------	----

Vexx=	0,21875	x	5514,57 Tn	=	1206,31 Tn
-------	---------	---	------------	---	------------

Factores de carga viva					
CATEGORÍA	Peso sísmico				
categoria A	100%	CM	+	50%	CV
categoria B	100%	CM	+	50%	CV
categoria C	100%	CM	+	25%	CV
Depósitos	100%	CM	+	80%	CV
Azoteas y techos	100%	CM	+	25%	CV

-Distribución de la fuerza sísmica en altura; Según E.030-2018 (Artículo 28.3)

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i, correspondiente a la dirección considerada, se calculan mediante

$F_i = \alpha_i V$

Tx	0,458 s
K	1

V	1206,31 Tn
---	------------

dx	15,54 m
eacxx	0,777 m

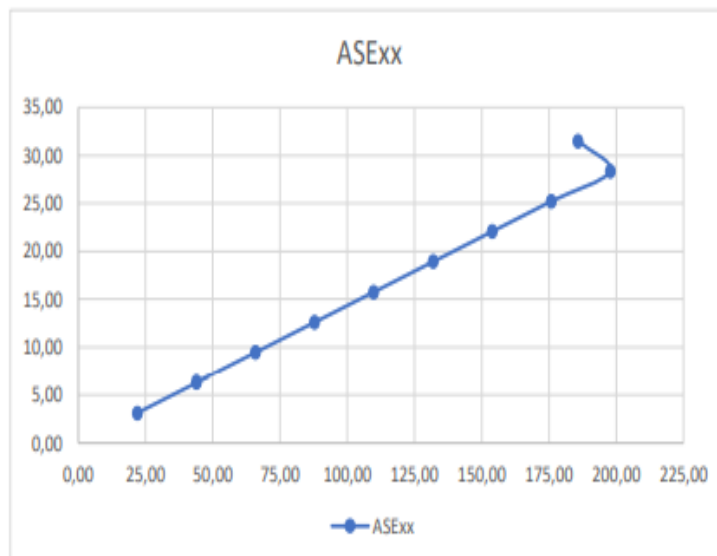
# P	P	h (DA)	h ^k	P*h ^k	α	Mt (ton.m)	Fzas	
CM	74,23	33,70	33,7	2501,43	0,026		CM	31,58
Piso 10	467,30	31,50	31,5	14719,87	0,154	144,40	F10	185,84
Piso 9	552,56	28,35	28,35	15665,09	0,164	153,67	F9	197,78
Piso 8	552,56	25,20	25,2	13924,52	0,146	136,60	F8	175,80
Piso 7	552,56	22,05	22,05	12183,96	0,128	119,52	F7	153,83
Piso 6	552,56	18,90	18,9	10443,39	0,109	102,45	F6	131,85
Piso 5	552,56	15,75	15,75	8702,83	0,091	85,37	F5	109,88
Piso 4	552,56	12,60	12,6	6962,26	0,073	68,30	F4	87,90
Piso 3	552,56	9,45	9,45	5221,70	0,055	51,22	F3	65,93
Piso 2	552,56	6,30	6,3	3481,13	0,036	34,15	F2	43,95
Piso 1	552,56	3,15	3,15	1740,57	0,018	17,07	F1	21,98
				95546,75	1,00			

CORRECTO

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

Donde n es el número de pisos del edificio, k es un exponente relacionado con el periodo fundamental de vibración de la estructura (T), en la dirección considerada, que se calcula de acuerdo a:

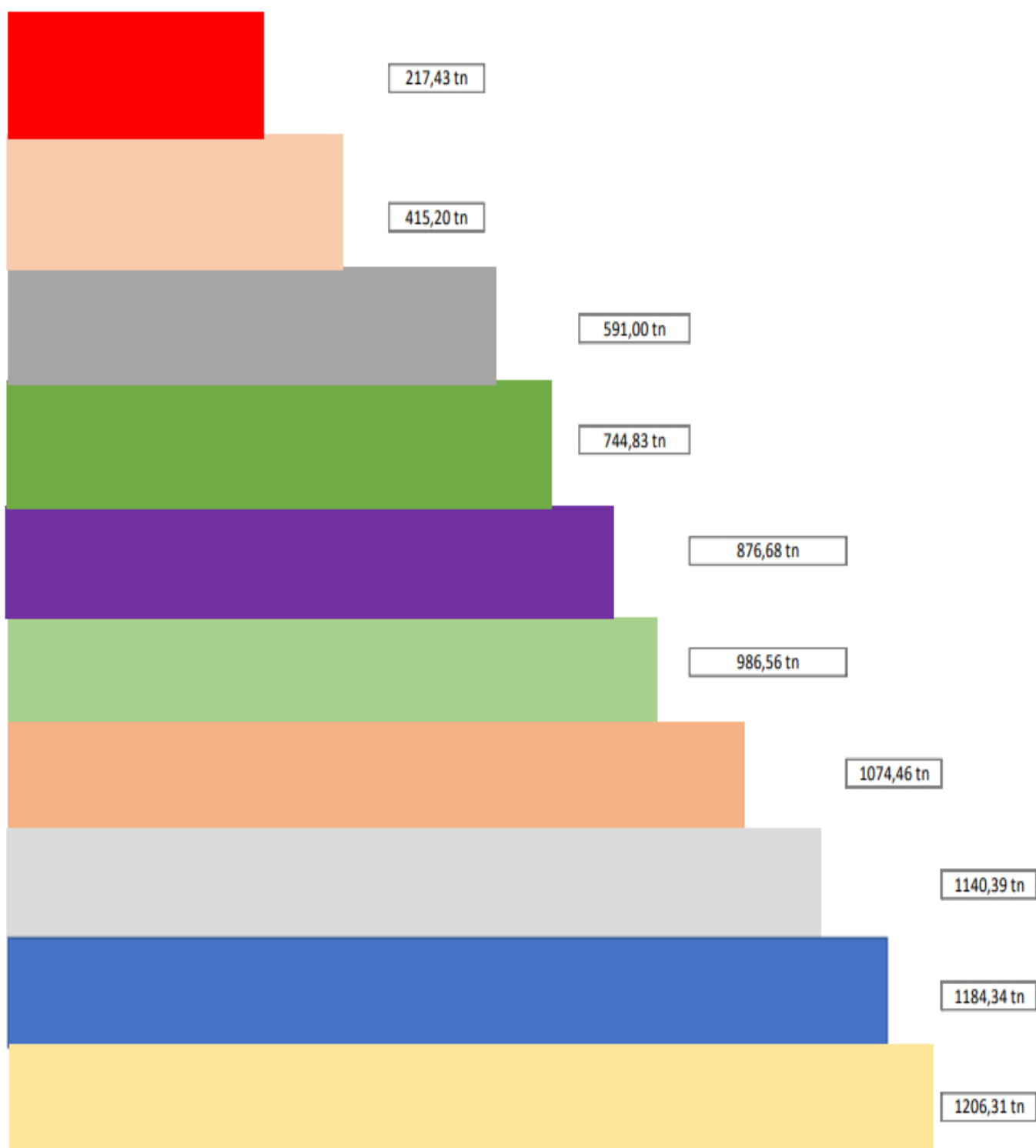
- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$
- b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$



CUMPLE

Fzas	
F10	217,43 tn
F9	197,78 tn
F8	175,80 tn
F7	153,83 tn
F6	131,85 tn
F5	109,88 tn
F4	87,90 tn
F3	65,93 tn
F2	43,95 tn
F1	21,98 tn

V	
V10	217,43 tn
V9	415,20 tn
V8	591,00 tn
V7	744,83 tn
V6	876,68 tn
V5	986,56 tn
V4	1074,46 tn
V3	1140,39 tn
V2	1184,34 tn
V1 (Vb)	1206,31 tn



ANÁLISIS ESTÁTICO E030 - 2018

Características del proyecto:

Dirección de Análisis y - y

- Zonificación, según E030 - 2018 (Artículo 10)

Departamento: 014_Lambayeque
 Provincia: 014_Chiclayo
 Distrito: La Victoria
 Zona sísmica: zona 4

zona	Z
zona 4	0,45
zona 3	0,35
zona 2	0,25
zona 1	0,1

Z: 0,45 g

- Parámetros de Sismo (S, TP, TL), Según E.030 2018 (Artículo 13)

Perfil del suelo Tipo: Suelo 2

S=	1,05
TP=	0,6 s
TL=	2,0 s

	Suelo 0	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3
zona 4	0,80	1,00	1,05	1,10
zona 3	0,80	1,00	1,15	1,20
zona 2	0,80	1,00	1,20	1,40
zona 1	0,80	1,00	1,60	2,00

	Suelo 0	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3
TP=	0,30	0,4	0,6	1
TL=	3,00	2,5	2	1,6

- Categoría del edificio, Según E.030-2018 (Artículo 15)

Categoría del edificio

Categoría categoría C

categoría A	1,5
categoría B	1,3
categoría C	1
categoría D	1

U= 1,00

-Restricciones de Irregularidad, Según E.030 2018 (Artículo 21.1)

No se permiten irregularidades extremas

- Período fundamental de la edificación, Según E.030 - 2018 (Artículo 28.4)

Usando ETABS SI

ingresar Datos si se usa ETABS

Ty etabs: 0,417

Si no se usa ETABS:

Ct:	60
Hn:	31,50 m

Ty= 0,417 s

Ct
35
45
60

T<Tp	2,50
Tp<T<TL	3,60
T>TL	17,25

	# pisos	Altura	Alt. de losa alig.
h1	10 pisos	2,95 m	0,20 m

- Factor de amplificación sísmica, según E.030 - 2018 (Artículo 14)

T<Tp Cy= 2,50

TP=	0,6 s
TL=	2,0 s
Ty=	0,417 s

- Coeficiente básico de reducción de fuerzas sísmicas, Según E030.2016 (Artículo 18)

Zona sísmica: dual

Roy= 7,00

porticos	8,00
dual	7,00
muros estructurales	6,00
muros ductilidad limitada	4,00
albañileria	3,00
madera	7,00

- Factores de irregularidad, Según E.030 2016 (Artículo 20)

Irregularidad en altura, Ia: Regular - Sistema Estructural Continuo

Ia y= 1,00

Irregularidad en planta, Ip: Regular - Sistema Estructural Simétrico

Ip y= 1,00

- Coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas, Según E.030 2018 (Artículo 22)

Ry = Roy * Iay * Ipy = 7,00

-Fuerza cortante en la base, Según E.030 2018 (Artículo 28.2)

$$V = \frac{ZUCS}{R} \cdot P$$

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cy	2,50
S	1,05
Ry	7,00

$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$
 El valor de C/R no deberá considerarse menor que:
 $\frac{C}{R} \geq 0,125$

Condición:

El valor de C/R no se considera menor que: C/R ≥ 0.125

C/R	0,857	CUMPLE
-----	-------	--------

Entonces: $\frac{2WCS}{R} = 0,16875 = \text{"Coef. sísmico"}$

P: Estimación del peso; Según E.030 2018 (Artículo 26)

Categoría: **categoría C**

PS: 100% CM + 25% CV

PS: 5514,57 Tn

Weyyn $\frac{2WCS}{R} = \alpha$

Weyyn 0,16875 x 5514,57 Tn = 930,58 Tn

Factores de carga viva					
CATEGORÍA	Peso sísmico				
categoría A	100%	CM	+	50%	CV
categoría B	100%	CM	+	50%	CV
categoría C	100%	CM	+	25%	CV
Depósitos	100%	CM	+	80%	CV
Ascensores y techos	100%	CM	+	25%	CV

-Distribución de la fuerza sísmica en altura; Según E.030-2018 (Artículo 28.5)

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i, correspondiente a la dirección considerada, se calculan mediante

$F_i = \alpha^n V$

Ty	0,417 s
k	1

V	930,58 Tn
---	-----------

dy	24,21 m
wavy	1,211 m

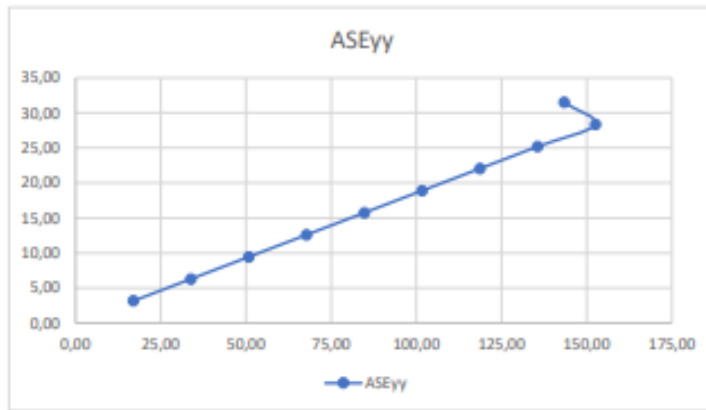
# P	P	h (DA)	h ^k	P ⁿ h ^k	α	Mt (ton.m)	Fmas	
CM	34,23	11,70	11,7	2501,41	0,03		CM	24,36
Piso 10	467,30	11,50	11,5	14759,87	0,15	3470,87	F10	140,17
Piso 9	552,56	18,35	18,35	15685,09	0,16	3691,75	F9	152,57
Piso 8	552,56	25,20	25,2	13924,52	0,15	3281,33	F8	135,62
Piso 7	552,56	22,05	22,05	12183,96	0,13	2872,91	F7	118,67
Piso 6	552,56	18,90	18,9	10441,39	0,11	2462,50	F6	101,71
Piso 5	552,56	15,75	15,75	8702,81	0,09	2052,08	F5	84,76
Piso 4	552,56	12,60	12,6	6962,26	0,07	1641,67	F4	67,81
Piso 3	552,56	9,45	9,45	5221,70	0,05	1231,25	F3	50,86
Piso 2	552,56	6,30	6,3	3481,11	0,04	820,83	F2	33,90
Piso 1	552,56	3,15	3,15	1740,57	0,02	410,42	F1	16,95
				93546,75	1,00			

CORRECTO

Donde n es el número de pisos del edificio, k es un exponente relacionado con el periodo fundamental de vibración de la estructura (T), en la dirección considerada, que se calcula de acuerdo a:

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

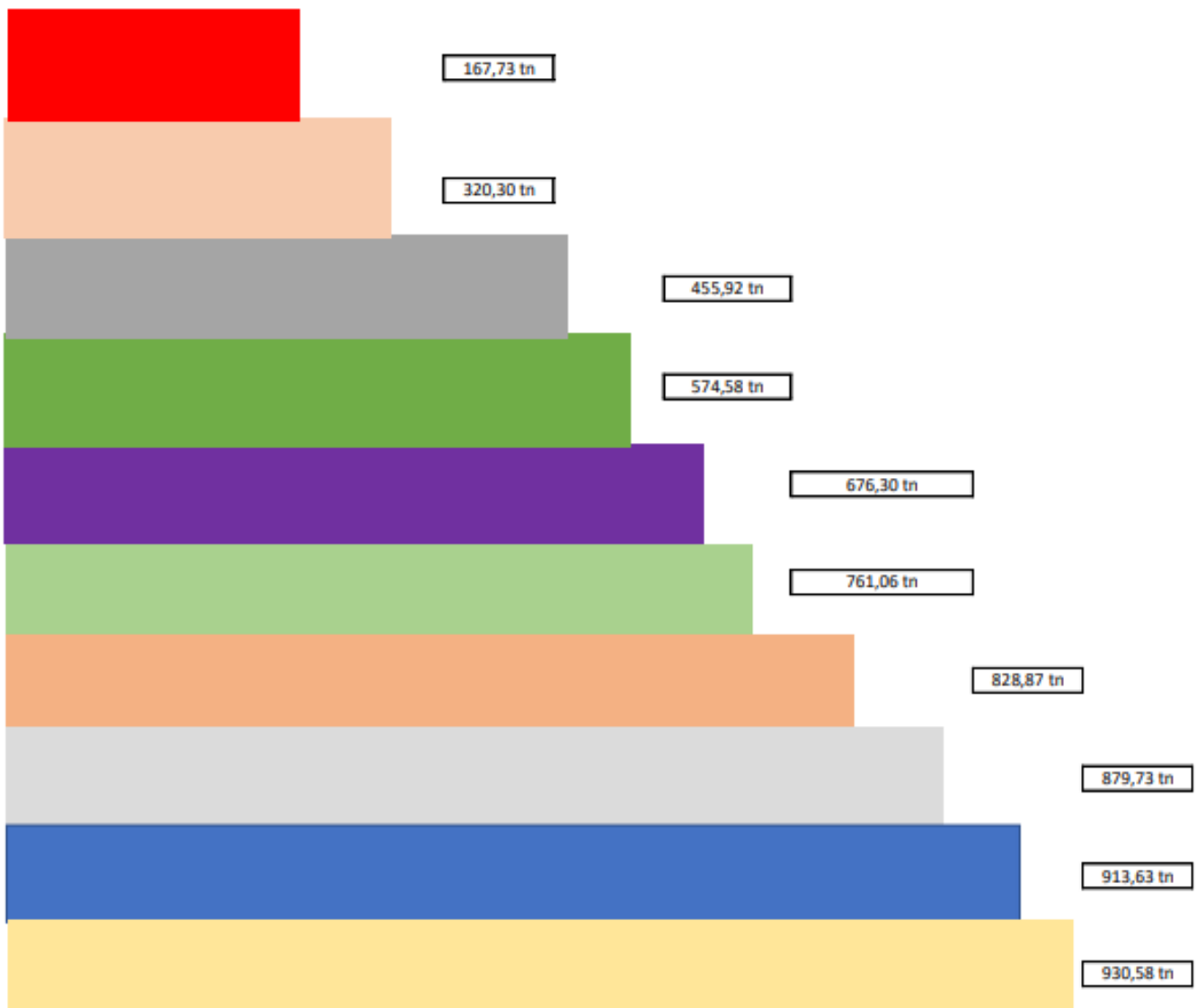
$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$



CUMPLE

Fzas	
F10	167,73 tn
F9	152,57 tn
F8	135,62 tn
F7	118,67 tn
F6	101,71 tn
F5	84,76 tn
F4	67,81 tn
F3	50,86 tn
F2	33,90 tn
F1	16,95 tn

V	
V10	167,73 tn
V9	320,30 tn
V8	455,92 tn
V7	574,58 tn
V6	676,30 tn
V5	761,06 tn
V4	828,87 tn
V3	879,73 tn
V2	913,63 tn
V1 (Vb)	930,58 tn



ESPECTRO DE ACELERACIONES DE LA NORMA PERUANA E030-2018

Consolidación de datos

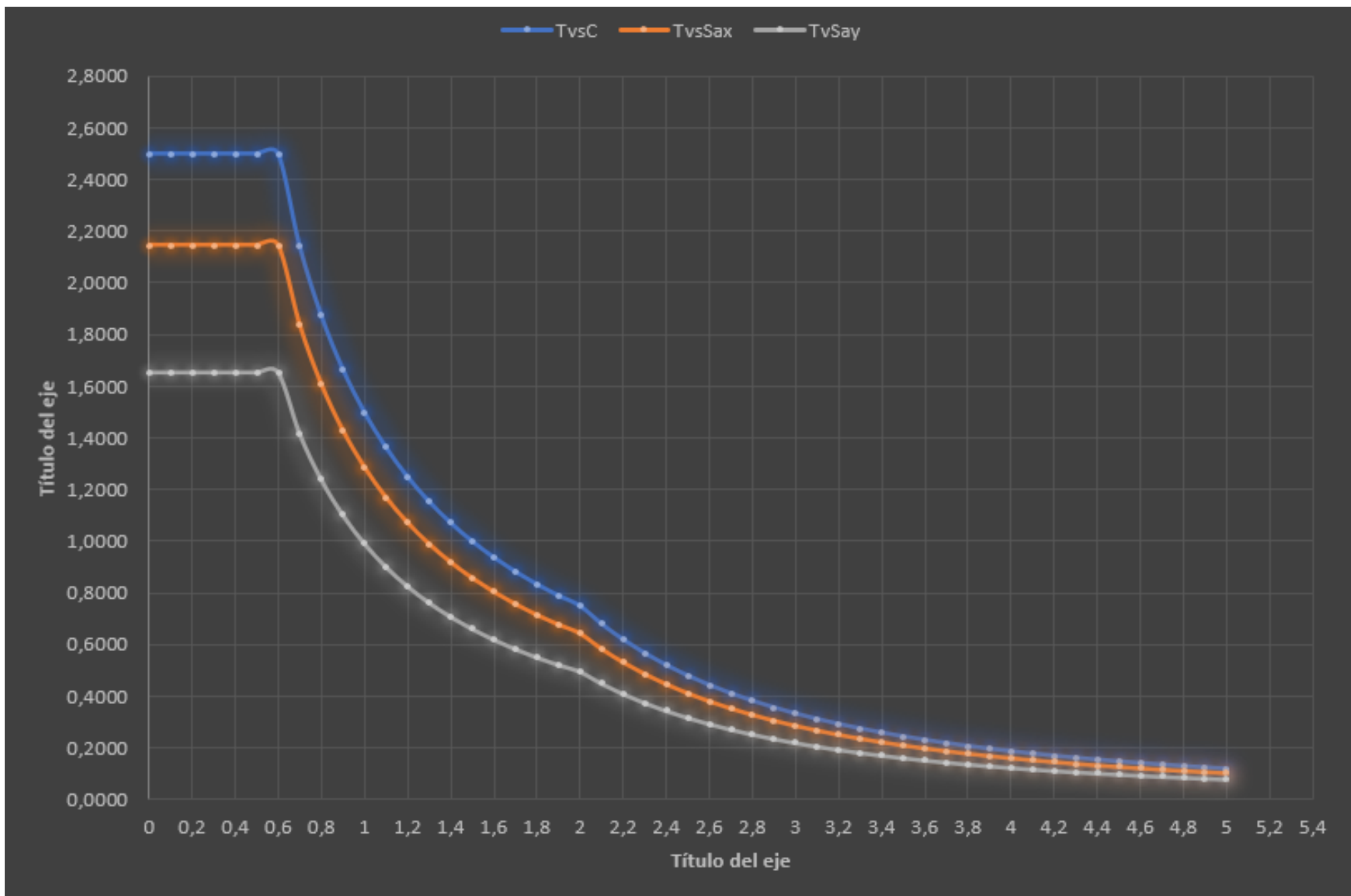
Z	0,45
U	1,00
Cx	2,50
S	1,05
Rx	5,40
0,75 o 0,85	0,85
0,75 o 0,85 R	4,38
TP	0,60
TL	2,00
TX	0,458
IRREGULAR	

Factor: $ZU/Sa/Rx$ 0,85809

Z	0,45
U	1,00
Cy	2,50
S	1,05
Ry	7,00
0,75 o 0,85	0,75
0,75 o 0,85 R	5,25
TP	0,60
TL	2,00
Ty	0,417
REGULAR	

Factor: $ZU/Sa/Ry$ 0,66195

	T	C	Sax	Say
	0	2,5000	2,1452	1,6549
	0,1	2,5000	2,1452	1,6549
	0,2	2,5000	2,1452	1,6549
	0,3	2,5000	2,1452	1,6549
	0,4	2,5000	2,1452	1,6549
TP=	0,5	2,5000	2,1452	1,6549
	0,6	2,5000	2,1452	1,6549
	0,7	2,1429	1,8388	1,4185
	0,8	1,8750	1,6089	1,2412
	0,9	1,6667	1,4301	1,1033
	1	1,5000	1,2871	0,9929
	1,1	1,3636	1,1701	0,9027
	1,2	1,2500	1,0726	0,8274
	1,3	1,1538	0,9901	0,7638
	1,4	1,0714	0,9194	0,7092
	1,5	1,0000	0,8581	0,6620
	1,6	0,9375	0,8045	0,6206
	1,7	0,8824	0,7571	0,5841
	1,8	0,8333	0,7151	0,5516
	1,9	0,7895	0,6774	0,5226
TL=	2	0,7500	0,6436	0,4965
	2,1	0,6803	0,5837	0,4503
	2,2	0,6198	0,5319	0,4103
	2,3	0,5671	0,4866	0,3754
	2,4	0,5208	0,4469	0,3448
	2,5	0,4800	0,4119	0,3177
	2,6	0,4438	0,3808	0,2938
	2,7	0,4115	0,3531	0,2724
	2,8	0,3827	0,3283	0,2533
	2,9	0,3567	0,3061	0,2361
	3	0,3333	0,2860	0,2207
	3,1	0,3122	0,2679	0,2066
	3,2	0,2930	0,2514	0,1939
	3,3	0,2755	0,2364	0,1824
	3,4	0,2595	0,2227	0,1718
	3,5	0,2449	0,2101	0,1621
	3,6	0,2315	0,1986	0,1532
	3,7	0,2191	0,1880	0,1451
	3,8	0,2078	0,1783	0,1375
	3,9	0,1972	0,1692	0,1306
	4	0,1875	0,1609	0,1241
	4,1	0,1785	0,1531	0,1181
	4,2	0,1701	0,1459	0,1126
	4,3	0,1622	0,1392	0,1074
	4,4	0,1550	0,1330	0,1026
	4,5	0,1481	0,1271	0,0981
	4,6	0,1418	0,1217	0,0938
	4,7	0,1358	0,1165	0,0899
	4,8	0,1302	0,1117	0,0862
	4,9	0,1249	0,1072	0,0827
	5	0,1200	0,1030	0,0794



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO VS ANÁLISIS SÍSMICO DINNÁMICO

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cx	2,50
S	1,05
Rx	5,40
0.75 o 0.85	0,85
0.75 o 0.85 R	4,59
TP	0,60
TL	2,00
TX	0,458
IRREGULAR	

Z	0,45
U	1,00
CY	2,50
S	1,05
RY	7,00
0.75 o 0.85	0,75
0.75 o 0.85 R	5,25
TP	0,60
TL	2,00
TY	0,417
REGULAR	

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

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

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

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

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

T es el periodo según se define en el numeral 4.5.4 o en numeral 4.6.1.

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

			C			80% o 90%	CORTANTE DINAMICA	FACTOR ESCALA
			COEF. SISMICO	PESO EDIFICACION	CORTANTE ESTATICA		Vd	Fe
				P edif	Ve			
TX=	0,458	VX=ZUCxS/Rx	0,21875	5514,5683	1206,312	90,00%	884,895	1,227
TY=	0,417	VY=ZUCyS/Ry	0,16875	5514,5683	930,583	80,00%	706,315	1,054

Cx/Rx > 0.125
Cy/Ry > 0.125

VXdiseño	1085,681 tn
Vydiseño	744,467 tn

MODOS DE VIBRACIÓN

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Modal	Tx	0,458	0,7253	0,0004	0	0,7253	0,0004	0	0,0001	0,3013	2,10E-03	0,0001	0,3013	2,10E-03
Modal	Ty	0,417	0,0007	0,7529	0	0,726	0,7533	0	2,58E-01	1,00E-04	0,0104	0,258	0,3014	0,0126
Modal	TRz	0,361	2,70E-03	0,0112	0	0,7287	0,7645	0	0,0042	0,0001	0,72	0,2622	0,3015	0,7325
Modal	4	0,127	6,48E-02	0,0795	0	0,7936	0,844	0	0,2767	0,1709	2,00E-04	0,5389	0,4724	0,7328
Modal	5	0,126	0,0892	0,0575	0	0,8828	0,9014	0	0,1998	0,2313	0,0007	0,7387	0,7037	0,7335
Modal	6	0,101	6,62E-07	0,0006	0	0,8828	0,9021	0	0,0022	0,0001	0,147	0,7409	0,7038	0,8805
Modal	7	0,067	1,00E-04	0,0462	0	0,8829	0,9482	0	0,0978	2,00E-04	0,0001	0,8387	0,704	0,8806
Modal	8	0,061	0,0561	1,00E-04	0	0,939	0,9484	0	3,00E-04	0,1181	5,59E-06	0,8389	0,8221	0,8806
Modal	9	0,049	1,42E-05	3,07E-05	0	0,939	0,9484	0	3,55E-05	5,86E-06	0,0576	0,839	0,8221	0,9382
Modal	10	0,045	4,11E-05	0,0227	0	0,939	0,9711	0	0,0743	1,00E-04	0,00E+00	0,9133	0,8222	0,9382
Modal	11	0,039	0,028	1,00E-04	0	0,9671	0,9711	0	2,00E-04	0,081	6,02E-06	0,9134	0,9032	0,9382
Modal	12	0,034	1,73E-05	0,0121	0	0,9671	0,9832	0	0,0334	4,82E-05	0,0004	0,9468	0,9032	0,9386
Modal	13	0,031	3,84E-05	0,0003	0	0,9671	0,9835	0	0,0009	1,00E-04	0,0276	0,9477	0,9034	0,9662
Modal	14	0,028	0,0151	0,00E+00	0	0,9822	0,9835	0	6,03E-07	0,0419	0,0002	0,9477	0,9453	0,9664
Modal	15	0,027	7,23E-06	0,007	0	0,9822	0,9905	0	0,0225	1,60E-05	0,0002	0,9702	0,9453	0,9665
Modal	16	0,023	9,89E-07	0,0039	0	0,9822	0,9944	0	0,0123	1,74E-06	0,0002	0,9826	0,9453	0,9668
Modal	17	0,023	0,0011	8,09E-06	0	0,9834	0,9945	0	2,84E-05	0,0036	0,0124	0,9826	0,9489	0,9792
Modal	18	0,022	0,0075	1,79E-05	0	0,9908	0,9945	0	0,0001	0,0229	0,0023	0,9827	0,9718	0,9815
Modal	19	0,021	9,64E-06	0,0025	0	0,9908	0,997	0	0,0074	2,98E-05	2,52E-05	0,9901	0,9719	0,9815
Modal	20	0,019	4,02E-05	1,70E-03	0	0,9909	0,9986	0	5,70E-03	0,0001	4,05E-05	0,9958	0,972	0,9816
Modal	21	0,019	3,00E-03	1,00E-04	0	0,9939	0,9987	0	2,00E-04	0,009	0,0026	0,996	0,981	0,9842
Modal	22	0,018	4,61E-05	8,00E-04	0	0,9939	0,9995	0	2,30E-03	1,00E-04	5,00E-04	0,9983	0,9812	0,9846
Modal	23	0,018	1,80E-03	0,0001	0	0,9958	0,9996	0	0,0003	0,0054	5,30E-03	0,9986	0,9866	0,9899
Modal	24	0,017	1,30E-06	2,00E-04	0	0,9958	0,9998	0	0,0008	4,20E-06	1,03E-06	0,9994	0,9866	0,9899
Modal	25	0,016	1,90E-03	1,10E-05	0	0,9977	0,9998	0	3,45E-05	6,10E-03	8,00E-04	0,9994	0,9928	0,9907
Modal	26	0,015	0,001	5,41E-06	0	0,9987	0,9998	0	1,49E-05	0,0031	3,20E-03	0,9994	0,9958	0,9939
Modal	27	0,015	5,00E-04	7,99E-06	0	0,9991	0,9998	0	2,36E-05	1,40E-03	0,001	0,9994	0,9972	0,9949
Modal	28	0,014	0,0001	1,82E-06	0	0,9992	0,9998	0	6,39E-06	0,0002	3,00E-04	0,9994	0,9974	0,9952
Modal	29	0,014	3,00E-04	0,00E+00	0	0,9995	0,9998	0	0,00E+00	0,0008	0,0001	0,9994	0,9983	0,9952
Modal	30	0,013	0,0002	6,78E-06	0	0,9996	0,9998	0	2,21E-05	6,00E-04	2,40E-03	0,9995	0,9988	0,9976
Modal	31	0,012	0,0001	3,36E-06	0	0,9997	0,9998	0	9,84E-06	0,0003	0,0012	0,9995	0,9991	0,9988

V DINAMICA

Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 01	SDXX Max	Bottom	0	884,8947	22,8417	11875,7413	496,4311	19409,4643
TECHO 01	SDYY Max	Bottom	0	17,6207	706,3147	6126,1593	15237,369	363,4773

V DISEÑO

Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 01	SISXX Max	Bottom	0	1085,6807	28,0245	14570,3917	609,0732	23813,5447
TECHO 01	SISYY Max	Bottom	0	18,5725	744,4667	6457,0675	16060,4248	383,1108

DERIVA XX

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
CM	DERIVA XX Max	X	0,002314	61	13,08	24,21	33,7
TECHO 10	DERIVA XX Max	X	0,002324	23	8,75	24,21	31,5
TECHO 09	DERIVA XX Max	X	0,002532	23	8,75	24,21	28,35
TECHO 08	DERIVA XX Max	X	0,002745	2	5,27	24,21	25,2
TECHO 07	DERIVA XX Max	X	0,002918	2	5,27	24,21	22,05
TECHO 06	DERIVA XX Max	X	0,003016	2	5,27	24,21	18,9
TECHO 05	DERIVA XX Max	X	0,003005	2	5,27	24,21	15,75
TECHO 04	DERIVA XX Max	X	0,002854	2	5,27	24,21	12,6
TECHO 03	DERIVA XX Max	X	0,002523	2	5,27	24,21	9,45
TECHO 02	DERIVA XX Max	X	0,001963	2	5,27	24,21	6,3
TECHO 01	DERIVA XX Max	X	0,001036	8	10,27	0	3,15

	h	Desp. Relativo	Desp. Acumulado
	cm	cm	cm
CUMPLE	220,00	0,50908	8,35762
CUMPLE	315,00	0,73206	7,84854
CUMPLE	315,00	0,79758	7,11648
CUMPLE	315,00	0,864675	6,3189
CUMPLE	315,00	0,91917	5,454225
CUMPLE	315,00	0,95004	4,535055
CUMPLE	315,00	0,946575	3,585015
CUMPLE	315,00	0,89901	2,63844
CUMPLE	315,00	0,794745	1,73943
CUMPLE	315,00	0,618345	0,944685
CUMPLE	315,00	0,32634	0,32634

DERIVA YY

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
CM	DERIVA YY Max	Y	0,001374	61	13,08	24,21	33,7
TECHO 10	DERIVA YY Max	Y	0,001262	55	15,54	19,21	31,5
TECHO 09	DERIVA YY Max	Y	0,001509	55	15,54	19,21	28,35
TECHO 08	DERIVA YY Max	Y	0,001752	55	15,54	19,21	25,2
TECHO 07	DERIVA YY Max	Y	0,001966	55	15,54	19,21	22,05
TECHO 06	DERIVA YY Max	Y	0,002128	55	15,54	19,21	18,9
TECHO 05	DERIVA YY Max	Y	0,00222	55	15,54	19,21	15,75
TECHO 04	DERIVA YY Max	Y	0,002221	55	15,54	19,21	12,6
TECHO 03	DERIVA YY Max	Y	0,002102	55	15,54	19,21	9,45
TECHO 02	DERIVA YY Max	Y	0,001813	55	15,54	19,21	6,3
TECHO 01	DERIVA YY Max	Y	0,001149	55	15,54	19,21	3,15

	h	Desp. Relativo	Desp. Acumulado
	cm	cm	cm
CUMPLE	220,00	0,30228	5,9201
CUMPLE	310,00	0,39122	5,61782
CUMPLE	310,00	0,46779	5,2266
CUMPLE	310,00	0,54312	4,75881
CUMPLE	310,00	0,60946	4,21569
CUMPLE	310,00	0,65968	3,60623
CUMPLE	310,00	0,6882	2,94655
CUMPLE	310,00	0,68851	2,25835
CUMPLE	310,00	0,65162	1,56984
CUMPLE	310,00	0,56203	0,91822
CUMPLE	310,00	0,35619	0,35619

Story	Diaphragm	Mass X	Mass Y	XCM	YCM	Cumulative X	Cumulative Y	XCCM	YCCM	XCR	YCR	ex	ey	5%Lx	5%Ly	<0.05			
		tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	m	m	tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	m	m	m	m								
TECHO 01	D1	42,46091	42,46091	8,3271	13,0599	42,46091	42,46091	8,3271	13,0599	7,6207	13,8755	0,7064	-0,8156	0,777	1,2105	0,04546	-0,0337	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,7912	13,6319	0,5328	-0,5726	0,777	1,2105	0,03429	-0,02365	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8417	13,5302	0,4823	-0,4709	0,777	1,2105	0,03104	-0,01945	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8532	13,4257	0,4708	-0,3664	0,777	1,2105	0,03030	-0,01513	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8505	13,3223	0,4735	-0,263	0,777	1,2105	0,03047	-0,01086	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8429	13,2231	0,4811	-0,1638	0,777	1,2105	0,03096	-0,00677	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8336	13,1302	0,4904	-0,0709	0,777	1,2105	0,03156	-0,00293	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8232	13,0458	0,5008	0,0135	0,777	1,2105	0,03223	0,00056	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	42,45095	42,45095	8,324	13,0593	7,8117	12,9759	0,5123	0,0834	0,777	1,2105	0,03297	0,00344	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 10	D10	27,78857	27,78857	8,2191	13,8377	27,78857	27,78857	8,2191	13,8377	7,8029	12,9315	0,4162	0,9062	0,777	1,2105	0,02678	0,03743	CUMPLE	CUMPLE

Lx	15,54
Ly	24,21

Anexo 24: Modelamiento estructural y análisis de la edificación con base fija sin placas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“MODELAMIENTO ESTRUCTURAL Y ANÁLISIS DE LA EDIFICACIÓN CON BASE FIJA SIN PLACAS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

DERIVA XX

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
CM	DERIVA XX Max	X	0,002279	58	13,08	21,31	33,7
TECHO 10	DERIVA XX Max	X	0,002333	8	10,27	0	31,5
TECHO 09	DERIVA XX Max	X	0,00338	8	10,27	0	28,35
TECHO 08	DERIVA XX Max	X	0,004399	8	10,27	0	25,2
TECHO 07	DERIVA XX Max	X	0,005285	8	10,27	0	22,05
TECHO 06	DERIVA XX Max	X	0,006024	8	10,27	0	18,9
TECHO 05	DERIVA XX Max	X	0,006596	8	10,27	0	15,75
TECHO 04	DERIVA XX Max	X	0,006978	8	10,27	0	12,6
TECHO 03	DERIVA XX Max	X	0,007119	8	10,27	0	9,45
TECHO 02	DERIVA XX Max	X	0,006946	8	10,27	0	6,3
TECHO 01	DERIVA XX Max	X	0,005271	8	10,27	0	3,15

CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
NO CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE

EXCENTRICIDADES

Story	Diaphragm	Mass X	Mass Y	XCM	YCM	Cumulative X	Cumulative Y	XCCM	YCCM	XCR	YCR	ex	ey	5%Lx	5%Ly	<0.05			
		tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	m	m	tonf-s ² /m	tonf-s ² /m	m	m	m	m								
TECHO 01	D1	41,66553	41,66553	8,2942	13,1849	41,66553	41,66553	8,2942	13,1849	7,506	19,5913	0,7882	-6,4064	0,777	1,2105	0,05072	-0,2646	NO CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 02	D2	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	7,6914	18,8623	0,603	-5,6703	0,777	1,2105	0,03880	-0,23421	CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 03	D3	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	7,7936	18,0478	0,5008	-4,8558	0,777	1,2105	0,03223	-0,20057	CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 04	D4	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	7,8379	17,3332	0,4565	-4,1412	0,777	1,2105	0,02938	-0,17105	CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 05	D5	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	7,8522	16,7352	0,4422	-3,5432	0,777	1,2105	0,02846	-0,14635	CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 06	D6	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	7,8528	16,2345	0,4416	-3,0425	0,777	1,2105	0,02842	-0,12567	CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 07	D7	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	7,8466	15,8039	0,4478	-2,6119	0,777	1,2105	0,02882	-0,10789	CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 08	D8	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	7,836	15,4164	0,4584	-2,2244	0,777	1,2105	0,02950	-0,09188	CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 09	D9	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	41,68977	41,68977	8,2944	13,192	7,8223	15,0449	0,4721	-1,8529	0,777	1,2105	0,03038	-0,07653	CUMPLE	NO CUMPLE
TECHO 10	D10	27,36516	27,36516	8,2014	13,9057	27,36516	27,36516	8,2014	13,9057	7,8161	14,6731	0,3853	-0,7674	0,777	1,2105	0,02479	-0,03170	CUMPLE	CUMPLE

Lx	15,54
Ly	24,21

DETERMINACIÓN DE R_o

EN XX

Story	Pier	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3	T	M2	M3	V abs en X tonf	
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m		
TECHO 01	Ascensor	SDXX Max	Bottom	476,1273	160,4083	54,0464	71,3463	400,7636	462,2622	54,0464	
TECHO 01	Caja escalera	SDXX Max	Bottom	620,7892	348,8011	141,3906	551,9179	763,2656	1927,6471	348,8011	
										Vxx Placas	402,8475
										Vdinamica	1073,2738
										% abs Muros	37,53 %
										R _o	7
DUAL											

V DINAMICA

Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 01	SDXX Max	Bottom	0	1073,2738	84,9033	11655,39	1809,4326	22946,455
TECHO 01	SDYY Max	Bottom	0	50,942	709,3161	6688,939	15326,433	1201,4484

EN YY

Story	Pier	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3	T	M2	M3	V abs en Y tonf	
				tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m		
TECHO 01	Ascensor	SDYY Max	Bottom	420,6235	159,1531	10,1322	50,1487	82,486	597,8774	159,1531	
TECHO 01	Caja escalera	SDYY Max	Bottom	345,6224	31,2477	114,6291	238,9875	774,2659	178,8222	114,6291	
										Vyy Placas	273,7822
										Vdinamica	709,3161
										% abs Muros	38,60 %
										R _o	7
DUAL											

ANÁLISIS ESTÁTICO E030 - 2018

Características del proyecto:

Dirección de Análisis x - x

- Zonificación, según E030 - 2018 (Artículo 10)

Departamento: 014_Lambayeque

Provincia: 014_Chiclayo

Distrito: La Victoria

Zona sísmica: zona 4

zona	Z
zona 4	0,45
zona 3	0,35
zona 2	0,25
zona 1	0,1

Z: 0,45 g

- Parámetros de Sismo (S, TP, TL), Según E.030 2018 (Artículo 13)

Perfil del suelo Tipo: Suelo 2

S=	1,05
TP=	0,6 s
TL=	2,0 s

	Suelo 0	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3
zona 4	0,80	1,00	1,05	1,10
zona 3	0,80	1,00	1,15	1,20
zona 2	0,80	1,00	1,20	1,40
zona 1	0,80	1,00	1,60	2,00

	Suelo 0	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3
TP=	0,30	0,4	0,6	1
TL=	3,00	2,5	2	1,6

- Categoría del edificio, Según E.030-2018 (Artículo 15)

Categoría del edificio

Categoría: categoría C

U= 1,00

categoría A	1,5
categoría B	1,3
categoría C	1
categoría D	1

-Restricciones de Irregularidad, Según E.030 2018 (Artículo 21.1)

No se permiten irregularidades extremas

- Período fundamental de la edificación, Según E.030 - 2018 (Artículo 28.4)

Usando ETABS

SI

ingresar Datos si se usa ETABS

Tx etabs:

0,618

Si no se usa ETABS:

Ct:	60
Hn:	33,70 m

Tx= 0,618 s

Ct
35
45
60

T<Tp	2,50
TP<T<TL	2,43
T>TL	7,85

	# pisos	Altura	Alt. de losa alig.
h1	10 pisos	2,95 m	0,20 m
h2	1 piso	2,20 m	

- Factor de amplificación sísmica, según E.030 - 2018 (Artículo 14)

$T_p < T < T_L$

Cx= 2,4

TP= 0,6 s

TL= 2,0 s

Tx= 0,618 s

- Coeficiente básico de reducción de fuerzas sísmicas, Según E030.2016 (Artículo 18)

Zona sísmica:

dual

Ro x= 7,00

porticos	8,00
dual	7,00
muros estructurales	6,00
muros ductilidad limitada	4,00
albañileria	3,00
madera	7,00

- Factores de irregularidad, Según E.030 2016 (Artículo 20)

Irregularidad en altura, Ia:	Regular - Sistema Estructural Continuo	
	$Ia\ x =$	1,00 (Falta Irreg. Rigidez y resistencia)
Irregularidad en planta, Ip:	Regular - Sistema Estructural Simétrico	
	$Ip\ x =$	0,60 (Falta Irreg. Torsional)

- Coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas, Según E.030 2018 (Artículo 22)

$$R_x = R_{ox} \cdot I_{ax} \cdot I_{px} = 4,20$$

- Fuerza cortante en la base, Según E.030 2018 (Artículo 28.2)

$$V = \frac{ZUCS}{R} \cdot P$$

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cx	2,43
S	1,05
Rx	4,20

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

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,125$$

Condición:

El valor de C/R no se considera menor que: $C/R \geq 0,125$

C/R	0,578	CUMPLE
-----	-------	--------

Entonces: $\frac{ZUCS}{R} = 0,27305825 =$ "Coef. sísmico"

P: Estimación del peso; Según E.030 2018 (Artículo 26)

Categoría **categoria C**

PS: 100% CM + 25% CV

PS: 5399,06 Tn

$$V_{exx} = \frac{ZUCS}{R} \cdot P$$

$$V_{exx} = 0,27305825 \times 5399,06 \text{ Tn} = 1474,26 \text{ Tn}$$

Factores de carga viva					
CATEGORÍA	Peso sísmico				
categoría A	100%	CM	+	50%	CV
categoría B	100%	CM	+	50%	CV
categoría C	100%	CM	+	25%	CV
Depósitos	100%	CM	+	80%	CV
Azoteas y techos	100%	CM	+	25%	CV

-Distribución de la fuerza sísmica en altura; Según E.030-2018 (Artículo 28.3)

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i , correspondiente a la dirección considerada, se calculan mediante

$F_i = \alpha \cdot V$

T_x	0,618 s
K	1,059

V	1474,26 Tn
-----	------------

d_x	15,54 m
e_{acxx}	0,777 m

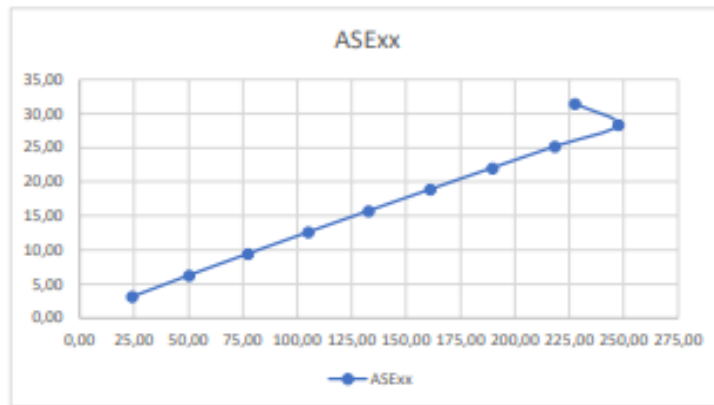
# P	P	h (DA)	h^k	$P \cdot h^k$	α	Mt (ton.m)	Fzas	
CM	75,30	33,70	41,4724856	3122,82	0,028		CM	41,27
Piso 10	445,54	31,50	38,6109846	17202,88	0,154	176,65	F10	227,35
Piso 9	547,07	28,35	34,5345415	18718,56	0,168	192,71	F9	247,38
Piso 8	542,02	25,20	30,4847875	16523,49	0,148	169,67	F8	218,37
Piso 7	542,02	22,05	26,4648661	14344,60	0,129	147,30	F7	189,57
Piso 6	542,02	18,90	22,4787962	12184,05	0,109	125,11	F6	161,02
Piso 5	542,02	15,75	18,531907	10044,74	0,090	103,15	F5	132,75
Piso 4	542,02	12,60	14,6216108	7920,60	0,071	81,44	F4	104,84
Piso 3	542,02	9,45	10,7890271	5847,91	0,052	60,05	F3	77,28
Piso 2	542,02	6,30	7,02265999	3806,45	0,034	39,09	F2	50,31
Piso 1	542,02	3,15	3,37062841	1826,96	0,016	18,76	F1	24,14
				111553,16	1,00			

CORRECTO

Donde n es el número de pisos del edificio, k es un exponente relacionado con el periodo fundamental de vibración de la estructura (T), en la dirección considerada, que se calcula de acuerdo a:

- Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$
- Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$

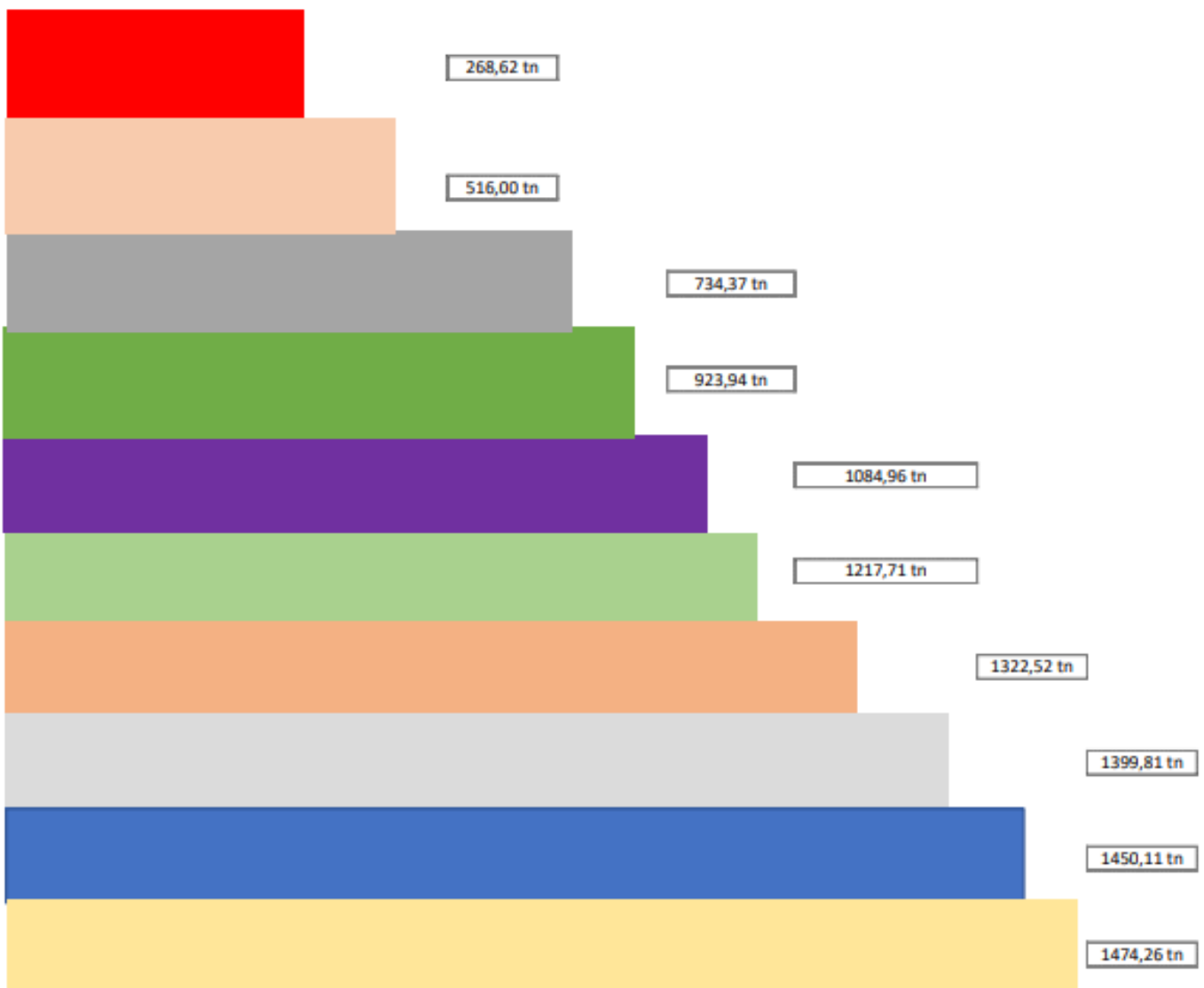
$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$



Fzas	
F10	268,62 tn
F9	247,38 tn
F8	218,37 tn
F7	189,57 tn
F6	161,02 tn
F5	132,75 tn
F4	104,81 tn
F3	77,28 tn
F2	50,31 tn
F1	24,14 tn

CUMPLE

V	
V10	268,62 tn
V9	516,00 tn
V8	734,37 tn
V7	923,94 tn
V6	1084,96 tn
V5	1217,71 tn
V4	1322,52 tn
V3	1399,81 tn
V2	1450,11 tn
V1 (Vb)	1474,26 tn



ÁNALISIS ESTÁTICO E030 - 2018

Características del proyecto:

Dirección de Análisis y - y

- Zonificación, según E030 - 2018 (Artículo 10)

Departamento: 014_Lambayeque

Provincia: 014_Chiclayo

Distrito: La Victoria

Zona sísmica: zona 4

zona	Z
zona 4	0,45
zona 3	0,35
zona 2	0,25
zona 1	0,1

Z: 0,45 g

- Parámetros de Sitio (S, TP, TL), Según E.030 2018 (Artículo 13)

Perfil del suelo Tipo: Suelo 2

S= 1,05

TP= 0,6 s

TL= 2,0 s

	Suelo 0	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3
zona 4	0,80	1,00	1,05	1,10
zona 3	0,80	1,00	1,15	1,20
zona 2	0,80	1,00	1,20	1,40
zona 1	0,80	1,00	1,60	2,00

	Suelo 0	Suelo 1	Suelo 2	Suelo 3
TP=	0,30	0,4	0,6	1
TL=	3,00	2,5	2	1,6

- Categoría del edificio, Según E.030-2018 (Artículo 15)

Categoría del edificio

Categoría: categoría C

U= 1,00

categoría A	1,5
categoría B	1,3
categoría C	1
categoría D	1

-Restricciones de Irregularidad, Según E.030 2018 (Artículo 21.1)

No se permiten irregularidades extremas

- Período fundamental de la edificación, Según E.030 - 2018 (Artículo 28.4)

Usando ETABS

SI

ingresar Datos si se usa ETABS

Ty etabs:

0,491

Si no se usa ETABS:

Ct:	60
Hn:	31,50 m

Ty= 0,491 s

Ct
35
45
60

T<Tp	2,50
Tp<T<TL	3,05
T>TL	12,44

	# pisos	Altura	Alt. de losa alig.
h1	10 pisos	2,95 m	0,20 m

- Factor de amplificación sísmica, según E.030 - 2018 (Artículo 14)

T<Tp

Cy= 2,50

TP= 0,6 s

TL= 2,0 s

Ty= 0,491 s

- Coeficiente básico de reducción de fuerzas sísmicas, Según E030.2016 (Artículo 18)

Zona sísmica:

dual

Roy= 7,00

porticos	8,00
dual	7,00
muros estructurales	6,00
muros ductilidad limitada	4,00
albañileria	3,00
madera	7,00

- Factores de irregularidad, Según E.030 2016 (Artículo 20)

Irregularidad en altura, I_a : Regular - Sistema Estructural Continuo

$I_a =$	1,00
---------	------

Irregularidad en planta, I_p : Regular - Sistema Estructural Simétrico

$I_p =$	1,00
---------	------

- Coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas, Según E.030 2018 (Artículo 22)

$$R_y = R_{oy} * I_{ay} * I_{py} = 7,00$$

-Fuerza cortante en la base, Según E.030 2018 (Artículo 28.2)

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

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cy	2,50
S	1,05
Ry	7,00

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

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,125$$

Condición:

El valor de C/R no se considera menor que: $C/R \geq 0.125$

C/R	0,357
-------	-------

CUMPLE

Entonces: $\frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} = 0,16875 =$ "Coef. sísmico"

P: Estimación del peso; Según E.030 2018 (Artículo 26)

Categoría **categoria C**

PS: 100% CM + 25% CV

PS: 5399,06 Tn

$$V_{ey} = \frac{ZUCS}{R} * p$$

$$V_{ey} = 0,16875 \times 5399,06 \text{ Tn} = 911,09 \text{ Tn}$$

Factores de carga viva					
CATEGORÍA	Peso sísmico				
categoria A	100%	CM	+	50%	CV
categoria B	100%	CM	+	50%	CV
categoria C	100%	CM	+	25%	CV
Depósitos	100%	CM	+	80%	CV
Azoteas y techos	100%	CM	+	25%	CV

-Distribución de la fuerza sísmica en altura; Según E.030-2018 (Artículo 28.3)

Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel i, correspondiente a la dirección considerada, se calculan mediante

$F_i; i: \alpha * V$

Ty	0,491 s
K	1

V	911,09 Tn
---	-----------

dy	24,21 m
eacyy	1,211 m

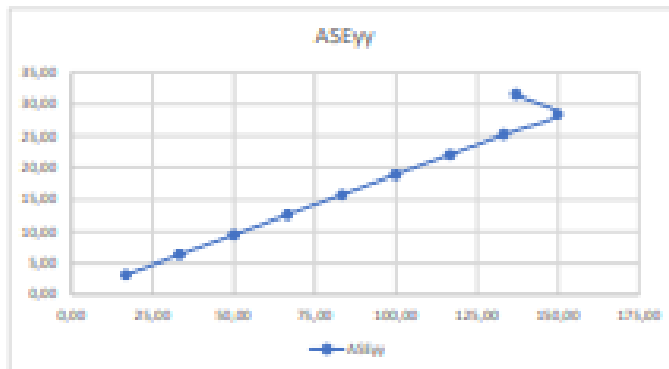
# P	P	h (DA)	h^k	P*h^k	α	Mt (ton.m)	Fzas	
CM	75,30	33,70	33,7	2537,56	0,03		CM	24,75
Piso 10	445,54	31,50	31,5	14034,63	0,15	3314,30	F10	136,90
Piso 9	542,02	28,35	28,35	15366,39	0,16	3628,80	F9	149,89
Piso 8	542,02	25,20	25,2	13659,01	0,15	3225,60	F8	133,23
Piso 7	542,02	22,05	22,05	11951,63	0,13	2822,40	F7	116,58
Piso 6	542,02	18,90	18,9	10244,26	0,11	2419,20	F6	99,93
Piso 5	542,02	15,75	15,75	8536,88	0,09	2016,00	F5	83,27
Piso 4	542,02	12,60	12,6	6829,50	0,07	1612,80	F4	66,62
Piso 3	542,02	9,45	9,45	5122,13	0,05	1209,60	F3	49,96
Piso 2	542,02	6,30	6,3	3414,75	0,04	806,40	F2	33,31
Piso 1	542,02	3,15	3,15	1707,38	0,02	403,20	F1	16,65
				93404,12	1,00			

CORRECTO

Donde n es el número de pisos del edificio, k es un exponente relacionado con el periodo fundamental de vibración de la estructura (T), en la dirección considerada, que se calcula de acuerdo a:

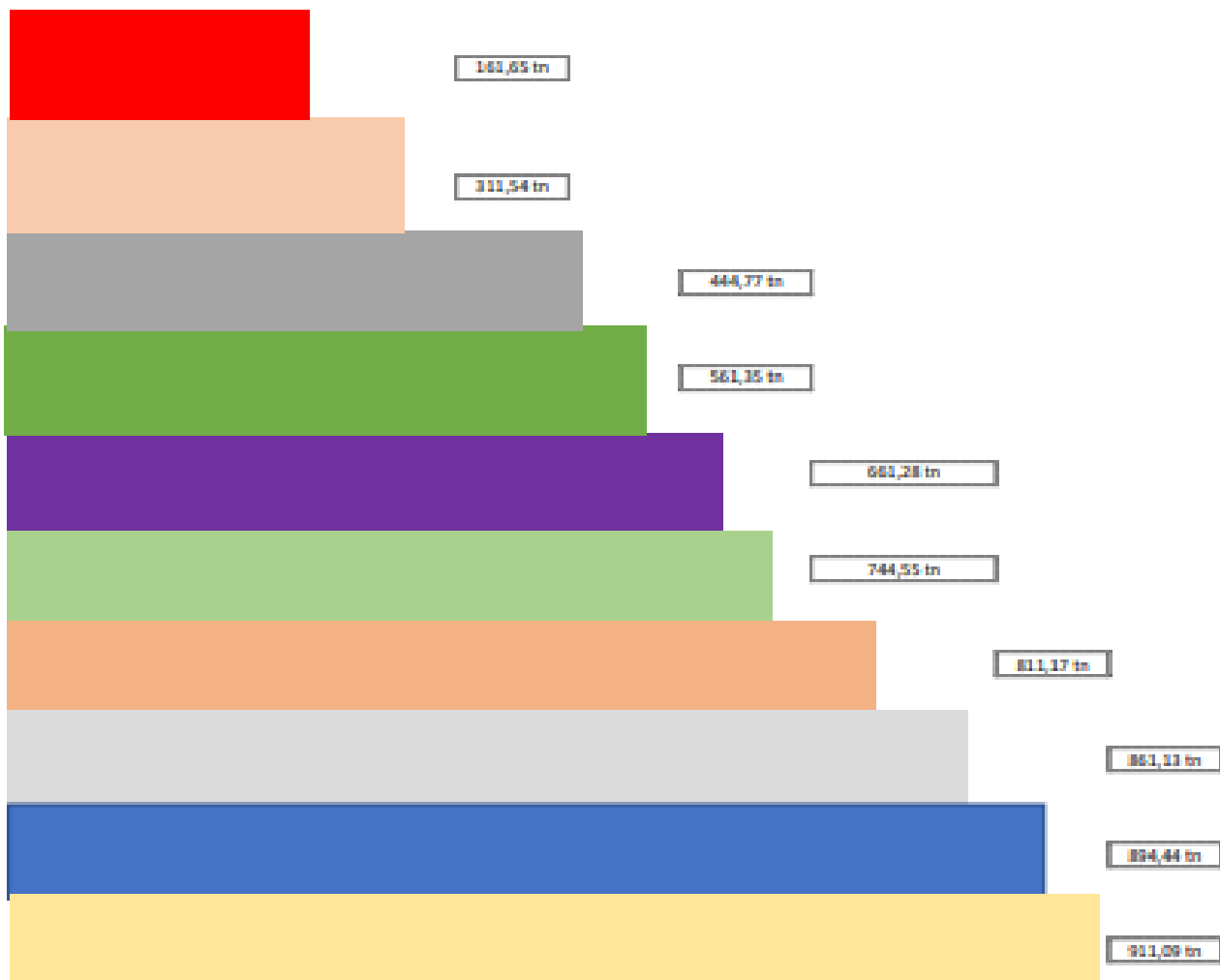
- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$
- b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$

$$\alpha_1 = \frac{P_1(h_1)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$



Fzas	
F10	161,65 tn
F9	148,89 tn
F8	133,23 tn
F7	118,58 tn
F6	99,93 tn
F5	81,27 tn
F4	66,62 tn
F3	48,96 tn
F2	31,11 tn
F1	16,65 tn

CUMPLE	
V	
V10	161,65 tn
V9	311,54 tn
V8	444,77 tn
V7	561,35 tn
V6	661,28 tn
V5	744,55 tn
V4	811,17 tn
V3	861,13 tn
V2	894,44 tn
V1 (Vb)	911,09 tn



ESPECTRO DE ACELERACIONES DE LA NORMA PERUANA E030-2018

Consolidación de datos

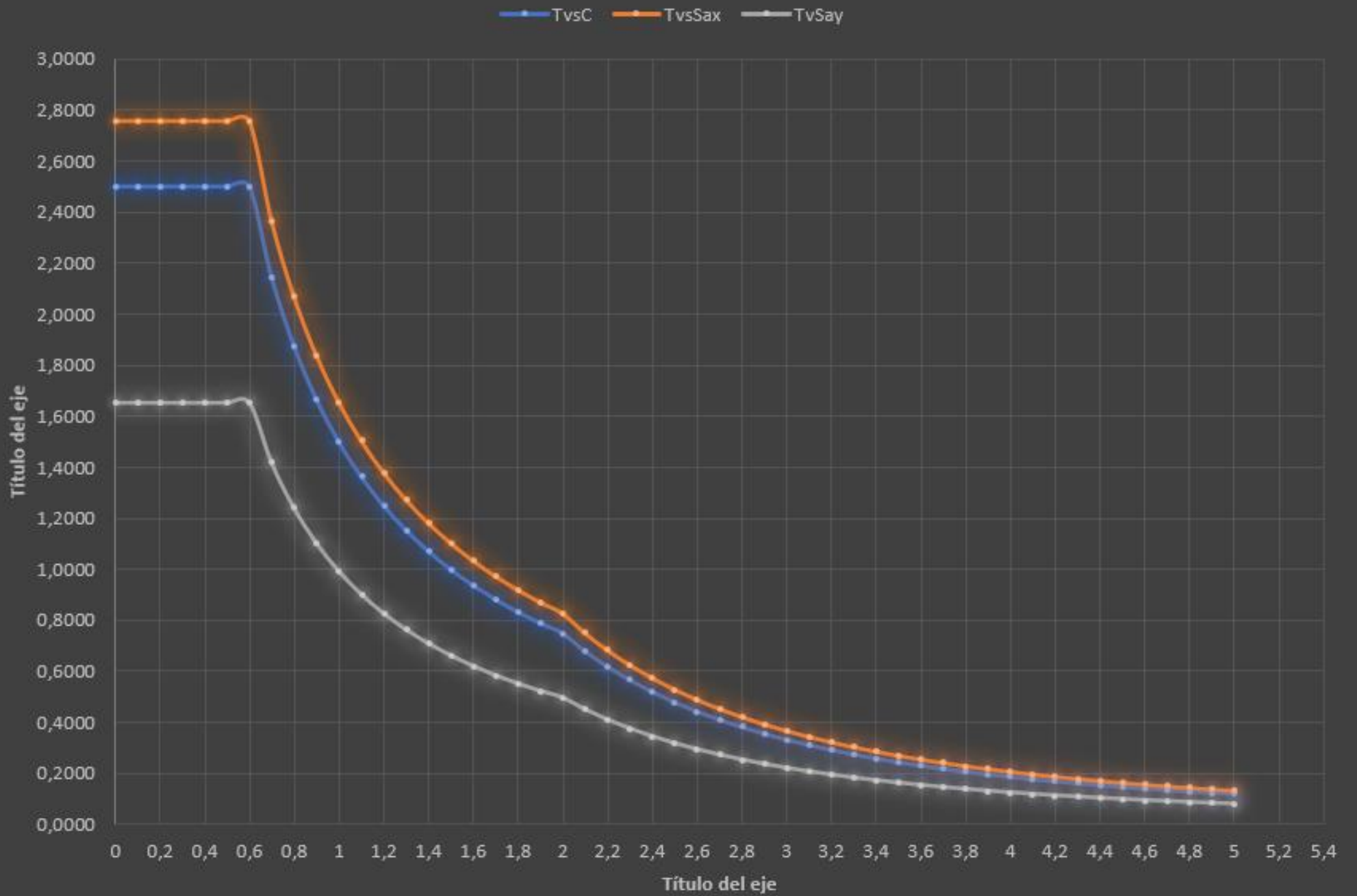
Z	0,45
U	1,00
Cx	2,43
S	1,05
Rx	4,20
0.75 σ 0.85	0,85
0.75 σ 0.85 R	3,57
TP	0,60
TL	2,00
Tx	0,618
IRREGULAR	

Factor: $ZUSg/Rx$ 1,30325

Z	0,45
U	1,00
Cy	2,50
S	1,05
Ry	7,00
0.75 σ 0.85	0,75
0.75 σ 0.85 R	5,25
TP	0,60
TL	2,00
Ty	0,493
REGULAR	

Factor: $ZUSg/Ry$ 0,66395

	T	C	Sax	Say
	0	2,5000	2,7581	1,6549
	0,1	2,5000	2,7581	1,6549
	0,2	2,5000	2,7581	1,6549
	0,3	2,5000	2,7581	1,6549
	0,4	2,5000	2,7581	1,6549
	0,5	2,5000	2,7581	1,6549
TP-	0,6	2,5000	2,7581	1,6549
	0,7	2,1429	2,3641	1,4185
	0,8	1,8750	2,0686	1,2412
	0,9	1,6667	1,8388	1,1033
	1	1,5000	1,6549	0,9929
	1,1	1,3636	1,5044	0,9027
	1,2	1,2500	1,3791	0,8274
	1,3	1,1538	1,2730	0,7638
	1,4	1,0714	1,1821	0,7092
	1,5	1,0000	1,1033	0,6620
	1,6	0,9375	1,0343	0,6206
	1,7	0,8824	0,9735	0,5841
	1,8	0,8333	0,9194	0,5516
	1,9	0,7895	0,8710	0,5226
TL-	2	0,7500	0,8274	0,4965
	2,1	0,6803	0,7505	0,4503
	2,2	0,6198	0,6838	0,4103
	2,3	0,5671	0,6257	0,3754
	2,4	0,5208	0,5746	0,3448
	2,5	0,4800	0,5296	0,3177
	2,6	0,4438	0,4896	0,2938
	2,7	0,4115	0,4540	0,2724
	2,8	0,3827	0,4222	0,2533
	2,9	0,3567	0,3936	0,2361
	3	0,3333	0,3678	0,2207
	3,1	0,3122	0,3444	0,2066
	3,2	0,2930	0,3232	0,1939
	3,3	0,2755	0,3039	0,1824
	3,4	0,2595	0,2863	0,1718
	3,5	0,2449	0,2702	0,1621
	3,6	0,2315	0,2554	0,1532
	3,7	0,2191	0,2418	0,1451
	3,8	0,2078	0,2292	0,1375
	3,9	0,1972	0,2176	0,1306
	4	0,1875	0,2069	0,1241
	4,1	0,1785	0,1969	0,1181
	4,2	0,1701	0,1876	0,1126
	4,3	0,1622	0,1790	0,1074
	4,4	0,1550	0,1710	0,1026
	4,5	0,1481	0,1634	0,0981
	4,6	0,1418	0,1564	0,0938
	4,7	0,1358	0,1498	0,0899
	4,8	0,1302	0,1437	0,0862
	4,9	0,1249	0,1378	0,0827
	5	0,1200	0,1324	0,0794



Anexo 25: Modelado estructural y cálculos de la edificación de 10 niveles.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

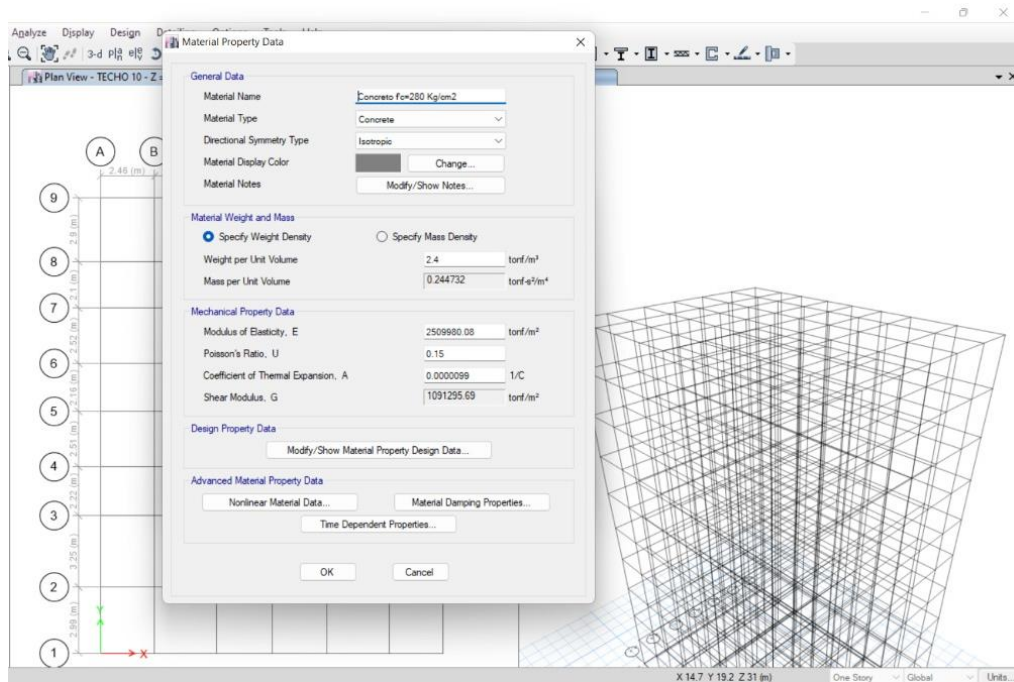
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“MODELADO ESTRUCTURAL Y CÁLCULOS DE LA EDIFICACIÓN DE 10 NIVELES”

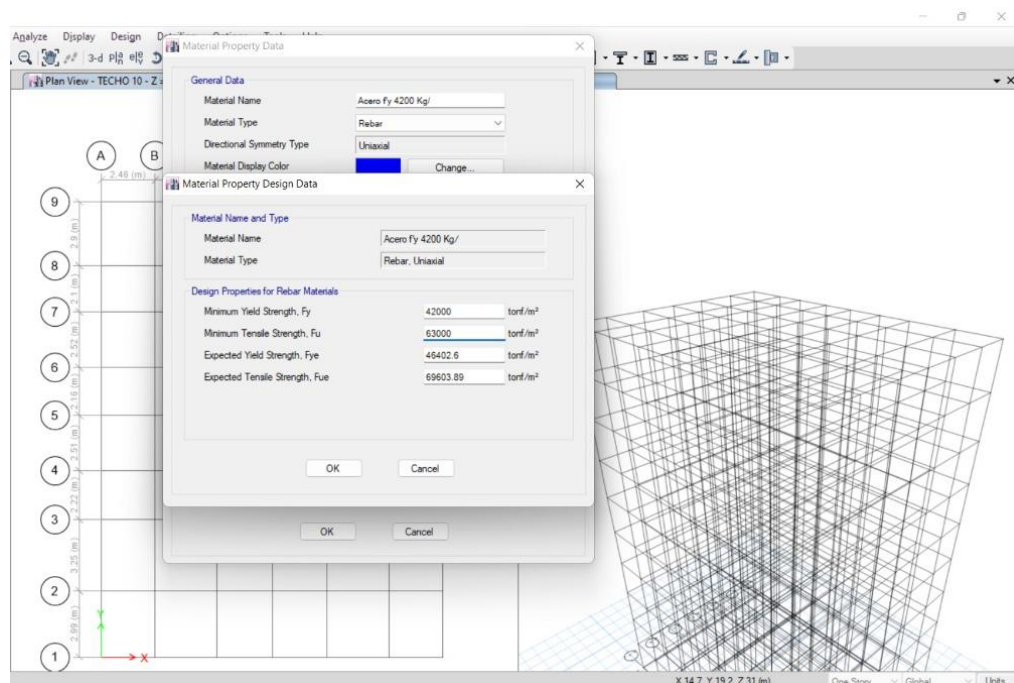
LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

Figura 01. Definición de la resistencia específica del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



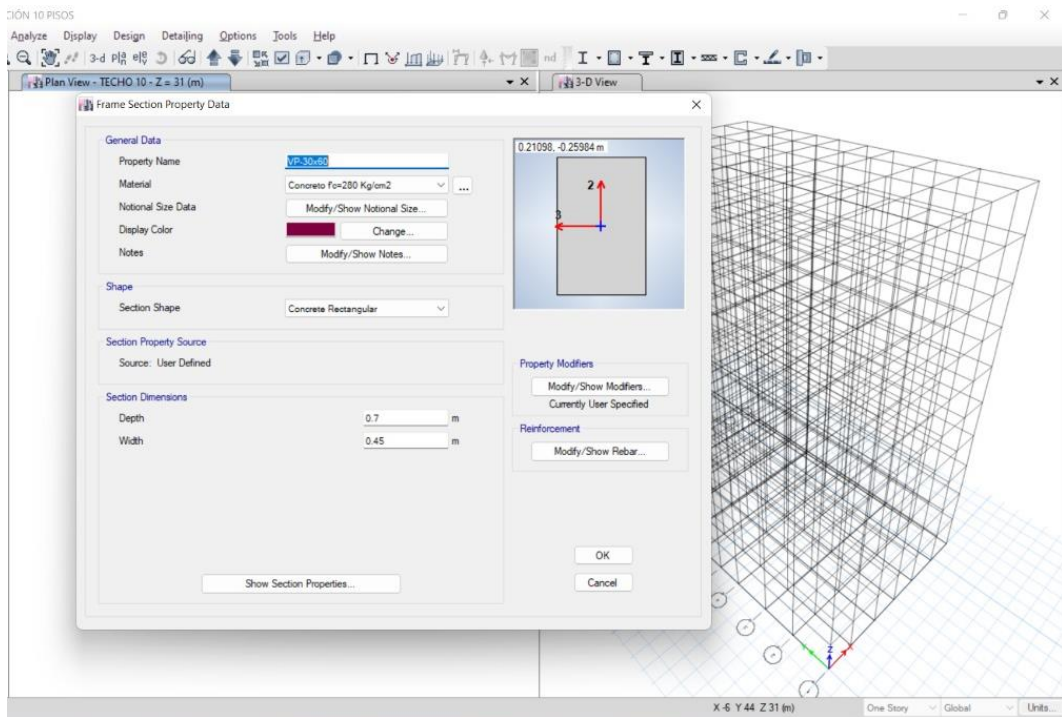
Fuente: Elaboración propia.

Figura 02. Definición de la fluencia del acero $f_y=4200\text{kg/cm}^2$.



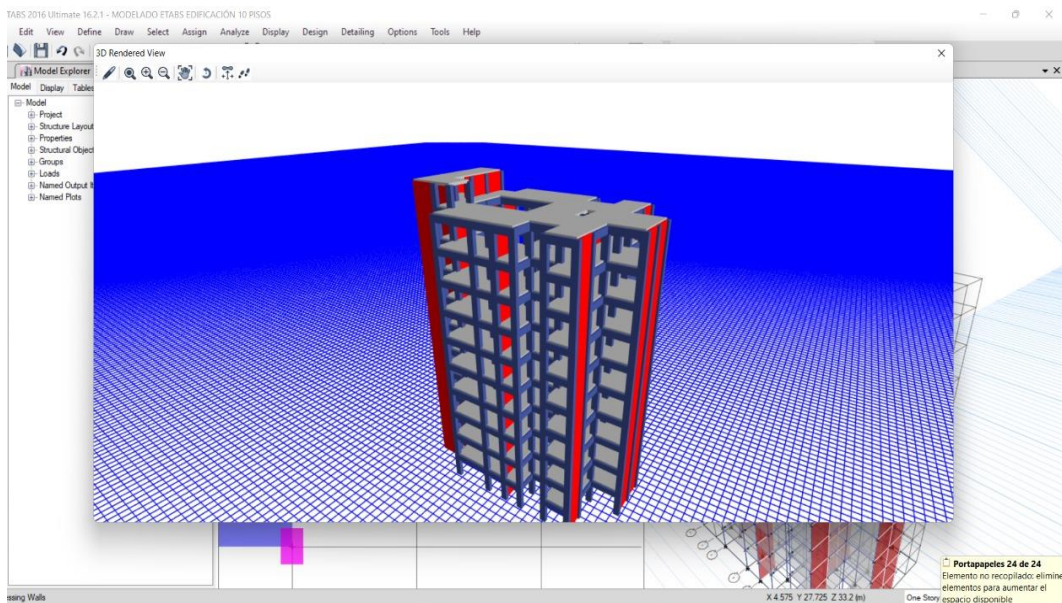
Fuente: Elaboración propia.

Figura 03. Definición de las dimensiones de los elementos estructurales.



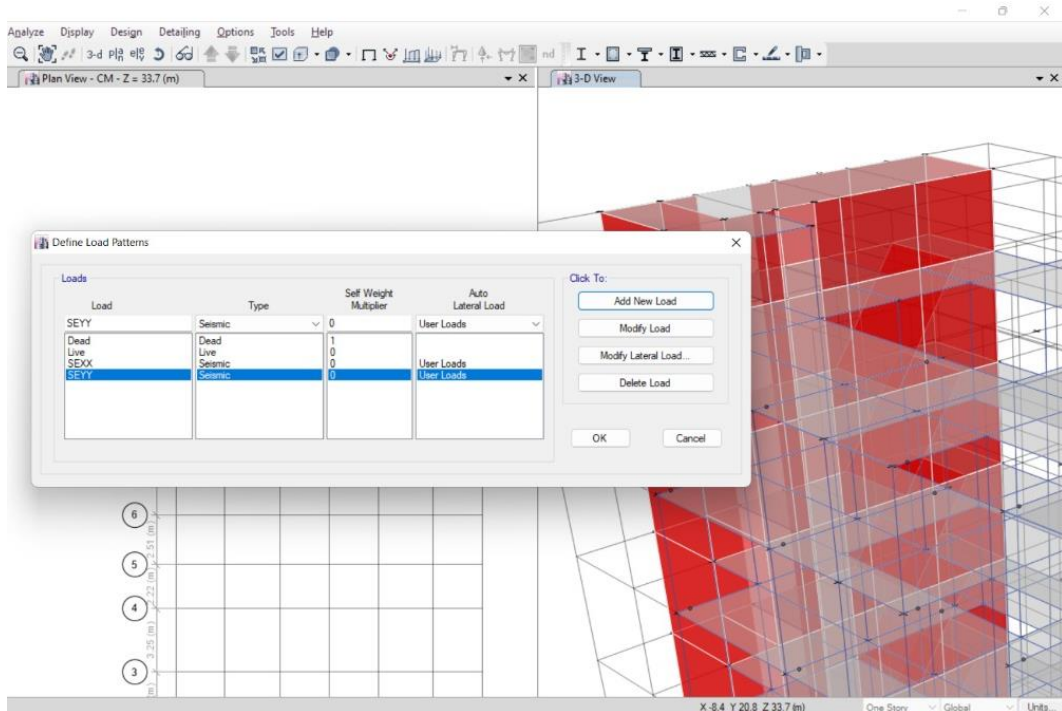
Fuente: Elaboración propia.

Figura 04. Modelamiento de la edificación considerando muros estructurales para su posterior comparación.



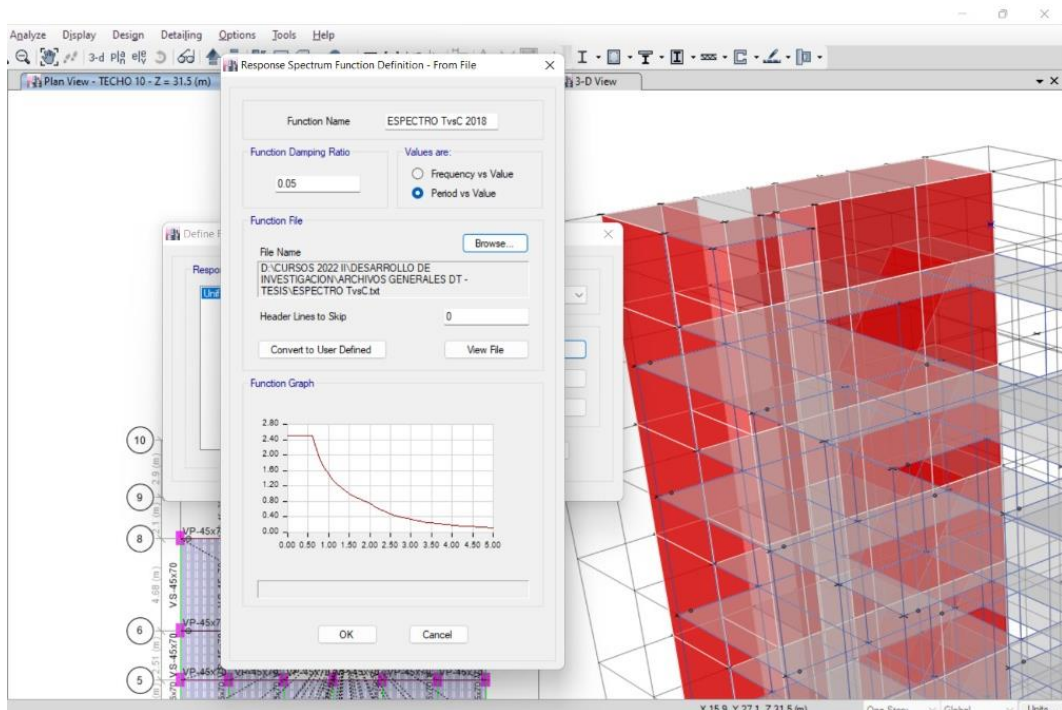
Fuente: Elaboración propia.

Figura 05. Definición de cargas estructurales.



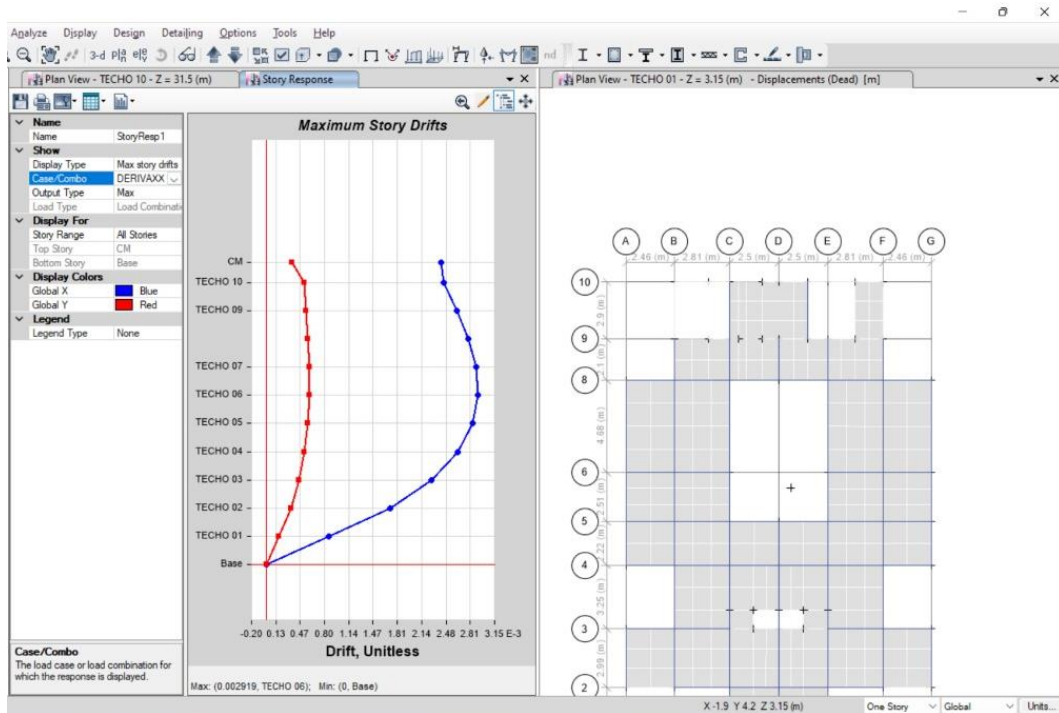
Fuente: Elaboración propia.

Figura 06. Definición del espectro de respuesta.



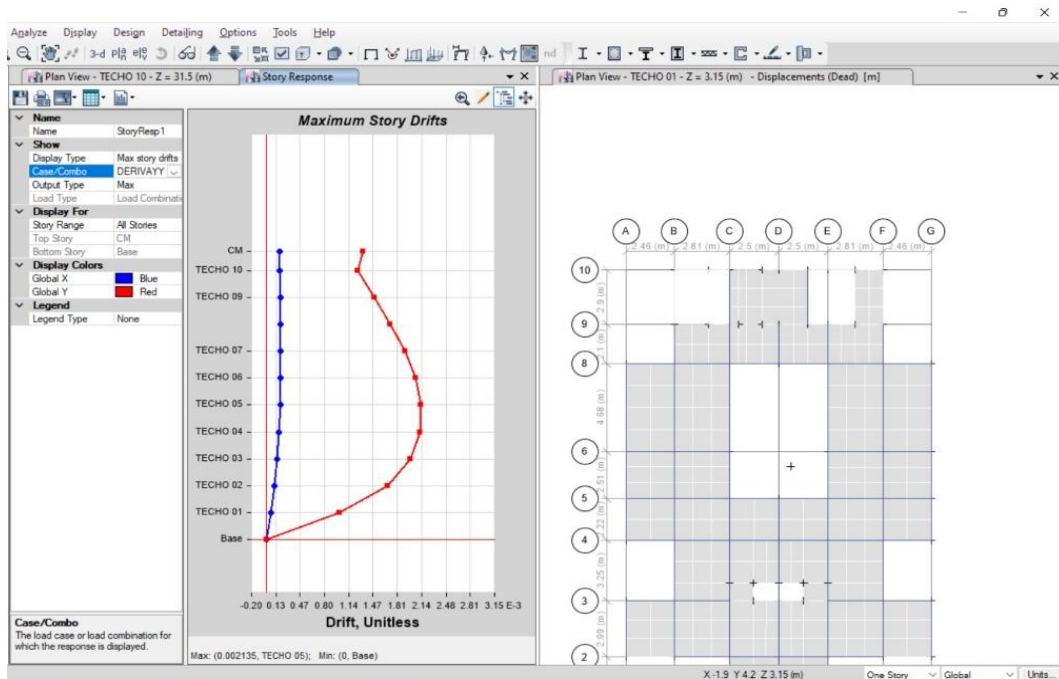
Fuente: Elaboración propia.

Figura 07. Distorsiones de entrepiso en X para una edificación con base fija, considerando muros estructurales.



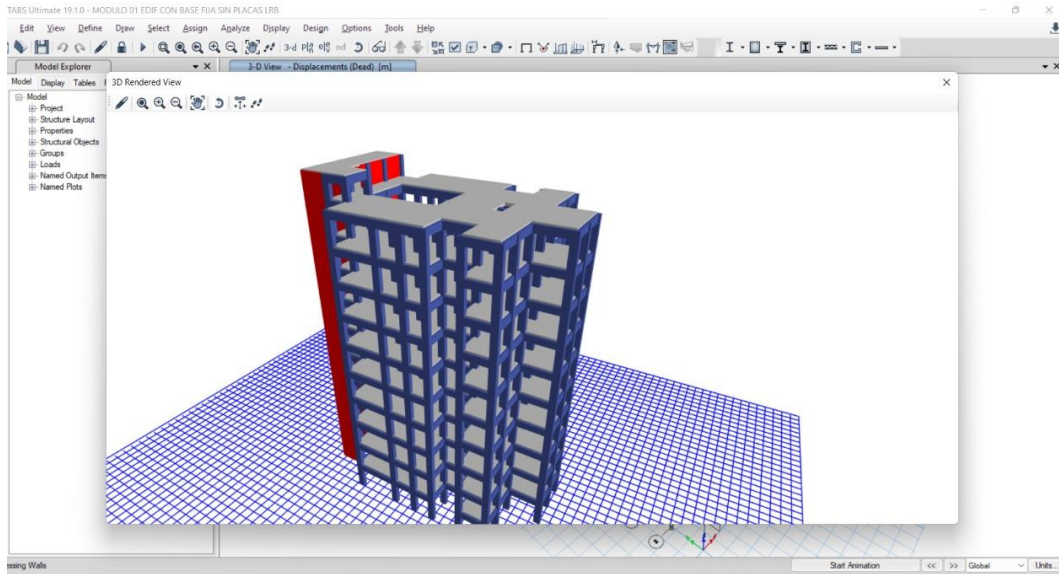
Fuente: Elaboración propia.

Figura 08. Distorsiones de entrepiso en Y para una edificación con base fija, considerando muros estructurales.



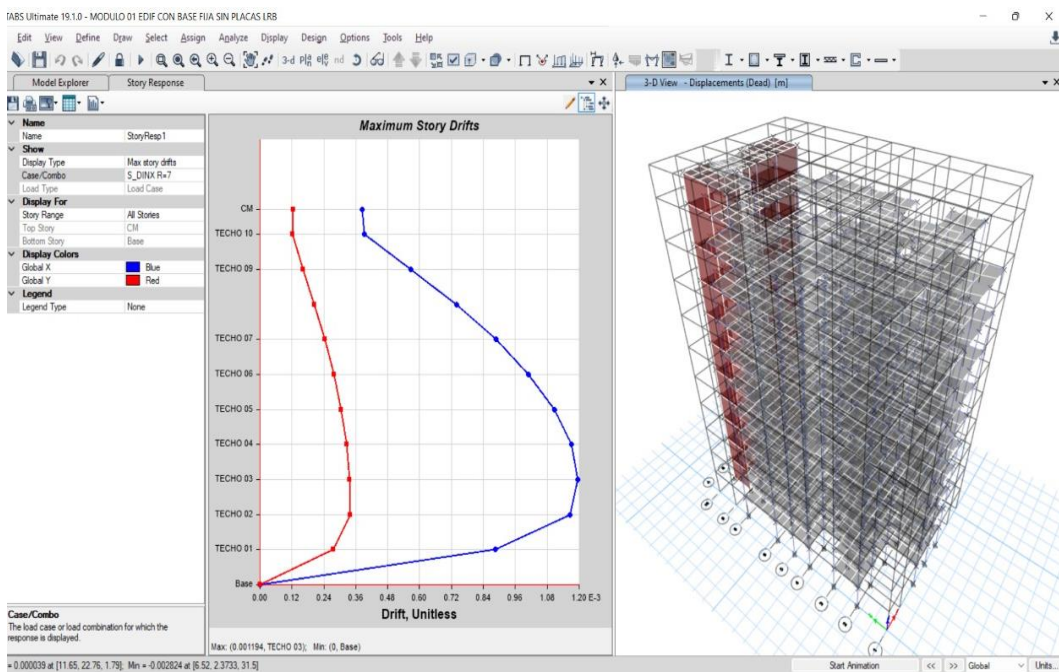
Fuente: Elaboración propia.

Figura 09. Modelado de la edificación con base fija sin muros estructurales para su posterior comparación.



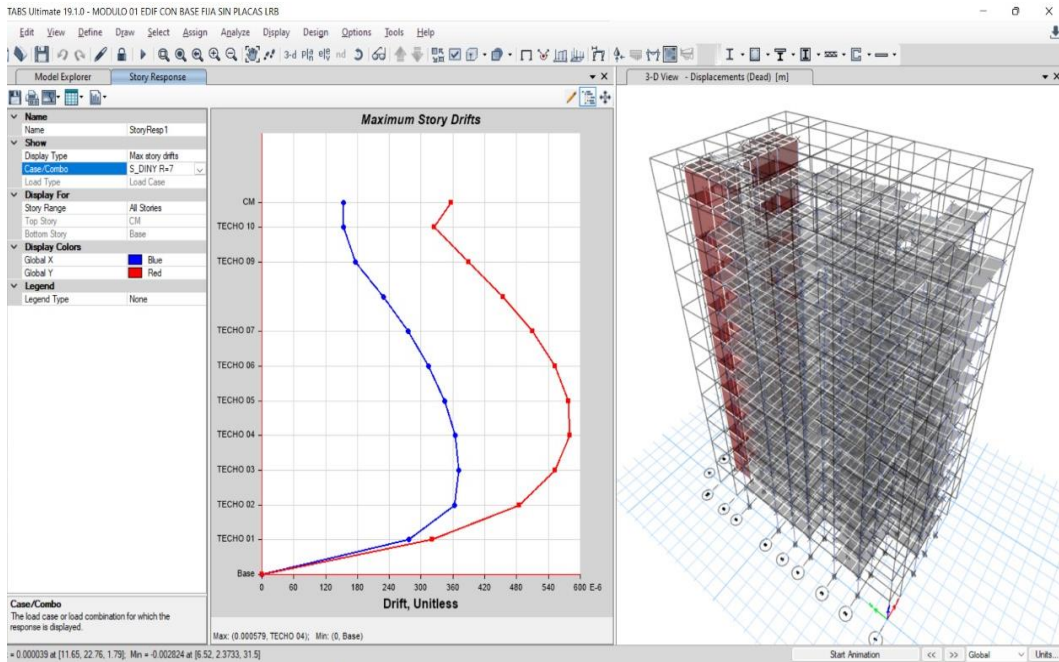
Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Distorsiones de entrepiso en X para una edificación con base fija, sin considerar muros estructurales.



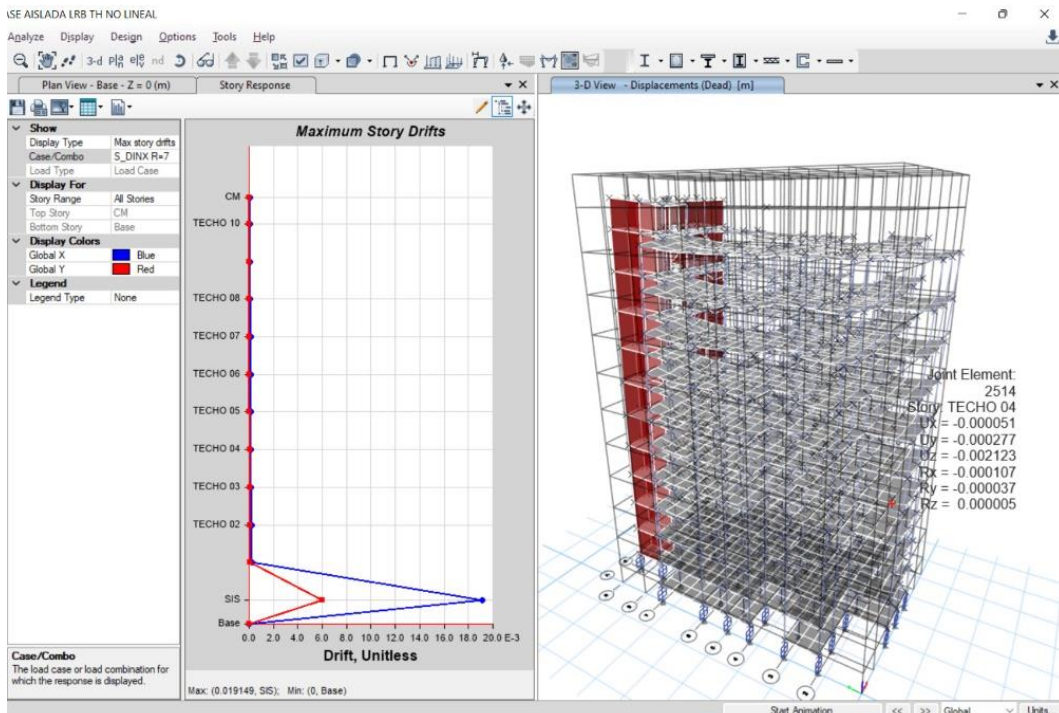
Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Distorsiones de entrepiso en Y para una edificación con base fija, sin considerar muros estructurales.



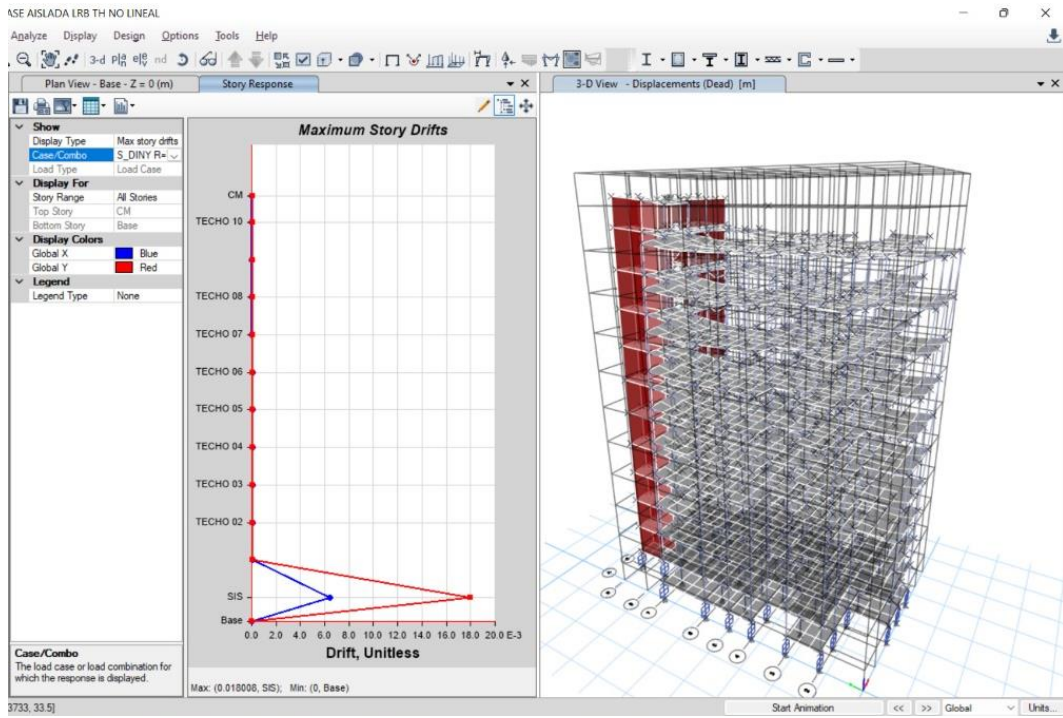
Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Distorsiones de entrepiso en X para una edificación con base aislada.



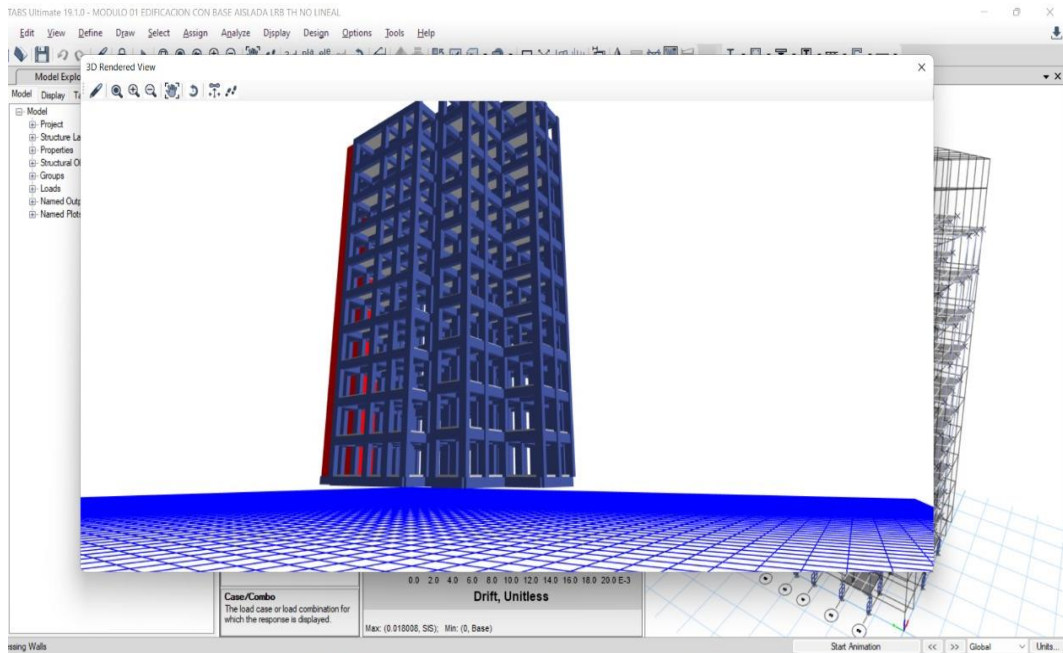
Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Distorsiones de entropiso en Y para una edificación con base aislada.



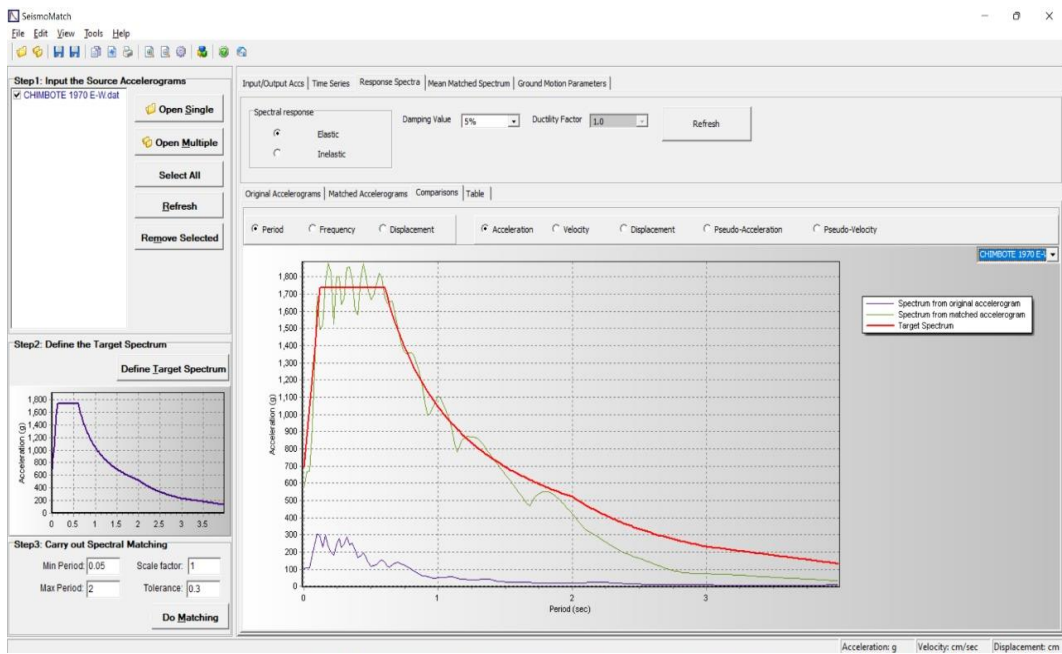
Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Modelo de la edificación con base aislada.



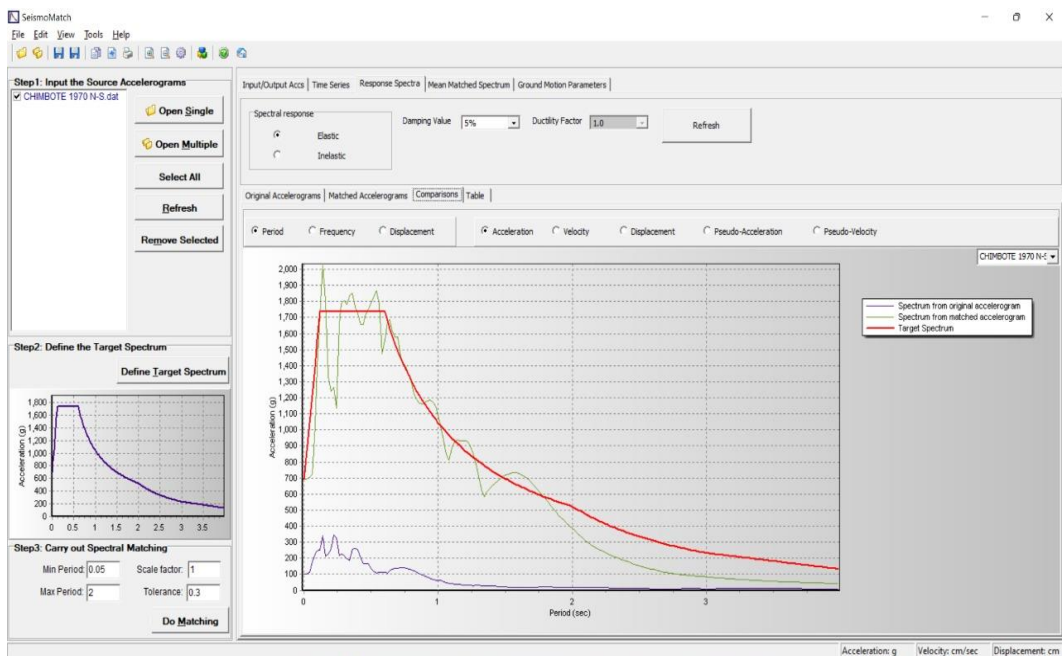
Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Chimbote 1970 E-W).



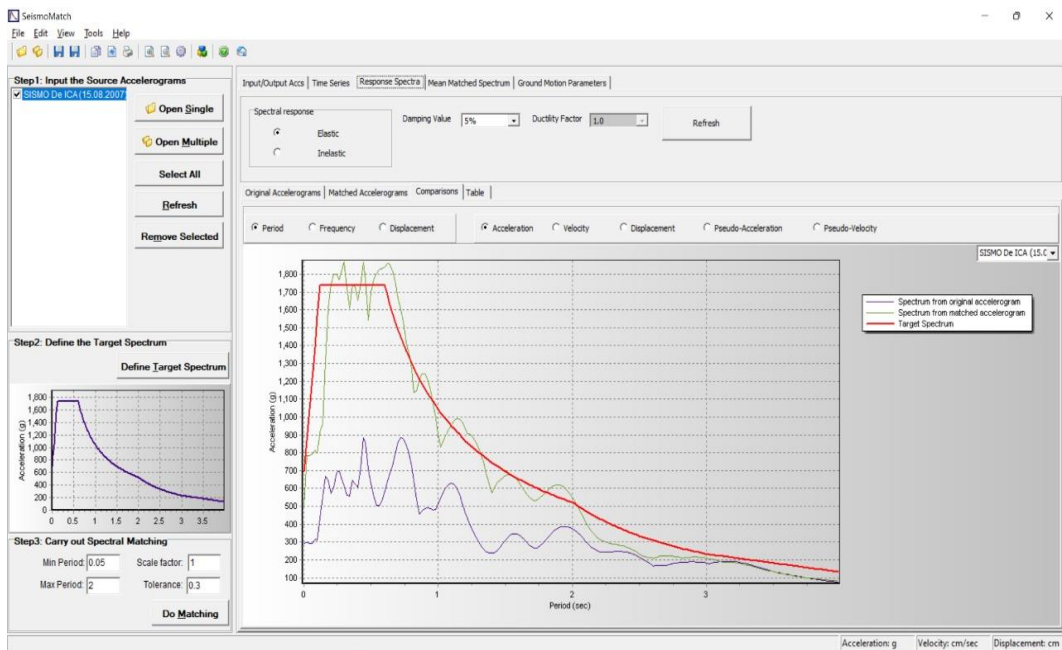
Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Chimbote 1970 N-S).



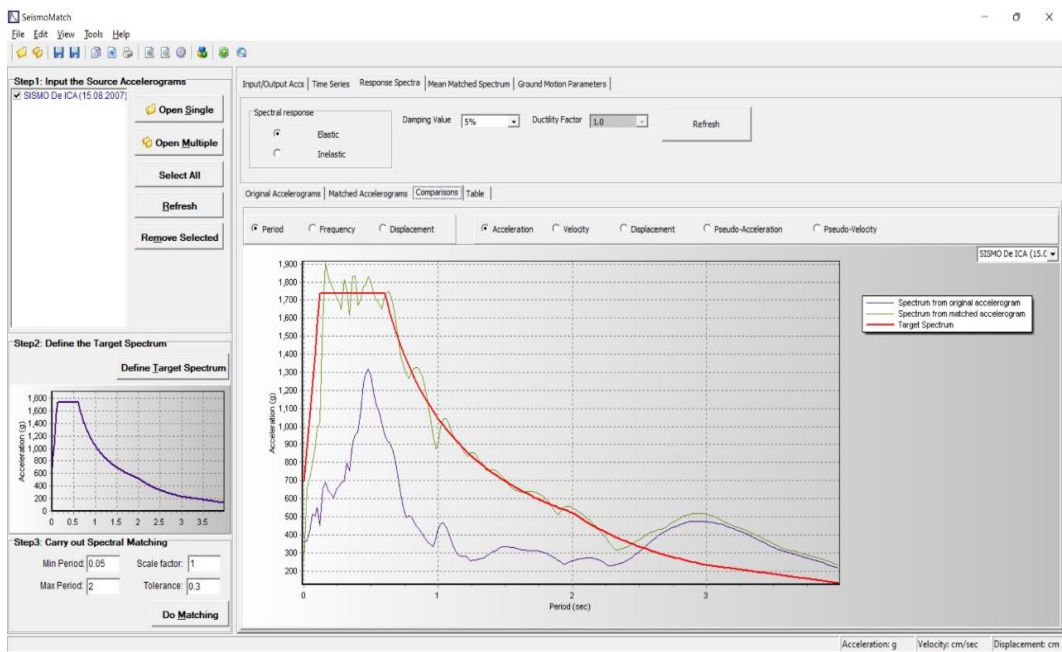
Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Ica 2007 E-W).



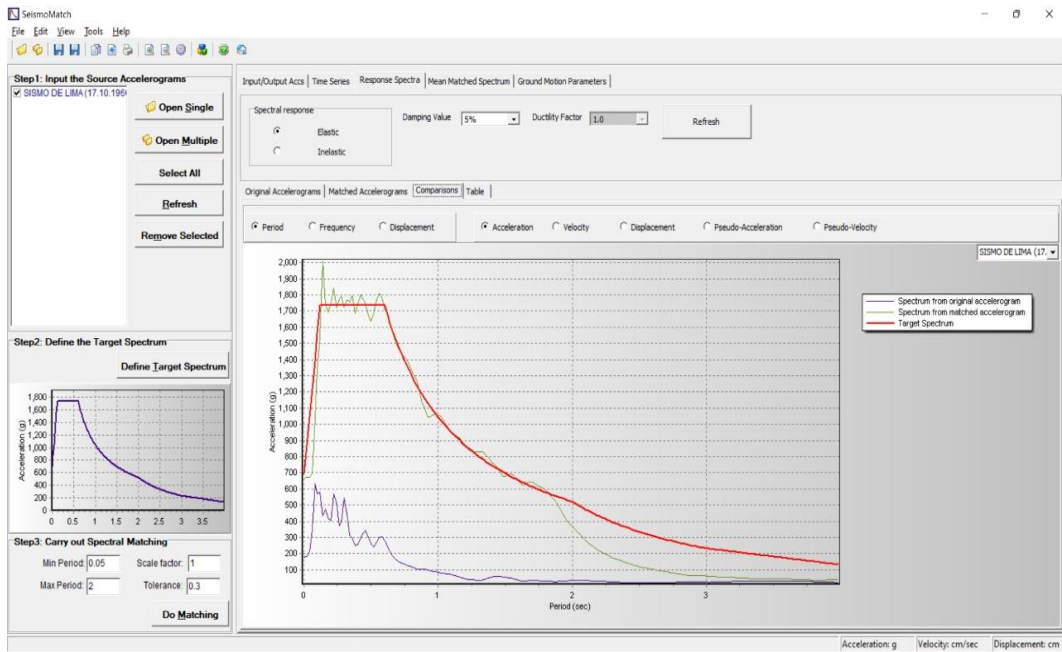
Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Ica 2007 N-S).



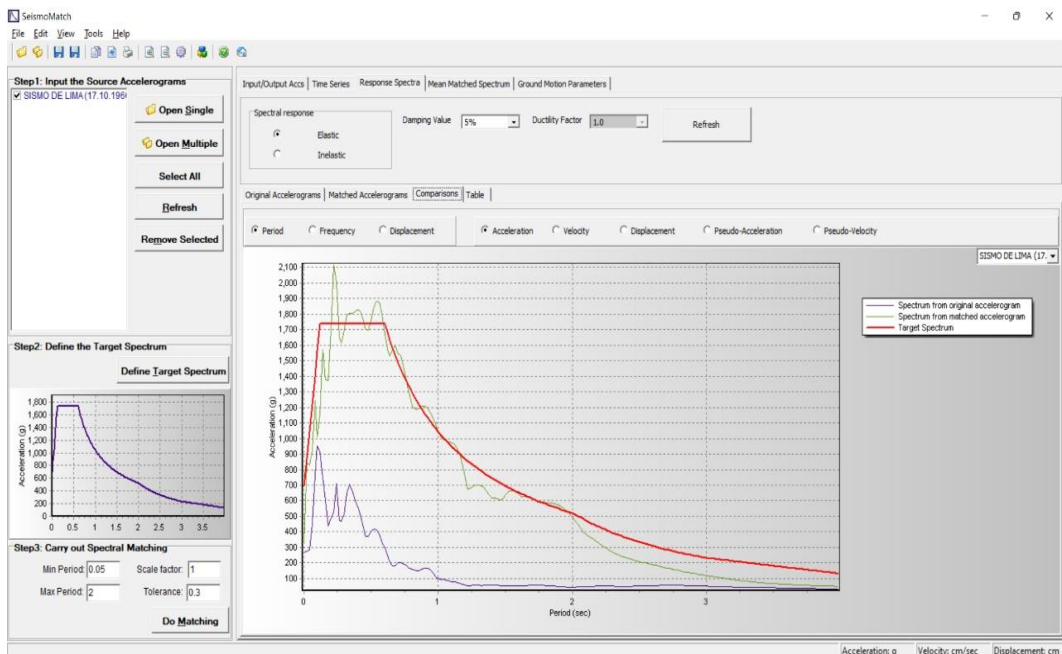
Fuente: Elaboración propia.

Figura 19. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Lima 1996 E-W).



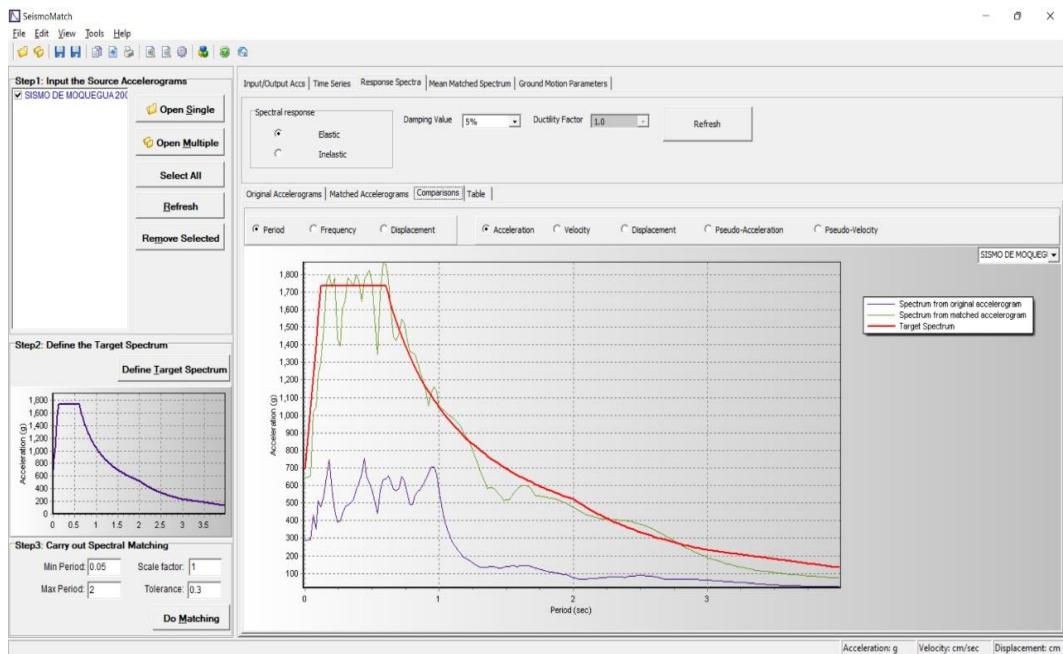
Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Lima 1996 N-S).



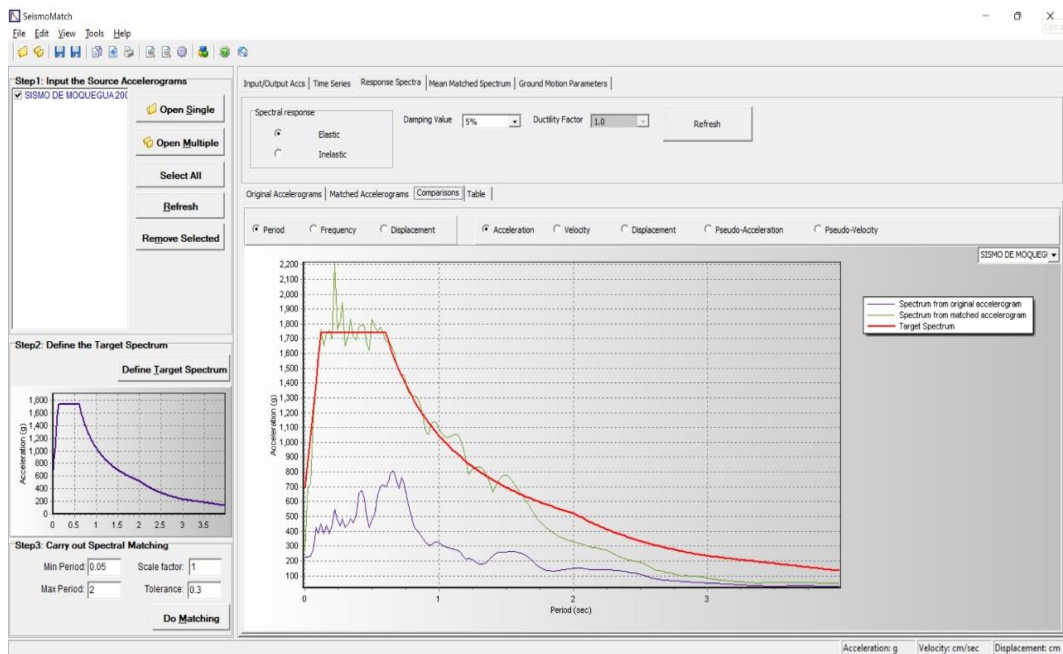
Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Moquegua 2001 E-W).



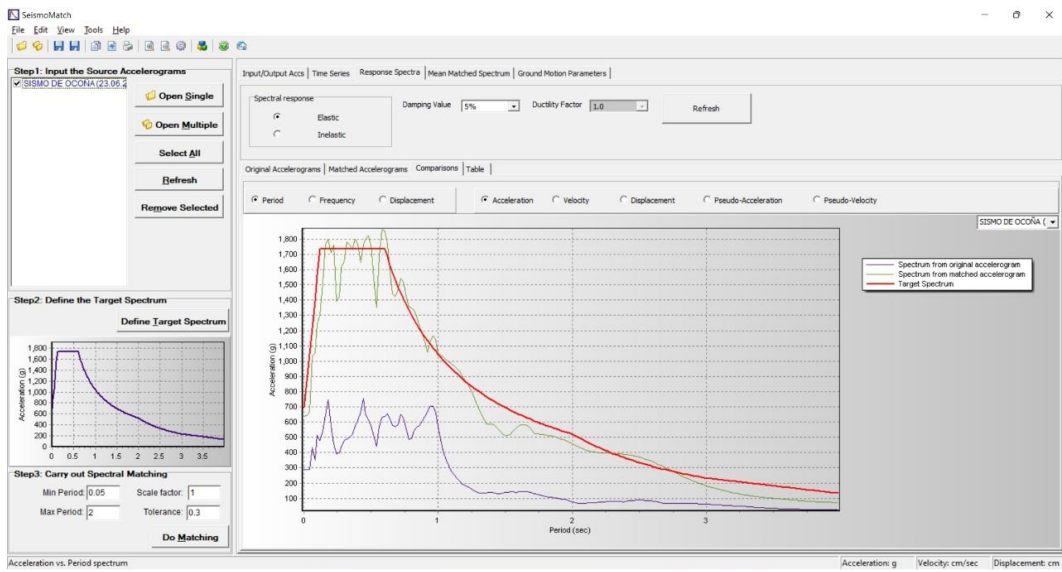
Fuente: Elaboración propia.

Figura 22. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Moquegua 2001 N-S).



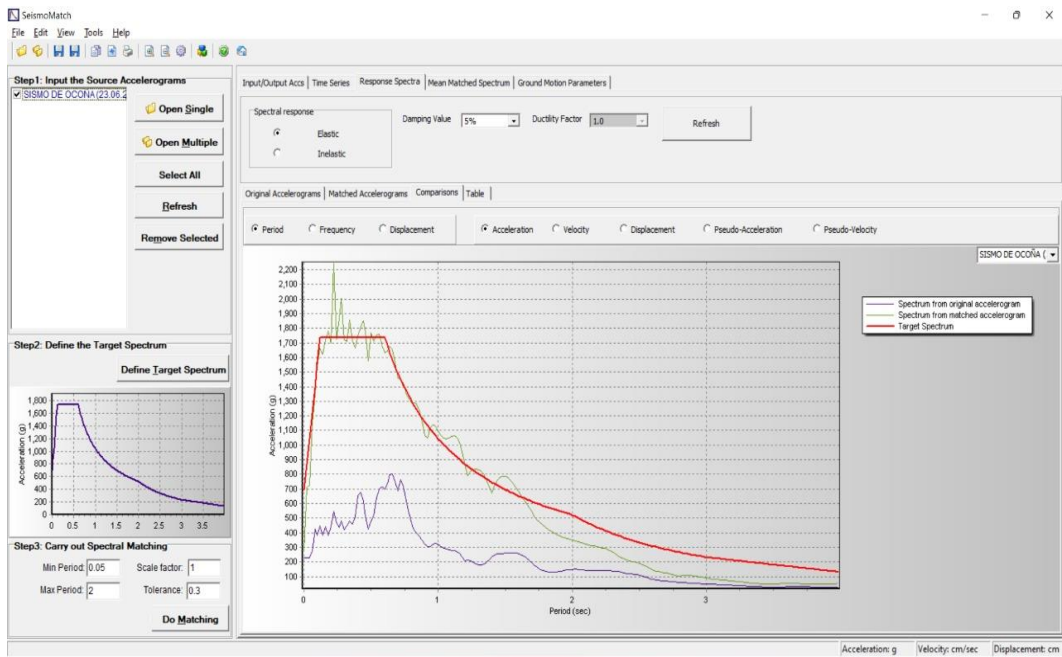
Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Ocoña 2001 E-W).



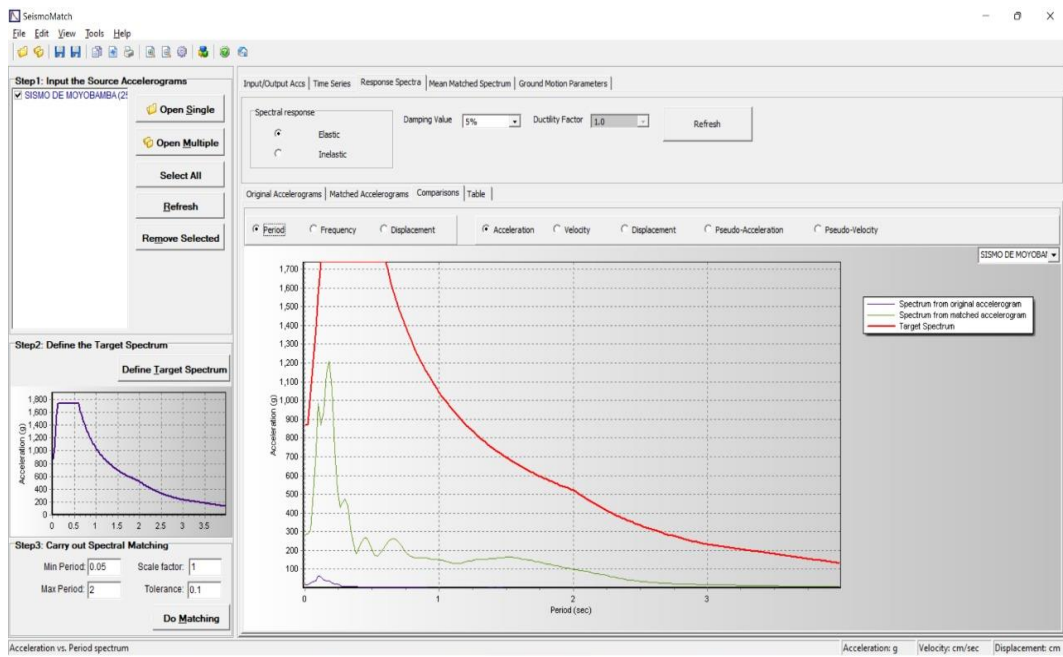
Fuente: Elaboración propia.

Figura 24. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Ocoña 2001 N-S).



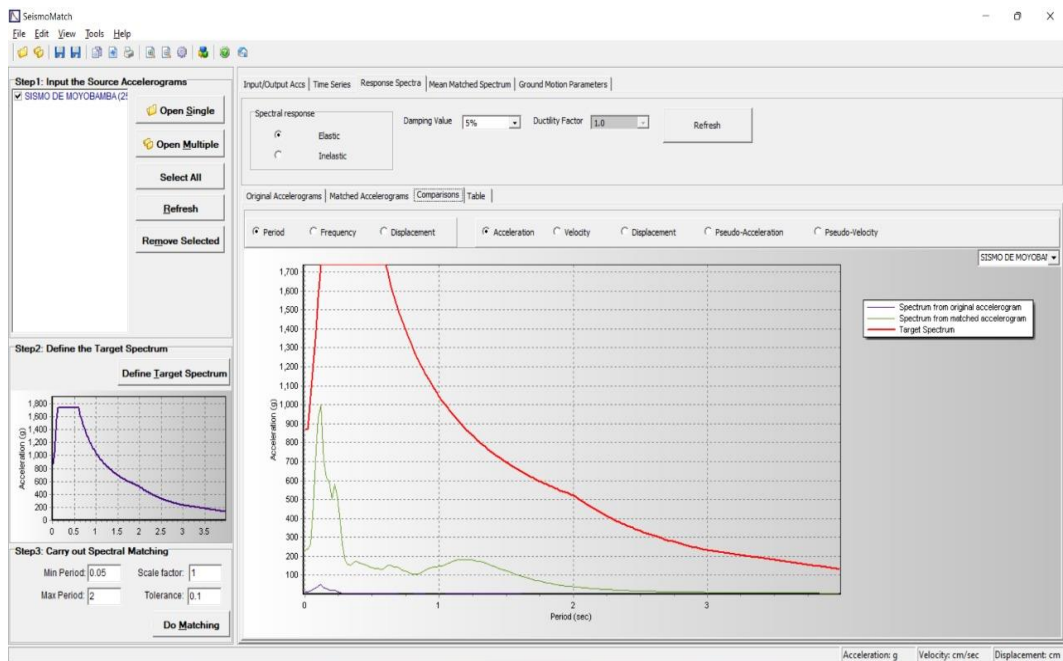
Fuente: Elaboración propia.

Figura 25. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Moyobamba 2005 E-W).



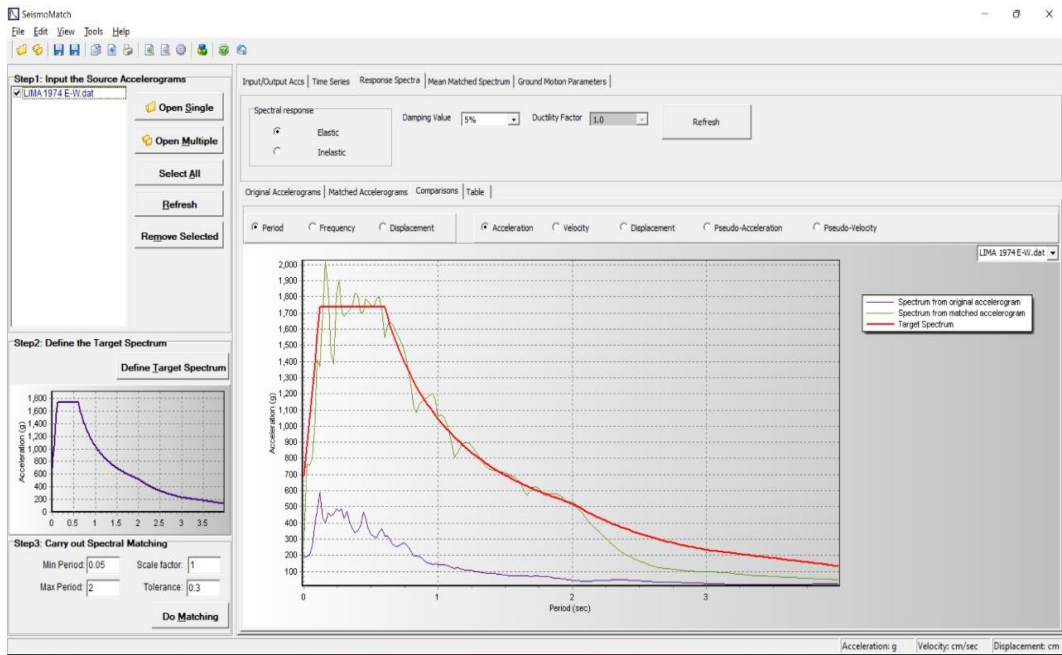
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Moyobamba 2005 N-S).



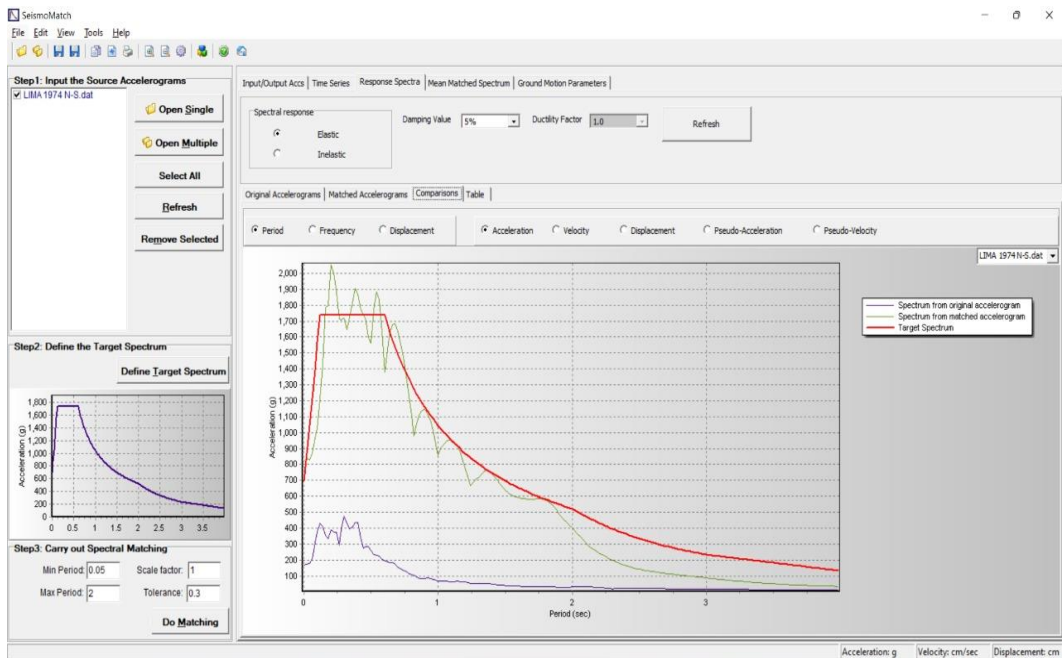
Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Lima 1974 E-W).



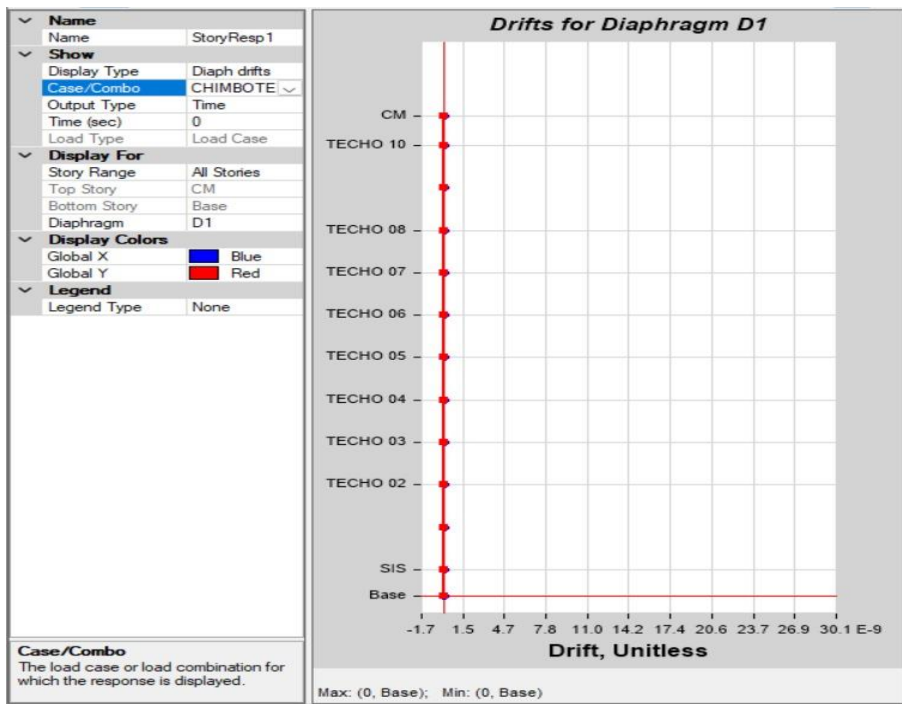
Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Acelerograma escalado y filtrado del sismo (Lima 1974 N-S).



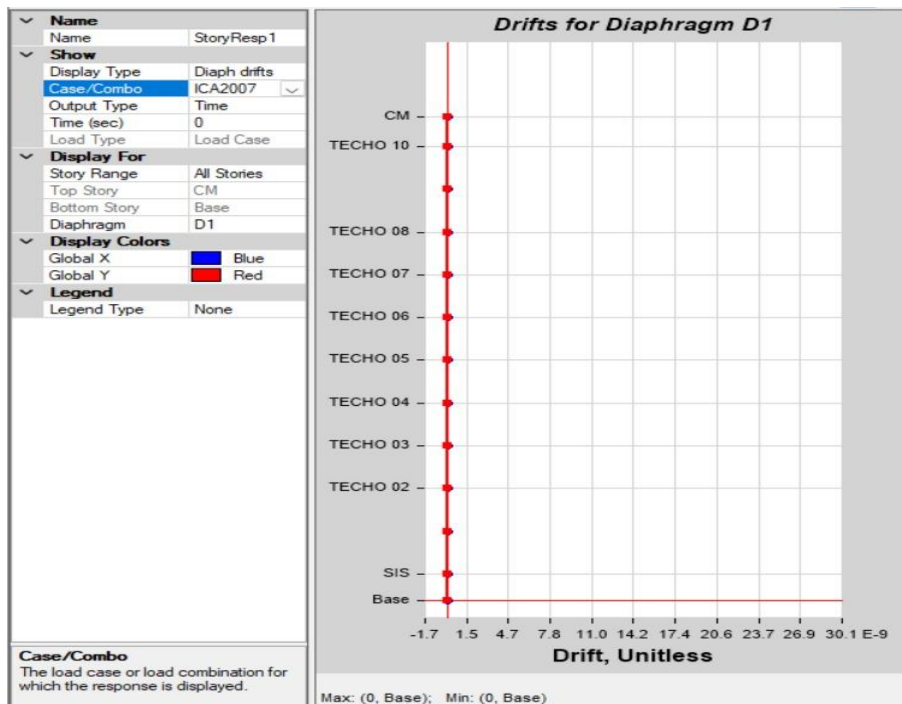
Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Distorsiones de entrepiso del sismo de Chimbote 1970.



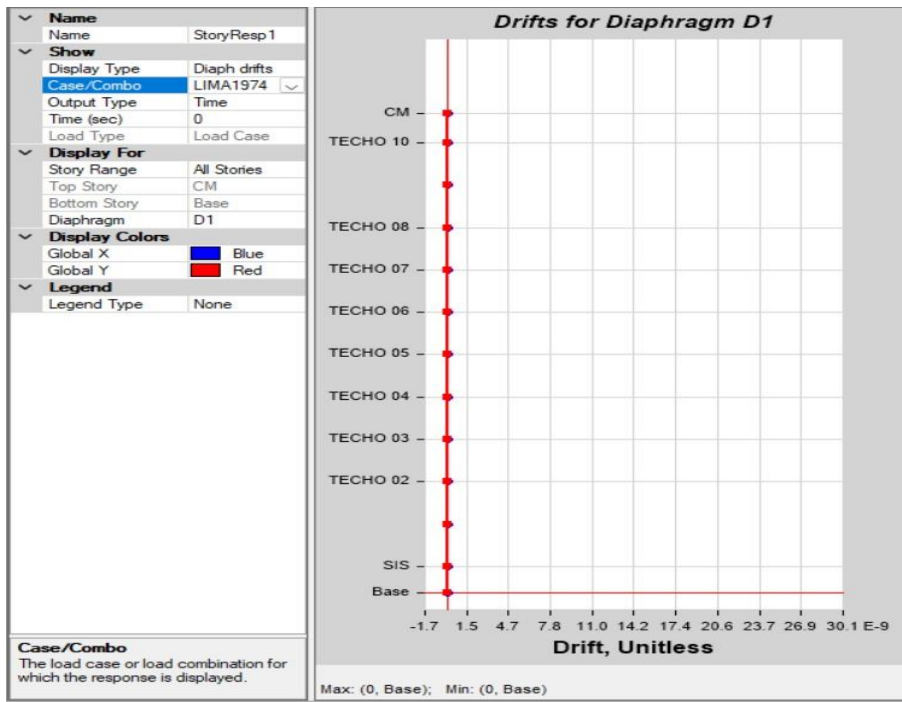
Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Distorsiones de entrepiso del sismo de Ica 2007.



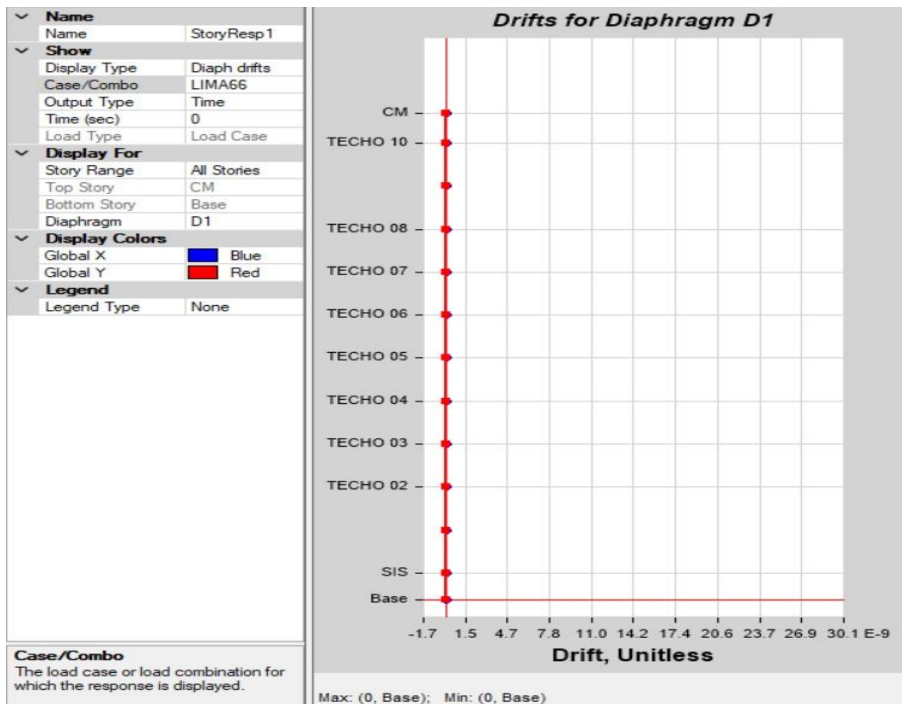
Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Distorsiones de entrepiso del sismo de 1974.



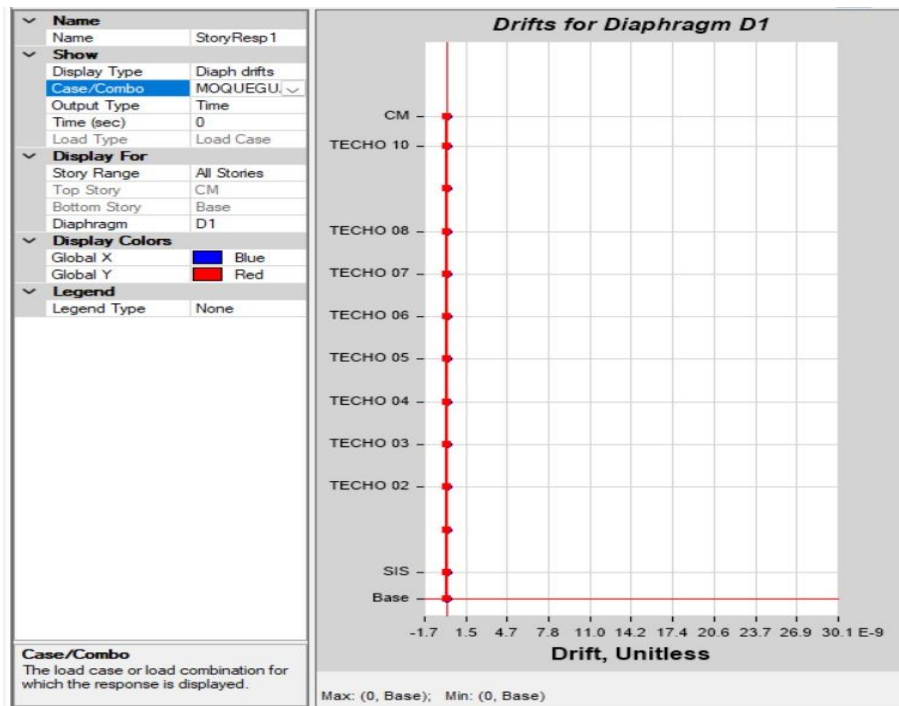
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Distorsiones de entrepiso del sismo de 1966.



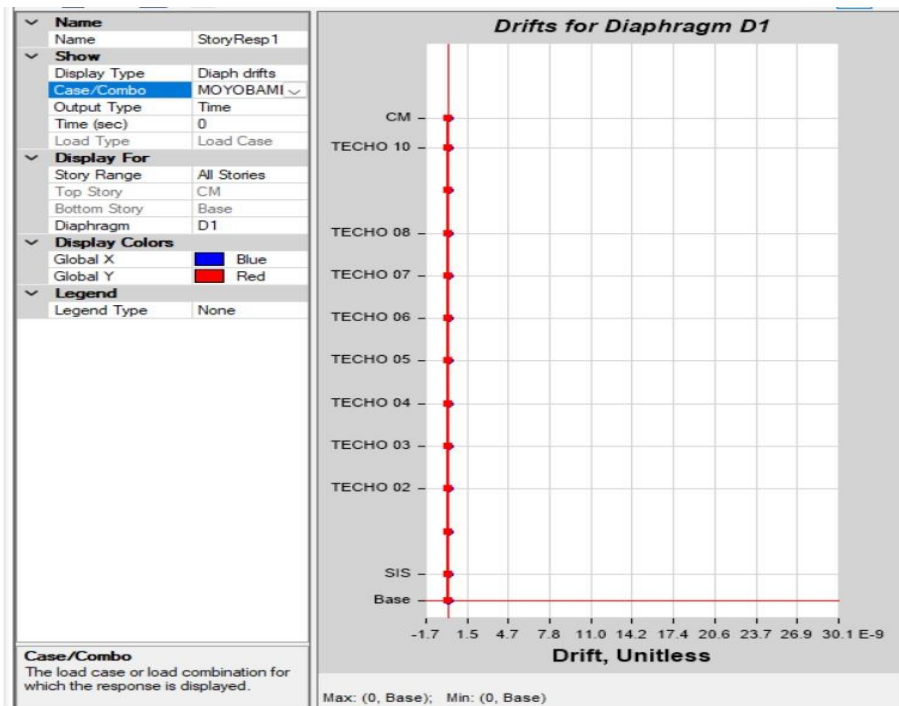
Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Distorsiones de entrepiso del sismo de 2010.



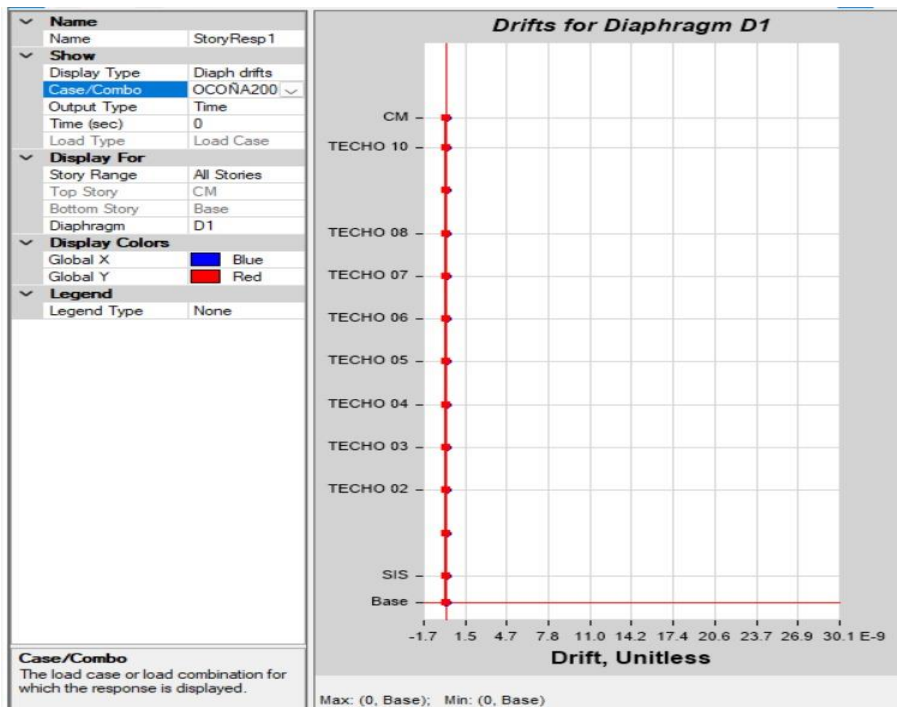
Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Distorsiones de entrepiso del sismo de Moyobamba 2005.



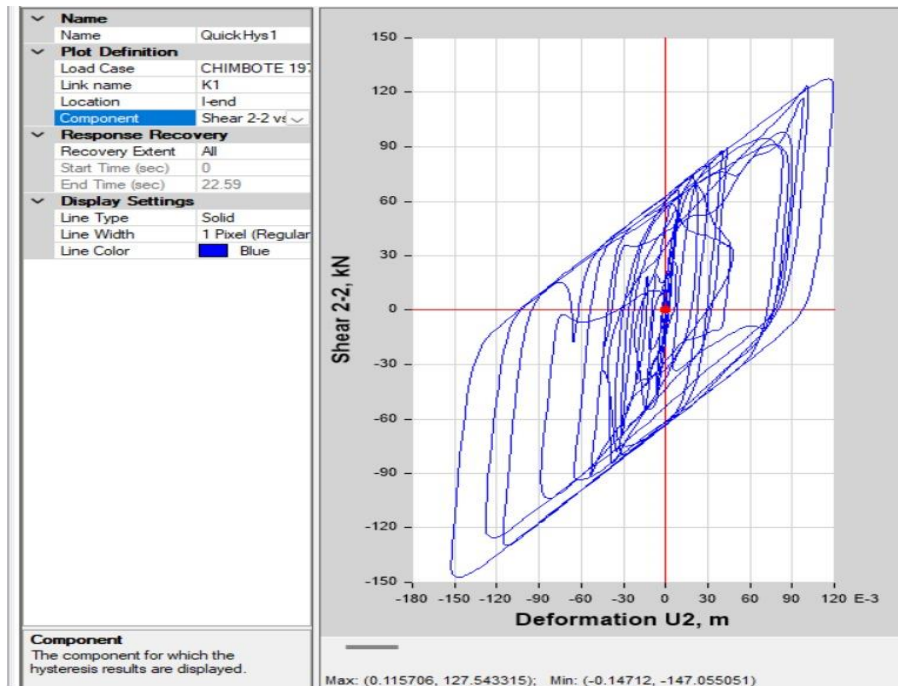
Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Distorsiones de entepiso del sismo de Ocoña 2001.



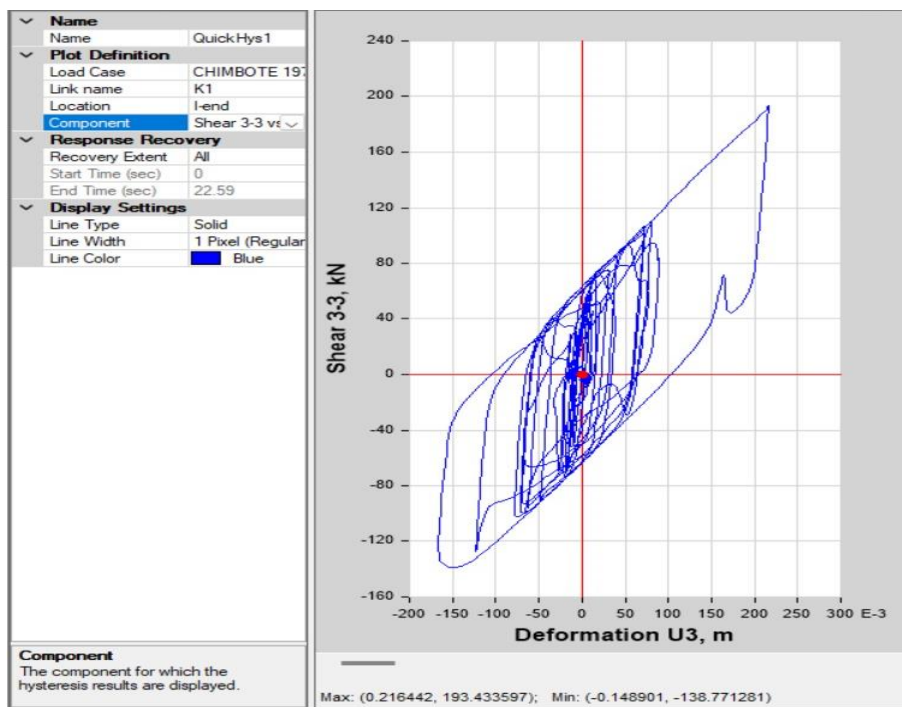
Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Chimbote 1970 E-W.



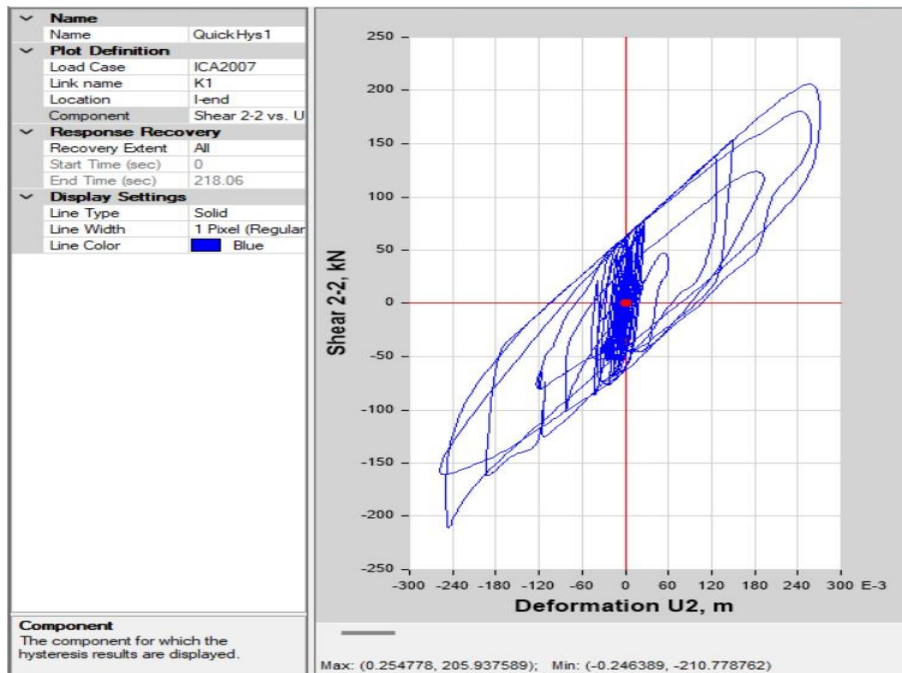
Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Curva de histéresis del sismo de Chimbote 1970 N-S.



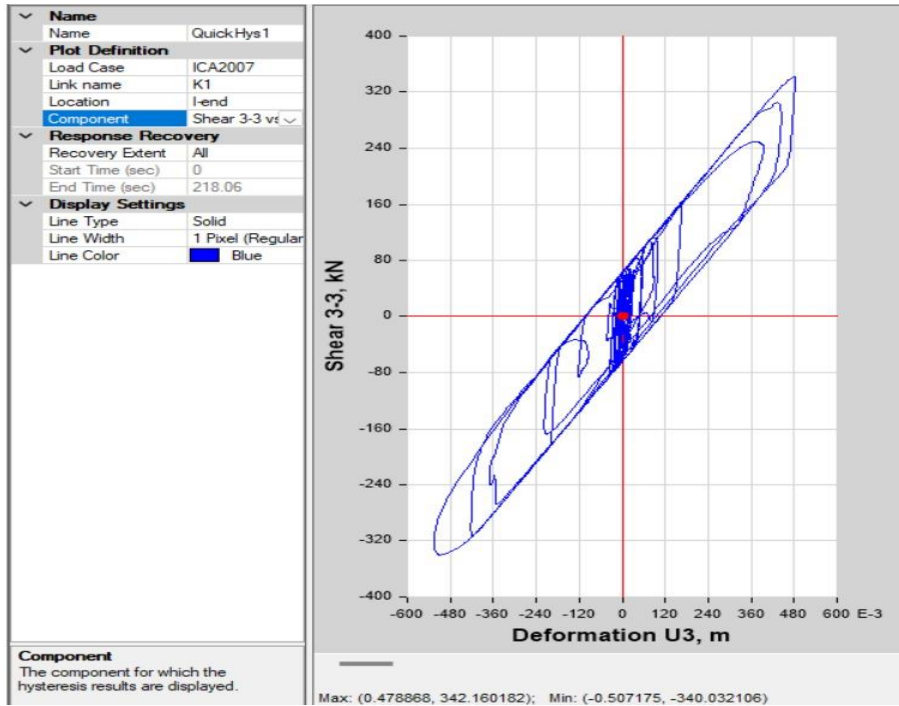
Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Ica 2007 E-W.



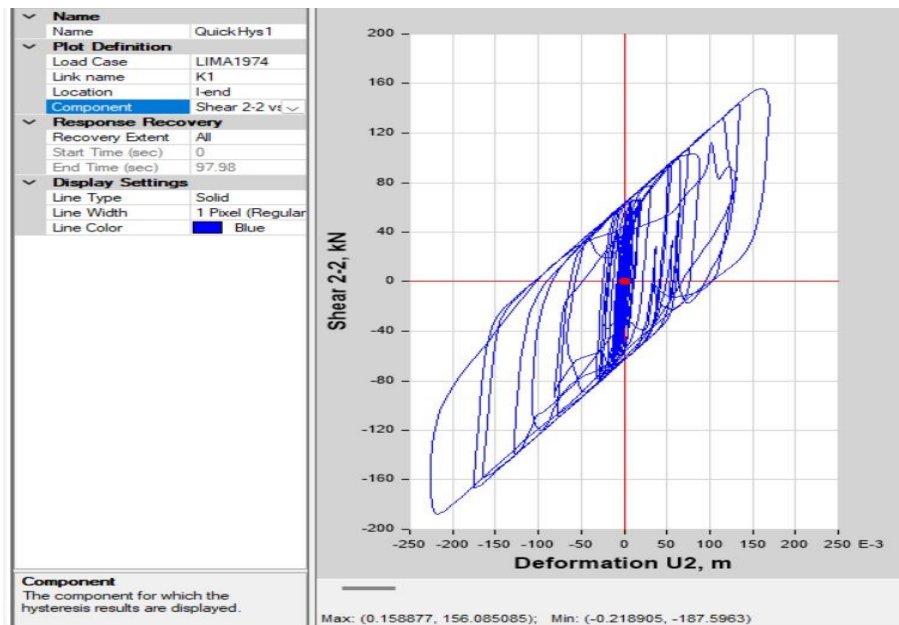
Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Ica 2007 N-S.



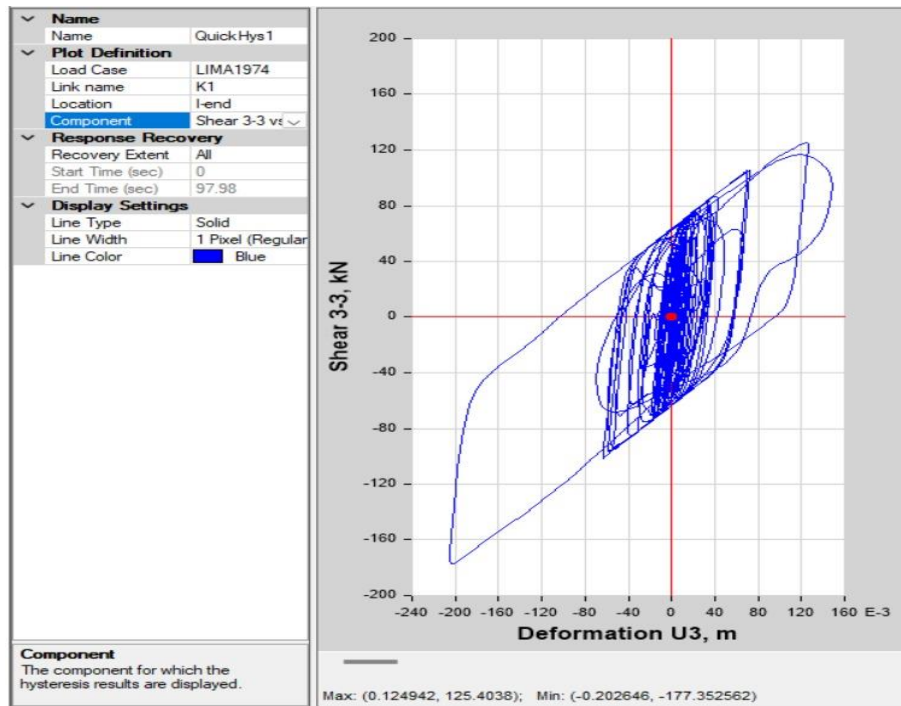
Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Lima 1974 E-W.



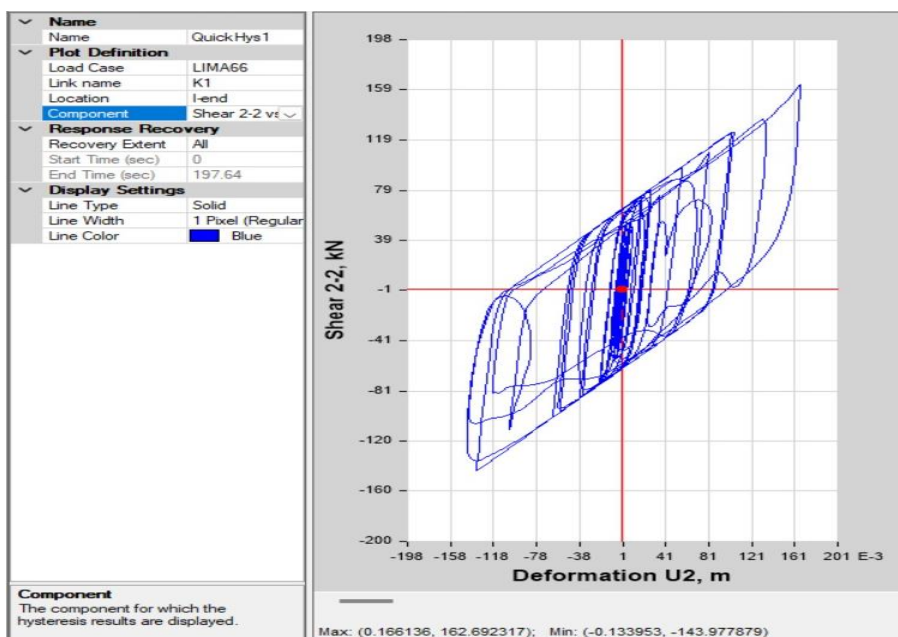
Fuente: Elaboración propia

Figura 41. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Lima 1974
N-S.



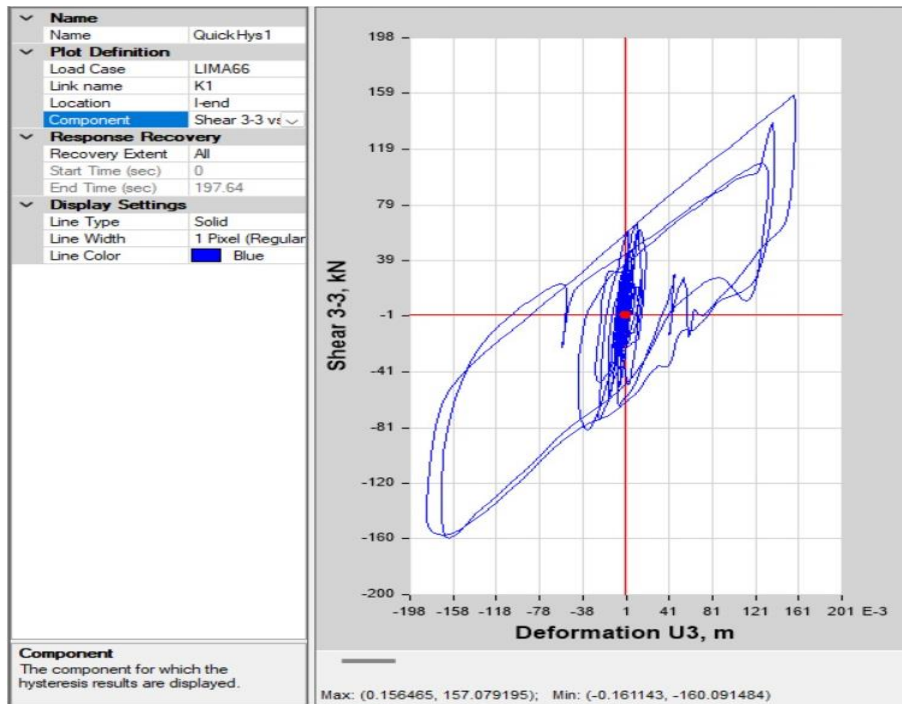
Fuente: Elaboración propia

Figura 42. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Lima 1966
E-W.



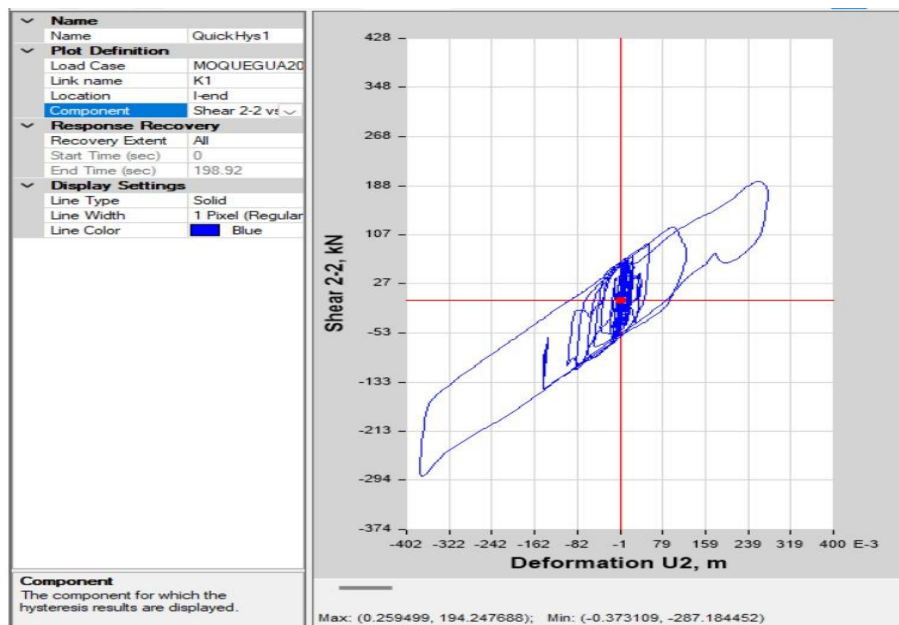
Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Lima 1966 N-S.



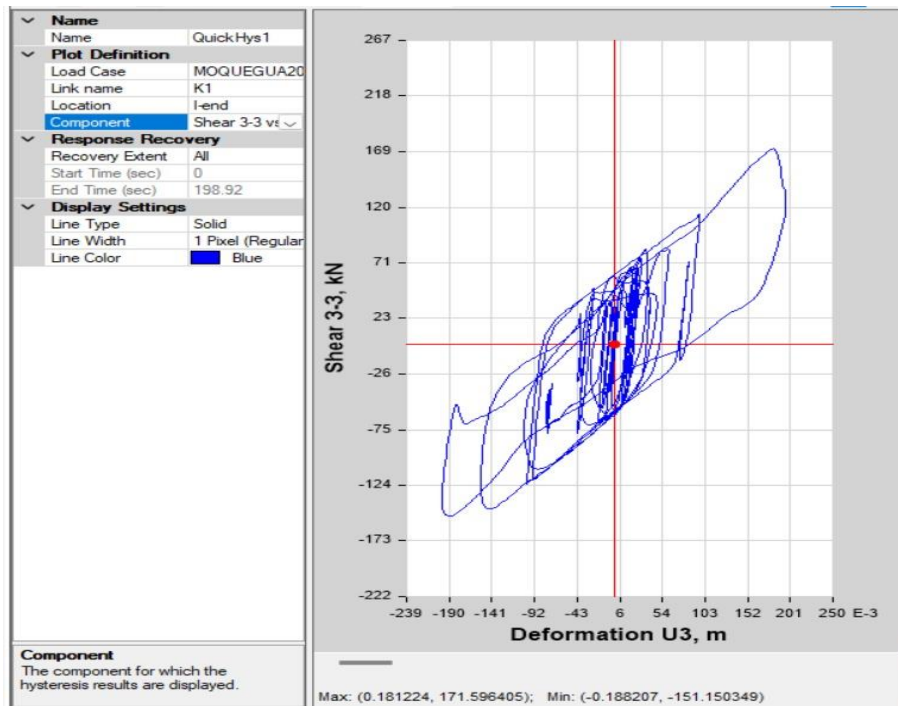
Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Moquegua 2010 E-W.



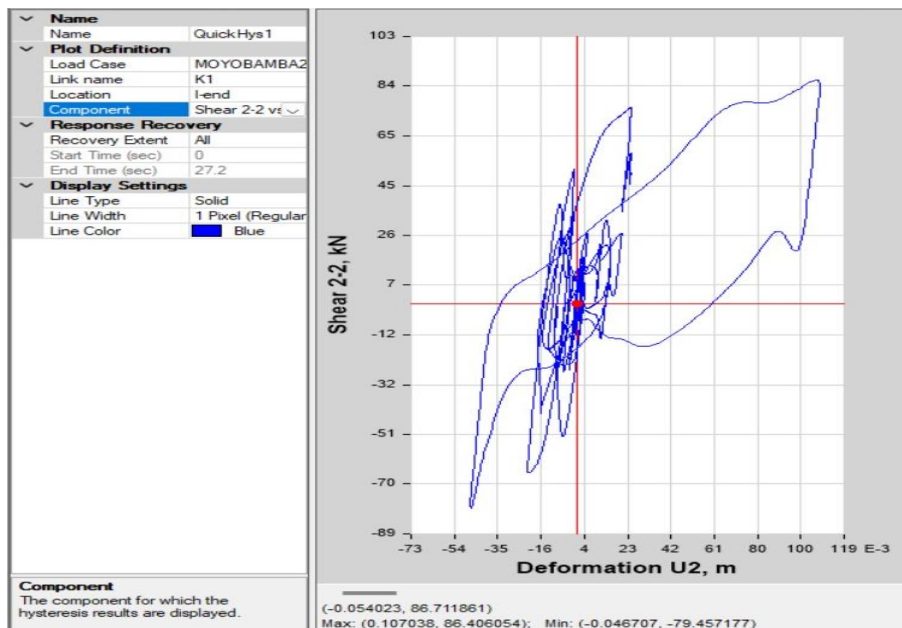
Fuente: Elaboración propia

Figura 45. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Moquegua 2010 N-S.



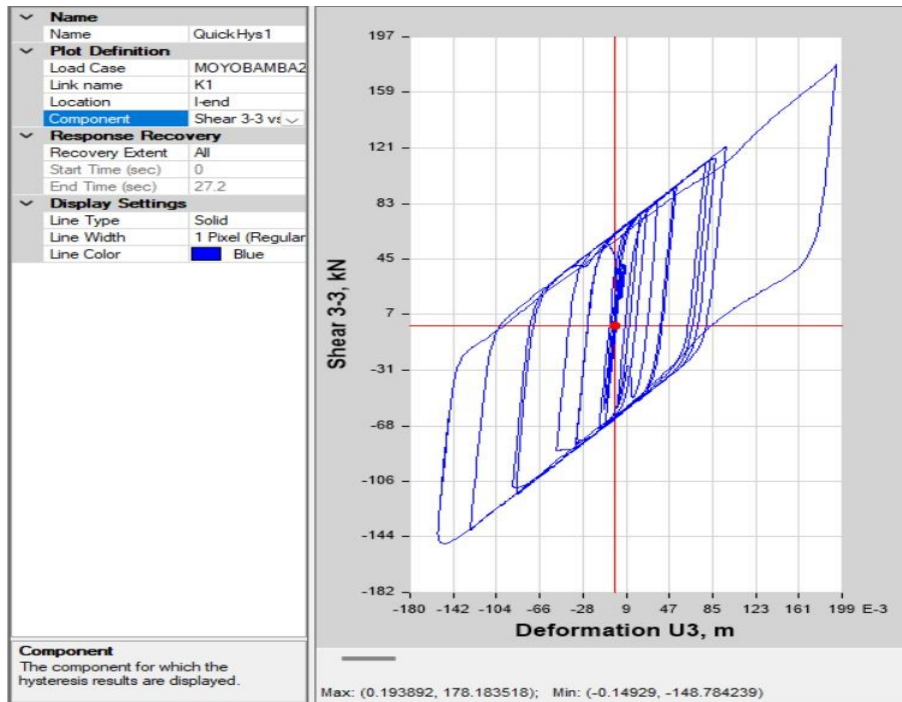
Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Moyobamba 2005 E-W.



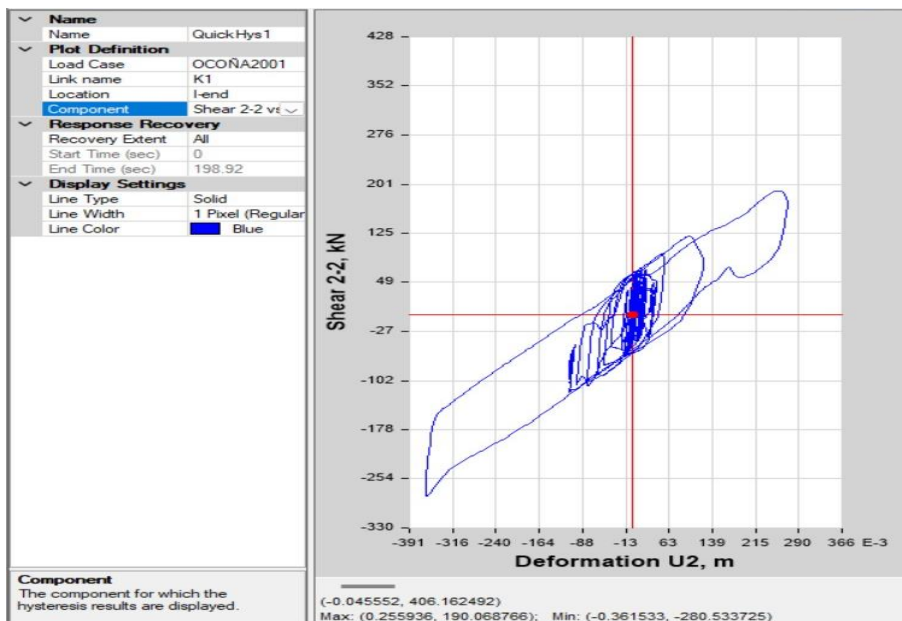
Fuente: Elaboración propia

Figura 47. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Moyobamba 2005 N-S.



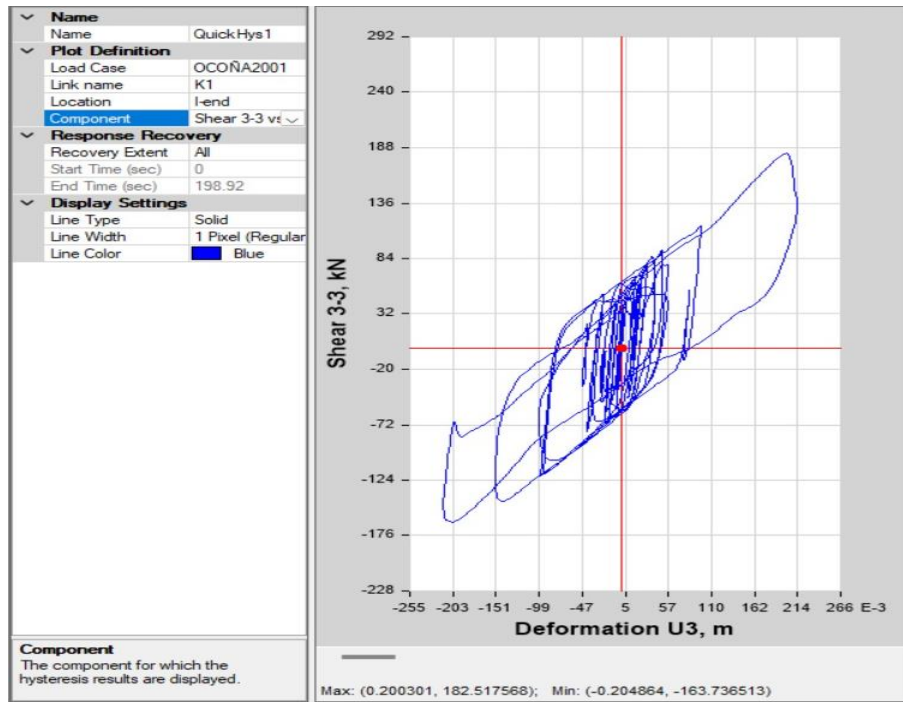
Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Ocoña 2001 E-W.



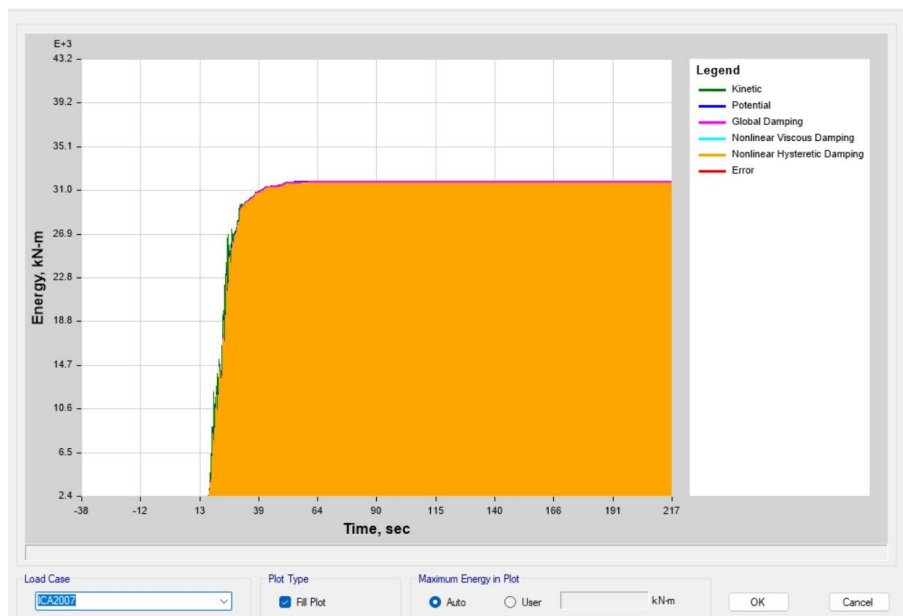
Fuente: Elaboración propia

Figura 49. Curva de histéresis del aislador LRB K1 frente al sismo de Ocoña 2001 N-S.



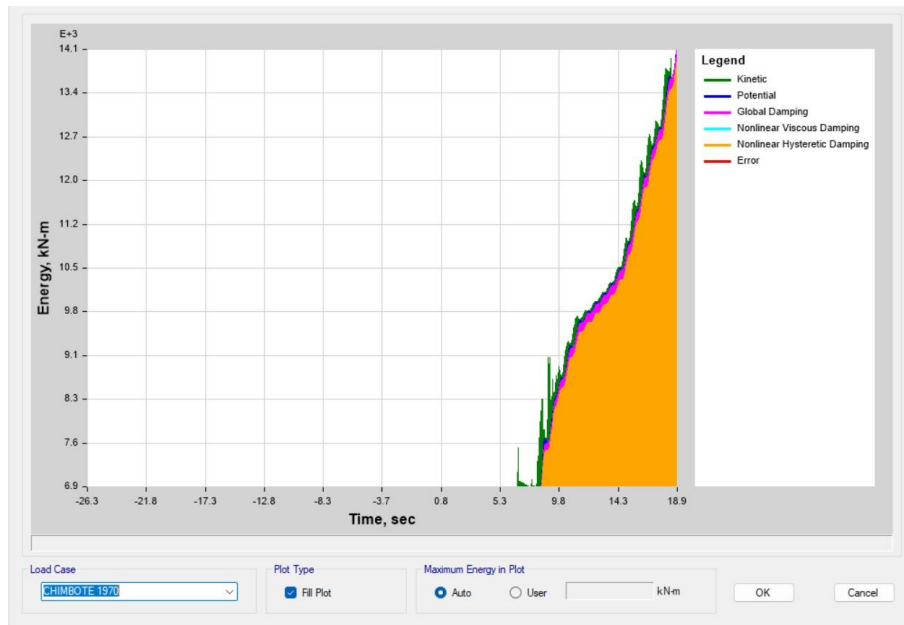
Fuente: Elaboración propia

Figura 50. Energía del sismo de Ica 2007 tomada por el aislador (Naranja) y por la superestructura (Rosado).



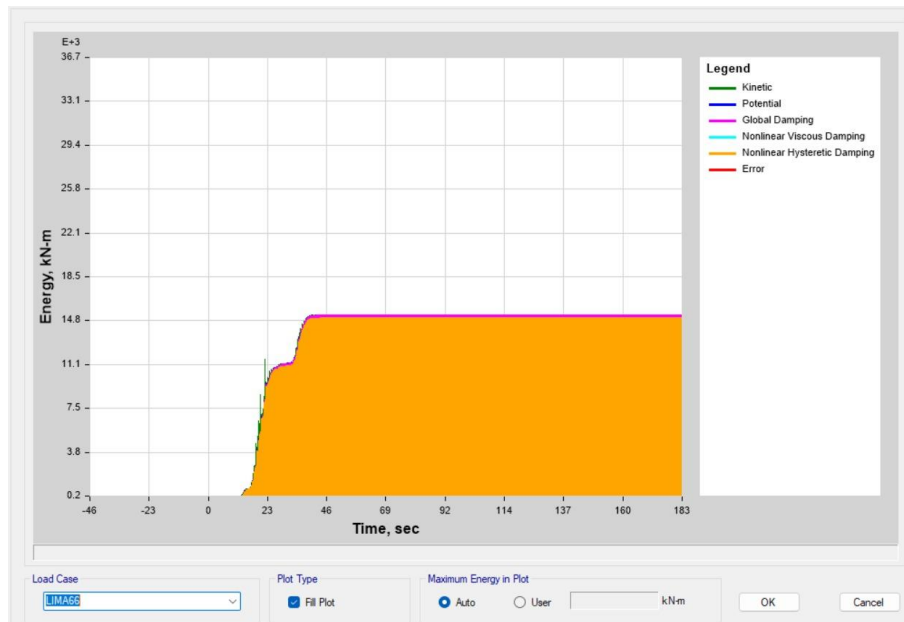
Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Energía del sismo de Chimbote 1970 tomada por el aislador (Naranja) y por la superestructura (Rosado).



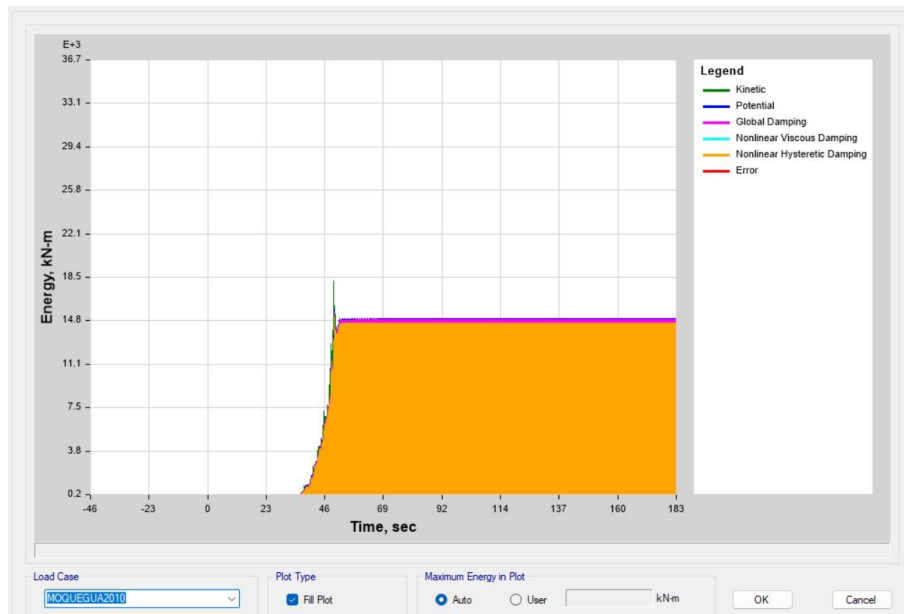
Fuente: Elaboración propia

Figura 52. Energía del sismo de Lima 1966 tomada por el aislador (Naranja) y por la superestructura (Rosado).



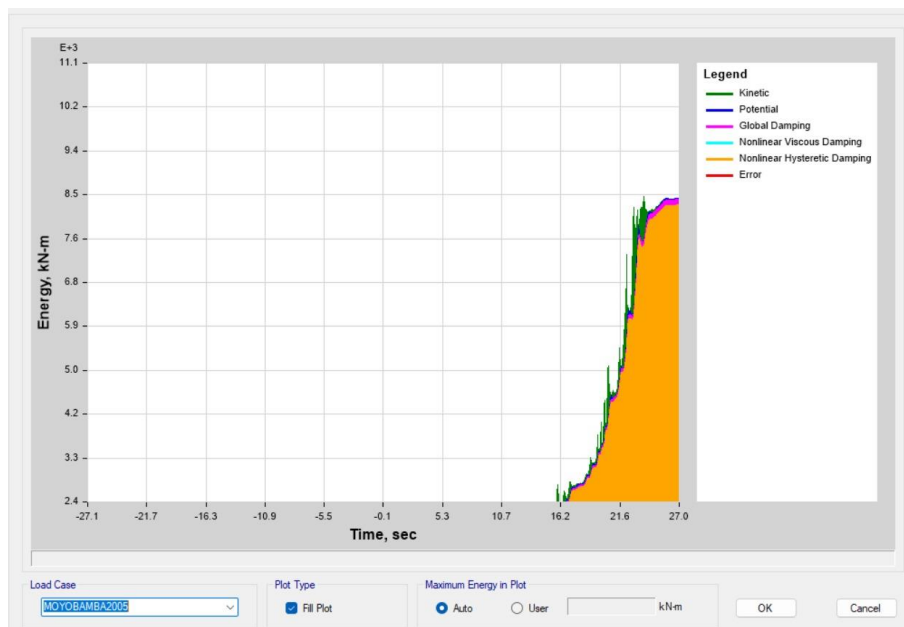
Fuente: Elaboración propia

Figura 53. Energía del sismo de Moquegua 2010 tomada por el aislador (Naranja) y por la superestructura (Rosado).



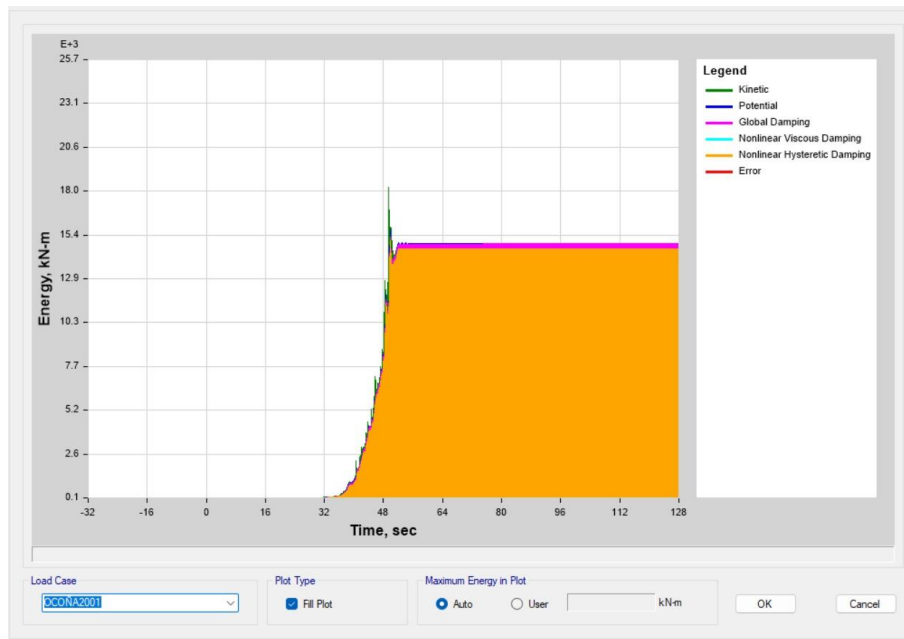
Fuente: Elaboración propia

Figura 54. Energía del sismo de Moyobamba 2005 tomada por el aislador (Naranja) y por la superestructura (Rosado).



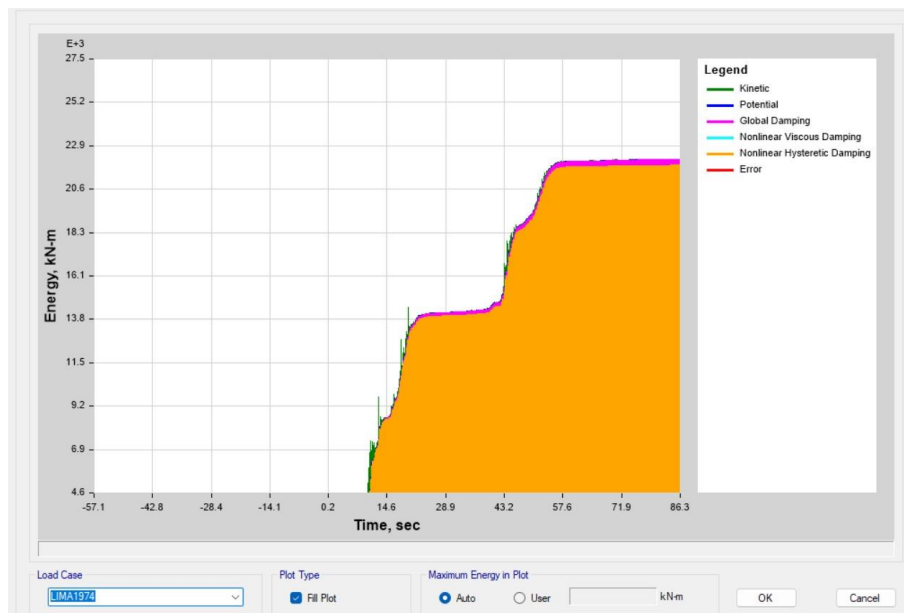
Fuente: Elaboración propia

Figura 55. Energía del sismo de Ocoña 2001 tomada por el aislador (Naranja) y por la superestructura (Rosado).



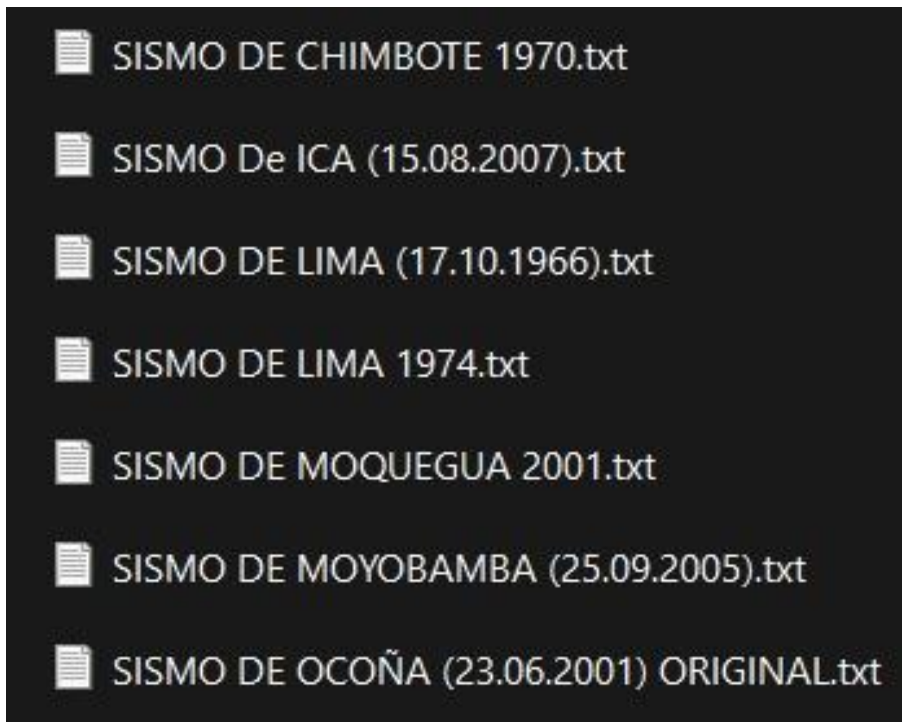
Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Energía del sismo de Lima 1974 tomada por el aislador (Naranja) y por la superestructura (Rosado).



Fuente: Elaboración propia

Figura 57. Sismos empleados para el análisis historia de respuesta



Fuente: Elaboración propia

Anexo 26: Diseño del aislador (LRB).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DEL AISLADOR ELASTOMÉRICO”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

CÁLCULO ESPECTRO DE RESPUESTA E-030 2018 (PERÚ)

ZONA (Z)	4
CATEGORIA (U)	COMUN - C
FACTOR DE SUELO (S)	S2
SISTEMA ESTRUCTURAL	Concreto Armado, Dual

Excepciones Estructurales

Irregular en Altura	→	1,00
Irregular en Planta	→	1,00

$$R = R_o \cdot I_a \cdot I_p$$

Z	=	0,45
U	=	1,00
S	=	1,05
R _o	=	1
R	=	1
T _p	=	0,6
T _l	=	2,0

$$\frac{S_a}{g} = \frac{ZUCS}{R}$$

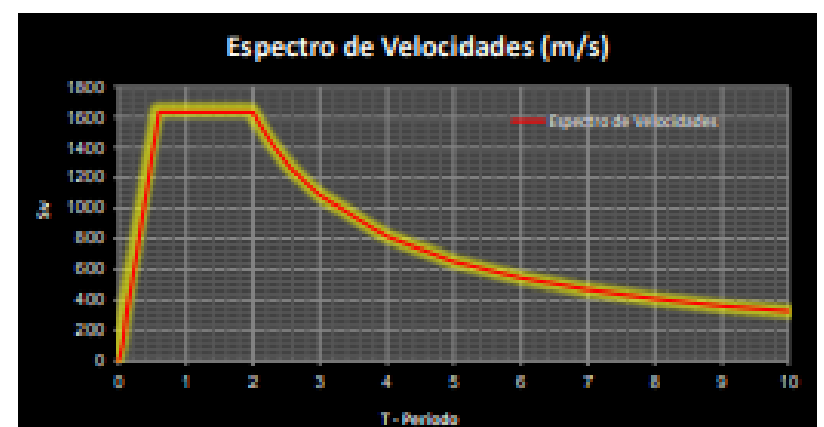
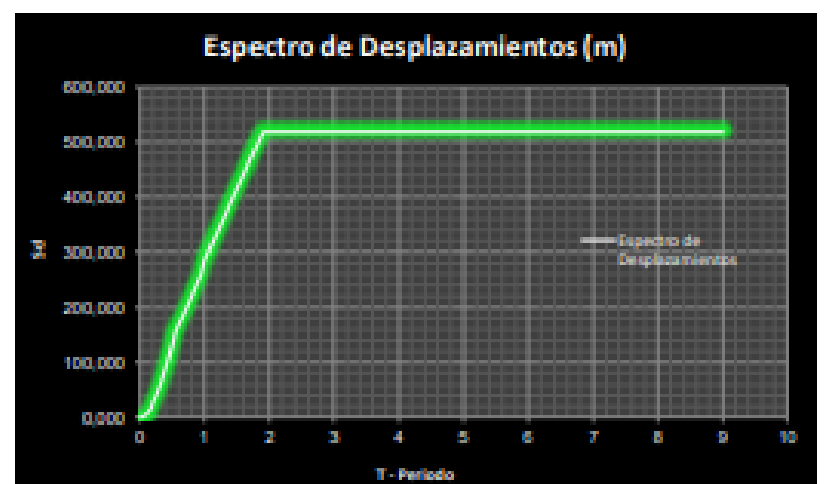
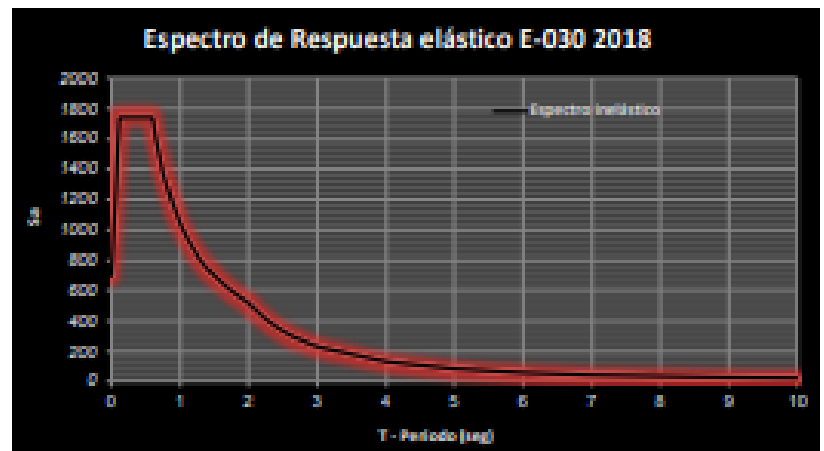
$$T < T_p \quad C = 2,5$$

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

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



T	C	1,5(ZUCS/R)*g
0	1,0	695,28375
0,02	1,3	869,1046875
0,04	1,5	1042,925625
0,06	1,8	1216,746563
0,08	2,0	1390,5675
0,1	2,3	1564,388438
0,12	2,5	1738,209375
0,14	2,5	1738,209375
0,16	2,5	1738,209375
0,18	2,5	1738,209375
0,2	2,5	1738,209375
0,25	2,5	1738,209375
0,3	2,5	1738,209375
0,35	2,5	1738,209375
0,4	2,5	1738,209375
0,45	2,5	1738,209375
0,5	2,5	1738,209375
0,55	2,5	1738,209375
0,6	2,500000000	1738,209375
0,65	2,307692308	1604,500962
0,7	2,142857143	1489,89375
0,75	2,000000000	1390,5675
0,8	1,875000000	1303,657031
0,85	1,764705882	1226,971324
0,9	1,666666667	1158,80625
0,95	1,578947368	1097,836447
1	1,500000000	1042,925625
1,1	1,363636364	948,1342045
1,2	1,250000000	869,1046875
1,3	1,153846154	802,2504808
1,4	1,071428571	744,946875
1,5	1,000000000	695,28375
1,6	0,937500000	651,8285156
1,7	0,882352941	611,4856618
1,8	0,833333333	579,403125
1,9	0,789473684	548,9082237
2	0,750000000	521,4628125
2,1	0,680372109	472,9821429
2,2	0,639804711	430,9610021
2,3	0,567107750	394,3008034
2,4	0,520833333	362,1269531
2,5	0,480000000	333,7362
2,6	0,443766982	308,5578772
2,7	0,411522634	286,125
2,8	0,382653061	266,0524554
2,9	0,356718193	248,0203627
3	0,333333333	231,76125
4	0,187500000	130,3657031
5	0,120000000	83,43405
6	0,083333333	57,9463125
7	0,061234490	42,56839286
8	0,046875000	32,59142578
9	0,037037037	25,75125
10	0,030000000	20,858125



Nota: Teniendo el espectro de respuesta ya definido, se muestra en el cuadro inferior los datos concatenados a copiar y extraer a un archivo txt. para luego continuar con el proceso de análisis

Datos a txt.	
0	695.28375
0.02	869.1046875
0.04	1042.925625
0.06	1216.7465625
0.08	1390.5675
0.1	1564.3884375
0.12	1738.209375
0.14	1738.209375
0.16	1738.209375
0.18	1738.209375
0.2	1738.209375
0.25	1738.209375
0.3	1738.209375
0.35	1738.209375
0.4	1738.209375
0.45	1738.209375
0.5	1738.209375
0.55	1738.209375
0.6	1738.209375
0.65	1604.50096153846
0.7	1489.89375
0.75	1390.5675
0.8	1303.65703125
0.85	1226.97132352941
0.9	1158.80625
0.95	1097.81644736842
1	1042.925625
1.1	948.114204545455
1.2	869.1046875
1.3	802.250480769231
1.4	744.946875
1.5	695.28375
1.6	651.828515625
1.7	613.485661764706
1.8	579.403125
1.9	548.90822368421
2	521.4628125
2.1	472.982142857142
2.2	430.961002066115
2.3	394.300803402646
2.4	362.126953125
2.5	333.7362
2.6	308.557877218935
2.7	286.125
2.8	266.052455357143
2.9	248.020362663496
3	231.76125
4	130.365703125
5	83.43404999999999
6	57.9403125
7	42.5683928571428
8	32.59142578125
9	25.75125
10	20.8585125

$$S_{el} = 1,5 ZUCS g$$

(5)

CÁLCULO ESPECTRO DE RESPUESTA E-030 2018 (PERÚ)

ZONA (Z)	4
CATEGORIA (U)	COMUN - C
FACTOR DE SUELO (S)	52
SISTEMA ESTRUCTURAL	Concreto Armado, Dual

Regularidad Estructural

Irregular en Altura	→	1,00
Irregular en Planta	→	1,00

$$R = R_o \cdot I_a \cdot I_p$$

I	=	0,45
U	=	1,00
S	=	1,05
R _o	=	1
R	=	1
T _p	=	0,6
T ₁	=	2,0
C	=	0,75

T	C	1,5(ZUCS _g /R)
0	1,0	0,4725
0,02	1,1	0,500625
0,04	1,5	0,70875
0,06	1,8	0,826875
0,08	2,0	0,945
0,1	2,1	1,063125
0,12	2,5	1,18125
0,14	2,5	1,18125
0,16	2,5	1,18125
0,18	2,5	1,18125
0,2	2,5	1,18125
0,25	2,5	1,18125
0,3	2,5	1,18125
0,35	2,5	1,18125
0,4	2,5	1,18125
0,45	2,5	1,18125
0,5	2,5	1,18125
0,55	2,5	1,18125
0,6	2,500000000	1,18125
0,65	2,307692308	1,090384615
0,7	2,142857143	1,0125
0,75	2,000000000	0,945
0,8	1,875000000	0,885375
0,85	1,764705882	0,833823529
0,9	1,666666667	0,7875
0,95	1,578947368	0,746052632
1	1,500000000	0,70875
1,1	1,363636364	0,644318182
1,2	1,250000000	0,590625
1,3	1,15186154	0,545192308
1,4	1,071428571	0,50625
1,5	1,000000000	0,4725
1,6	0,937500000	0,44296875
1,7	0,882352941	0,416911765
1,8	0,833333333	0,39375
1,9	0,789473684	0,373026316
2	0,750000000	0,354375
2,1	0,680272109	0,321428571
2,2	0,619834711	0,292871901
2,3	0,567107750	0,267958412
2,4	0,520833333	0,24609375
2,5	0,480000000	0,2268
2,6	0,443786982	0,209689349
2,7	0,41122634	0,194444444
2,8	0,382653061	0,18080571
2,9	0,356718193	0,168549346
3	0,333333333	0,1575
4	0,187500000	0,08859375
5	0,120000000	0,0567
6	0,083333333	0,039375
7	0,061224490	0,028928571
8	0,046875000	0,02148438
9	0,037037037	0,0175
10	0,030000000	0,014375

$$\frac{S_a}{g} = \frac{ZUCS}{R}$$

S _{el}	
1,5*ZUCS _g	5,21 g

T _p < T ≤ T ₁	
-------------------------------------	--

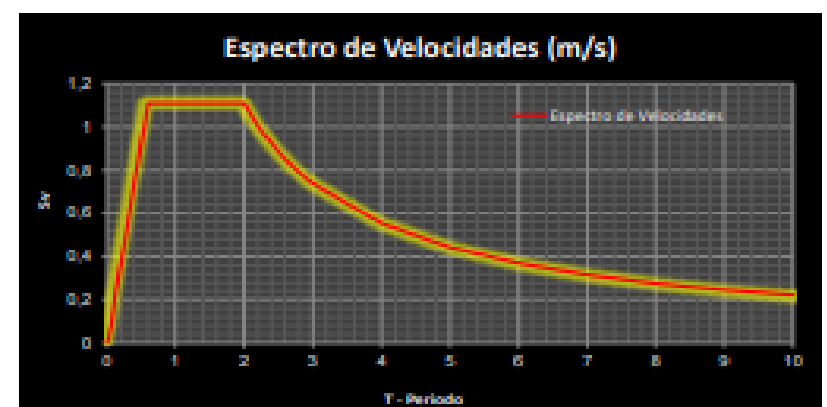
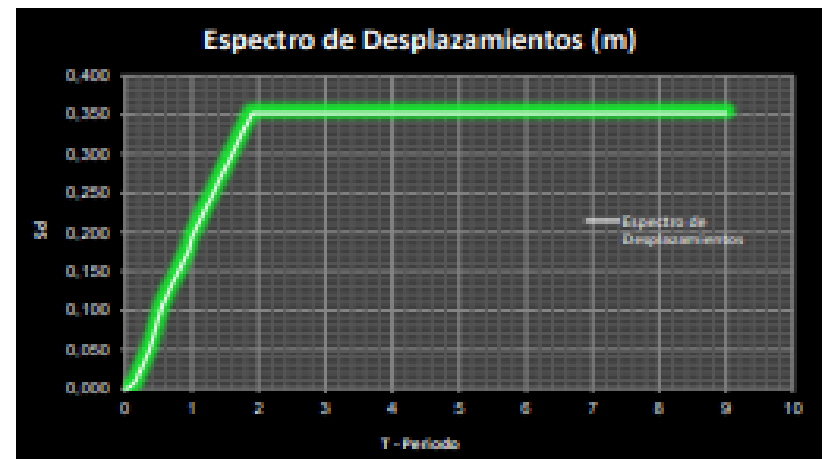
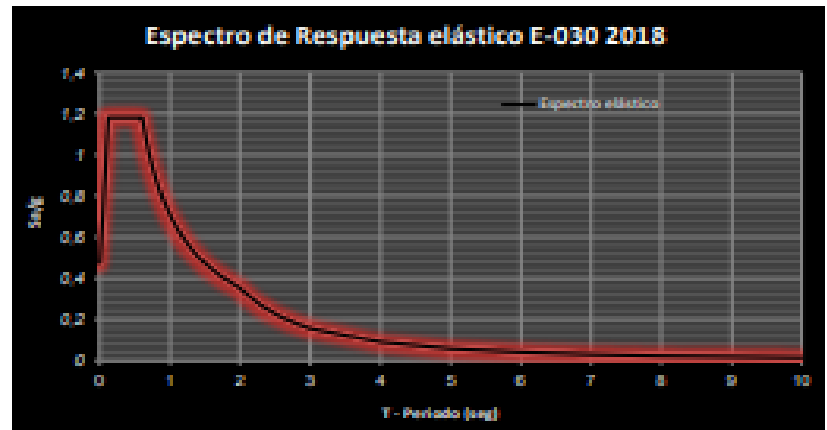
T _s	2,000 s
T < 0,1 T _p	0,600
0,1 T _p < T < T _p	1,30
T _p < T ≤ T ₁	0,75
T > T ₁	0,75

$$T < 0,1 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

$$0,1 T_p \leq T \leq T_p \quad C = 2,5$$

$$T_p < T \leq T_1 \quad C = 2,5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

$$T > T_1 \quad C = 2,5 \left(\frac{T_p \cdot T_1}{T^2} \right)$$



Nota: Teniendo el espectro de respuesta ya definido, se muestra en el cuadro inferior los datos concatenados a copiar y extraer a un archivo txt. para luego continuar con el proceso de análisis

Datos a txt.	
0	0.4725
0.02	0.590625
0.04	0.70875
0.06	0.826875
0.08	0.945
0.1	1.063125
0.12	1.18125
0.14	1.18125
0.16	1.18125
0.18	1.18125
0.2	1.18125
0.25	1.18125
0.3	1.18125
0.35	1.18125
0.4	1.18125
0.45	1.18125
0.5	1.18125
0.55	1.18125
0.6	1.18125
0.65	1.09038461538462
0.7	1.0125
0.75	0.945
0.8	0.8859375
0.85	0.833823529411765
0.9	0.7875
0.95	0.746052631578947
1	0.70875
1.1	0.644318181818182
1.2	0.590625
1.3	0.545192307692308
1.4	0.50625
1.5	0.4725
1.6	0.44296875
1.7	0.416911764705882
1.8	0.39375
1.9	0.373026315789474
2	0.354375
2.1	0.321428571428571
2.2	0.292871900826446
2.3	0.267958412098298
2.4	0.24609375
2.5	0.2268
2.6	0.209689349112426
2.7	0.194444444444444
2.8	0.180803571428571
2.9	0.168549346016647
3	0.1575
4	0.0885937499999999
5	0.0567
6	0.039375
7	0.0289285714285714
8	0.0221484375
9	0.0175
10	0.014175

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GEOMÉTRICAS DEL AISLADOR LRB

1. Movimiento del terreno

Ss	
S1	

Para periodos cortos, 0.2 s (ASCE/SEI, Capítulo 22)

Para periodos largos, 1.0 s (ASCE/SEI, Capítulo 22)

Fa	1,00
Fv	1,30

Coefficiente de sitio en periodos cortos (ASCE/SEI 7, 11.4.3)

Coefficiente de sitio en periodos largos (ASCE/SEI 7, 11.4.3)

Sms	
SaM	5,21 g

Ajuste por la clase de sitio en periodos cortos. Sismo Considerado Máximo (MCE) (F. 11.4-3)

Ajuste por la clase de sitio en periodos largos. Sismo Considerado Máximo (MCE) (F. 11.4-4)

M	6149,50 Tn
Ms	5588,79 Tn
W	60306,02 Kn
Ws	54807,33 Kn

Masa efectiva sísmica en toda la estructura

Masa efectiva sísmica sin considerar la losa de aislamiento

Peso efectivo sísmico en toda la estructura

Peso efectivo sísmico sin considerar la losa de aislamiento

ie	1
----	---

Factor de importancia en estructuras aisladas sísmicamente (ASCE/SEI 7.1.5.2)

R	7
---	---

Coefficiente de modificación de respuesta para el sistema convencional de base fija (ASCE/SEI 7, Tabla 12.2-1)

R1	1
----	---

Coefficiente de modificación de respuesta para el sistema con base aislada (ASCE/SEI 7, Tabla 17.5.4.2)

2. Diseño preliminar (características generales del aislador y super estructura)

$\beta_{eff, min}$	13,70 %
$\beta_{eff, max}$	13,70 %

Amortiguamiento efectivo inicial para adicionar a la estructura aislada

Amortiguamiento efectivo inicial para adicionar a la estructura aislada

Bmin	1,34
Bmáx	1,34

1,34 Coeficiente de amortiguamiento inicial asumido

Coeficiente de amortiguamiento inicial asumido

Tfijo	0,609 s
-------	---------

Periodo en base fija

Tmin	1,961 s	ok
Tmáx	1,961 s	ok

Periodo efectivo inicial asumido

Periodo efectivo inicial asumido

d	24,21 m
b	15,54 m
e _{real}	1,00 m

Dimensión en planta más larga de la estructura

Dimensión en planta más corta de la estructura medida perpendicular a "d"

Excentricidad real medida en planta entre el centro de masas de la estructura por encima de la interface de aislación y el centro de rigidez del sistema de aislación

Excentricidad accidental (5 % de la dimensión en planta más larga)

e _{accidental}	1,21 m	5% d
e	2,21 m	e _{real} + e _{acc}
y	12,11 m	d/2

Excentricidad total

Distancia entre los centros de rigidez del sistema de aislación y el elemento de interés medida perpendicular a la dirección de la carga sísmica en consideración

T1	0,609 s
T3	0,432 s
Pr	1,4097

Periodo en segundos, del primer modo de vibración

Periodo en segundos, del tercer modo de vibración

T1/T3

g	9,81 m/s ²
DMmin	0,379 m
DMmax	0,379 m

Aceleración de la gravedad

Desplazamiento máximo para el límite inferior del sistema de aislación (ASCE/SEI 7, 17.5.3-1)

Desplazamiento máximo para el límite superior del sistema de aislación (ASCE/SEI 7, 17.5.3-1)

DTMmin	0,453 m
DTMmax	0,453 m

Desplazamiento total máximo para el límite inferior del sistema de aislación (ASCE/SEI 7, 17.5.3.3)

Desplazamiento total máximo para el límite superior del sistema de aislación (ASCE/SEI 7, 17.5.3.3)

DMmin/2	0,189 m
DMmax/2	0,189 m

1/2 de desplazamiento máximo para el límite inferior para cálculo de fuerza restauradora

1/2 de desplazamiento máximo para el límite superior para cálculo de fuerza restauradora

DTMmin/2	0,226 m
DTMmax/2	0,226 m

1/2 de desplazamiento total máximo para el límite inferior para cálculo de fuerza restauradora

1/2 de desplazamiento total máximo para el límite superior para cálculo de fuerza restauradora

DTMmin/DMmin	1,20	CUMPLE
DTMmax/DMmax	1,20	CUMPLE

Debe ser mayor a 1.15

Debe ser mayor a 1.15

3. Factores de modificación de propiedades (ASCE/SEI 17.2.8.4)

Módulo de corte de la Goma

$\lambda_{test,max}$	1,15
$\lambda_{test,min}$	1,00

$\lambda_{spec,max}$	1,10
$\lambda_{spec,min}$	0,90

$\lambda_{ae,max}$	1,10
$\lambda_{ae,min}$	1,00
fa	0,75

λ_{max}	1,80
λ_{min}	0,60

Esfuerzo de fluencia de plomo

$\lambda_{test,max}$	1,15
$\lambda_{test,min}$	1,00

$\lambda_{spec,max}$	1,10
$\lambda_{spec,min}$	0,90

$\lambda_{ae,max}$	1,10
$\lambda_{ae,min}$	1,00
fa	0,75

λ_{max}	1,80
λ_{min}	0,60

4. Diseño preliminar de una unidad de aislador de núcleo de plomo (LRB)

Diámetro recomendado para el método FLE

Diámetro recomendado con análisis dinámico

Tensión mínima a compresión promedio

Φ_{LRB}	0,57 m
Φ_{LRBDIN}	0,45 m
σ	10,00 N/mm ²
σ	10000,00 Kn/m ²

(1.25 veces el desplazamiento del sismo máximo)
(80% del diámetro necesario por el Método FLE)
Este valor lo brinda el fabricante, pero en prom. usar 10

P _{min}	5580,42 Kn
P _{max}	5295,19 Kn
P _{servicio}	1544,30 Kn
$\Phi_{aislador}$	0,44 m
$\Phi_{aislador}^*$	0,57 m

Carga de servicio

Cálculo del diámetro usando la ecuación de la tensión máxima a compresión

Diámetro nominal final, elegir el máximo de ambas ecuaciones

$\Phi_{aislador\ final}$	0,85 m
ok	

Buscar un diámetro igual o mayor al previo nominal (Catálogo BRIDGESTONE)

A	0,57 m ²
---	---------------------

Área final del aislador

K _{min}	63131,27 Kn/m
K _{max}	63131,27 Kn/m

Rigidez mínima efectiva del sistema de aislación en el desplazamiento máximo de diseño

Rigidez máxima efectiva del sistema de aislación en el desplazamiento máximo de diseño

#	49 aisladores
K _{eff i}	1288,39 Kn/m
G _{100%}	0,385 N/m
G _{100%}	385,00 Kn/m ²

Número de aisladores LRB

Rigidez efectiva mínima por cada unidad de aislador

Módulo de corte de la goma o caucho (al 100% de deformación por corte) Catálogo BRIDGESTONE

hr	0,17 m
----	--------

Altura total de la goma recomendada (solo goma)

Total rubber thickness

O también

$\Phi_{aislador}^*$	0,45 m
A	0,16 m ²
hr*	0,048 m

(80% del diámetro necesario por el Método FLE)

Buscar una altura de la goma igual o mayor al mostrado (Catálogo BRIDGESTONE)

Thickness of one rubber layer

hr escogido	0,20 m
Φ escogido	0,85 m
A	0,57 m ²

5. Datos del catálogo (BRIDGESTONE_Japón)

Espesor de una capa de goma

Número de capas de gomas

Altura total de la goma (solo goma)

tr	0,0057 m
#r	35
ht	0,20 m
Hr	0,4131 m

Altura total del aislador incluyendo calces de acero

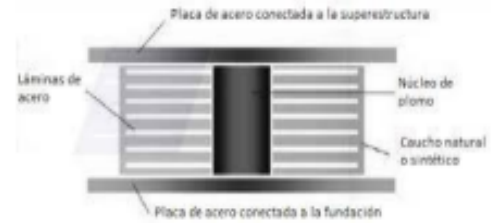
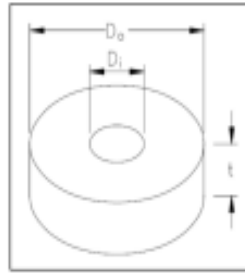
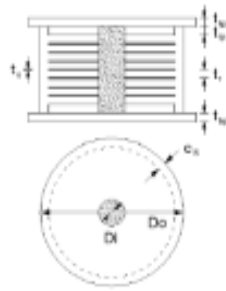
CUMPLE	$\gamma_{DM,min}$	189,46%
CUMPLE	$\gamma_{DM,max}$	189,46%
CUMPLE	$\gamma_{DTM,min}$	226,44%
CUMPLE	$\gamma_{DTM,max}$	226,44%

Deformación por cortante por DM límite inferior

Deformación por cortante por DM límite superior

Deformación por cortante por DTM límite inferior

Deformación por cortante por DTM límite superior



6. Verificación del diseño preliminar LRB

Código del aislador (Catálogo)
 Límites de diseño ASCE/SEI 7-16
 Cantidad de aisladores - #
 Peso sísmico total
 Masa sísmica total
 Peso por cada aislador LRB (Ps)
 Masa por cada aislador LRB
 Módulo de corte de la goma al 100% - G_{eq}
 Módulo aparente del plomo a cortante - α_p
 Peso del aislador LRB
 Diámetro exterior del aislador D_o
 Área efectiva en el plano del aislador LRB - A_t
 Altura total de la goma - h_t (H)
 Número de capas de goma - #T
 Espesor de cada capa de goma - t_r
 Altura total del aislador elegido LRB - H_r
 Diámetro efectivo del núcleo de plomo - D_p
 Área efectiva del núcleo de plomo - A_p
 Esfuerzo a corte de fluencia del plomo - σ_{ob}
 Ratio de rigidez inicial con post-fluencia (β 10 - 15) usar 13
 Factor de modificación de las propiedades del plomo
 Esfuerzo de corte en fluencia del núcleo de plomo modificado
 Desplazamientos máximos - DM
 Desplazamientos totales máximos - DTM
 Deformación por corte - γ
 Deformación por corte - γ será para C_{kd}
 Factor de corrección a la rigidez Post-fluencia - C_{kd}
 Deformación por corte - γ será para C_{qd}
 Factor de corrección a la resistencia característica - C_{qd}
 Factor de modificación de las propiedades de la goma
 Verificación
 Relación de amortiguamiento equivalente - $H_{eq} \cdot \beta_{eff}$
 Rigidez al corte de la goma laminada - K_r
 Rigidez al corte adicional por el plomo - K_p
 Rigidez equivalente al corte - $K_{eq} - K_{eff}$
 Verificación
 Rigidez Post-fluencia - $K_2 = K_d$
 Aporte a la rigidez Post-fluencia total al sistema
 Rigidez inicial - K_1
 Aporte a la rigidez inicial total al sistema
 Resistencia característica Q_d
 Aporte total de la resistencia característica
 Desplazamiento de fluencia - D_y
 Energía en un ciclo de histerésis - E_d
 Energía de deformación máxima elástica - E_s
 Fuerza de fluencia - F_y
 Fuerza en el asiento del apoyo
 Factor BM
 Aporte total de la rigidez efectiva
 Aporte total de la energía por ciclo ΔW

Aislador tipo					
LH085G4					
Lower bound	Nominal	Upper bound			
49 aisladores					
60306,02 Kn					
6149,50 Tn					
1544,30 Kn					
157,42 Tn					
385,00 Kn/m ²					
583,00 Kn/m ²					
13,20 Kn					
0,85 m					
0,5442 m ²					
0,20 m					
35					
0,0057 m					
0,4131 m					
0,13 m					
0,013 m ²					
7967,00 Kn/m ²					
13					
0,60	1	1,80			
4780,30 Kn/m ²	7967,00 Kn/m ²	14340,60 Kn/m ²			
0,379 m	0,379 m	0,379 m			
0,453 m	0,453 m	0,453 m			
1,89	1,89	1,89			
1.0 ≤ γ < 2.5	1.0 ≤ γ < 2.5	1.0 ≤ γ < 2.5			
0,926	0,926	0,926			
0.5 ≤ γ	0.5 ≤ γ	0.5 ≤ γ			
1,000	1,000	1,000			
0,60	1	1,80			
Cumplen β_{eff} max y β_{eff} min					
0,135	0,135	0,135	Con:	0,135	K_{eq} cumple
628,551 Kn/m	1047,585 Kn/m	1885,653 Kn/m			
23,21 Kn/m	38,69 Kn/m	69,64 Kn/m			
771,11 Kn/m	1285,18 Kn/m	2313,32 Kn/m			
K_{eq} cumple					
603,66 Kn/m	1006,10 Kn/m	1810,97 Kn/m			
29579,23 Kn/m	49298,72 Kn/m	88737,69 Kn/m			
7847,551 Kn/m	13079,252 Kn/m	23542,653 Kn/m			
384530,00 Kn/m	640883,33 Kn/m	1153590,00 Kn/m			
63,45 Kn	105,75 Kn	190,35 Kn			
3108,99 Kn/m	5181,64 Kn/m	9326,96 Kn/m			
0,0088 m	0,0088 m	0,0088 m			
93,94 Kn.m	156,57 Kn.m	281,83 Kn.m			
55,36 Kn.m	92,26 Kn.m	166,07 Kn.m			
68,74 Kn	114,56 Kn	206,21 Kn			
292,18 Kn	486,97 Kn	876,54 Kn			
1,33	1,33	1,33			
37784,29 Kn/m	62973,82 Kn/m	113352,88 Kn/m			
4605,27 Kn/m	7671,39 Kn/m	14889,26 Kn/m			

Módulo de young - E	2200,00 Kn/m ²		
Módulo volumétrico - E _∞	1176000,00 Kn/m ²		
Factor de corrección por rugosidad - k	0,85		
Primer factor de forma del material - S ₁	37,28		
Segundo factor de forma del material - S ₂	4,26		
Módulo de compresión efectivo - E _c	1175999,77 Kn/m ²		
Factor de corrección al módulo de Young α _v	1,23		
Rigidez a compresión vertical - K _v	4031868,61 Kn/m		
Aporte total de la rigidez a compresión vertical	197561561,69 Kn/m		
Masa que cae sobre una unidad de aislador LRB - M _i	157,42 Tn		
Periodo efectivo	2,84 seg	2,20 seg	1,64 seg
Amortiguamiento horizontal - C _h	59,26 Kn.s/m	76,51 Kn.s/m	102,65 Kn.s/m

7. Verificación de la fuerza restauradora con fuerza a la mitad del desplazamiento LRB

Aislador tipo			
LH085G4			
Lower bound	Nominal	Upper bound	
0,60	1,00	1,80	
0,189 m	0,189 m	0,189 m	
0,226 m	0,226 m	0,226 m	
0,20 m			
0,95	0,95	0,95	
0.25 ≤ γ < 1.0	0.25 ≤ γ < 1.0	0.25 ≤ γ < 1.0	
1,01	1,01	1,01	
0.5 ≤ γ	0.5 ≤ γ	0.5 ≤ γ	
1,00	1,00	1,00	
0,60	1,00	1,80	
Cumplen β _{eff} max y β _{eff} min			
0,205	0,205	0,205	
628,551 Kn/m	1047,585 Kn/m	1885,653 Kn/m	
23,21 Kn/m	38,69 Kn/m	69,64 Kn/m	
995,55 Kn/m	1659,25 Kn/m	2986,66 Kn/m	
Keq cumple			
660,65 Kn/m	1101,09 Kn/m	1981,95 Kn/m	
32371,92 Kn/m	53953,20 Kn/m	97115,76 Kn/m	
8588,469 Kn/m	14314,115 Kn/m	25765,407 Kn/m	
420834,98 Kn/m	701391,63 Kn/m	1262504,94 Kn/m	
63,45 Kn	105,75 Kn	190,35 Kn	
3108,99 Kn/m	5181,64 Kn/m	9326,96 Kn/m	
0,0080 m	0,0080 m	0,0080 m	
46,05 Kn.m	76,75 Kn.m	138,15 Kn.m	
17,87 Kn.m	29,78 Kn.m	53,60 Kn.m	
68,74 Kn	114,56 Kn	206,21 Kn	
188,61 Kn	314,35 Kn	565,84 Kn	
1,55	1,55	1,55	
48782,05 Kn/m	81303,41 Kn/m	146346,14 Kn/m	
2256,53 Kn/m	3760,88 Kn/m	6769,58 Kn/m	

8. Verificación del comportamiento del aislador LRB _ ASCE & AASHTO

Fuerza al 100% del desplazamiento - F ₀₀	292,18 Kn	486,97 Kn	876,54 Kn
Fuerza al 50% del desplazamiento - F _{0.500}	188,61 Kn	314,35 Kn	565,84 Kn
(F ₀₀ - F _{0.500})	103,57 Kn	172,61 Kn	310,71 Kn
0.025W	38,61 Kn		
Verificación	ok	ok	ok
ζ para área reducida en deformación	2,22	2,22	2,22
Área reducida para D _M , A _r	0,26 m ²	0,26 m ²	0,26 m ²

El aislador LRB retorna a su posición inicial

$$A_r = \frac{\phi^2}{4} (\delta - \text{Sen } \delta)$$

Relación A_y/A (No menor al 25%, recomendado > 30%)

Verificación

Relación de área cargada con no cargada de la goma - 5

Factor de seguridad - FS

Carga crítica en el aislador P_{cr}

Prueba

Verificación de resistencia a carga crítica en el aislador Prueba

Deformación por corte debido a compresión - δ_c

Deformación debido al desplazamiento NO sísmico (5% Div) - δ_a

Deformación por corte debido al desplazamiento NO sísmico - $\delta_{c,c}$

Rotación de diseño por efectos del DL, LL y construcción - θ (E.031)

Deformación de diseño por efectos del DL, LL y construcción - δ_r

$\delta_c + \delta_a + 0.5\theta + \delta_r$

Suma de las deformaciones

6/75

Verificación de las deformaciones

47,11%	47,11%	47,11%
ok	ok	ok
15,75		
1,10		
16701,32 Kn	16701,32 Kn	16701,32 Kn
5295,19 Kn		
Correcto	Correcto	Correcto
1,10	1,10	1,10
0,019	0,019	0,019
0,09	0,09	0,09
0,01	0,01	0,01
2,38	2,38	2,38
ok	ok	ok
3,60	3,60	3,60
5,45		
Correcto	Correcto	Correcto

$$\delta = 2 + C_{02} \delta^{-1} \left(\frac{D_M}{D} \right)$$

$$S = \frac{A_y}{\pi + D_c + t_y}$$

$$\delta_c = \frac{G + f_c + S}{E_c + A_y}$$

$$\delta_a = \frac{\Delta'_a}{H}$$

$$\delta_r = \frac{0.375 + D_c^2 + \theta}{t_y + h_c}$$

9. Sistema total

Cantidad de aisladores - #

Rigidez Efectiva Total del Sistema (para $P_{0.100}$)

Rigidez Efectiva Total del Sistema (para $P_{0.500}$)

Energía Total por un ciclo

Rigidez a compresión vertical total del sistema

Resistencia característica total Q_d

Rigidez inicial total (K_i)

Rigidez post-elástica total (K_e)

Relación del amortiguamiento efectivo Total, β

Factor β total

Peso sísmico

Masa sísmica

Resistencia del sistema (Q_d/W)

Periodo efectivo (T)

Amortiguamiento

S_a

S_d

Convergencia, el valor nominal e inferior deben estar cercanos a la unidad

Lower bound	Nominal	Upper bound
49 aisladores		
3794,29 Kn/m	6297,61 Kn/m	11392,69 Kn/m
4629,08 Kn/m	8130,41 Kn/m	14936,24 Kn/m
4601,19 Kn/m	7671,98 Kn/m	13809,36 Kn/m
19756,1561,69 Kn/m		
3108,99 Kn	5181,64 Kn	9326,96 Kn
34930,00 Kn/m	64081,10 Kn/m	120390,00 Kn/m
33279,23 Kn/m	55298,71 Kn/m	88737,09 Kn/m
0,135	0,135	0,135
1,33	1,33	1,33
60306,02 Kn		
6149,50 Tn		
0,052	0,086	0,155
2,535 seg	1,963 seg	1,463 seg
2992,86 Kn-s/m	3347,86 Kn-s/m	4892,96 Kn-s/m
4,11	5,31	7,12
0,502 m	0,388 m	0,290 m
1,324	1,025	0,764

$$K_{eq} = \frac{Q_d}{\gamma + H} + K_d$$

$$\beta_{eff} = \frac{4 + Q_d(D_M - D_T)}{2\pi + K_{eff} + D_M^2}$$

$$S_a = \frac{S_{M1}}{B + T}$$

$$S_d = \frac{\beta - S_a + T^2}{4\pi^2} + 1000$$

5,21 g

Fuerza en el desplazamiento al 100% - F_{100}

Fuerza en el desplazamiento al 50% - $F_{0.500}$

($F_{100} - F_{0.500}$)

0.025W

Verificación

14316,87 Kn	23861,45 Kn	42950,62 Kn
9242,02 Kn	15400,37 Kn	27726,06 Kn
5074,85 Kn	8458,09 Kn	15224,56 Kn
1507,65		
ok	ok	ok

10. Iteraciones para optimizar el diseño del aislador LRB

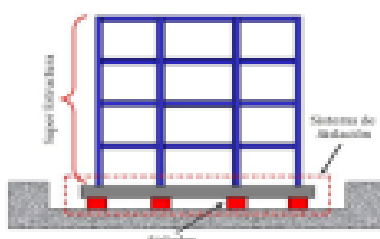


Tabla para la Iteración de Periodos	
Periodos	
Tower	1,9510
Tupper	1,9510
1,806	
β _{eff,lower}	0,137
β _{eff,upper}	0,137

11. Fuerza cortante en la base

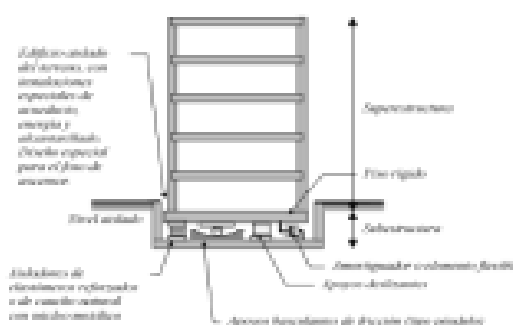


Figura 3. Técnica de aislamiento sísmico en la base

Por debajo del SIS

V _{0,100}	21812,88 Kn/m
V _{0,500}	27784,29 Kn/m

V _{0,100}	42950,62 Kn
Coef _{0,100}	0,712
V _{0,500}	14316,87 Kn
Coef _{0,500}	0,237

Por encima del SIS

V _{0,100}	40314,96 Kn
V _{0,500}	13438,32 Kn
V _{0,100}	40314,96 Kn
Coef _{0,100}	0,609
V _{0,500}	13438,32 Kn
Coef _{0,500}	0,223

DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS

FISD	PESO (Kn)	Altura ha (m)	Px * ha	Fx	Acumulado	%
10	5498,6877	11,50	122208,05	5484,24	5484,24	1,40844618
9	5498,6877	28,35	153887,80	6978,15	12464,38	
8	5498,6877	25,20	138568,93	8195,68	18660,07	
7	5498,6877	22,05	121246,06	5421,22	24081,29	
6	5498,6877	18,90	103923,20	4646,76	28998,05	
5	5498,6877	15,75	86604,33	3872,30	32870,35	
4	5498,6877	12,60	69281,47	3097,84	35968,20	
3	5498,6877	9,45	51962,60	2323,38	37991,58	
2	5498,6877	6,30	34643,73	1548,92	39540,50	
1	5498,6877	3,15	17325,87	774,46	40314,96	
			901647,03			

Vt. máx	40314,96 Kn
---------	-------------

12. Parámetros a introducir al software

Cantidad de aisladores por tipo - #

Masa (Tn)

Peso (kN)

Rígido Efectiva Keff (U2, U3) (Kn/m)

Amortiguamiento Efectivo Keff (U2, U3) (Kn-s/m)

Rígido Inicial Ko (U2, U3) (Kn/m)

Resistencia a la Fluencia Py (U2, U3) (Kn)

Relación de la Rígido Post - Fluencia Kp/Ko (U2 U3)

Amortiguamiento vertical Cv (U1) (Kn-s/m)

Rígido Efectiva Vertical Kv (U1) (Kn/m)

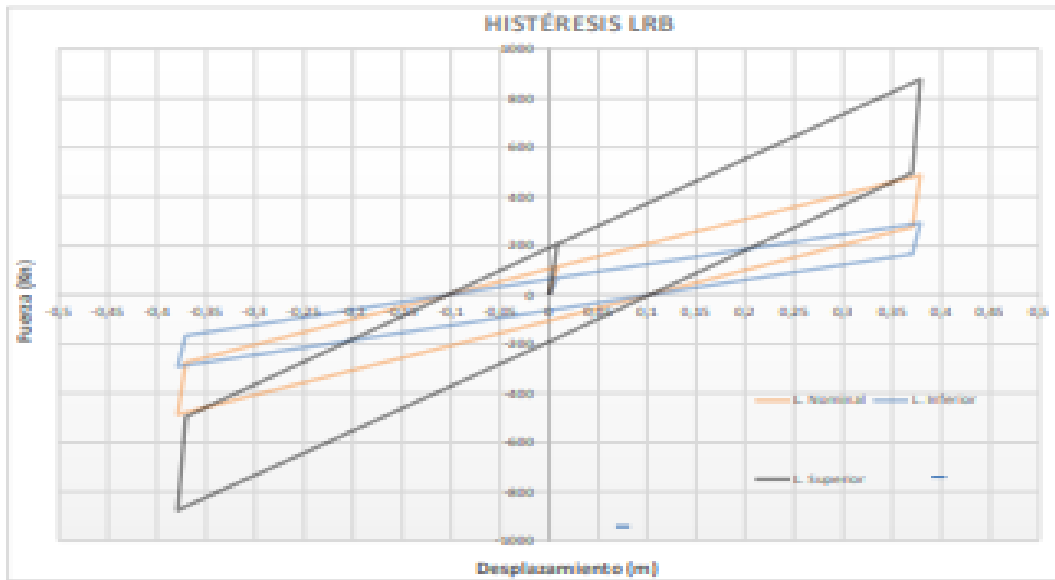
Lower bound	Nominal	Upper bound
49 aisladores		
1,35		
11,20		

731,11 Kn/m	1285,18 Kn/m	2113,87 Kn/m
59,26 Kn-s/m	76,51 Kn-s/m	122,86 Kn-s/m
7842,062 Kn/m	13679,212 Kn/m	23342,812 Kn/m
68,74 Kn	114,56 Kn	206,21 Kn
0,0769	0,0769	0,0769

629,83	629,83	629,83
4031868,61 Kn/m		

Para análisis TH NO LINEAL

Para análisis TH LINEAL o ESPECTRO DE RESPUESTA



Características geométricas y físicas del aislador		
Espesor de una capa de goma - tr		0,0057 m
Número de capas de gomas - nr		15
Altura total de la goma (solo goma) - ht		0,20 m
Altura total del aislador incluyendo calces de acero - HT		0,4131 m
Módulo de corte de la goma al 100% - Geq		385,00 Kn/m ²
Módulo aparente del plomo a cortante - σ_p		583,00 Kn/m ²
Peso del aislador LRB		11,20 Kn
Diámetro exterior del aislador - De		0,85 m
Área efectiva en el plano del aislador LRB - Ae		0,5642 m ²
Altura total de la goma - ht (H)		0,20 m
Número de capas de goma - nT		15
Espesor de cada capa de goma - tr		0,0057 m
Altura total del aislador alejado LRB - HT		0,4131 m
Diámetro efectivo del núcleo de plomo - Dp		0,13 m
Área efectiva del núcleo de plomo - Ap		0,013 m ²
Esfuerzo a corte de fluencia del plomo - σ_{pb}		7967,66 Kn/m ²
Ratio de rigidez inicial con post-fluencia (8-10 - 15) usar 10		13
Factor de modificación de las propiedades del plomo		0,60
Esfuerzo de corte en fluencia del núcleo de plomo modificado		4780,29 Kn/m ²
Desplazamientos máximos - DIM		0,379 m

Anexo 27: Diseño del aislador (NRB).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DEL AISLADOR (NRB)”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GEOMÉTRICAS DEL AISLADOR LRB

1. Movimiento del terreno

Ss		Para periodos cortos, 0.2 s (ASCE/SEI, Capitulo 22)
Sl		Para periodos largos, 1.0 s (ASCE/SEI, Capitulo 22)
Fa		Coefficiente de sitio en periodos cortos (ASCE/SEI 7, 11.4.3)
Fv		Coefficiente de sitio en periodos largos (ASCE/SEI 7, 11.4.3)
Sms		Ajuste por la clase de sitio en periodos cortos. Sismo Considerado Máximo (MCE) (F. 11.4-3)
SaM	5,21 g	Ajuste por la clase de sitio en periodos largos. Sismo Considerado Máximo (MCE) (F. 11.4-4)
M	6149,50 Tn	Masa efectiva sísmica en toda la estructura
Ms	5588,79 Tn	Masa efectiva sísmica sin considerar la losa de aislamiento
W	60306,02 Kn	Peso efectivo sísmico en toda la estructura
Ws	54807,33 Kn	Peso efectivo sísmico sin considerar la losa de aislamiento
le	1	Factor de importancia en estructuras aisladas sísmicamente (ASCE/SEI 7.1.5.2)
R	7	Coefficiente de modificación de respuesta para el sistema convencional de base fija (ASCE/SEI 7, Tabla 12.2-1)
R1	1,5	Coefficiente de modificación de respuesta para el sistema con base aislada (ASCE/SEI 7, Tabla 17.5.4.2)

2. Diseño preliminar (características generales del aislador y super estructura)

B _{eff, min}	2,00 %	Amortiguamiento efectivo inicial para adicionar a la estructura aislada
B _{eff, max}	2,00 %	Amortiguamiento efectivo inicial para adicionar a la estructura aislada
B _{min}	0,82	0,82 Coeficiente de amortiguamiento inicial asumido
B _{máx}	0,82	Coeficiente de amortiguamiento inicial asumido
T _{fijo}	0,609 s	Periodo en base fija
T _{min}	2,500 s	Periodo efectivo inicial asumido
T _{máx}	2,500 s	Periodo efectivo inicial asumido
d	24,21 m	Dimensión en planta más larga de la estructura
b	15,54 m	Dimensión en planta más corta de la estructura medida perpendicular a "d"
e _{real}	1,00 m	Excentricidad real medida en planta entre el centro de masas de la estructura por encima de la interface de aislación y el centro de rigidez del sistema de aislación
e _{accidental}	1,21 m	Excentricidad accidental (5 % de la dimensión en planta más larga)
e	2,21 m	Excentricidad total
y	12,11 m	Distancia entre los centros de rigidez del sistema de aislación y el elemento de interés medida perpendicular a la dirección de la carga sísmica en consideración
T ₁	0,609 s	Periodo en segundos, del primer modo de vibración
T ₃	0,432 s	Periodo en segundos, del tercer modo de vibración
P _T	1,4097	T ₁ /T ₃
g	9,81 m/s ²	Aceleración de la gravedad
DM _{min}	0,103 m	Desplazamiento máximo para el limite inferior del sistema de aislación (ASCE/SEI 7, 17.5.3-1)
DM _{max}	0,103 m	Desplazamiento máximo para el limite superior del sistema de aislación (ASCE/SEI 7, 17.5.3-1)
DTM _{min}	0,123 m	Desplazamiento total máximo para el limite inferior del sistema de aislación (ASCE/SEI 7, 17.5.3.3)
DTM _{max}	0,123 m	Desplazamiento total máximo para el limite superior del sistema de aislación (ASCE/SEI 7, 17.5.3.3)
DM _{min} /2	0,051 m	1/2 de desplazamiento máximo para el limite inferior para cálculo de fuerza restauradora
DM _{max} /2	0,051 m	1/2 de desplazamiento máximo para el limite superior para cálculo de fuerza restauradora
DTM _{min} /2	0,061 m	1/2 de desplazamiento total máximo para el limite inferior para cálculo de fuerza restauradora
DTM _{max} /2	0,061 m	1/2 de desplazamiento total máximo para el limite superior para cálculo de fuerza restauradora
DTM _{min} /DM _{min}	1,20	Debe ser mayor a 1.15
DTM _{max} /DM _{max}	1,20	Debe ser mayor a 1.15

3. Factores de modificación de propiedades (ASCE/SEI 17.2.8.4)

Módulo de corte de la Goma

$\lambda_{test,max}$	1,15
$\lambda_{test,min}$	1,00
$\lambda_{spec,max}$	1,10
$\lambda_{spec,min}$	0,90
$\lambda_{ae,max}$	1,10
$\lambda_{ae,min}$	1,00
f_a	0,75
λ_{max}	1,80
λ_{min}	0,80

Esfuerzo de fluencia de plomo

$\lambda_{test,max}$	1,15
$\lambda_{test,min}$	1,00
$\lambda_{spec,max}$	1,10
$\lambda_{spec,min}$	0,90
$\lambda_{ae,max}$	1,10
$\lambda_{ae,min}$	1,00
f_a	0,75
λ_{max}	1,80
λ_{min}	0,80

4. Diseño preliminar de una unidad de aislador de núcleo de plomo (LRB)

Diámetro recomendado para el método FLE
Diámetro recomendado con análisis dinámico
Tensión mínima a compresión promedio

ϕ_{max}	0,15 m	(1,25 veces el desplazamiento del sismo máximo)
ϕ_{min}	0,12 m	(80% del diámetro necesario por el Método FLE)
σ	10,00 N/mm ²	Este valor lo brinda el fabricante, pero en prom. usar 10
σ	10000,00 Kn/m ²	

P_{min}	3580,62 Kn
P_{max}	5295,19 Kn
$P_{servicio}$	1544,30 Kn
$\phi_{aislador}$	0,44 m
$\phi_{aislador}^*$	0,44 m

$\phi_{aislador\ final}$	0,85 m
--------------------------	--------

A	0,57 m ²
-----	---------------------

K_{min}	38843,62 Kn/m
K_{max}	38843,62 Kn/m

$\#$	49 aisladores
$K_{eff\ i}$	792,73 Kn/m
G_{goma}	0,294 N/m
G_{goma}	294,00 Kn/m ²

h_r	0,21 m
-------	--------

O también

$\phi_{aislador}^*$	0,12 m
A	0,02 m ²
h_r^*	0,004 m

$h_r\ escogido$	0,20 m
$\phi\ escogido$	0,85 m
A	0,57 m ²

Carga de servicio

Cálculo del diámetro usando la ecuación de la tensión máxima a compresión
Diámetro nominal final, elegir el máximo de ambas ecuaciones

Buscar un diámetro igual o mayor al previo nominal (Catálogo BRIDGESTONE)

Área final del aislador

Rigidez mínima efectiva del sistema de aislación en el desplazamiento máximo de diseño
Rigidez máxima efectiva del sistema de aislación en el desplazamiento máximo de diseño

Número de aisladores LRB

Rigidez efectiva mínima por cada unidad de aislador

Módulo de corte de la goma o caucho (al 100% de deformación por corte) Catálogo BRIDGESTONE

Altura total de la goma recomendada (solo goma)

Total rubber thickness

(80% del diámetro necesario por el Método FLE)

Buscar una altura de la goma (igual o mayor al mostrado) (Catálogo BRIDGESTONE)

Thickness of one rubber layer

5. Datos del catálogo (BRIDGESTONE_Japón)

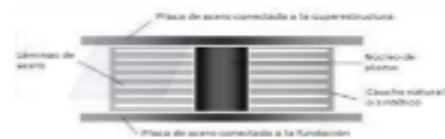
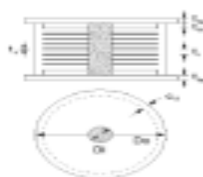
Espesor de una capa de goma
Número de capas de gomas
Altura total de la goma (solo goma)

t_r	0,0057 m
$\#r$	30
h_r	0,17 m
H_r	0,3626 m

CUMPLE	$\gamma_{DM,max}$	59,99%
CUMPLE	$\gamma_{DM,max}$	59,99%
CUMPLE	$\gamma_{DM,min}$	71,70%
CUMPLE	$\gamma_{DM,max}$	71,70%

Altura total del aislador incluyendo calces de acero

Deformación por cortante por $D_{limite\ inferior}$
Deformación por cortante por $D_{limite\ superior}$
Deformación por cortante por $D_{limite\ inferior}$
Deformación por cortante por $D_{limite\ superior}$



6. Verificación del diseño preliminar LRB

Código del aislador (Catálogo)
Límites de diseño ASCE/SEI 7-16
Cantidad de aisladores - $\#$
Peso sísmico total
Masa sísmica total
Peso por cada aislador LRB (P_i)
Masa por cada aislador LRB
Peso del aislador LRB
Diámetro exterior del aislador D_o
Diámetro interior del aislador D_i
Área efectiva en el plano del aislador LRB - A_e
Altura total de la goma - h_r (H)
Número de capas de goma - $\#r$
Espesor de cada capa de goma - t_r
Altura total del aislador elegido LRB - H_r
Ratio de rigidez inicial con post-fluencia (β 10 - 15) usar 13
Factor de modificación de las propiedades del plomo
Desplazamientos máximos - D_{max}
Desplazamientos totales máximos - D_{max}
Deformación por corte - γ
Módulo de corte equivalente - G_{eq} (y)
Factor de modificación de las propiedades de la goma
Módulo de corte equivalente modificado - G_{eq} (y)
Rigidez equivalente al corte - K_{eq} - K_{eff}
Aporte total de la rigidez efectiva

Aislador tipo		
NS085N3		
Lower bound	Nominal	Upper bound
49 aisladores		
60306,02 Kn		
6349,50 Tn		
1544,30 Kn		
157,42 Tn		
11,70 Kn		
0,85 m		
0,02 m		
0,5671 m ²		
0,17 m		
30		
0,0057 m		
0,3626 m		
13		
0,80	1	1,80
0,103 m	0,103 m	0,103 m
0,123 m	0,123 m	0,123 m
0,60	0,60	0,60
294,00 Kn/m ²	294,00 Kn/m ²	294,00 Kn/m ²
0,80	1	1,80
235,20 Kn/m ²	294,00 Kn/m ²	529,20 Kn/m ²
780,00 Kn/m	875,00 Kn/m	1750,00 Kn/m
80220,55 Kn/m	47775,69 Kn/m	89896,28 Kn/m

Design code	Allowable	Max. module (kN/m ²)
10	0,005	0,004
10	0,005	0,004
10	0,005	0,004
10	0,005	0,004

Módulo de young - E
 Módulo volumétrico - E_v
 Factor de corrección por rugosidad - R
 Primer factor de forma del material - S₁
 Segundo factor de forma del material - S₂
 Módulo de compresión efectivo - E_c
 Rigidez a compresión vertical - K_v
 Aporte total de la rigidez a compresión vertical
 Masa que cae sobre una unidad de aislador LRB - M_i
 Período efectivo

1640,00 Kn/m ²
1200000,00 Kn/m ²
0,85
37,28
4,07
1190999,69 Kn/m ²
3979648,10 Kn/m
19000756,71 Kn/m
15,742 Tn
2,82 seg
2,52 seg
1,88 seg

$$K_v = \left(\frac{\alpha_p + A_p}{H} \right)$$

7. Verificación de la fuerza restauradora con fuerza a la mitad del desplazamiento LRB

Código del aislador (Catálogo)
 Límites de diseño ASCE/SEI 7-16
 Factor de modificación de las propiedades del plomo
 1/2 Desplazamientos máximos - Dm/2
 1/2 Desplazamientos totales máximos - Dm_t/2
 Altura total de la goma - h (H)
 1/2 Deformación por corte - γ
 Módulo de corte equivalente modificado - G_{eq} (γ)
 Rigidez equivalente al corte - K_{eq} - K_{eff}
 Aporte total de la rigidez efectiva

Aislador tipo		
NS085M3		
Lower bound	Nominal	Upper bound
0,80	1,00	1,80
0,051 m	0,051 m	0,051 m
0,061 m	0,061 m	0,061 m
0,17 m		
0,30	0,30	0,30
218,20 kn/m ²	218,00 kn/m ²	218,20 kn/m ²
780,00 kn/m	875,00 kn/m	1750,00 kn/m
1820,00 kn/m	4770,00 kn/m	8090,24 kn/m

8. Verificación del comportamiento del aislador LRB_ ASCE & AASHTO

Fuerza al 100% del desplazamiento - F₁₀₀
 Fuerza al 50% del desplazamiento - F_{0.500}
 (F₁₀₀ - F_{0.500})
 0.025W
 Verificación

80,02 Kn	100,02 Kn	180,04 Kn
40,01 Kn	50,01 Kn	90,02 Kn
40,01 Kn	50,01 Kn	90,02 Kn
38,01 Kn		
ok	ok	ok

$$F_y = (K_{LRB} + \Delta_y)$$

El aislador LRB retorna a su posición inicial

ζ para línea reducida en deformación
 Área reducida para Dm, A_r
 Relación A_r/A (No menor al 25%, recomendado > 30%)
 Verificación
 Relación de área cargada con no cargada de la goma - S
 Factor de seguridad - FS
 Carga crítica en el aislador P_{cr}
 P_{máx}
 Verificación de resistencia a carga crítica en el aislador P_{máx}

2,90	2,90	2,90
0,48 m ²	0,48 m ²	0,48 m ²
84,72%	84,72%	84,72%
ok	ok	ok
37,25		
1,10		
24045,74 Kn	28057,14 Kn	52803,85 Kn
5295,19 Kn		
Correcto	Correcto	Correcto

$$A_r = \frac{b^2}{4} (\delta - S \sin \delta)$$

$$\delta = 2 + \cos^{-1} \left(\frac{D_m}{b} \right)$$

Deformación por corte debido a compresión - ε_c
 Deformación debido al desplazamiento NO sísmico (5% Dm) - Δ_s
 Deformación por corte debido al desplazamiento NO sísmico - ε_{c,eq}
 Rotación de diseño por efectos del DL, LL y construcción - θ (E.001)
 Deformación de diseño por efectos del DL, LL y construcción - ε_r
 ε_r = ε_{c,eq} + 0.5θ + ε/FS
 Suma de las deformaciones
 ε/FS
 Verificación de las deformaciones

0,60	0,60	0,60
0,005	0,005	0,005
0,03	0,03	0,03
0,01	0,01	0,01
2,78	2,78	2,78
ok	ok	ok
3,42	3,42	3,42
5,45		
Correcto	Correcto	Correcto

$$\epsilon_c = \frac{G + f_c + S}{E_c + A_y}$$

$$\epsilon_r = \frac{\Delta_r}{H}$$

$$\theta = \frac{0.375 + D_c^2 + g}{l_y + h_c}$$

9. Sistema total

Cantidad de aisladores - N
 Rigidez Efectiva Total del Sistema (para F₁₀₀)
 Rigidez Efectiva Total del Sistema (para F_{0.500})
 Rigidez a compresión vertical total del sistema
 Peso sísmico
 Masa sísmica
 Período efectivo (T)
 S_a
 S_d

Lower bound	Nominal	Upper bound
40 aisladores		
8820,80 kn/m	8770,00 kn/m	8190,24 kn/m
8820,80 kn/m	8770,00 kn/m	8190,24 kn/m
19000756,71 Kn/m		
60006,02 Kn		
6348,50 Tn		
2,529 seg	2,254 seg	1,688 seg
2,07	2,11	2,10
0,333 m	0,298 m	0,222 m

$$S_a = \frac{S_{a1}}{T}$$

5,31 g

Fuerza en el desplazamiento al 100% - F₁₀₀
 Fuerza en el desplazamiento al 50% - F_{0.500}
 (F₁₀₀ - F_{0.500})
 0.025W
 Verificación

3930,85 Kn	4901,07 Kn	8821,92 Kn
1960,43 Kn	2450,53 Kn	4410,96 Kn
1960,43 Kn	2450,53 Kn	4410,96 Kn
1507,65		
ok	ok	ok

$$S_d = \frac{g + S_a + T^2}{4g^2} + 1000$$

10. Relaciones para optimizar el diseño del aislador LRB

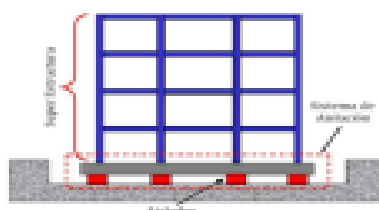


Tabla para la iteración de Periodos	
Periodos	
Tower	2,5000
Tupper	2,5000
1,8000	
Def.Lower	0,020
Def.Upper	0,020

12. Parámetros a introducir al software

Cantidad de aisladores por tipo - #

Masa (Tn)

Peso (kN)

Lower bound	Nominal	Upper bound
49 aisladores		
1,19		
11,70		

Rigidez Efectiva K_{eff} (U2, U3) (Kn/m)

Amortiguamiento Efectivo K_{eff} (U2, U3) (Kn.s/m)

Rigidez Inicial K_1 (U2, U3) (Kn/m)

Resistencia a la Fluencia F_y (U2, U3) (Kn)

Relación de la Rigidez Post - Fluencia K_2/K_1 (U2 U3)

780,01 Kn/m	975,01 Kn/m	1755,03 Kn/m
0,00 Kn.s/m	0,00 Kn.s/m	0,00 Kn.s/m
0,000 Kn/m	0,000 Kn/m	0,000 Kn/m
0,00 Kn	0,00 Kn	0,00 Kn
0,0000	0,0000	0,0000

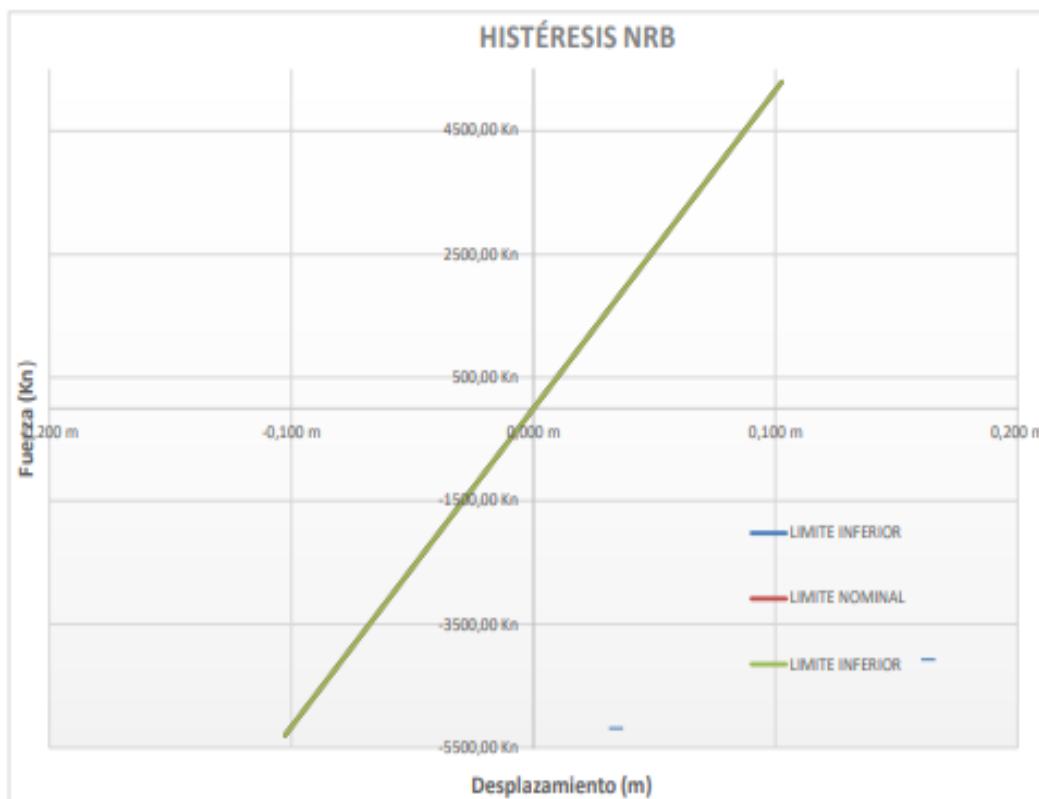
Para análisis TH NO LINEAL

Amortiguamiento vertical C_v (U1) (Kn.s/m)

Rigidez Efectiva Vertical K_v (U1) (Kn/m)

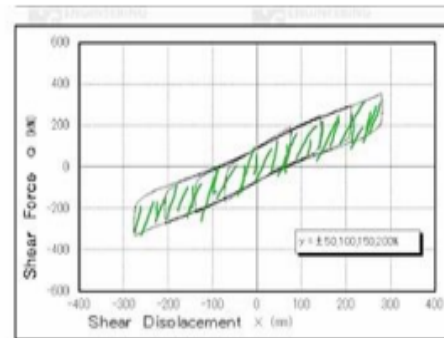
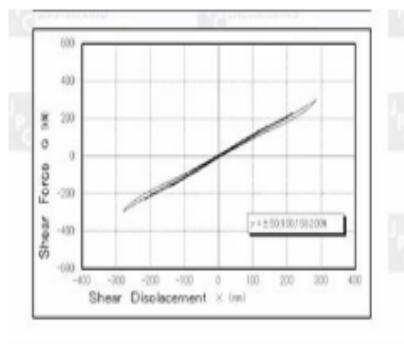
625,74	625,74	625,74
3979648,10 Kn/m		

Para análisis TH LINEAL o ESPECTRO DE RESPUESTA



Características geométricas y físicas del aislador		
Espesor de una capa de goma	tr	0,0057 m
Número de capas de gomas	#r	30
Altura total de la goma (solo goma)	ht	0,17 m
Altura total del aislador incluyendo calces de acero	HT	0,3626 m
Peso del aislador LRB		11,70 Kn
Diámetro exterior del aislador D_o		0,85 m
Área efectiva en el plano del aislador LRB - A_t		0,5671 m ²
Altura total de la goma - ht (H)		0,17 m
Altura total del aislador elegido LRB - HT		0,3626 m
Ratio de rigidez inicial con post-fluencia (β 10 - 15) usar 13		13
Factor de modificación de las propiedades del plomo		0,80
Desplazamientos máximos - DM		0,103 m

COMPARACIÓN DE AISLADORES SISMICOS NRB Y LRB	
Asientos de apoyo elastomérico de goma natural (NRB)	Asientos de apoyo elastoméricos con núcleo de plomo (LRB)
Comportamiento lineal en corte al 100 %	Deformación máxima por corte de 125 % a 200 %
Implementación de un sistema de amortiguamiento suplementario	Goma de amortiguamiento bajo con núcleo central de plomo
Relación de amortiguamiento entre 2 a 3 %	Relación de amortiguamiento entre 10% al 20%
Deformación axial considerable debido a la carga de la columna	Al contar con planchas de acero intercaladas no se deforman axialmente
Bucle histérico lineal elástico (no disipa energía)	Bucle histérico con área (si disipa energía)
Módulo de corte al 100 % (0.294 N / mm ²)	Módulo de corte al 100 % (0.385 N / mm ²)



Fuente: Revista BRIDGESTONE (2017)

COMPARACIÓN DEL AISLADOR LRB CON NRB

AISLADOR:	LRB	NRB
Rigidez inicial(K1)	13079,25 Kn/m	0,00 Kn/m
Rigidez postfluencia (Kd)	1006,10 Kn/m	0,00 Kn/m
Fuerza de histeresis (Fy)	114,56 Kn	0,00 Kn
Rigidez efectiva (Keff)	1285,18 Kn/m	975,01 Kn/m
Energía disipada por ciclo (EDC)	76,75 Kn-m	0,00 Kn-m
Amortiguamiento efectivo (Beff)	13,70 %	2,00 %
Amortiguamiento horizontal	76,49 Kn.s/m	0,00 Kn.s/m
Rigidez vertical a compresion	4031868,6058 Kn/m	3979648,10 Kn/m
PERIODO	2,5000 s	2,2542 s

ELECCIÓN	AISLADOR ELASTOMÉRICO CON NÚCLEO DE PLOMO
----------	---

Anexo 28: Edificación aislada (análisis estático y dinámico).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“EDIFICACIÓN AISLADA (ANÁLISIS ESTÁTICO Y DINÁMICO)”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

PESOS

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY		MY	Peso por nivel
					kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m		tonf-m	tonf
CM	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	822,7331	0	0	0	18155,2746	-5771,2321		-521,0642	822,7331
TECHO 10	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	5267,7723	0	0	-1,13E-06	73521,6589	-39667,981		-4095,711	4445,0392
TECHO 09	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	10715,0883	0	0	-1,91E-06	139282,3206	-81162,5027		-8313,4841	5447,316
TECHO 08	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	16162,4043	0	0	-2,36E-06	205042,9823	-122657,0244		-12531,2572	5447,316
TECHO 07	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	21609,7203	0	0	-2,82E-06	270803,644	-164151,5461		-16749,0303	5447,316
TECHO 06	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	27057,0363	0	0	-3,28E-06	336564,3056	-205646,0677		-20966,8035	5447,316
TECHO 05	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	32504,3523	0	0	-3,52E-06	402324,9673	-247140,5894		-25184,5766	5447,316
TECHO 04	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	37951,6683	0	0	-3,84E-06	468085,629	-288635,1111		-29402,3497	5447,316
TECHO 03	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	43398,9844	0	0	-3,88E-06	533846,2906	-330129,6328		-33620,1228	5447,3161
TECHO 02	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	48846,3004	0	0	-3,84E-06	599606,9523	-371624,1545		-37837,896	5447,316
TECHO 01	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	54293,6164	0	0	-3,84E-06	665367,614	-413118,6761		-42055,6691	5447,316
SIS	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	59012,4394	0	0	-3,84E-06	725086,5896	-449783,9311		PESO TOTAL	4718,823

Area piso	307,06 m2
Peso piso típico	5447,32 Kn
RATIO	17,74 Kn/m2

ANÁLISIS ESTÁTICO EN EDIFICIO AISLADO E031 (LÍMITE INFERIOR PARA DRIFT)

DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS EQUIVALENTES EN XX

Fuerza cortante en la base

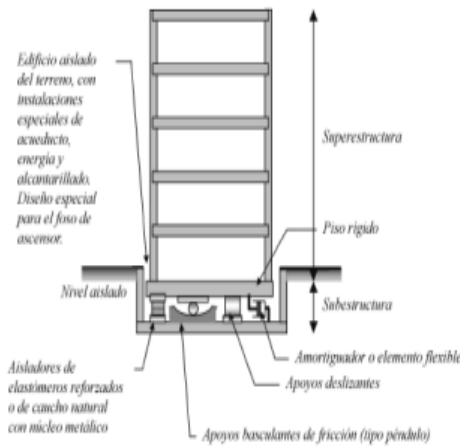


Figura 3. Técnica de aislamiento sísmico en la base

Por debajo del SIS

KMupper	122606,17 Kn/m
KMlower	40868,72 Kn/m

V _{b,max}	46456,79 Kn
Coef _{b,max}	0,78 Kn
V _{b,min}	15485,60 Kn
Coef _{b,min}	0,26 Kn

Por encima del SIS

V _{st,max}	43606,18 Kn
V _{st,min}	14535,39 Kn
V _{s,max}	21803,09 Kn
Coef _{s,max}	0,36 Kn
V _{s,min}	7267,70 Kn
Coef _{s,min}	0,12 Kn

$$V_{b\max} = K_M * \Delta_M \quad \text{Coef}_{b\max} = \frac{V_{b\max}}{\text{Peso Sismico}}$$

$$V_{st} = V_b * \left(\frac{W_s}{W}\right)^{(1-2.5*\beta_m)}$$

$$V_s = \frac{V_{st}}{R_f}$$

F1min	950,205
k	1,168

PISO	PESO (Kn)	Altura hx (m)	Px * hx^k	Fx (Kn)	Acumulado Vx	%
NIVEL 10	4445,0392	31,50	250366,78	1202,12	1202,12	27,04%
NIVEL 9	5447,316	28,35	271280,35	1302,54	2504,66	23,91%
NIVEL 8	5447,316	25,20	236400,92	1135,06	3639,72	20,84%
NIVEL 7	5447,316	22,05	202249,97	971,09	4610,81	17,83%
NIVEL 6	5447,316	18,90	168913,55	811,03	5421,84	14,89%
NIVEL 5	5447,316	15,75	136503,93	655,42	6077,26	12,03%
NIVEL 4	5447,316	12,60	105174,54	504,99	6582,25	9,27%
NIVEL 3	5447,3161	9,45	75149,48	360,83	6943,07	6,62%
NIVEL 2	5447,316	6,30	46792,05	224,67	7167,74	4,12%
NIVEL 1	5447,316	3,15	20817,74	99,96	7267,70	1,83%
SIS	4718,823	2,00		950,20		20,14%
			1513649,31			

V _{s,min}	7267,70 Kn
--------------------	------------

$$F_i = (V_b - V_{st}) / R_0 \quad \dots \quad (13)$$

$$F_i = \frac{P_i h_i^k}{\sum_{j=2}^n P_j h_j^k} V_s \quad (i > 1) \quad \dots \quad (14)$$

$$k = 14 \beta_M T_f \quad \dots \quad (15)$$

DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS EQUIVALENTES EN YY

F1min	950,205
k	0,928

PISO	PESO (Kn)	Altura h_y (m)	$P_y * h_x^k$	F_y (Kn)	Acumulado V_y	%
NIVEL 10	4445,0392	31,50	109346,48	1078,61	1078,61	24,27%
NIVEL 9	5447,316	28,35	121516,05	1198,65	2277,26	22,00%
NIVEL 8	5447,316	25,20	108929,91	1074,50	3351,76	19,73%
NIVEL 7	5447,316	22,05	96230,20	949,23	4300,99	17,43%
NIVEL 6	5447,316	18,90	83399,33	822,66	5123,65	15,10%
NIVEL 5	5447,316	15,75	70413,52	694,57	5818,22	12,75%
NIVEL 4	5447,316	12,60	57238,92	564,61	6382,83	10,36%
NIVEL 3	5447,3161	9,45	43823,48	432,28	6815,11	7,94%
NIVEL 2	5447,316	6,30	30077,09	296,68	7111,80	5,45%
NIVEL 1	5447,316	3,15	15804,47	155,90	7267,70	2,86%
SIS	4718,823	2,00		950,20		20,14%
			736779,44			

V_s, min	7267,70 Kn
-------------------	------------

$$F_1 = (V_b - V_n) / R_a \quad \dots\dots \quad (13)$$

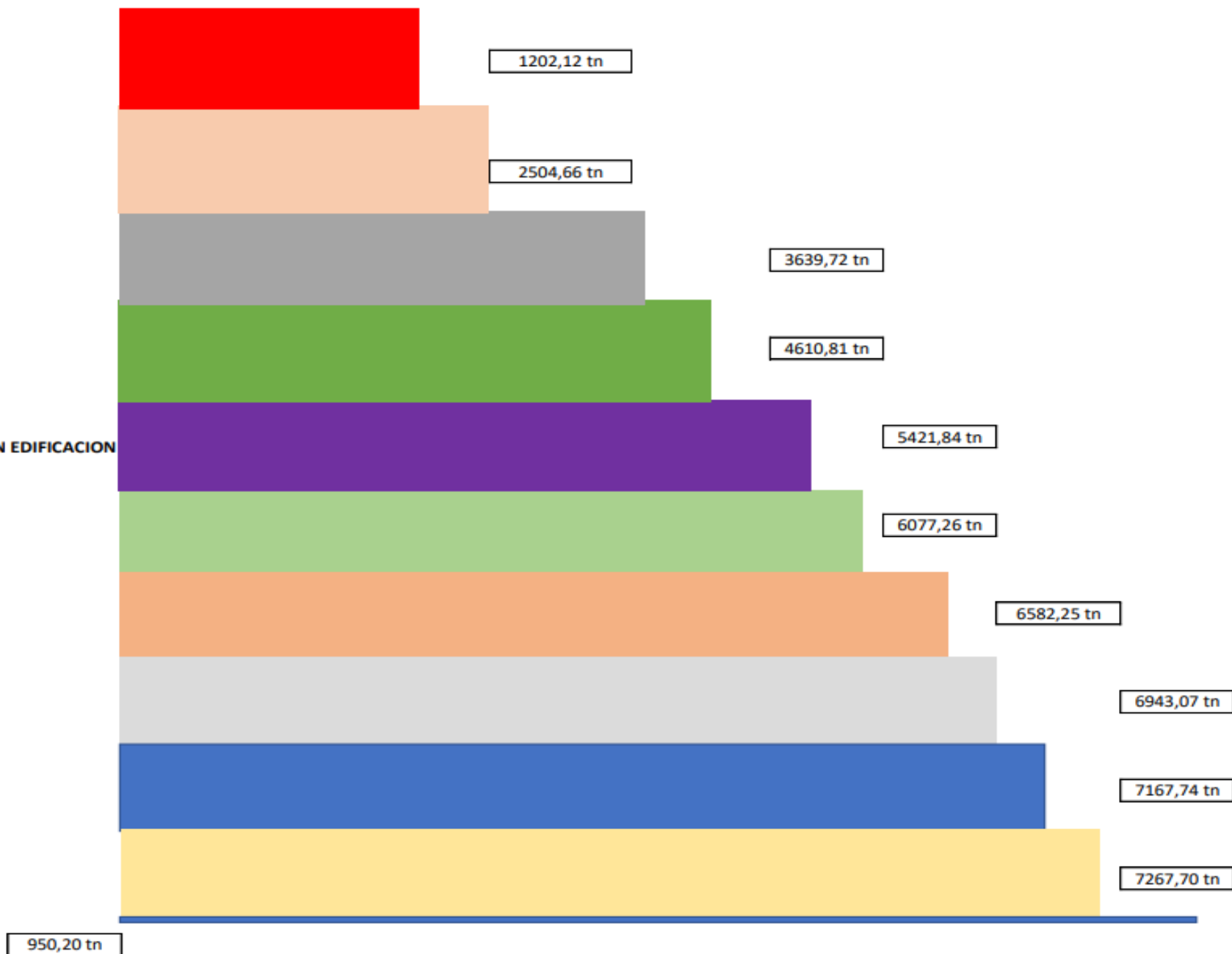
$$F_i = \frac{P_i h_i^k}{\sum_{j=2}^n P_j h_j^k} V_s \quad (i > 1) \quad \dots\dots \quad (14)$$

$$k = 14 \beta_M T_f \quad \dots\dots \quad (15)$$

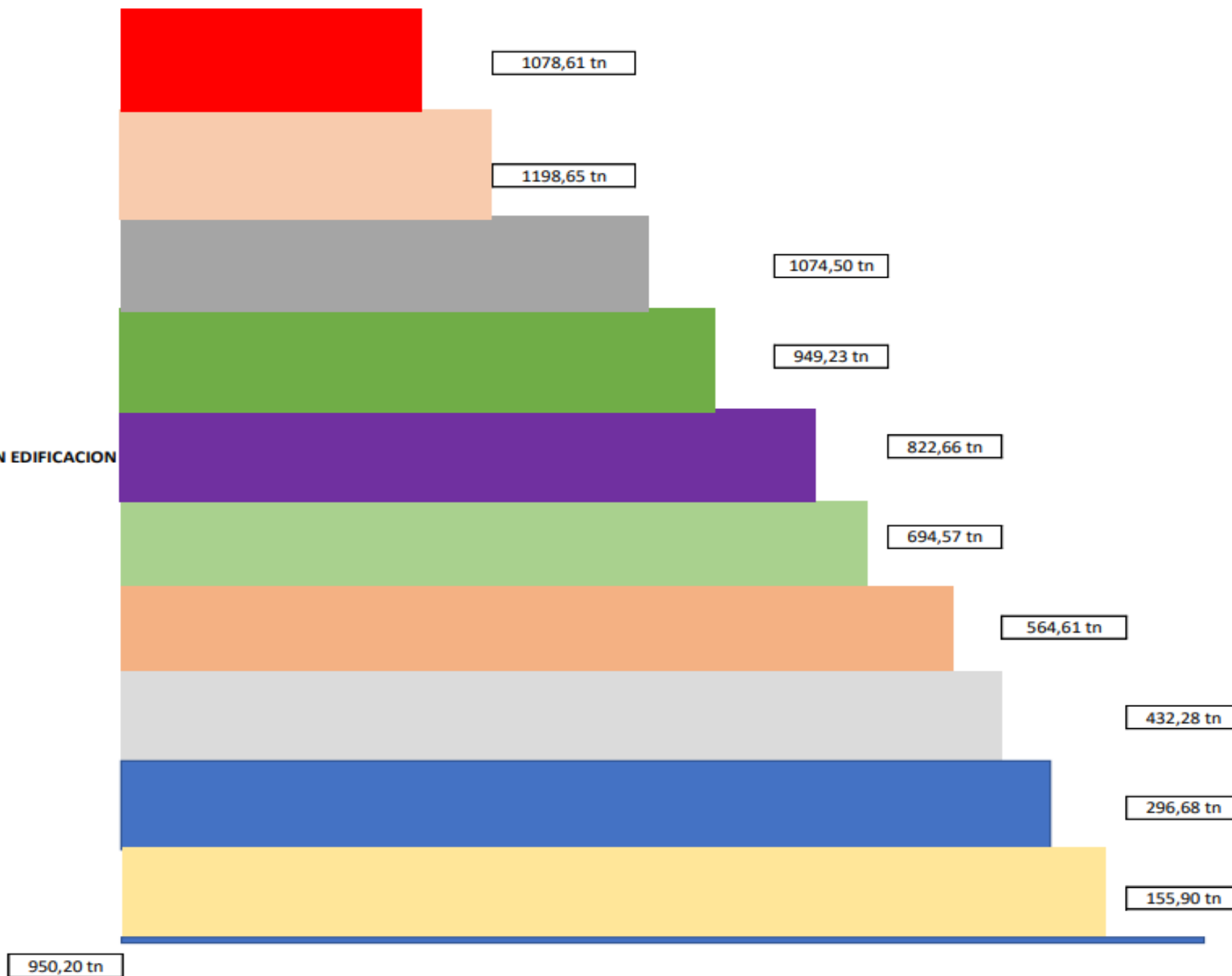
CUADRO RESUMEN (Fzas en Kn)				
NIVELES	Fx (Kn)	Acumulado Vx	Fy (Kn)	Acumulado Vy
NIVEL 10	1202,12	1202,12	1078,61	1078,61
NIVEL 9	1302,54	2504,66	1198,65	2277,26
NIVEL 8	1135,06	3639,72	1074,50	3351,76
NIVEL 7	971,09	4610,81	949,23	4300,99
NIVEL 6	811,03	5421,84	822,66	5123,65
NIVEL 5	655,42	6077,26	694,57	5818,22
NIVEL 4	504,99	6582,25	564,61	6382,83
NIVEL 3	360,83	6943,07	432,28	6815,11
NIVEL 2	224,67	7167,74	296,68	7111,80
NIVEL 1	99,96	7267,70	155,90	7267,70
SIS (F1)	950,20		950,20	

CUADRO RESUMEN (Fzas en Tn)				
NIVELES	Fx (Tn)	Acumulado Vx	Fy (Tn)	Acumulado Vy
NIVEL 10	122,58	122,58	109,99	109,99
NIVEL 9	132,82	255,40	122,23	232,22
NIVEL 8	115,74	371,15	109,57	341,79
NIVEL 7	99,02	470,17	96,79	438,58
NIVEL 6	82,70	552,88	83,89	522,47
NIVEL 5	66,83	619,71	70,83	593,30
NIVEL 4	51,49	671,20	57,57	650,87
NIVEL 3	36,79	708,00	44,08	694,95
NIVEL 2	22,91	730,91	30,25	725,20
NIVEL 1	10,19	741,10	15,90	741,10
SIS (F1)	96,89		96,89	

FUERZAS LATERALES XX EN EDIFICACION AISLADA



FUERZAS LATERALES YY EN EDIFICACION AISLADA



ANÁLISIS ESTÁTICO EN EDIFICIO AISLADO E031 (LÍMITE SUPERIOR PARA DISEÑO)

DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS EQUIVALENTES EN XX

Fuerza cortante en la base

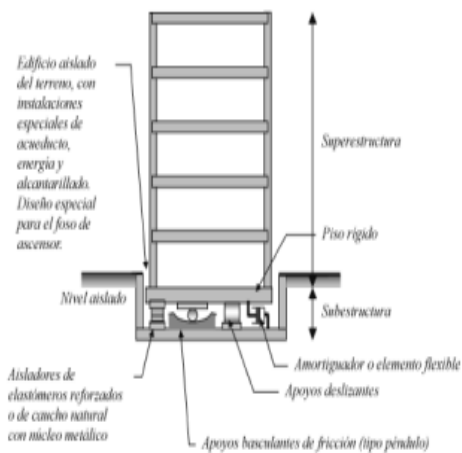


Figura 3. Técnica de aislamiento sísmico en la base

Por debajo del SIS

K_{Mupper}	122606,17 Kn/m
K_{Mlower}	40868,72 Kn/m

$V_{b,max}$	46456,79 Kn
$Coef_{b,max}$	0,78 Kn
$V_{b,min}$	15485,60 Kn
$Coef_{b,min}$	0,26 Kn

Por encima del SIS

$V_{st,max}$	43606,18 Kn
$V_{st,min}$	14535,39 Kn
V_s, max	21803,09 Kn
$Coef_{s,max}$	0,36 Kn
$V_{s,min}$	7267,70 Kn
$Coef_{s,min}$	0,12 Kn

$$V_{bm\acute{a}x} = K_M * \Delta_M \quad Coef_{bm\acute{a}x} = \frac{V_{bm\acute{a}x}}{\text{Peso Sismico}}$$

$$V_{st} = V_b * \left(\frac{W_s}{W} \right)^{(1-2.5*\beta_m)}$$

$$V_s = \frac{V_{st}}{R_f}$$

F1max	2850,614
k	1,168

PISO	PESO (Kn)	Altura hx (m)	Px * hx^k	Fx (Kn)	Acumulado Vx	%
NIVEL 10	4445,0392	31,50	250366,78	3606,36	3606,36	81,13%
NIVEL 9	5447,316	28,35	271280,35	3907,61	7513,97	71,73%
NIVEL 8	5447,316	25,20	236400,92	3405,19	10919,17	62,51%
NIVEL 7	5447,316	22,05	202249,97	2913,27	13832,44	53,48%
NIVEL 6	5447,316	18,90	168913,55	2433,08	16265,52	44,67%
NIVEL 5	5447,316	15,75	136503,93	1966,25	18231,77	36,10%
NIVEL 4	5447,316	12,60	105174,54	1514,97	19746,74	27,81%
NIVEL 3	5447,3161	9,45	75149,48	1082,48	20829,22	19,87%
NIVEL 2	5447,316	6,30	46792,05	674,01	21503,22	12,37%
NIVEL 1	5447,316	3,15	20817,74	299,87	21803,09	5,50%
SIS	4718,823	2,00		2850,61		60,41%

1513649,31

V_s, max	21803,09 Kn
------------	-------------

$$F_i = (V_b - V_{st}) / R_o \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$F_i = \frac{P_i h_i^k}{\sum_{j=2}^n P_j h_j^k} V_s \quad (i > 1) \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$k = 14 \beta_M T_f \quad \dots\dots\dots (15)$$

DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS EQUIVALENTES EN YY

F1max	2850,614
k	0,928

PISO	PESO (Kn)	Altura hy (m)	Py * hx^k	Fy (Kn)	Acumulado Vy	%
NIVEL 10	4445,0392	31,50	109346,48	3235,83	3235,83	72,80%
NIVEL 9	5447,316	28,35	121516,05	3595,95	6831,78	66,01%
NIVEL 8	5447,316	25,20	108929,91	3223,50	10055,28	59,18%
NIVEL 7	5447,316	22,05	96230,20	2847,68	12902,97	52,28%
NIVEL 6	5447,316	18,90	83399,33	2467,99	15370,95	45,31%
NIVEL 5	5447,316	15,75	70413,52	2083,71	17454,66	38,25%
NIVEL 4	5447,316	12,60	57238,92	1693,84	19148,50	31,09%
NIVEL 3	5447,3161	9,45	43823,48	1296,84	20445,34	23,81%
NIVEL 2	5447,316	6,30	30077,09	890,05	21335,40	16,34%
NIVEL 1	5447,316	3,15	15804,47	467,69	21803,09	8,59%
SIS	4718,823	2,00		2850,61		60,41%
			736779,44			

Vs, max	21803,09 Kn
---------	-------------

$$F_i = (V_b - V_n) / R_w \quad \dots\dots \quad (13)$$

$$F_i = \frac{p_i h_i^k}{\sum_{j=2}^n p_j h_j^k} V_s \quad (i > 1) \quad \dots\dots \quad (14)$$

$$k = 14 \beta_M T_f \quad \dots\dots \quad (15)$$

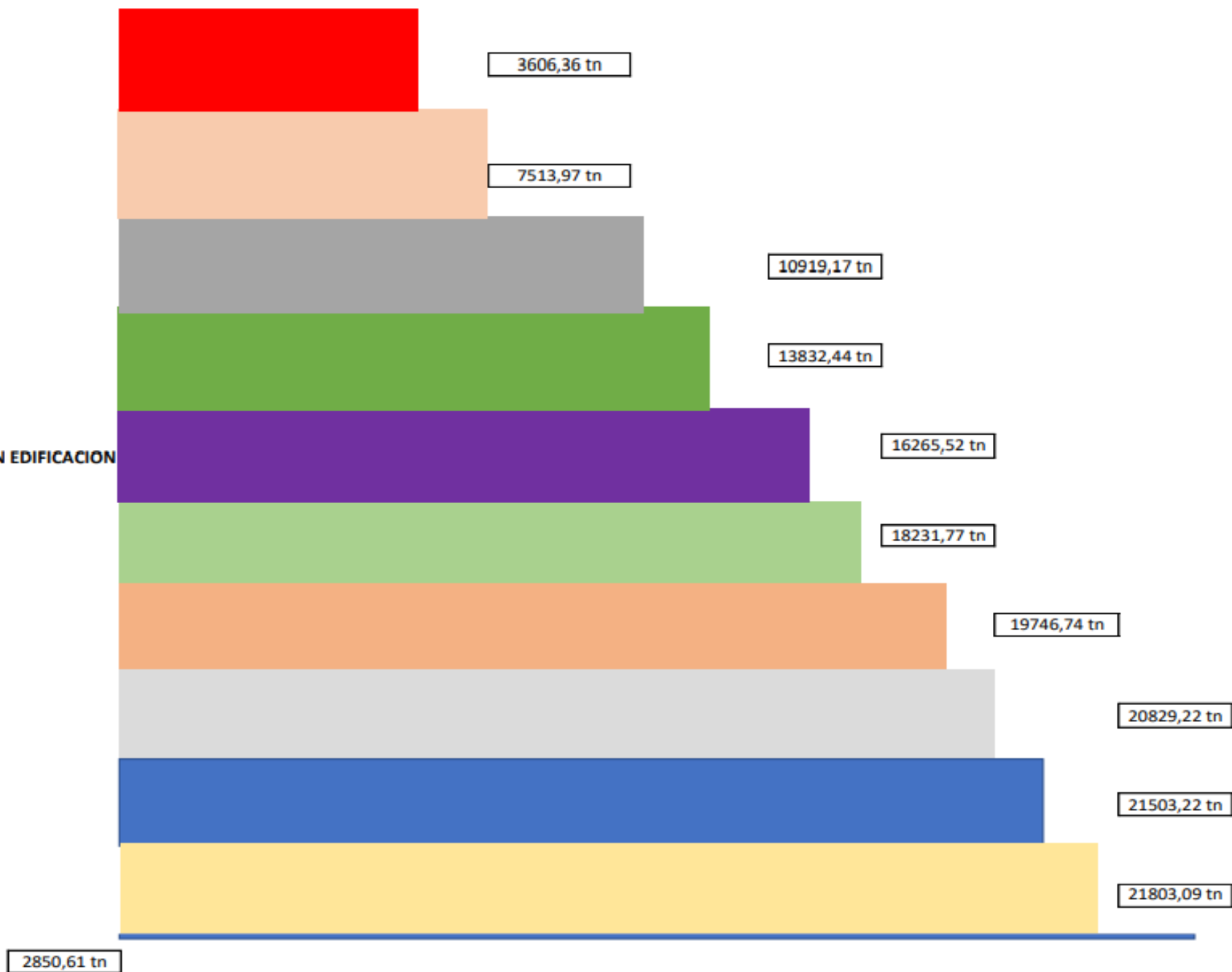
CUADRO RESUMEN (Fzas en Kn)

NIVELES	Fx (Kn)	Acumulado Vx	Fy (Kn)	Acumulado Vy
NIVEL 10	3606,36	3606,36	3235,83	3235,83
NIVEL 9	3907,61	7513,97	3595,95	6831,78
NIVEL 8	3405,19	10919,17	3223,50	10055,28
NIVEL 7	2913,27	13832,44	2847,68	12902,97
NIVEL 6	2433,08	16265,52	2467,99	15370,95
NIVEL 5	1966,25	18231,77	2083,71	17454,66
NIVEL 4	1514,97	19746,74	1693,84	19148,50
NIVEL 3	1082,48	20829,22	1296,84	20445,34
NIVEL 2	674,01	21503,22	890,05	21335,40
NIVEL 1	299,87	21803,09	467,69	21803,09
SIS (F1)	2850,61		2850,61	

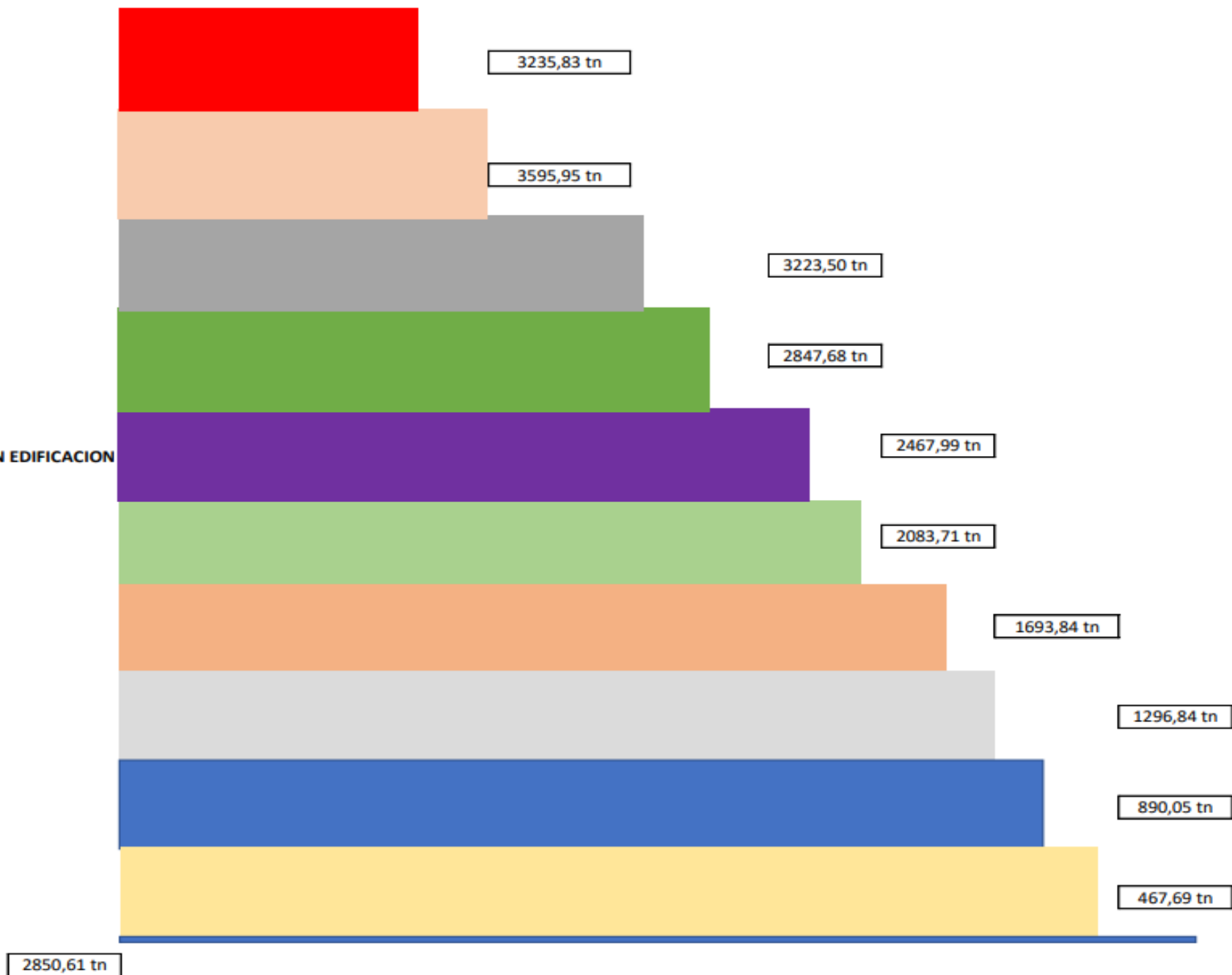
CUADRO RESUMEN (Fzas en Tn)

NIVELES	Fx (Tn)	Acumulado Vx	Fy (Tn)	Acumulado Vy
NIVEL 10	367,75	367,75	329,96	329,96
NIVEL 9	398,47	766,21	366,69	696,65
NIVEL 8	347,23	1113,45	328,71	1025,36
NIVEL 7	297,07	1410,52	290,38	1315,74
NIVEL 6	248,11	1658,63	251,67	1567,41
NIVEL 5	200,50	1859,13	212,48	1779,89
NIVEL 4	154,48	2013,61	172,72	1952,61
NIVEL 3	110,38	2124,00	132,24	2084,85
NIVEL 2	68,73	2192,73	90,76	2175,61
NIVEL 1	30,58	2223,30	47,69	2223,30
SIS (F1)	290,68		290,68	

FUERZAS LATERALES XX EN EDIFICACION AISLADA



FUERZAS LATERALES YY EN EDIFICACION AISLADA



ESPECTRO DE ACCELERACIONES DE LA NORMA PERUANA E031 PARA EL LIMITE INFERIOR

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cx	0,46
S	1,05
Rx*Bmin	1,34
Considerar 1	1,00
IR	1,00
TP	0,60
TL	2,00
TX	2,557
IRREGULAR	

Factor: 1.5DUg/(Rx*Bmin) 5.18694

Z	0,45
U	1,00
CY	0,50
S	1,05
Ry*Bmin	1,34
Considerar 1	1,00
IR	1,00
TP	0,60
TL	2,00
TY	2,451
REGULAR	

Factor: 1.5DUg/(Ry*Bmin) 5.18694

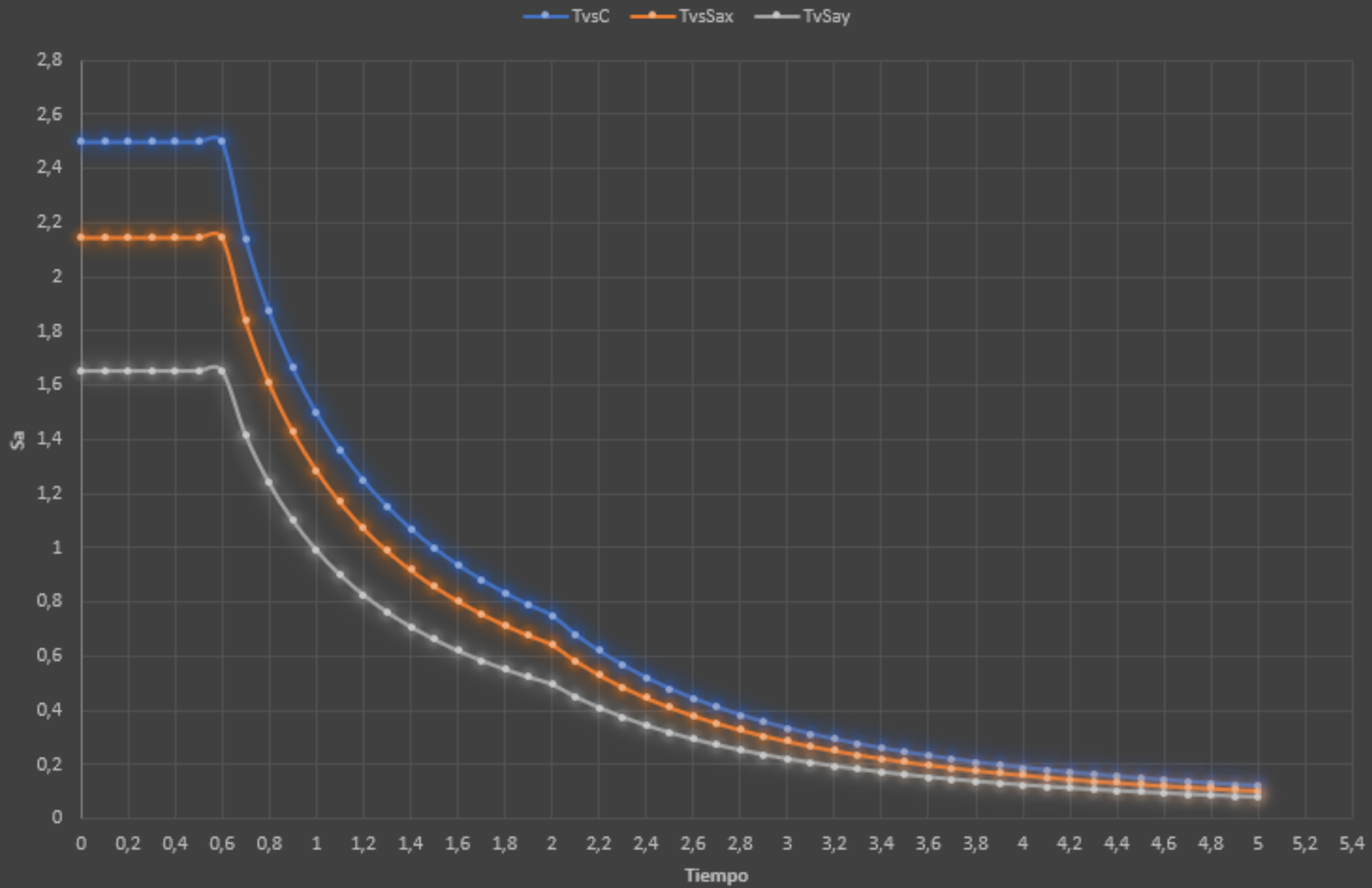
$$T < 0.2T_p \quad C = 1 + 7.5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

$$0.2T_p \leq T \leq T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T \leq T_1 \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

$$T > T_1 \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p \cdot T_1}{T^2} \right)$$

T	C	Sax	Say
0,00	1,0000	5,1869	5,1869
0,02	1,2500	6,4837	6,4837
0,04	1,5000	7,7804	7,7804
0,06	1,7500	9,0771	9,0771
0,08	2,0000	10,3739	10,3739
0,10	2,2500	11,6706	11,6706
0,12	2,5000	12,9673	12,9673
0,14	2,5000	12,9673	12,9673
0,16	2,5000	12,9673	12,9673
0,18	2,5000	12,9673	12,9673
0,20	2,5000	12,9673	12,9673
0,25	2,5000	12,9673	12,9673
0,30	2,5000	12,9673	12,9673
0,35	2,5000	12,9673	12,9673
0,40	2,5000	12,9673	12,9673
0,45	2,5000	12,9673	12,9673
0,50	2,5000	12,9673	12,9673
0,55	2,5000	12,9673	12,9673
TP=	0,60	12,9673	12,9673
0,65	2,3077	11,9699	11,9699
0,70	2,1429	11,1149	11,1149
0,75	2,0000	10,3739	10,3739
0,80	1,8750	9,7255	9,7255
0,85	1,7647	9,1534	9,1534
0,90	1,6667	8,6449	8,6449
0,95	1,5789	8,1899	8,1899
1,00	1,5000	7,7804	7,7804
1,10	1,3636	7,0731	7,0731
1,20	1,2500	6,4837	6,4837
1,30	1,1538	5,9849	5,9849
1,40	1,0714	5,5574	5,5574
1,50	1,0000	5,1869	5,1869
1,60	0,9375	4,8628	4,8628
1,70	0,8824	4,5767	4,5767
1,80	0,8333	4,3224	4,3224
1,90	0,7895	4,0950	4,0950
TL=	2,00	3,8902	3,8902
2,10	0,6803	3,5285	3,5285
2,20	0,6198	3,2150	3,2150
2,30	0,5671	2,9416	2,9416
2,40	0,5208	2,7015	2,7015
2,50	0,4800	2,4897	2,4897
2,60	0,4438	2,3019	2,3019
2,70	0,4115	2,1345	2,1345
2,80	0,3827	1,9848	1,9848
2,90	0,3567	1,8503	1,8503
3,00	0,3333	1,7290	1,7290
4,00	0,1875	0,9726	0,9726
5,00	0,1200	0,6224	0,6224
6,00	0,0833	0,4322	0,4322
7,00	0,0612	0,3176	0,3176
8,00	0,0469	0,2431	0,2431
9,00	0,0370	0,1921	0,1921
10,00	0,0300	0,1556	0,1556



ESPECTRO DE ACELERACIONES DE LA NORMA PERUANA E031 PARA EL LIMITE INFERIOR (475 AÑOS)

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cx	0,46
S	1,05
Rx*Bmin	1,34
Considerar 1	1,00
IR	1,00
TP	0,60
TL	2,00
TX	2,957
IRREGULAR	

Z	0,45
U	1,00
CY	0,50
S	1,05
By*Bmin	1,34
Considerar 1	1,00
IR	1,00
TP	0,60
TL	2,00
TY	2,451
REGULAR	

$$T < 0.2T_p \quad C = 1 + 7.5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

$$0.2T_p \leq T \leq T_p \quad C = 2.5$$

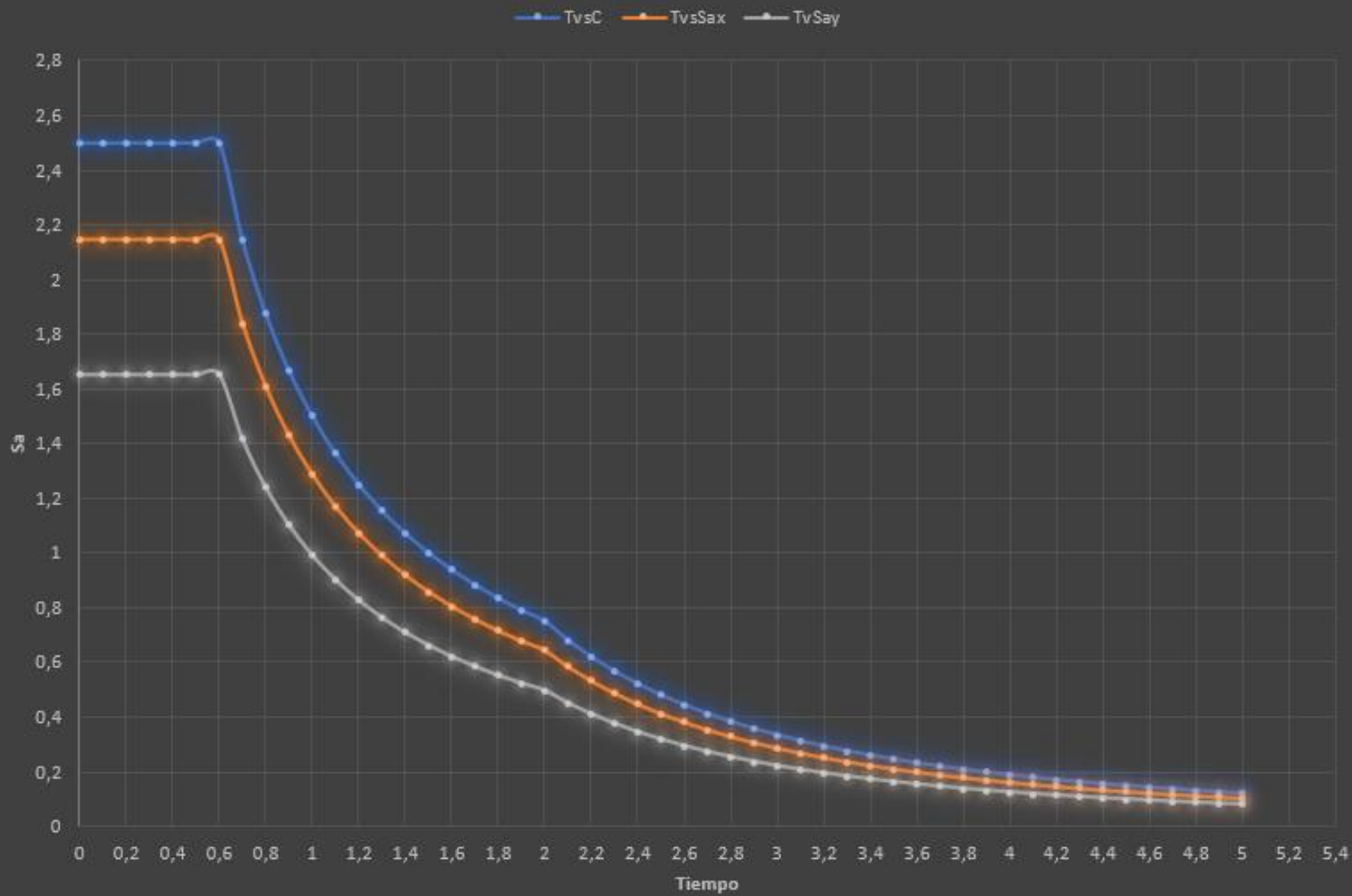
$$T_p < T \leq T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2} \right)$$

Factor: ZUSg/(Rx*Bmin) 3,45796

Factor: ZUSg/(By*Bmin) 3,45796

T	C	Sax	Say
0,00	1,0000	3,4580	3,4580
0,02	1,2500	4,3224	4,3224
0,04	1,5000	5,1869	5,1869
0,06	1,7500	6,0514	6,0514
0,08	2,0000	6,9159	6,9159
0,10	2,2500	7,7804	7,7804
0,12	2,5000	8,6449	8,6449
0,14	2,5000	8,6449	8,6449
0,16	2,5000	8,6449	8,6449
0,18	2,5000	8,6449	8,6449
0,20	2,5000	8,6449	8,6449
0,25	2,5000	8,6449	8,6449
0,30	2,5000	8,6449	8,6449
0,35	2,5000	8,6449	8,6449
0,40	2,5000	8,6449	8,6449
0,45	2,5000	8,6449	8,6449
0,50	2,5000	8,6449	8,6449
0,55	2,5000	8,6449	8,6449
TP=	0,60	2,5000	8,6449
0,65	2,3077	7,9799	7,9799
0,70	2,1429	7,4099	7,4099
0,75	2,0000	6,9159	6,9159
0,80	1,8750	6,4837	6,4837
0,85	1,7647	6,1023	6,1023
0,90	1,6667	5,7633	5,7633
0,95	1,5789	5,4599	5,4599
1,00	1,5000	5,1869	5,1869
1,10	1,3636	4,7154	4,7154
1,20	1,2500	4,3224	4,3224
1,30	1,1538	3,9900	3,9900
1,40	1,0714	3,7050	3,7050
1,50	1,0000	3,4580	3,4580
1,60	0,9375	3,2418	3,2418
1,70	0,8824	3,0511	3,0511
1,80	0,8333	2,8816	2,8816
1,90	0,7895	2,7300	2,7300
TL=	2,00	0,7500	2,5935
2,10	0,6803	2,3524	2,3524
2,20	0,6198	2,1434	2,1434
2,30	0,5671	1,9610	1,9610
2,40	0,5208	1,8010	1,8010
2,50	0,4800	1,6598	1,6598
2,60	0,4438	1,5346	1,5346
2,70	0,4115	1,4230	1,4230
2,80	0,3827	1,3232	1,3232
2,90	0,3567	1,2335	1,2335
3,00	0,3333	1,1527	1,1527
4,00	0,1875	0,6484	0,6484
5,00	0,1200	0,4150	0,4150
6,00	0,0833	0,2882	0,2882
7,00	0,0612	0,2117	0,2117
8,00	0,0469	0,1621	0,1621
9,00	0,0370	0,1281	0,1281
10,00	0,0300	0,1037	0,1037



FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA DE LA EDIFICACIÓN AISLADA EN EL LIMITE SUPERIOR

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
		sec												
Eigen	1	1,531	0,9298	0,0154	0	0,9298	0,0154	0	1,69E-05	0,0011	0,265	1,69E-05	0,0011	0,265
Eigen	2	1,471	0,0675	0,9287	0	0,0675	0,9287	0	0,0007	0,0003	0,0033	0,0007	0,0013	0,0083
Eigen	3	1,367	0,0018	0,0669	0	0,9991	0,9996	0	0,0003	0,0003	0,9313	0,001	0,0016	0,9313
Eigen	4	0,338	0,0065	0	0	0,9997	0,9968	0	0,0003	0,9565	0,0004	0,0049	0,9649	0,997
Eigen	5	0,282	0	0,0029	0	0,9997	0,9996	0	0,9048	0,0028	2,00E-04	0,9096	0,9677	0,9972
Eigen	6	0,26	2,20E-06	2,00E-04	0	0,9997	0,9999	0	0,0761	0,0149	0,0026	0,9858	0,9826	0,9998
Eigen	7	0,148	2,00E-04	0	0	0,9999	0,9999	0	1,78E-05	0,0057	1,00E-04	0,9858	0,9883	0,9999
Eigen	8	0,116	5,25E-07	1,00E-04	0	0,9999	1	0	0,0057	1,00E-04	0	0,9915	0,9884	0,9999
Eigen	9	0,102	3,99E-06	2,27E-06	0	0,9999	1	0	0,0002	0,0017	1,00E-04	0,9916	0,9901	1
Eigen	10	0,095	3,86E-05	0	0	1	1	0	1,23E-05	0,0069	1,74E-05	0,9916	0,997	1
Eigen	11	0,07	2,15E-06	9,63E-06	0	1	1	0	0,005	7,84E-06	1,95E-06	0,9967	0,997	1
Eigen	12	0,069	7,09E-06	3,61E-06	0	1	1	0	0,0021	0,0002	6,29E-06	0,9987	0,9972	1
Eigen	13	0,056	2,80E-06	0	0	1	1	0	3,79E-05	0,0021	1,14E-06	0,9988	0,9993	1
Eigen	14	0,054	1,63E-06	0	0	1	1	0	0	1,00E-04	5,18E-06	0,9988	0,9994	1
Eigen	15	0,049	0	3,20E-06	0	1	1	0	0,0004	0	0	0,9992	0,9994	1
Eigen	16	0,046	1,51E-06	0	0	1	1	0	0	0,0001	9,83E-07	0,9992	0,9994	1
Eigen	17	0,039	0	0	0	1	1	0	2,13E-05	0,0001	7,08E-07	0,9992	0,9995	1
Eigen	18	0,038	0	7,59E-07	0	1	1	0	0,0004	0,0001	0	0,9996	0,9996	1
Eigen	19	0,037	0	0	0	1	1	0	0,0001	0,0002	5,20E-07	0,9998	0,9998	1
Eigen	20	0,035	0	0	0	1	1	0	0	2,47E-06	0	0,9998	0,9998	1
Eigen	21	0,032	0	0	0	1	1	0	2,86E-05	3,95E-05	0	0,9998	0,9998	1
Eigen	22	0,032	0	0	0	1	1	0	0,0001	5,31E-07	0	0,9999	0,9998	1
Eigen	23	0,03	0	0	0	1	1	0	0	6,92E-07	0	0,9999	0,9998	1
Eigen	24	0,029	0	0	0	1	1	0	2,53E-05	3,15E-05	0	0,9999	0,9998	1
Eigen	25	0,027	0	0	0	1	1	0	7,93E-06	0,0001	0	0,9999	0,9999	1
Eigen	26	0,025	0	0	0	1	1	0	0,0001	6,73E-06	0	1	0,9999	1
Eigen	27	0,023	0	0	0	1	1	0	6,17E-06	6,84E-06	0	1	0,9999	1
Eigen	28	0,022	0	0	0	1	1	0	2,12E-06	2,20E-05	0	1	1	1
Eigen	29	0,021	0	0	0	1	1	0	9,62E-06	3,58E-06	0	1	1	1
Eigen	30	0,02	0	0	0	1	1	0	2,13E-06	1,06E-06	0	1	1	1
Eigen	31	0,019	0	0	0	1	1	0	3,07E-06	1,12E-05	0	1	1	1
Eigen	32	0,018	0	0	0	1	1	0	0	1,40E-05	0	1	1	1
Eigen	33	0,017	0	0	0	1	1	0	0	1,95E-06	0	1	1	1

ESPECTRO DE ACCELERACIONES DE LA NORMA PERUANA E031 PARA EL LIMITE SUPERIOR

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cx	1,28
S	1,05
Rx*Bmin	2,68
Considerar 1	1,00
IR	2,00
TP	0,60
TL	2,00
TX	1,531
IRREGULAR	

Factor: $1.52U S_g / (R_x * B_{min})$ 2,59347

Z	0,45
U	1,00
CY	1,39
S	1,05
Ry*Bmin	2,68
Considerar 1	1,00
IR	2,00
TP	0,60
TL	2,00
TY	1,471
REGULAR	

Factor: $1.52U S_g / (R_y * B_{min})$ 2,59347

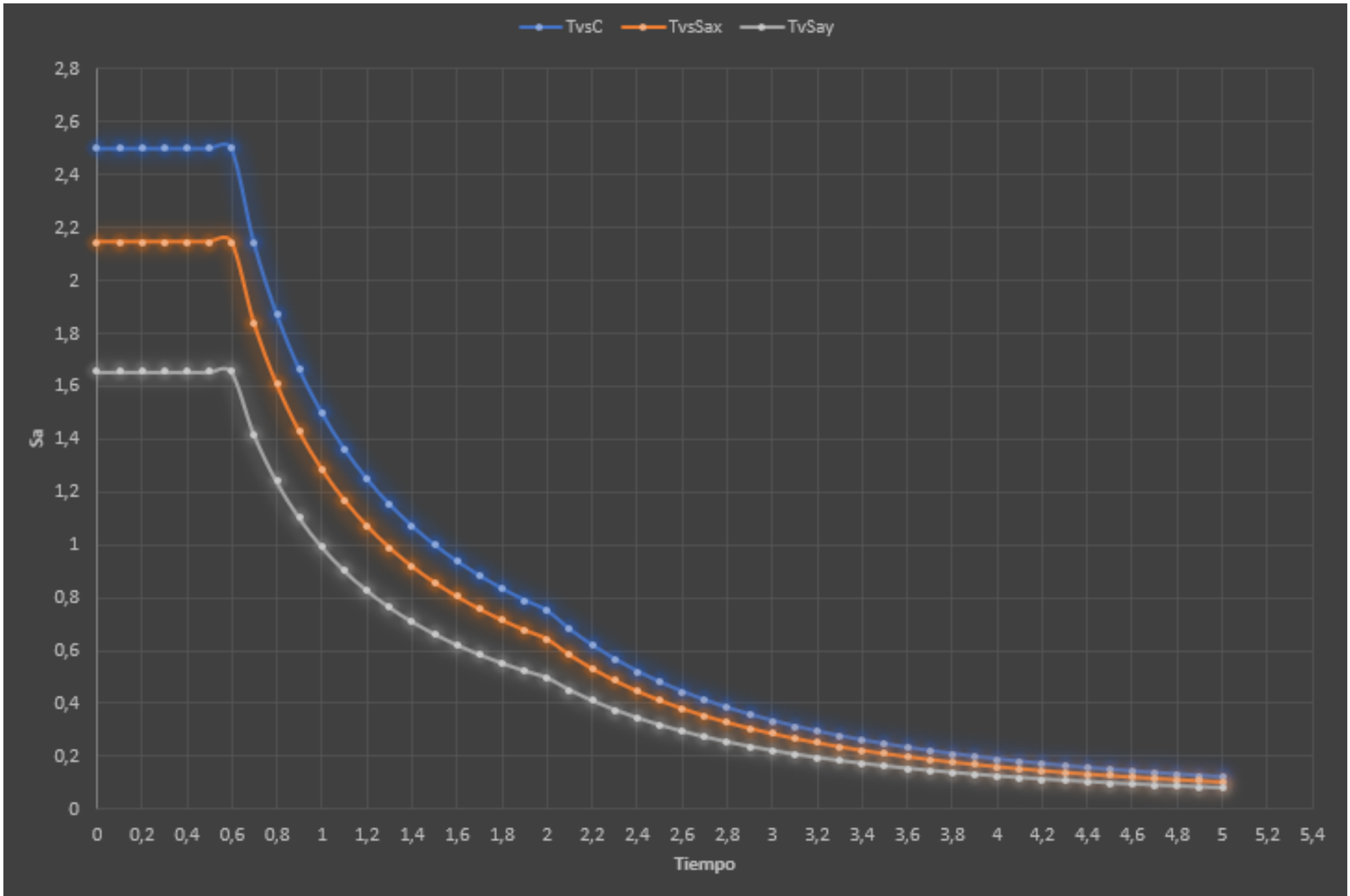
$$T < 0.2T_p \quad C = 1 + 7.5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

$$0.2T_p \leq T \leq T_p \quad C = 2.5$$

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

$$T > T_l \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p \cdot T_l}{T^2} \right)$$

T	C	Sax	Say
0.00	1,0000	2,5935	2,5935
0.02	1,2500	3,2418	3,2418
0.04	1,5000	3,8902	3,8902
0.06	1,7500	4,5386	4,5386
0.08	2,0000	5,1869	5,1869
0.10	2,2500	5,8353	5,8353
0.12	2,5000	6,4837	6,4837
0.14	2,5000	6,4837	6,4837
0.16	2,5000	6,4837	6,4837
0.18	2,5000	6,4837	6,4837
0.20	2,5000	6,4837	6,4837
0.25	2,5000	6,4837	6,4837
0.30	2,5000	6,4837	6,4837
0.35	2,5000	6,4837	6,4837
0.40	2,5000	6,4837	6,4837
0.45	2,5000	6,4837	6,4837
0.50	2,5000	6,4837	6,4837
0.55	2,5000	6,4837	6,4837
TP-	0.60	2,5000	6,4837
0.65	2,3077	5,9849	5,9849
0.70	2,1429	5,5574	5,5574
0.75	2,0000	5,1869	5,1869
0.80	1,8750	4,8628	4,8628
0.85	1,7647	4,5767	4,5767
0.90	1,6667	4,3224	4,3224
0.95	1,5789	4,0950	4,0950
1.00	1,5000	3,8902	3,8902
1.10	1,3636	3,5365	3,5365
1.20	1,2500	3,2418	3,2418
1.30	1,1538	2,9925	2,9925
1.40	1,0714	2,7787	2,7787
1.50	1,0000	2,5935	2,5935
1.60	0,9375	2,4314	2,4314
1.70	0,8824	2,2884	2,2884
1.80	0,8333	2,1612	2,1612
1.90	0,7895	2,0475	2,0475
TL-	2.00	0,7500	1,9451
2.10	0,6803	1,7643	1,7643
2.20	0,6198	1,6075	1,6075
2.30	0,5671	1,4708	1,4708
2.40	0,5208	1,3508	1,3508
2.50	0,4800	1,2449	1,2449
2.60	0,4438	1,1509	1,1509
2.70	0,4115	1,0673	1,0673
2.80	0,3827	0,9924	0,9924
2.90	0,3567	0,9251	0,9251
3.00	0,3333	0,8645	0,8645
4.00	0,1875	0,4863	0,4863
5.00	0,1200	0,3112	0,3112
6.00	0,0833	0,2161	0,2161
7.00	0,0612	0,1588	0,1588
8.00	0,0469	0,1216	0,1216
9.00	0,0370	0,0961	0,0961
10.00	0,0300	0,0778	0,0778



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO VS ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO BASE AISLADA

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cx	1,28
S	1,05
Rx	2,68
1,5	1,00
1.5R	2,00
TP	0,60
TL	2,00
TX	1,531
IRREGULAR	

Z	0,45
U	1,00
CY	1,39
S	1,05
RY	2,68
1,5	1,00
1.5R	2,00
TP	0,60
TL	2,00
TY	1,471
REGULAR	

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

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

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

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

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

T es el periodo según se define en el numeral 4.5.4 o en numeral 4.6.1.

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

		PESO	CORTANTE	100%	CORTANTE	FACTOR
		EDIFICACION	ESTATICA		DINAMICA	ESCALA
		P edif	Vs estático		Vs dinámico	Fe
TX=	1,531	59012,4394	21803,089	100,00%	10607,298	2,055
TY=	1,471	59012,4394	21803,089	100,00%	10934,012	1,994

Cx/Rx > 0.125

Cy/Ry > 0.125

VXdiseño	21803,089 tn
Vydiseño	21803,089 tn

MODOS DE VIBRACIÓN

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Eigen	Tx	1,531	0,9298	0,0154	0	0,9298	0,0154	0	0,00001685	0,0011	2,65E-01	0,00001685	0,0011	2,65E-01
Eigen	Ty	1,471	0,0675	0,9287	0	0,0675	0,9287	0	7,00E-04	3,00E-04	0,0033	0,0007	0,0013	0,0083
Eigen	TRz	1,367	1,80E-03	0,0669	0	0,9991	0,9996	0	0,0003	0,0003	0,9313	0,001	0,0016	0,9313
Eigen	4	0,338	6,50E-03	0	0	0,9997	0,9968	0	0,0003	0,9565	4,00E-04	0,0049	0,9649	0,997
Eigen	5	0,282	0	0,0029	0	0,9997	0,9996	0	0,9048	0,0028	0,0002	0,9096	0,9677	0,9972
Eigen	6	0,26	2,20E-06	0,0002	0	0,9997	0,9999	0	0,0761	0,0149	0,0026	0,9858	0,9826	0,9998
Eigen	7	0,148	2,00E-04	0	0	0,9999	0,9999	0	1,78E-05	5,70E-03	0,0001	0,9858	0,9883	0,9999
Eigen	8	0,116	5,25E-07	1,00E-04	0	0,9999	1	0	5,70E-03	0,0001	0,00E+00	0,9915	0,9884	0,9999
Eigen	9	0,102	3,99E-06	2,27E-06	0	0,9999	1	0	2,00E-04	1,70E-03	0,0001	0,9916	0,9901	1
Eigen	10	0,095	3,86E-05	0	0	1	1	0	1,23E-05	6,90E-03	1,74E-05	0,9916	0,997	1
Eigen	11	0,07	2,15E-06	9,63E-06	0	1	1	0	5,00E-03	7,84E-06	1,95E-06	0,9967	0,997	1
Eigen	12	0,069	7,09E-06	3,61E-06	0	1	1	0	0,0021	2,00E-04	6,29E-06	0,9987	0,9972	1
Eigen	13	0,056	2,80E-06	0	0	1	1	0	3,79E-05	2,10E-03	1,14E-06	0,9988	0,9993	1
Eigen	14	0,054	1,63E-06	0,00E+00	0	1	1	0	0,00E+00	0,0001	5,18E-06	0,9988	0,9994	1
Eigen	15	0,049	0,00E+00	3,20E-06	0	1	1	0	0,0004	0,00E+00	0	0,9992	0,9994	1
Eigen	16	0,046	1,51E-06	0	0	1	1	0	0	1,00E-04	9,83E-07	0,9992	0,9994	1
Eigen	17	0,039	0	0,00E+00	0	1	1	0	2,13E-05	0,0001	7,08E-07	0,9992	0,9995	1
Eigen	18	0,038	0	7,59E-07	0	1	1	0	0,0004	0,0001	0	0,9996	0,9996	1
Eigen	19	0,037	0,00E+00	0	0	1	1	0	0,0001	2,00E-04	5,20E-07	0,9998	0,9998	1
Eigen	20	0,035	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	0,00E+00	2,47E-06	0,00E+00	0,9998	0,9998	1
Eigen	21	0,032	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	2,86E-05	3,95E-05	0	0,9998	0,9998	1
Eigen	22	0,032	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	1,00E-04	5,31E-07	0,00E+00	0,9999	0,9998	1
Eigen	23	0,03	0,00E+00	0	0	1	1	0	0	6,92E-07	0,00E+00	0,9999	0,9998	1
Eigen	24	0,029	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	2,53E-05	3,15E-05	0,00E+00	0,9999	0,9998	1
Eigen	25	0,027	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	7,93E-06	1,00E-04	0,00E+00	0,9999	0,9999	1
Eigen	26	0,025	0	0,00E+00	0	1	1	0	1,00E-04	6,73E-06	0,00E+00	1	0,9999	1
Eigen	27	0,023	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	6,17E-06	6,84E-06	0	1	0,9999	1
Eigen	28	0,022	0	0,00E+00	0	1	1	0	2,12E-06	2,20E-05	0,00E+00	1	1	1
Eigen	29	0,021	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	9,62E-06	3,58E-06	0	1	1	1
Eigen	30	0,02	0	0,00E+00	0	1	1	0	2,13E-06	1,06E-06	0,00E+00	1	1	1
Eigen	31	0,019	0	0,00E+00	0	1	1	0	3,07E-06	1,12E-05	0	1	1	1

V DINAMICA

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
					kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
TECHO 01	S_DINX R=2	LinRespSpec	Max	Bottom	0	10607,2982	3296,2014	141755,1249	57976,603	189141,8033
TECHO 01	S_DINY R=2	LinRespSpec	Max	Bottom	0	3198,8145	10934,0122	97161,8737	192322,773	57036,5617

V DISEÑO

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
					kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
TECHO 01	SISXX	Combination	Max	Bottom	0	21803,0888	6775,2759	291374,8178	119169,7	388777,19
TECHO 01	SISYY	Combination	Max	Bottom	0	6378,6316	21803,0889	193746,7165	383503,4	113734,39

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO VS ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO BASE AISLADA

Consolidación de datos

Z	0,45
U	1,00
Cx	1,28
S	1,05
Rx	2,68
1,5	1,00
1.5R	2,00
TP	0,60
TL	2,00
TX	1,531
IRREGULAR	

Z	0,45
U	1,00
CY	1,39
S	1,05
RY	2,68
1,5	1,00
1.5R	2,00
TP	0,60
TL	2,00
TY	1,471
REGULAR	

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

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

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

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

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

T es el periodo según se define en el numeral 4.5.4 o en numeral 4.6.1.

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

R:2

R:1

		PESO EDIFICACION	CORTANTE ESTÁTICA	80% o 90%	CORTANTE DINÁMICA	FACTOR ESCALA
		P edif	Vb estático		Vs dinámico	Fe
TX=	1,531	59012,4394	46456,792	90,00%	11480,806	3,642
TY=	1,471	59012,4394	46456,792	90,00%	11873,762	3,521

4263,5628

Cx/Rx > 0.125

Cy/Ry > 0.125

VXdiseño	41811,113 tn
Vvdiseño	41811,113 tn

MODOS DE VIBRACIÓN

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Eigen	Tx	1,531	0,9298	0,0154	0	0,9298	0,0154	0	0,00001685	0,0011	2,65E-01	0,00001685	0,0011	2,65E-01
Eigen	Ty	1,471	0,0675	0,9287	0	0,0675	0,9287	0	7,00E-04	3,00E-04	0,0033	0,0007	0,0013	0,0083
Eigen	TRz	1,367	1,80E-03	0,0669	0	0,9991	0,9996	0	0,0003	0,0003	0,9313	0,001	0,0016	0,9313
Eigen	4	0,338	6,50E-03	0	0	0,9997	0,9968	0	0,0003	0,9565	4,00E-04	0,0049	0,9649	0,997
Eigen	5	0,282	0	0,0029	0	0,9997	0,9996	0	0,9048	0,0028	0,0002	0,9096	0,9677	0,9972
Eigen	6	0,26	2,20E-06	0,0002	0	0,9997	0,9999	0	0,0761	0,0149	0,0026	0,9858	0,9826	0,9998
Eigen	7	0,148	2,00E-04	0	0	0,9999	0,9999	0	1,78E-05	5,70E-03	0,0001	0,9858	0,9883	0,9999
Eigen	8	0,116	5,25E-07	1,00E-04	0	0,9999	1	0	5,70E-03	0,0001	0,00E+00	0,9915	0,9884	0,9999
Eigen	9	0,102	3,99E-06	2,27E-06	0	0,9999	1	0	2,00E-04	1,70E-03	0,0001	0,9916	0,9901	1
Eigen	10	0,095	3,86E-05	0	0	1	1	0	1,23E-05	6,90E-03	1,74E-05	0,9916	0,997	1
Eigen	11	0,07	2,15E-06	9,63E-06	0	1	1	0	5,00E-03	7,84E-06	1,95E-06	0,9967	0,997	1
Eigen	12	0,069	7,09E-06	3,61E-06	0	1	1	0	0,0021	2,00E-04	6,29E-06	0,9987	0,9972	1
Eigen	13	0,056	2,80E-06	0	0	1	1	0	3,79E-05	2,10E-03	1,14E-06	0,9988	0,9993	1
Eigen	14	0,054	1,63E-06	0,00E+00	0	1	1	0	0,00E+00	0,0001	5,18E-06	0,9988	0,9994	1
Eigen	15	0,049	0,00E+00	3,20E-06	0	1	1	0	0,0004	0,00E+00	0	0,9992	0,9994	1
Eigen	16	0,046	1,51E-06	0	0	1	1	0	0	1,00E-04	9,83E-07	0,9992	0,9994	1
Eigen	17	0,039	0	0,00E+00	0	1	1	0	2,13E-05	0,0001	7,08E-07	0,9992	0,9995	1
Eigen	18	0,038	0	7,59E-07	0	1	1	0	0,0004	0,0001	0	0,9996	0,9996	1
Eigen	19	0,037	0,00E+00	0	0	1	1	0	0,0001	2,00E-04	5,20E-07	0,9998	0,9998	1
Eigen	20	0,035	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	0,00E+00	2,47E-06	0,00E+00	0,9998	0,9998	1
Eigen	21	0,032	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	2,86E-05	3,95E-05	0	0,9998	0,9998	1
Eigen	22	0,032	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	1,00E-04	5,31E-07	0,00E+00	0,9999	0,9998	1
Eigen	23	0,03	0,00E+00	0	0	1	1	0	0	6,92E-07	0,00E+00	0,9999	0,9998	1
Eigen	24	0,029	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	2,53E-05	3,15E-05	0,00E+00	0,9999	0,9998	1
Eigen	25	0,027	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	7,93E-06	1,00E-04	0,00E+00	0,9999	0,9999	1
Eigen	26	0,025	0	0,00E+00	0	1	1	0	1,00E-04	6,73E-06	0,00E+00	1	0,9999	1
Eigen	27	0,023	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	6,17E-06	6,84E-06	0	1	0,9999	1
Eigen	28	0,022	0	0,00E+00	0	1	1	0	2,12E-06	2,20E-05	0,00E+00	1	1	1
Eigen	29	0,021	0,00E+00	0,00E+00	0	1	1	0	9,62E-06	3,58E-06	0	1	1	1
Eigen	30	0,02	0	0,00E+00	0	1	1	0	2,13E-06	1,06E-06	0,00E+00	1	1	1
Eigen	31	0,019	0	0,00E+00	0	1	1	0	3,07E-06	1,12E-05	0	1	1	1

V DINAMICA

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
					kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
SIS	S_DINX R=2	LinRespSpec	Max	Bottom	0	11480,8062	3579,557	154594,7786	65107,9564	211917,9519
SIS	S_DINY R=2	LinRespSpec	Max	Bottom	0	3462,2639	11873,7615	105923,2417	215977,971	63905,5005

V DISEÑO

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
					kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m
TECHO 01	SISXX	Combination	Max	Bottom	0	11984,6117	3724,1994	160161,4381	65504,62	213701,08
TECHO 01	SISYY	Combination	Max	Bottom	0	3798,031	12982,2212	115362,6788	228349,6	67720,91

Anexo 29: Edificación aislada - comportamiento sismorresistente.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

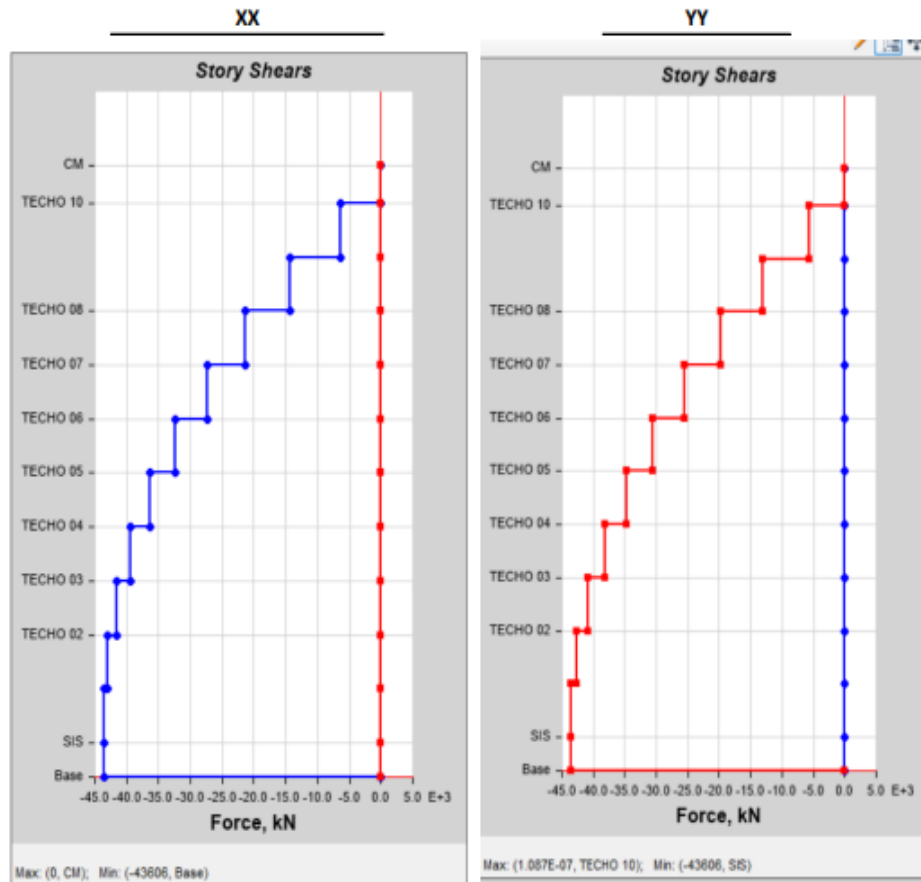
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“EDIFICACIÓN AISLADA - COMPORTAMIENTO SISMORRESISTENTE”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

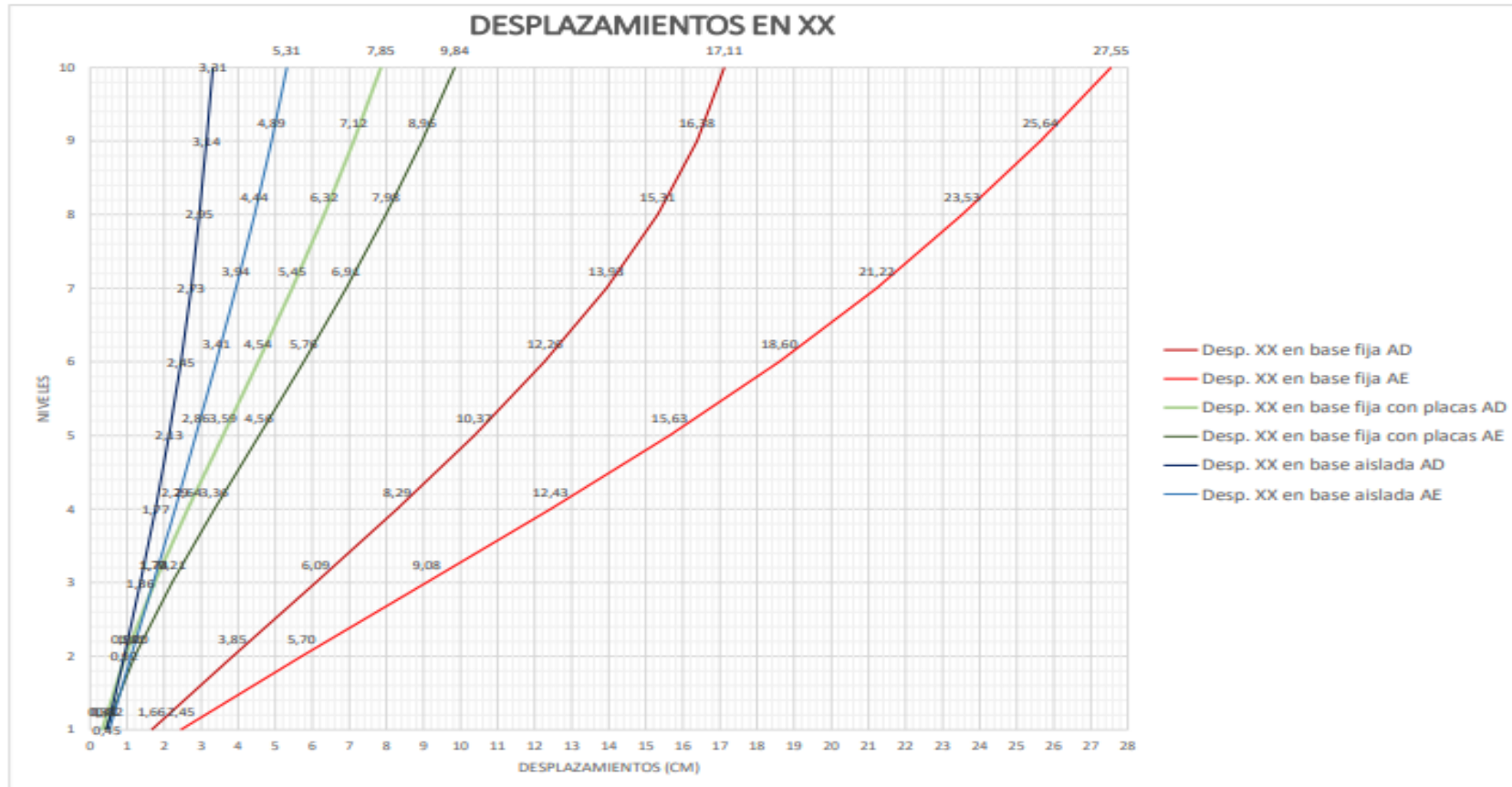
CORTANTES ESTÁTICAS DE ENTREPISO



PISO	Vx (Kn)	Vy (Kn)
NIVEL 10	3606,36	3235,83
NIVEL 9	7513,97	6831,78
NIVEL 8	10919,17	10055,28
NIVEL 7	13832,44	12902,97
NIVEL 6	16265,52	15370,95
NIVEL 5	18231,77	17454,66
NIVEL 4	19746,74	19148,50
NIVEL 3	20829,22	20445,34
NIVEL 2	21503,22	21335,40
NIVEL 1	21803,09	21803,09

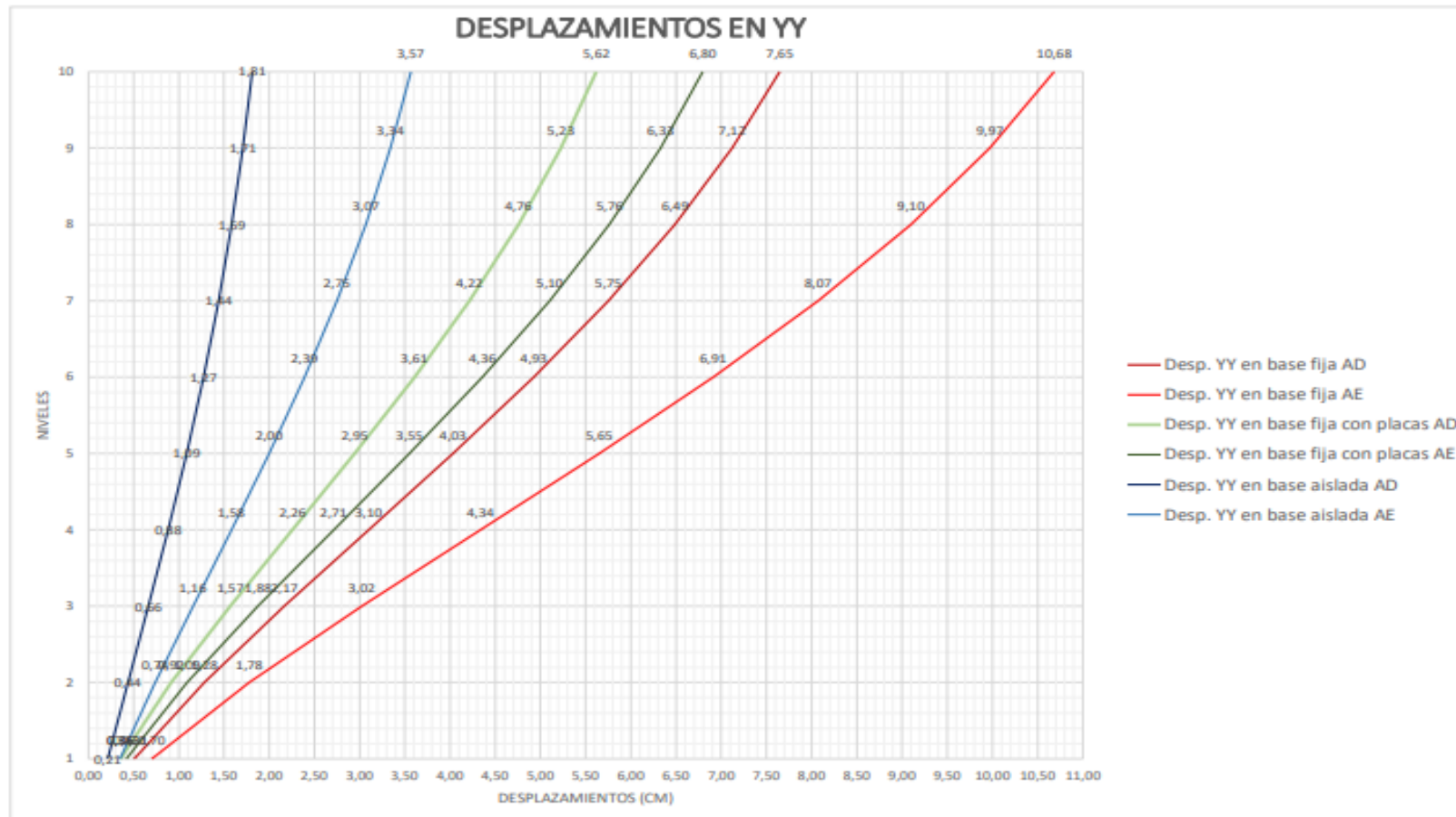
DESPLAZAMIENTOS EN XX (cm)

PISO	EN ANÁLISIS DINÁMICO			EN ANÁLISIS ESTÁTICO		
	Desp. XX en base fija AD	Desp. XX en base fija con placas AD	Desp. XX en base aislada AD	Desp. XX en base fija AE	Desp. XX en base fija con placas AE	Desp. XX en base aislada AE
10	17,11	7,85	3,31	27,55	9,84	5,31
9	16,38	7,12	3,14	25,64	8,96	4,89
8	15,31	6,32	2,95	23,53	7,98	4,44
7	13,93	5,45	2,73	21,22	6,91	3,94
6	12,26	4,54	2,45	18,60	5,76	3,41
5	10,37	3,59	2,13	15,63	4,56	2,86
4	8,29	2,64	1,77	12,43	3,36	2,29
3	6,09	1,74	1,36	9,08	2,21	1,70
2	3,85	0,94	0,92	5,70	1,20	1,11
1	1,66	0,33	0,45	2,45	0,41	0,52



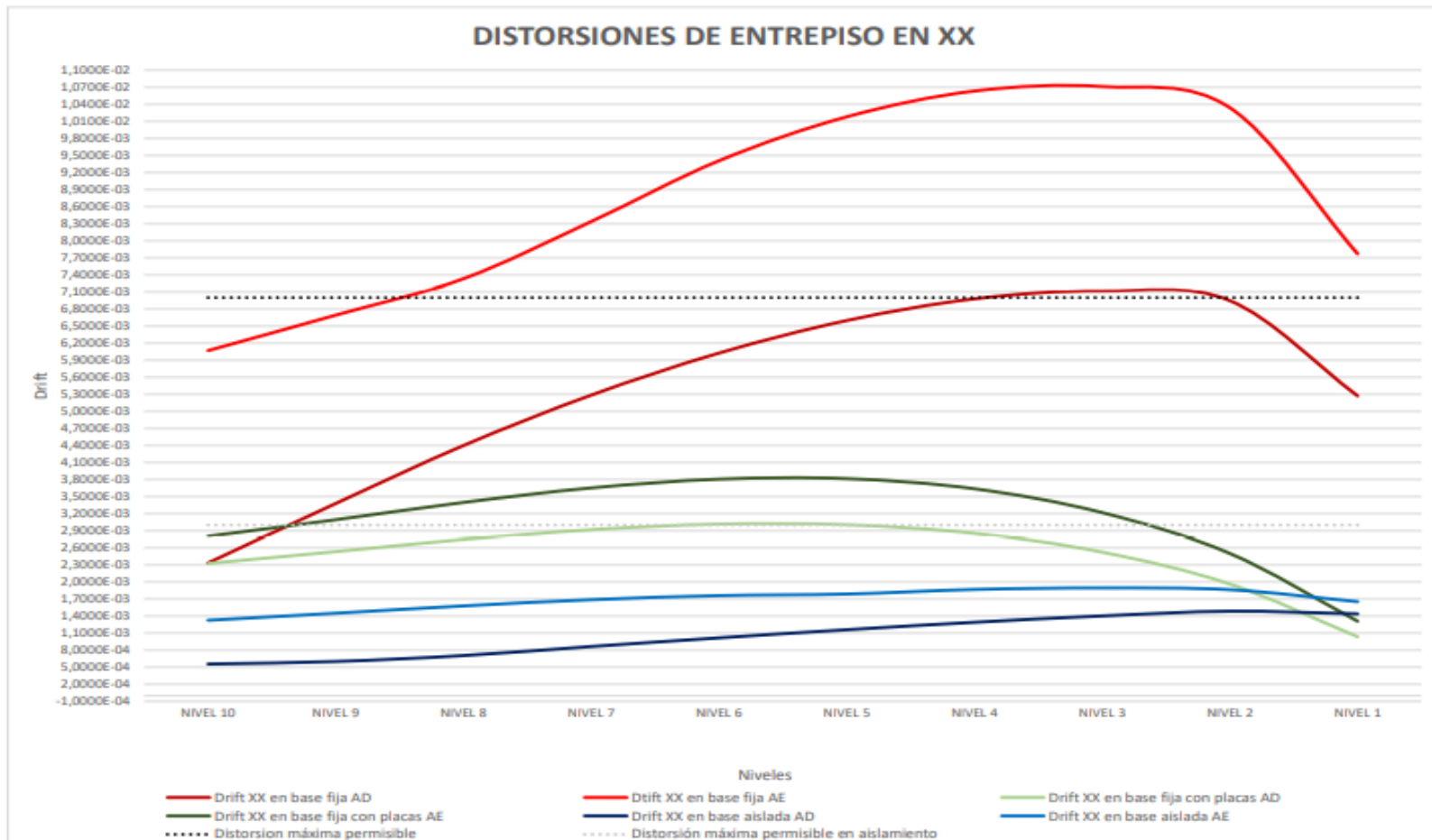
DESPLAZAMIENTOS EN YY (cm)

PISO	EN ANÁLISIS DINÁMICO			EN ANÁLISIS ESTÁTICO		
	Desp. YY en base fija AD	Desp. YY en base fija con placas AD	Desp. YY en base aislada AD	Desp. YY en base fija AE	Desp. YY en base fija con placas AE	Desp. YY en base aislada AE
NIVEL 10	7,65	5,62	1,81	10,68	6,80	3,57
NIVEL 9	7,12	5,23	1,71	9,97	6,33	3,34
NIVEL 8	6,49	4,76	1,59	9,10	5,76	3,07
NIVEL 7	5,75	4,22	1,44	8,07	5,10	2,75
NIVEL 6	4,93	3,61	1,27	6,91	4,36	2,39
NIVEL 5	4,03	2,95	1,09	5,65	3,55	2,00
NIVEL 4	3,10	2,26	0,88	4,34	2,71	1,58
NIVEL 3	2,17	1,57	0,66	3,02	1,88	1,16
NIVEL 2	1,28	0,92	0,44	1,78	1,09	0,74
NIVEL 1	0,51	0,36	0,21	0,70	0,42	0,35



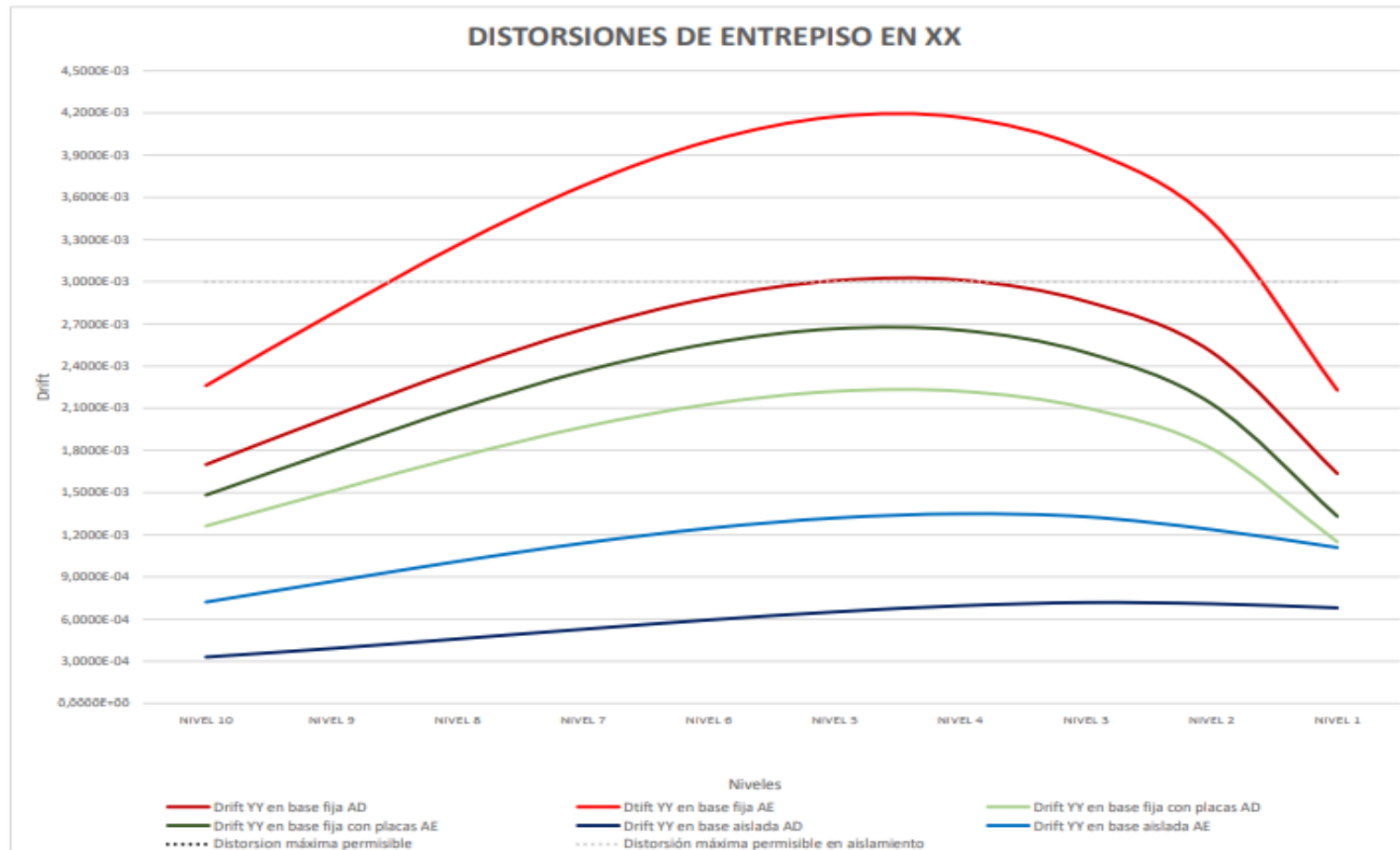
DISTORSIONES DE ENTREPISO EN XX

PISO	EN ANÁLISIS DINÁMICO			EN ANÁLISIS ESTÁTICO		
	Drift XX en base fija AD	Drift XX en base fija con placas AD	Drift XX en base aislada AD	Drift XX en base fija AE	Drift XX en base fija con placas AE	Drift XX en base aislada AE
NIVEL 10	0,0023	0,0023	0,00056	0,00607	0,0028	0,00133
NIVEL 9	0,0034	0,0025	0,00060	0,00669	0,0031	0,00145
NIVEL 8	0,0044	0,0027	0,00071	0,00733	0,0034	0,00158
NIVEL 7	0,0053	0,0029	0,00086	0,00834	0,0037	0,00169
NIVEL 6	0,0060	0,0030	0,00102	0,00941	0,0038	0,00176
NIVEL 5	0,0066	0,0030	0,00116	0,01018	0,0038	0,00179
NIVEL 4	0,0070	0,0029	0,00129	0,01063	0,0036	0,00187
NIVEL 3	0,0071	0,0025	0,00140	0,01071	0,0032	0,00189
NIVEL 2	0,0069	0,0020	0,00149	0,01034	0,0025	0,00186
NIVEL 1	0,0053	0,0010	0,00144	0,00777	0,0013	0,00165



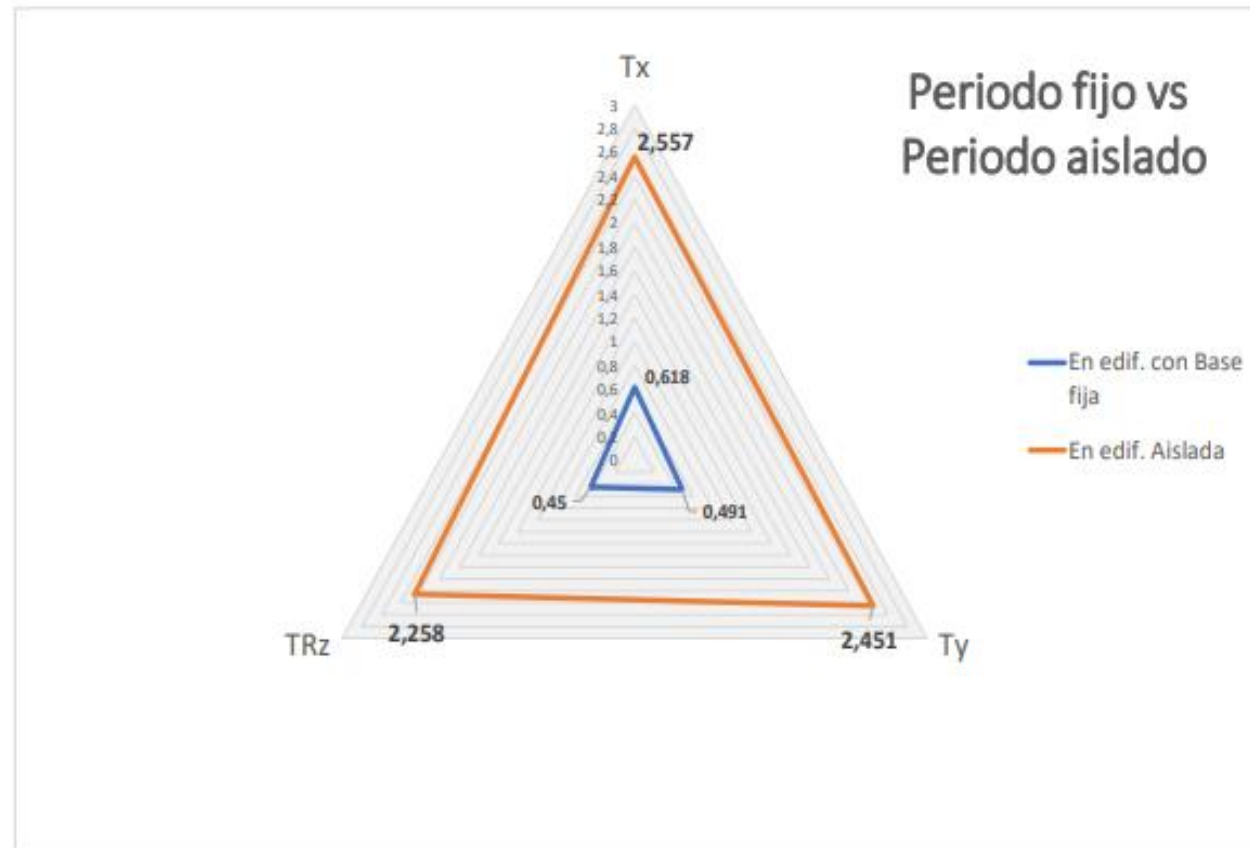
DISTORSIONES DE ENTREPISO EN YY

PISO	EN ANÁLISIS DINÁMICO			EN ANÁLISIS ESTÁTICO		
	Drift YY en base fija AD	Drift YY en base fija con placas AD	Drift YY en base aislada AD	Dtift YY en base fija AE	Drift YY en base fija con placas AE	Drift YY en base aislada AE
NIVEL 10	0,0017	0,0013	0,00033	0,00226	0,0015	0,00072
NIVEL 9	0,0020	0,0015	0,00039	0,00277	0,0018	0,00087
NIVEL 8	0,0024	0,0018	0,00046	0,00326	0,0021	0,00101
NIVEL 7	0,0027	0,0020	0,00053	0,00368	0,0024	0,00114
NIVEL 6	0,0029	0,0021	0,00059	0,00400	0,0026	0,00125
NIVEL 5	0,0030	0,0022	0,00065	0,00417	0,0027	0,00132
NIVEL 4	0,0030	0,0022	0,00070	0,00417	0,0027	0,00135
NIVEL 3	0,0029	0,0021	0,00072	0,00394	0,0025	0,00133
NIVEL 2	0,0025	0,0018	0,00071	0,00343	0,0021	0,00124
NIVEL 1	0,0016	0,0011	0,00068	0,00223	0,0013	0,00111



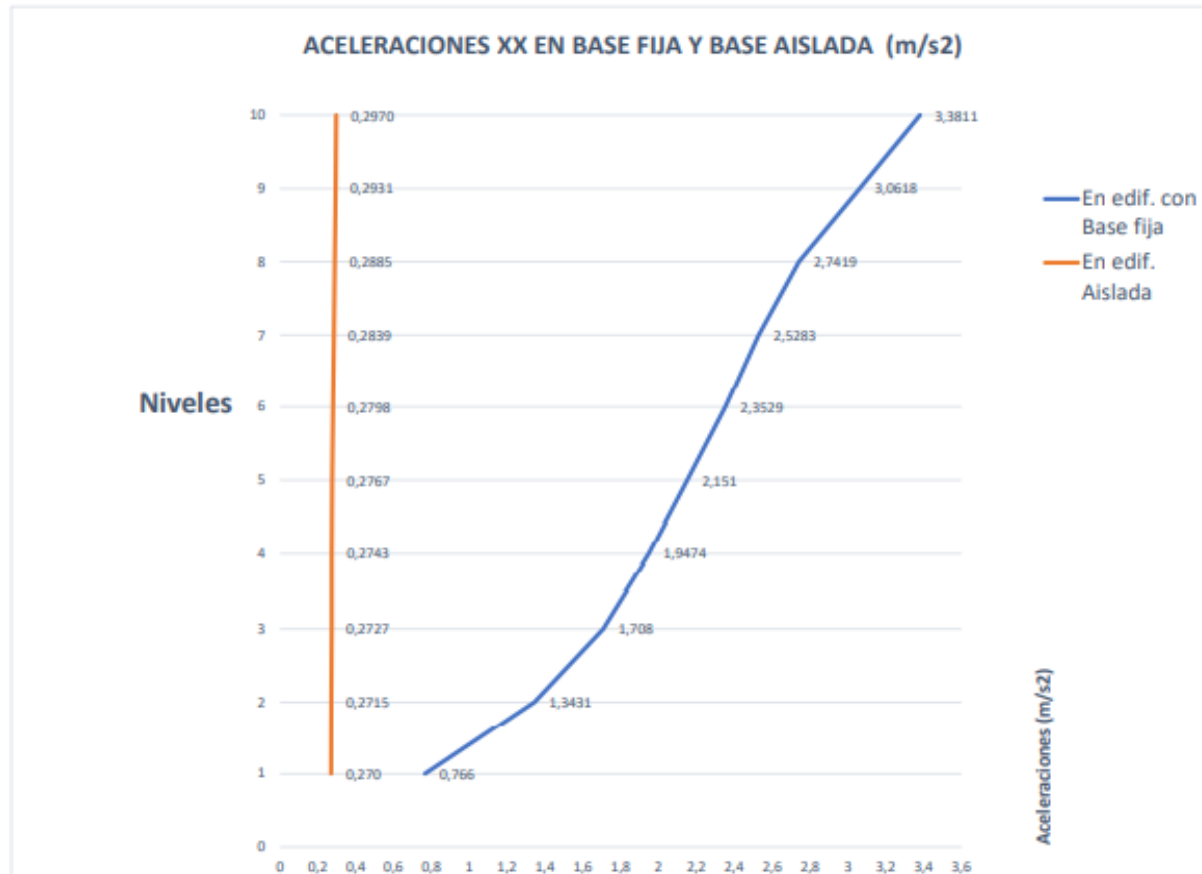
PERIODO DE BASE FIJA VS PERIODO DE BASE AISLADA (seg)

Periodo	En edif. con Base fija	En edif. Aislada
Tx	0,618	2,557
Ty	0,491	2,451
TRz	0,45	2,258



ACELERACIONES EN BASE FIJA Y BASE AISLADA (m/s²)

Piso	En XX		Reducción de aceleraciones
	En edif. con Base fija	En edif. Aislada	
10	3,3811	0,2970	91,22%
9	3,0618	0,2931	90,43%
8	2,7419	0,2885	89,48%
7	2,5283	0,2839	88,77%
6	2,3529	0,2798	88,11%
5	2,151	0,2767	87,14%
4	1,9474	0,2743	85,91%
3	1,708	0,2727	84,03%
2	1,3431	0,2715	79,79%
1	0,766	0,270	64,75%



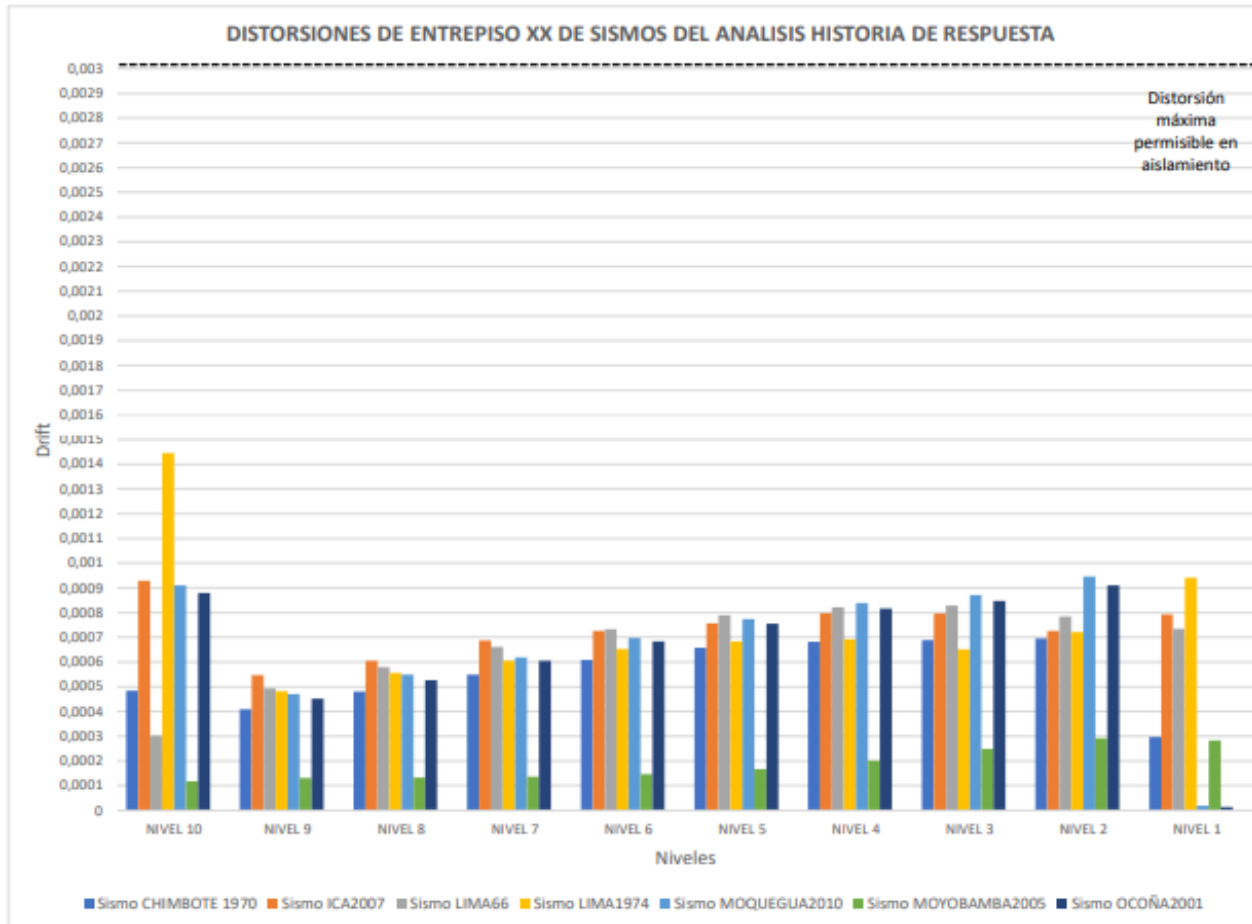
ACELERACIONES EN BASE FIJA Y BASE AISLADA (m/s²)

Piso	En YY		Reducción de aceleraciones
	En edif. con Base fija	En edif. Aislada	
NIVEL 10	2,6076	0,2635	89,89%
NIVEL 9	2,3234	0,2615	88,74%
NIVEL 8	2,07	0,2594	87,47%
NIVEL 7	1,8604	0,2573	86,17%
NIVEL 6	1,685	0,2554	84,84%
NIVEL 5	1,5191	0,2537	83,30%
NIVEL 4	1,3403	0,2523	81,18%
NIVEL 3	1,1267	0,2510	77,72%
NIVEL 2	0,8525	0,2498	71,17%
NIVEL 1	0,492	0,2487	49,45%



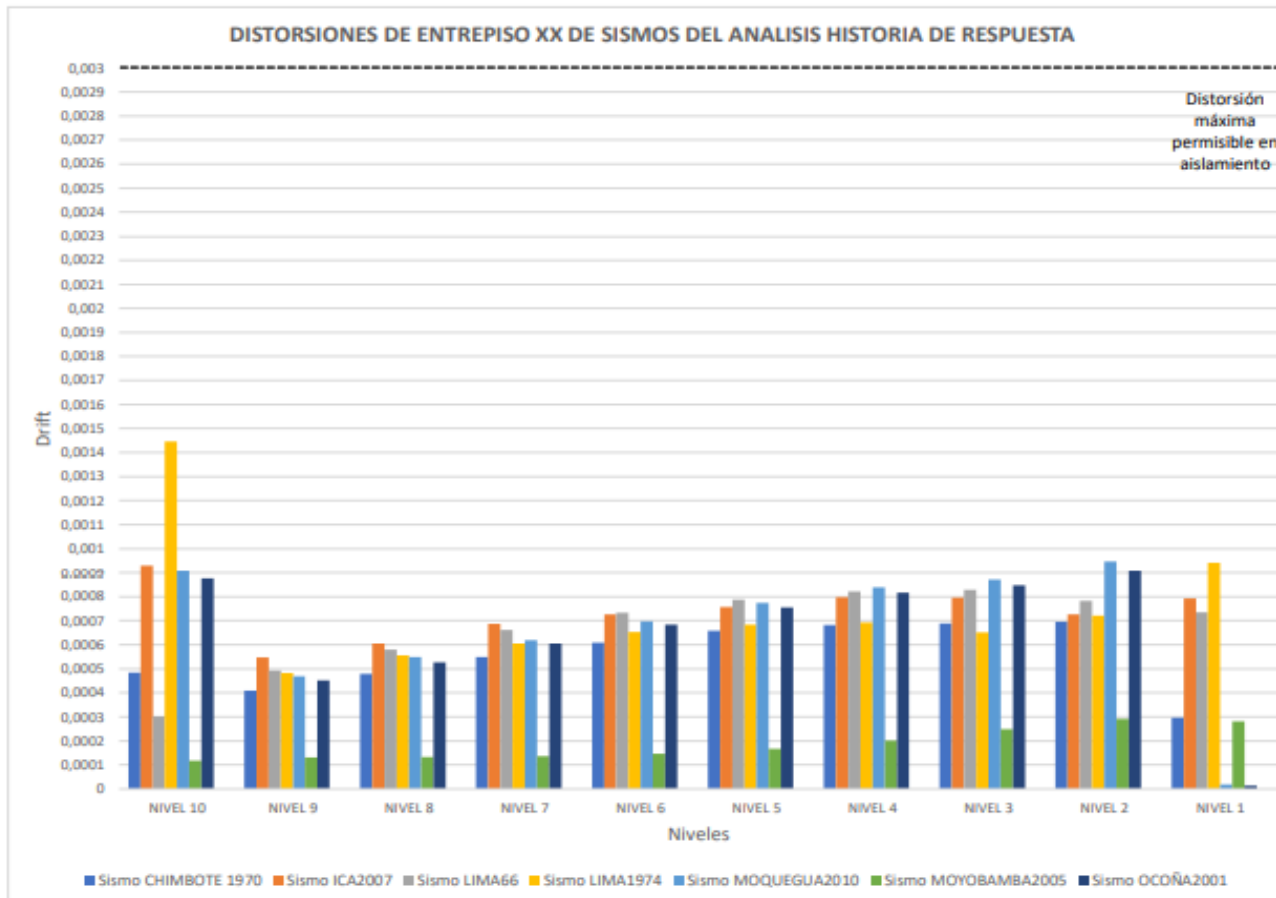
DISTORSIONES DE ENTREPISO XX DE SISMOS DEL ANALISIS HISTORIA DE RESPUESTA

Piso	Sismo						
	CHIMBOTE 1970	ICA2007	LIMA66	LIMA1974	MOQUEGUA2010	MOYOBAMBA2005	OCOÑA2001
NIVEL 10	0,000484444	0,000928889	0,00030254	0,001445397	0,000911111	0,000117778	0,00087937
NIVEL 9	0,000408571	0,000547937	0,000492063	0,000483175	0,000469841	0,000131111	0,00045143
NIVEL 8	0,00048	0,000606032	0,000579683	0,000555556	0,000548571	0,000133333	0,0005273
NIVEL 7	0,000548571	0,000687619	0,00066127	0,000605079	0,000619683	0,000136825	0,00060571
NIVEL 6	0,000609206	0,000726984	0,000733016	0,000652698	0,000697143	0,000146667	0,00068349
NIVEL 5	0,00065873	0,00075746	0,000788571	0,000683175	0,000773651	0,000167302	0,00075587
NIVEL 4	0,000682222	0,000797778	0,000822222	0,000692698	0,000839048	0,000201587	0,00081714
NIVEL 3	0,000688571	0,00079619	0,000827937	0,000650794	0,000870794	0,000248254	0,00084698
NIVEL 2	0,000694921	0,000725714	0,000783492	0,000720635	0,000945714	0,000291111	0,00091111
NIVEL 1	0,000296825	0,000793333	0,000735238	0,000940952	1,90476E-05	0,000282222	1,3968E-05



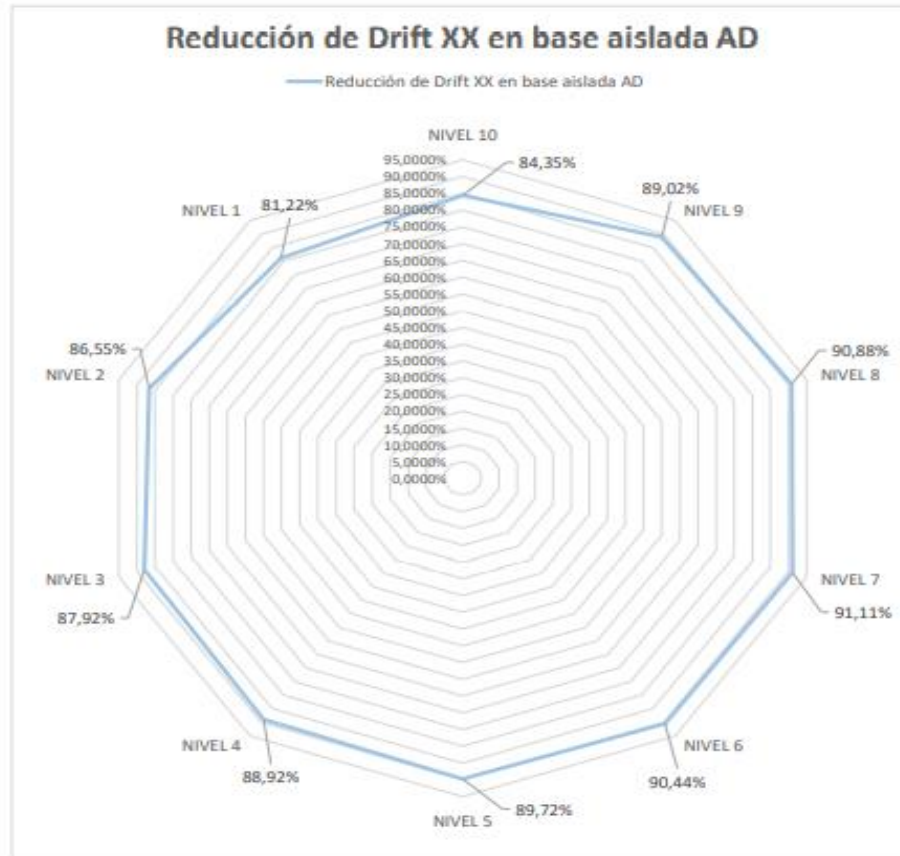
DISTORSIONES DE ENTREPISO YY DE SISMOS DEL ANALISIS HISTORIA DE RESPUESTA

Piso	Sismo						
	CHIMBOTE 1970	ICA2007	LIMA66	LIMA1974	MOQUEGUA2010	MOYOBAMBA2005	OCOÑA2001
NIVEL 10	0,000194	0,000215	0,000205	0,000365	0,000442	0,000322	0,000474
NIVEL 9	0,000247	0,000567	0,000174	0,000222	0,000399	0,000382	0,000434
NIVEL 8	0,000293	0,000664	0,000208	0,000260	0,000437	0,000445	0,000499
NIVEL 7	0,000347	0,000764	0,000248	0,000298	0,000476	0,000506	0,000533
NIVEL 6	0,000404	0,000859	0,000293	0,000332	0,000479	0,000549	0,000550
NIVEL 5	0,000453	0,000940	0,000341	0,000329	0,000505	0,000590	0,000558
NIVEL 4	0,000497	0,000990	0,000386	0,000331	0,000503	0,000618	0,000546
NIVEL 3	0,000531	0,000992	0,000426	0,000350	0,000521	0,000619	0,000556
NIVEL 2	0,000544	0,001040	0,000424	0,000287	0,000445	0,000598	0,000484
NIVEL 1	0,000486	0,000170	0,000573	0,000760	0,000764	0,000562	0,000770



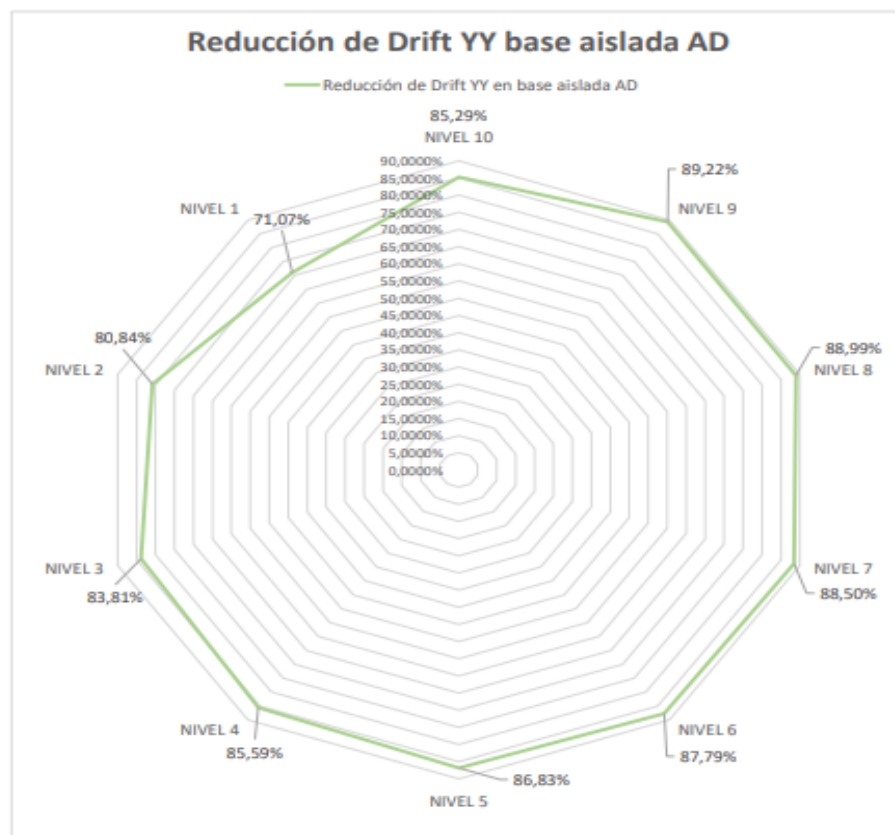
REDUCCIONES DE DISTORSIONES DE ENTREPISO XX (CONSIDERANDO SISMO DE 475 a)

PISOS	Drift XX en base fija AD	Drift XX en base aislada	Reducción de Drift XX en base aislada AD
NIVEL 10	0,0023	0,00037	84,35%
NIVEL 9	0,0034	0,00037	89,02%
NIVEL 8	0,0044	0,00040	90,88%
NIVEL 7	0,0053	0,00047	91,11%
NIVEL 6	0,0060	0,00058	90,44%
NIVEL 5	0,0066	0,00068	89,72%
NIVEL 4	0,0070	0,00077	88,92%
NIVEL 3	0,0071	0,00086	87,92%
NIVEL 2	0,0069	0,00093	86,55%
NIVEL 1	0,0053	0,00099	81,22%



REDUCCIONES DE DISTORSIONES DE ENTREPISO YY (CONSIDERANDO SISMO DE 475 a)

PISOS	Drift YY en base fija AD	Drift YY en base aislada	Reducción de Drift YY en base aislada AD
NIVEL 10	0,0017	0,00025	85,29%
NIVEL 9	0,0020	0,00022	89,22%
NIVEL 8	0,0024	0,00026	88,99%
NIVEL 7	0,0027	0,00031	88,50%
NIVEL 6	0,0029	0,00035	87,79%
NIVEL 5	0,0030	0,00040	86,83%
NIVEL 4	0,0030	0,00043	85,59%
NIVEL 3	0,0029	0,00046	83,81%
NIVEL 2	0,0025	0,00048	80,84%
NIVEL 1	0,0016	0,00047	71,07%



PESOS

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	VX	VY	T	MX	MY				MY	Peso por nivel
					kN	kN	kN	kN-m	kN-m	kN-m				tonf-m	tonf
CM	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	822,7331	0	0	0	18155,2746	-5771,2321				-521,0642	822,7331
TECHO 10	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	5267,7723	0	0	-1,13E-06	73521,6589	-39667,981				-4095,711	4445,0392
TECHO 09	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	10715,0883	0	0	-1,91E-06	139282,3206	-81162,5027				-8313,4841	5447,316
TECHO 08	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	16162,4043	0	0	-2,36E-06	205042,9823	-122657,0244				-12531,2572	5447,316
TECHO 07	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	21609,7203	0	0	-2,82E-06	270803,644	-164151,5461				-16749,0303	5447,316
TECHO 06	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	27057,0363	0	0	-3,28E-06	336564,3056	-205646,0677				-20966,8035	5447,316
TECHO 05	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	32504,3523	0	0	-3,52E-06	402324,9673	-247140,5894				-25184,5766	5447,316
TECHO 04	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	37951,6683	0	0	-3,84E-06	468085,629	-288635,1111				-29402,3497	5447,316
TECHO 03	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	43398,9844	0	0	-3,88E-06	533846,2906	-330129,6328				-33620,1228	5447,3161
TECHO 02	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	48846,3004	0	0	-3,84E-06	599606,9523	-371624,1545				-37837,896	5447,316
TECHO 01	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	54293,6164	0	0	-3,84E-06	665367,614	-413118,6761				-42055,6691	5447,316
SIS	PESO SISMICO: 100% CM + 50 % CV	Combination		Bottom	59012,4394	0	0	-3,84E-06	725086,5896	-449783,9311				PESO TOTAL	4718,823

Area piso	307,06 m2
Peso piso típico	5447,32 Kn
RATIO	17,74 Kn/m2

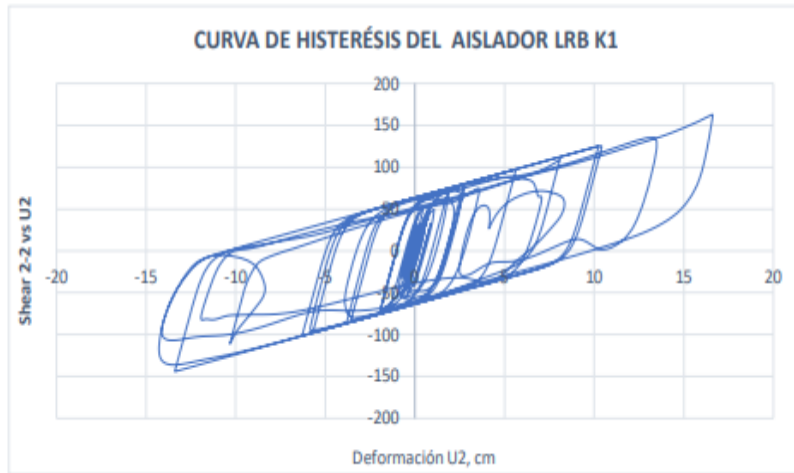
SISMO LIMA 1966

DMmin

37,89 cm

SISMO LIMA 1966 E-W

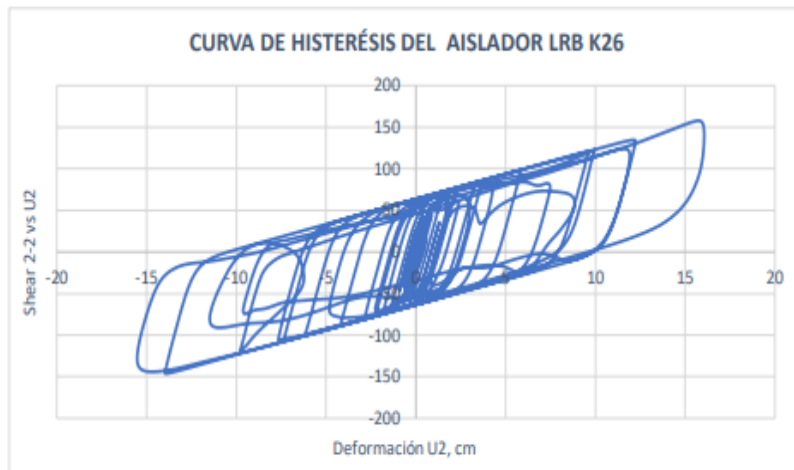
SISMO LIMA 1966 N-S



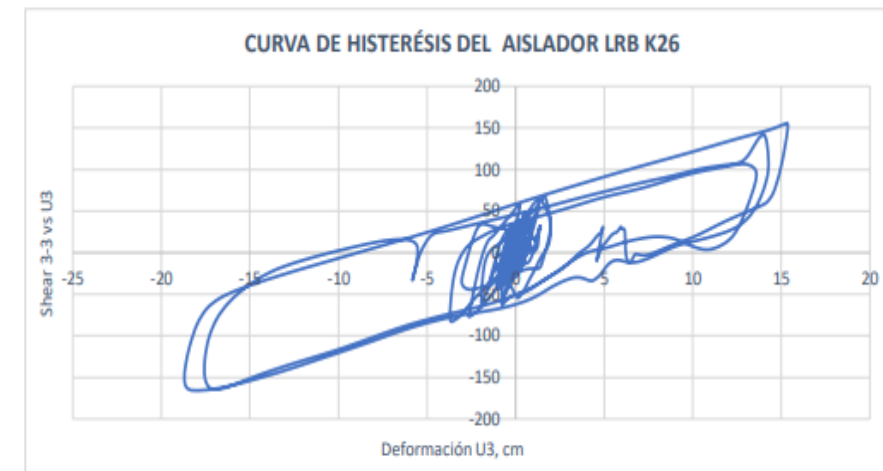
Max def 2-2 | 16,61 cm



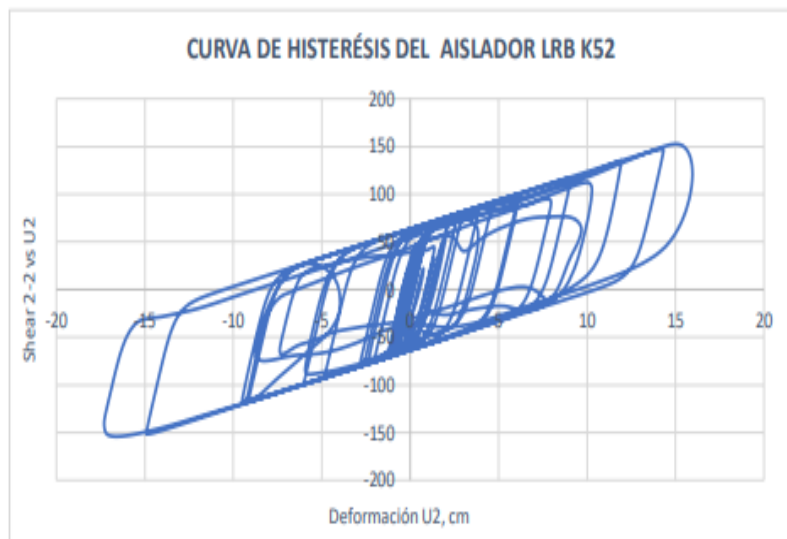
Max def 3-3 | 15,80 cm



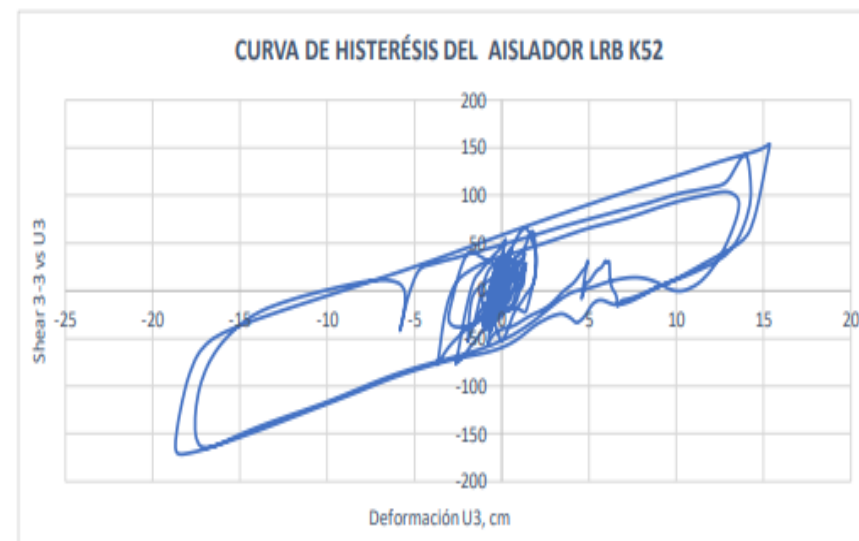
Max def 2-2 | 16,05 cm



Max def 3-3 | 15,35 cm



Max def 2-2	15,95 cm
-------------	----------



Max def 3-3	15,35 cm
-------------	----------

DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS

AISLADORES CON DM E-W

AISLADOR	CHIMBOTE 1970	ICA2007	LIMA66	LIMA1974	MOQUEGUA2010	MOYOBAMBA2005	OCOÑA2001	Dmpromedio	DMpromedio < DM
K1	0,14 m	0,25 m	0,16 m	0,21 m	0,37 m	0,10 m	0,36 m	0,23 m	CUMPLE
K36	0,13 m	0,24 m	0,15 m	0,21 m	0,40 m	0,10 m	0,39 m	0,23 m	CUMPLE
K51	0,14 m	0,31 m	0,15 m	0,22 m	0,42 m	0,08 m	0,40 m	0,25 m	CUMPLE

DM	0,38 m
----	--------

AISLADORES CON DM N-S

AISLADOR	CHIMBOTE 1970	ICA2007	LIMA66	LIMA1974	MOQUEGUA2010	MOYOBAMBA2005	OCOÑA2001	Dmpromedio	DMpromedio < DM
K1	0,21 m	0,50 m	0,16 m	0,20 m	0,18 m	0,19 m	0,20 m	0,23 m	CUMPLE
K36	0,21 m	0,46 m	0,17 m	0,20 m	0,20 m	0,19 m	0,22 m	0,24 m	CUMPLE
K51	0,21 m	0,52 m	0,18 m	0,19 m	0,19 m	0,19 m	0,20 m	0,24 m	CUMPLE

DERIVAS DEL ANALISIS HISTORIA DE RESPUESTA

GRADO	DESCRIPCIÓN
I	No sentido excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido solo por muy pocas personas en reposo, especialmente en pisos altos. Objetos suspendidos pueden oscilar.
III	Sentido por personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despiertan. Ventanas y puertas son agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunas ventanas y puertas de vidrio se rompen; grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; algunos casos de caída de revestimientos y paredes inestables. Daño leve.
VII	Muchas personas corren al exterior. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; caída de paredes inestables. Notado por personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras de diseño especial; considerable en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de paredes inestables, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Posibles procesos de licuación de suelos. Cambios en niveles de agua en pozos. Conductores en automóviles entorpecidos. En zonas costeras generación de tsunami. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas. Procesos de licuación de suelos. En zonas costeras generación de tsunami y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
X	Algunos edificios bien construidos en madera, destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas con los cimientos; suelo muy agrietado. Camiles torcidos. Cimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. En zonas costeras generación de tsunami de gran envergadura y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Camiles muy retorcidos. En zonas costeras generación de tsunamis y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
XII	Destrucción total.

Menor Intensidad

INTENSIDAD I

No se advierte sino por unas pocas personas y en condiciones de perceptibilidad especialmente favorables.

INTENSIDAD II

Se percibe sólo por algunas personas en reposo, particularmente por quienes están en pisos superiores de los edificios.

INTENSIDAD III

Se percibe al interior de edificios y casas. No se distingue claramente que la naturaleza sea sísmica por su semejanza al paso de un vehículo liviano.

INTENSIDAD IV

Los objetos colgantes oscilan visiblemente. Son percibidos por todos al interior de edificios y casas. La sensación es similar al paso de un vehículo pesado. En el exterior, la percepción no es tan general.

Mediana Intensidad

INTENSIDAD V

Percibido por casi todos, aun en el exterior. Durante la noche muchas personas despiertan. Los líquidos oscilan dentro de sus recipientes e incluso pueden derramarse. Los objetos inestables se mueven o vuelcan.

INTENSIDAD VI

Lo perciben todas las personas. Se siente inseguridad para caminar. Se quiebran vidrios de ventanas, vajillas y objetos frágiles. Los muebles se desplazan y se vuelcan. Se producen grietas en algunos estucos. Se hace visible el movimiento de los árboles y arbustos.

Mayor Intensidad

INTENSIDAD VII

Se experimenta dificultad para mantenerse en pie. Se percibe en automóviles en marcha. Causa daños en estructuras de albañilería mal construidas. Caen trozos de estucos, ladrillos, cornisas y diversos elementos arquitectónicos.

INTENSIDAD VIII

Se hace difícil e inseguro el manejo de vehículos. Se producen daños de consideración y derrumbes parciales en estructuras de albañilería bien construidas. Caen chimeneas, mormentos, columnas, torres y estanques elevados. Las casas de madera se desplazan y se salen totalmente de sus bases.

INTENSIDAD IX

Se produce pánico general. Las estructuras corrientes de albañilería bien construidas se dañan y a veces se derrumban totalmente. Las estructuras de madera son removidas de sus cimientos. Se quiebran las cañerías subterráneas.

INTENSIDAD X

Se destruye gran parte de las estructuras de albañilería de toda especie. Algunas estructuras de madera bien construidas, incluso puentes, se destruyen. Se producen grandes daños en represas, diques y malecones. Los rieles de ferrocarril se deforman levemente.

INTENSIDAD XI

Muy pocas estructuras de albañilería quedan en pie. Los rieles de ferrocarril quedan fuertemente deformados. Las cañerías quedan totalmente fuera de servicio.

INTENSIDAD XII

El daño es casi total. Se desplazan grandes masas de rocas. Los objetos saltan al aire. Los niveles y perspectivas quedan distorsionados.



CHIMBOTE 1970, INTENSIDAD IX

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Desp. Rel X	Desp. Rel Y	h	Drift X	Drift Y	Control INVESTIGACION	Control INVESTIGACION
					m	m	rad		m	m	m	m	m	m	Drif X ≤ 0.003	Drift Y ≤ 0.003		
TECHO 10	D10	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,15051	0,228799	0,001721	1	8,2149	13,9208	33,5	0,001526	0,000612	3,15	0,00048	0,00019	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,148984	0,228187	0,001715	2	8,3097	13,2172	30,35	0,001287	0,000777	3,15	0,00041	0,00025	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,147697	0,22741	0,001702	15	8,3097	13,2172	27,2	0,001512	0,000924	3,15	0,00048	0,00029	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,146185	0,226486	0,001683	21	8,3097	13,2172	24,05	0,001728	0,001092	3,15	0,00055	0,00035	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,144457	0,225394	0,001661	22	8,3097	13,2172	20,9	0,001919	0,001272	3,15	0,00061	0,00040	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,142538	0,224122	0,001635	28	8,3097	13,2172	17,75	0,002075	0,001428	3,15	0,00066	0,00045	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,140463	0,222694	0,001604	69	8,3097	13,2172	14,6	0,002149	0,001566	3,15	0,00068	0,00050	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,138314	0,221128	0,00157	70	8,3097	13,2172	11,45	0,002169	0,001673	3,15	0,00069	0,00053	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,136145	0,219455	0,001531	122	8,3163	13,2346	8,3	0,002189	0,001713	3,15	0,00069	0,00054	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 01	D1	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,133956	0,217742	0,001489	124	8,2943	13,1769	5,15	0,000935	0,00153	3,15	0,00030	0,00049	CUMPLE	CUMPLE
SIS	DLOSASIS	CHIMBOTE 1970	NonModHist	Max	0,133021	0,216212	0,001447	126	8,5541	14,1125	2	0,133021	0,216212	2,00				

ICA 2007, INTENSIDAD IX

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Desp. Rel X	Desp. Rel Y	h	Drift X	Drift Y	Control INVESTIGACION	Control INVESTIGACION
					m	m	rad		m	m	m	m	m	m	Drif X ≤ 0.003	Drift Y ≤ 0.003		
TECHO 10	D10	ICA2007	NonModHist	Max	0,256516	0,490935	0,0135	1	8,2149	13,9208	33,5	0,002926	0,000677	3,15	0,00093	0,00021	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	ICA2007	NonModHist	Max	0,25359	0,490258	0,013473	2	8,3097	13,2172	30,35	0,001726	0,001786	3,15	0,00055	0,00057	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	ICA2007	NonModHist	Max	0,251864	0,488472	0,013433	15	8,3097	13,2172	27,2	0,001909	0,002092	3,15	0,00061	0,00066	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	ICA2007	NonModHist	Max	0,249955	0,48638	0,013379	21	8,3097	13,2172	24,05	0,002166	0,002408	3,15	0,00069	0,00076	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	ICA2007	NonModHist	Max	0,247789	0,483972	0,013311	22	8,3097	13,2172	20,9	0,00229	0,002707	3,15	0,00073	0,00086	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	ICA2007	NonModHist	Max	0,245499	0,481265	0,013233	28	8,3097	13,2172	17,75	0,002386	0,002962	3,15	0,00076	0,00094	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	ICA2007	NonModHist	Max	0,243113	0,478303	0,013142	69	8,3097	13,2172	14,6	0,002513	0,00312	3,15	0,00080	0,00099	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	ICA2007	NonModHist	Max	0,2406	0,475183	0,013041	70	8,3097	13,2172	11,45	0,002508	0,003125	3,15	0,00080	0,00099	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	ICA2007	NonModHist	Max	0,238092	0,472058	0,012936	122	8,3163	13,2346	8,3	0,002286	0,003277	3,15	0,00073	0,00104	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 01	D1	ICA2007	NonModHist	Max	0,235806	0,468781	0,012825	124	8,2943	13,1769	5,15	0,002499	0,000535	3,15	0,00079	0,00017	CUMPLE	CUMPLE
SIS	DLOSASIS	ICA2007	NonModHist	Max	0,233307	0,468246	0,012716	126	8,5541	14,1125	2	0,233307	0,468246	2,00				

LIMA 1966, INTENSIDAD IX

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Desp. Rel X	Desp. Rel Y	h	Drift X	Drift Y	Control INVESTIGACION	Control INVESTIGACION
					m	m	rad		m	m	m	m	m	m	Drif X ≤ 0.003	Drift Y ≤ 0.003		
TECHO 10	D10	LIMA66	NonModHist	Max	0,181459	0,171747	0,002708	1	8,2149	13,9208	33,5	0,000953	0,000647	3,15	0,00030	0,00021	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	LIMA66	NonModHist	Max	0,180506	0,1711	0,002695	2	8,3097	13,2172	30,35	0,00155	0,000549	3,15	0,00049	0,00017	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	LIMA66	NonModHist	Max	0,178956	0,170551	0,002682	15	8,3097	13,2172	27,2	0,001826	0,000655	3,15	0,00058	0,00021	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	LIMA66	NonModHist	Max	0,17713	0,169896	0,002671	21	8,3097	13,2172	24,05	0,002083	0,000782	3,15	0,00066	0,00025	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	LIMA66	NonModHist	Max	0,175047	0,169114	0,00266	22	8,3097	13,2172	20,9	0,002309	0,000924	3,15	0,00073	0,00029	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	LIMA66	NonModHist	Max	0,172738	0,16819	0,002647	28	8,3097	13,2172	17,75	0,002484	0,001073	3,15	0,00079	0,00034	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	LIMA66	NonModHist	Max	0,170254	0,167117	0,002633	69	8,3097	13,2172	14,6	0,00259	0,001215	3,15	0,00082	0,00039	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	LIMA66	NonModHist	Max	0,167664	0,165902	0,002617	70	8,3097	13,2172	11,45	0,002608	0,001341	3,15	0,00083	0,00043	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	LIMA66	NonModHist	Max	0,165056	0,164561	0,002601	122	8,3163	13,2346	8,3	0,002468	0,001336	3,15	0,00078	0,00042	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 01	D1	LIMA66	NonModHist	Max	0,162588	0,163225	0,002583	124	8,2943	13,1769	5,15	0,002316	0,001804	3,15	0,00074	0,00057	CUMPLE	CUMPLE
SIS	DLOSASIS	LIMA66	NonModHist	Max	0,160272	0,161421	0,002566	126	8,5541	14,1125	2	0,160272	0,161421	2,00				

LIMA 1974, INTENSIDAD IX

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Desp. Rel X	Desp. Rel Y	h	Drift X	Drift Y	Control INVESTIGACION	Control INVESTIGACION
					m	m	rad		m	m	m	m	m	m	m	m	Drift X ≤ 0.003	Drift Y ≤ 0.003
TECHO 10	D10	LIMA1974	NonModHist	Max	0,213773	0,169581	0,007447	1	8,2149	13,9208	33,5	0,004553	0,00115	3,15	0,001445	0,000365	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	LIMA1974	NonModHist	Max	0,20922	0,168431	0,00743	2	8,3097	13,2172	30,35	0,001522	0,000698	3,15	0,000483	0,000222	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	LIMA1974	NonModHist	Max	0,207698	0,167733	0,007411	15	8,3097	13,2172	27,2	0,00175	0,000818	3,15	0,000556	0,000260	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	LIMA1974	NonModHist	Max	0,205948	0,166915	0,007385	21	8,3097	13,2172	24,05	0,001906	0,000938	3,15	0,000605	0,000298	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	LIMA1974	NonModHist	Max	0,204042	0,165977	0,007353	22	8,3097	13,2172	20,9	0,002056	0,001045	3,15	0,000653	0,000332	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	LIMA1974	NonModHist	Max	0,201986	0,164932	0,007313	28	8,3097	13,2172	17,75	0,002152	0,001036	3,15	0,000683	0,000329	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	LIMA1974	NonModHist	Max	0,199834	0,163896	0,007264	69	8,3097	13,2172	14,6	0,002182	0,001044	3,15	0,000693	0,000331	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	LIMA1974	NonModHist	Max	0,197652	0,162852	0,007206	70	8,3097	13,2172	11,45	0,00205	0,001104	3,15	0,000651	0,000350	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	LIMA1974	NonModHist	Max	0,195602	0,161748	0,00714	122	8,3163	13,2346	8,3	0,00227	0,000904	3,15	0,000721	0,000287	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 01	D1	LIMA1974	NonModHist	Max	0,193332	0,160844	0,007068	124	8,2943	13,1769	5,15	0,002964	0,002393	3,15	0,000941	0,000760	CUMPLE	CUMPLE
SIS	DLOSASIS	LIMA1974	NonModHist	Max	0,196296	0,158451	0,006993	126	8,5541	14,1125	2	0,196296	0,158451	2,00				

MOQUEGUA 2010, INTENSIDAD VIII

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Desp. Rel X	Desp. Rel Y	h	Drift X	Drift Y	Control INVESTIGACION	Control INVESTIGACION
					m	m	rad		m	m	m	m	m	m	m	m	m	Drift X ≤ 0.003
TECHO 10	D10	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,334125	0,219041	0,007498	1	8,2149	13,9208	33,5	0,00287	0,001392	3,15	0,00091	0,00044	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,331255	0,217649	0,007468	2	8,3097	13,2172	30,35	0,00148	0,001257	3,15	0,00047	0,00040	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,329775	0,216392	0,007426	15	8,3097	13,2172	27,2	0,001728	0,001376	3,15	0,00055	0,00044	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,328047	0,215016	0,007374	21	8,3097	13,2172	24,05	0,001952	0,001499	3,15	0,00062	0,00048	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,326095	0,213517	0,007315	22	8,3097	13,2172	20,9	0,002196	0,001508	3,15	0,00070	0,00048	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,323899	0,212009	0,007254	28	8,3097	13,2172	17,75	0,002437	0,001592	3,15	0,00077	0,00051	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,321462	0,210417	0,0072	69	8,3097	13,2172	14,6	0,002643	0,001586	3,15	0,00084	0,00050	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,318819	0,208831	0,00716	70	8,3097	13,2172	11,45	0,002743	0,001642	3,15	0,00087	0,00052	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,316076	0,207189	0,007137	122	8,3163	13,2346	8,3	0,002979	0,001403	3,15	0,00095	0,00045	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 01	D1	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,313097	0,205786	0,007126	124	8,2943	13,1769	5,15	6E-05	0,002408	3,15	0,00002	0,00076	CUMPLE	CUMPLE
SIS	DLOSASIS	MOQUEGUA2010	NonModHist	Max	0,313037	0,203378	0,007121	126	8,5541	14,1125	2	0,313037	0,203378	2,00				

MOYOBAMBA 2005, INTENSIDAD VII

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Desp. Rel X	Desp. Rel Y	h	Drift X	Drift Y	Control INVESTIGACION	Control INVESTIGACION
					m	m	rad		m	m	m	m	m	m	m	m	m	Drift X ≤ 0.003
TECHO 10	D10	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,115328	0,210989	0,000628	1	8,2149	13,9208	33,5	0,000371	0,001015	3,15	0,00012	0,00032	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,114957	0,209974	0,00062	2	8,3097	13,2172	30,35	0,000413	0,001203	3,15	0,00013	0,00038	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,114544	0,208771	0,000611	15	8,3097	13,2172	27,2	0,00042	0,001403	3,15	0,00013	0,00045	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,114124	0,207368	0,0006	21	8,3097	13,2172	24,05	0,000431	0,001594	3,15	0,00014	0,00051	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,113693	0,205774	0,000587	22	8,3097	13,2172	20,9	0,000462	0,001728	3,15	0,00015	0,00055	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,113231	0,204046	0,000572	28	8,3097	13,2172	17,75	0,000527	0,001859	3,15	0,00017	0,00059	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,112704	0,202187	0,000556	69	8,3097	13,2172	14,6	0,000635	0,001947	3,15	0,00020	0,00062	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,112069	0,20024	0,000559	70	8,3097	13,2172	11,45	0,000782	0,00195	3,15	0,00025	0,00062	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,111287	0,19829	0,000565	122	8,3163	13,2346	8,3	0,000917	0,001883	3,15	0,00029	0,00060	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 01	D1	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,11037	0,196407	0,000573	124	8,2943	13,1769	5,15	0,000889	0,001769	3,15	0,00028	0,00056	CUMPLE	CUMPLE
SIS	DLOSASIS	MOYOBAMBA2005	NonModHist	Max	0,109481	0,194638	0,000585	126	8,5541	14,1125	2	0,109481	0,194638	2,00				

OCOÑA 2001, INTENSIDAD VIII

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Desp. Rel X	Desp. Rel Y	h	Drift X	Drift Y	Control INVESTIGACION	Control INVESTIGACION
					m	m	rad		m	m	m	m	m	m	m	m	m	Drift X ≤ 0.003
TECHO 10	D10	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,325599	0,236615	0,006704	1	8,2149	13,9208	33,5	0,00277	0,001493	3,15	0,00088	0,00047	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 09	D9	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,322829	0,235122	0,006677	2	8,3097	13,2172	30,35	0,001422	0,001368	3,15	0,00045	0,00043	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 08	D8	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,321407	0,233754	0,006636	15	8,3097	13,2172	27,2	0,001661	0,001572	3,15	0,00053	0,00050	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 07	D7	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,319746	0,232182	0,006585	21	8,3097	13,2172	24,05	0,001908	0,001678	3,15	0,00061	0,00053	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 06	D6	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,317838	0,230504	0,006529	22	8,3097	13,2172	20,9	0,002153	0,001732	3,15	0,00068	0,00055	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 05	D5	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,315685	0,228772	0,006475	28	8,3097	13,2172	17,75	0,002381	0,001757	3,15	0,00076	0,00056	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 04	D4	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,313304	0,227015	0,006432	69	8,3097	13,2172	14,6	0,002574	0,001721	3,15	0,00082	0,00055	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 03	D3	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,31073	0,225294	0,00641	70	8,3097	13,2172	11,45	0,002668	0,001751	3,15	0,00085	0,00056	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 02	D2	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,308062	0,223543	0,006404	122	8,3163	13,2346	8,3	0,00287	0,001525	3,15	0,00091	0,00048	CUMPLE	CUMPLE
TECHO 01	D1	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,305192	0,222018	0,006402	124	8,2943	13,1769	5,15	4,4E-05	0,002424	3,15	0,00001	0,00077	CUMPLE	CUMPLE
SIS	DLOSASIS	OCOÑA2001	NonModHist	Max	0,305148	0,219594	0,006404	126	8,5541	14,1125	2	0,305148	0,219594	2,00				

FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
		sec												
Ritz	Tx	2,557	0,9298	0,0154	0	0,9298	0,0154	0	1,69E-05	0,0011	0,265	1,69E-05	0,0011	0,265
Ritz	Ty	2,451	0,0675	0,9287	0	0,0675	0,9287	0	0,0007	0,0003	0,0033	0,0007	0,0013	0,0083
Ritz	TRz	2,258	0,0018	0,0669	0	0,9991	0,9996	0	0,0003	0,0003	0,9313	0,001	0,0016	0,9313
Ritz	4	0,351	0,0008	0	0	1	0,9996	0	0,0003	0,962	0,0001	0,0013	0,9635	0,9996
Ritz	5	0,29	0	0,0003	0	1	1	0	0,9129	0,0033	2,36E-05	0,9997	0,9668	0,9997
Ritz	6	0,266	0	2,91E-05	0	1	1	0	0,0737	0,0193	0,0003	0,988	0,9862	1
Ritz	7	0,15	2,81E-05	0	0	1	1	0	1,74E-05	0,0036	1,18E-05	0,988	0,9898	1
Ritz	8	0,117	0	1,16E-05	0	1	1	0	0,0043	4,21E-05	0	0,9923	0,9898	1
Ritz	9	0,103	0	0	0	1	1	0	0,0001	0,0015	6,64E-06	0,9924	0,9913	1
Ritz	10	0,095	4,31E-06	0	0	1	1	0	1,19E-05	0,0059	1,89E-06	0,9924	0,9973	1
Ritz	11	0,07	0	1,06E-06	0	1	1	0	0,0046	1,57E-06	0	0,9969	0,9973	1
Ritz	12	0,069	7,76E-07	0	0	1	1	0	0,0019	0,0001	6,90E-07	0,9989	0,9974	1
Ritz	13	0,056	0	0	0	1	1	0	3,55E-05	0,002	0	0,9989	0,9994	1
Ritz	14	0,055	0	0	0	1	1	0	0	4,01E-05	5,71E-07	0,9989	0,9994	1
Ritz	15	0,049	0	0	0	1	1	0	0,0003	0	0	0,9993	0,9994	1
Ritz	16	0,046	0	0	0	1	1	0	0	0,0001	0	0,9993	0,9995	1
Ritz	17	0,039	0	0	0	1	1	0	1,91E-05	0,0001	0	0,9993	0,9995	1
Ritz	18	0,038	0	0	0	1	1	0	0,0004	0,0001	0	0,9997	0,9996	1
Ritz	19	0,037	0	0	0	1	1	0	0,0001	0,0002	0	0,9998	0,9998	1
Ritz	20	0,035	0	0	0	1	1	0	0	1,11E-06	0	0,9998	0,9998	1
Ritz	21	0,032	0	0	0	1	1	0	2,57E-05	3,48E-05	0	0,9998	0,9998	1
Ritz	22	0,032	0	0	0	1	1	0	0,0001	0	0	0,9999	0,9998	1
Ritz	23	0,03	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0,9999	0,9998	1
Ritz	24	0,029	0	0	0	1	1	0	2,11E-05	3,08E-05	0	0,9999	0,9998	1
Ritz	25	0,027	0	0	0	1	1	0	6,67E-06	0,0001	0	0,9999	0,9999	1
Ritz	26	0,025	0	0	0	1	1	0	0,0001	6,61E-06	0	1	0,9999	1
Ritz	27	0,023	0	0	0	1	1	0	5,03E-06	6,44E-06	0	1	0,9999	1
Ritz	28	0,022	0	0	0	1	1	0	1,72E-06	2,12E-05	0	1	1	1
Ritz	29	0,021	0	0	0	1	1	0	8,73E-06	3,39E-06	0	1	1	1
Ritz	30	0,02	0	0	0	1	1	0	1,88E-06	1,04E-06	0	1	1	1
Ritz	31	0,019	0	0	0	1	1	0	3,03E-06	1,08E-05	0	1	1	1
Ritz	32	0,018	0	0	0	1	1	0	0	1,35E-05	0	1	1	1
Ritz	33	0,017	0	0	0	1	1	0	0	1,91E-06	0	1	1	1
Ritz	34	0,016	0	0	0	1	1	0	0	5,82E-06	0	1	1	1
Ritz	35	0,014	0	0	0	1	1	0	0	4,27E-06	0	1	1	1
Ritz	36	0,013	0	0	0	1	1	0	0	6,39E-07	0	1	1	1

DERIVA XX

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
CM	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000548	61	13,08	24,21	35,7
TECHO 10	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000556	23	8,75	24,21	33,5
TECHO 09	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000601	23	8,75	24,21	30,35
TECHO 08	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000705	8	10,27	0	27,2
TECHO 07	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000864	8	10,27	0	24,05
TECHO 06	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,001016	8	10,27	0	20,9
TECHO 05	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,001159	8	10,27	0	17,75
TECHO 04	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,00129	8	10,27	0	14,6
TECHO 03	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,001402	8	10,27	0	11,45
TECHO 02	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,001485	8	10,27	0	8,3
TECHO 01	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,001439	8	10,27	0	5,15
SIS	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,150049	61	13,08	24,21	2

	h	Desp. Relativo	Desp. Acumulado	
<0.007	cm	cm	cm	<0.003
CUMPLE	220,00	0,12056	3,433415	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,17514	3,312855	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,189315	3,137715	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,222075	2,9484	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,27216	2,726325	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,32004	2,454165	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,365085	2,134125	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,40635	1,76904	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,44163	1,36269	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,467775	0,92106	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,453285	0,453285	CUMPLE

DERIVA YY

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
CM	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000375	61	13,08	24,21	35,7
TECHO 10	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,00033	55	15,54	19,21	33,5
TECHO 09	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000391	43	15,54	14,53	30,35
TECHO 08	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000459	55	15,54	19,21	27,2
TECHO 07	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000528	55	15,54	19,21	24,05
TECHO 06	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000594	55	15,54	19,21	20,9
TECHO 05	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000651	55	15,54	19,21	17,75
TECHO 04	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000695	55	15,54	19,21	14,6
TECHO 03	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000718	55	15,54	19,21	11,45
TECHO 02	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,000709	55	15,54	19,21	8,3
TECHO 01	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,00068	55	15,54	19,21	5,15
SIS	DERIVA DIN YY	Combination	Max	Y	0,141107	61	13,08	24,21	2

	h	Desp. Relativo	Desp. Acumulado	
<0.007	cm	cm	cm	<0.003
CUMPLE	220,00	0,0825	1,895325	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,10395	1,812825	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,123165	1,708875	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,144585	1,58571	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,16632	1,441125	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,18711	1,274805	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,205065	1,087695	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,218925	0,88263	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,22617	0,663705	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,223335	0,437535	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,2142	0,2142	CUMPLE

DERIVA EST XX

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
CM	DERIVA ES XX	Combination		X	0,00129	61	13,08	24,21	35,7
TECHO 10	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001325	23	8,75	24,21	33,5
TECHO 09	DERIVA ES XX	Combination		X	0,00145	23	8,75	24,21	30,35
TECHO 08	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001578	2	5,27	24,21	27,2
TECHO 07	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001687	2	5,27	24,21	24,05
TECHO 06	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001759	2	5,27	24,21	20,9
TECHO 05	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001787	8	10,27	0	17,75
TECHO 04	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001867	8	10,27	0	14,6
TECHO 03	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001894	8	10,27	0	11,45
TECHO 02	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001863	8	10,27	0	8,3
TECHO 01	DERIVA ES XX	Combination		X	0,001653	8	10,27	0	5,15
SIS	DERIVA ES XX	Combination		X	0,280004	61	13,08	24,21	2

	h	Desp. Relativo	Desp. Acumulado	
<0.007	cm	cm	cm	<0.003
CUMPLE	220,00	0,2838	5,595645	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,417375	5,311845	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,45675	4,89447	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,49707	4,43772	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,531405	3,94065	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,554085	3,409245	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,562905	2,85516	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,588105	2,292255	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,59661	1,70415	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,586845	1,10754	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,520695	0,520695	CUMPLE

DERIVA EST YY

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
CM	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,000763	61	13,08	24,21	35,7
TECHO 10	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,000721	55	15,54	19,21	33,5
TECHO 09	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,000867	55	15,54	19,21	30,35
TECHO 08	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,00101	55	15,54	19,21	27,2
TECHO 07	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,00114	55	15,54	19,21	24,05
TECHO 06	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,001246	55	15,54	19,21	20,9
TECHO 05	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,001319	55	15,54	19,21	17,75
TECHO 04	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,001349	55	15,54	19,21	14,6
TECHO 03	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,001328	55	15,54	19,21	11,45
TECHO 02	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,001237	55	15,54	19,21	8,3
TECHO 01	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,001109	55	15,54	19,21	5,15
SIS	DERIVA ES YY	Combination		Y	0,220828	61	13,08	24,21	2

	h	Desp. Relativo	Desp. Acumulado	
<0.007	cm	cm	cm	<0.003
CUMPLE	220,00	0,16786	3,73555	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,227115	3,56769	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,273105	3,340575	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,31815	3,06747	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,3591	2,74932	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,39249	2,39022	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,415485	1,99773	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,424935	1,582245	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,41832	1,15731	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,389655	0,73899	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,349335	0,349335	CUMPLE

ACELERACIONES XX

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	Max UX	Max UY	Max UZ	Max RX	Max RY	Max RZ	Min UX	Min UY	Min UZ	Min RX	Min RY	Min RZ
					m/sec ²	m/sec ²	m/sec ²	rad/sec ²	rad/sec ²	rad/sec ²	m/sec ²	m/sec ²	m/sec ²	rad/sec ²	rad/sec ²	rad/sec ²
TECHO 10	D10	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,297	0,1003	0,0134	0,002	0,004	0,008						
TECHO 09	D9	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2931	0,0997	0,0135	0,002	0,005	0,008						
TECHO 08	D8	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2885	0,099	0,0139	0,002	0,006	0,008						
TECHO 07	D7	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2839	0,0983	0,0141	0,002	0,006	0,007						
TECHO 06	D6	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2798	0,0976	0,0139	0,002	0,006	0,007						
TECHO 05	D5	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2767	0,0969	0,0143	0,002	0,008	0,007						
TECHO 04	D4	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2743	0,0962	0,016	0,003	0,023	0,007						
TECHO 03	D3	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2727	0,0956	0,0197	0,011	0,069	0,007						
TECHO 02	D2	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2715	0,0951	0,03	0,048	0,228	0,007						
TECHO 01	D1	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,27	0,0946	0,1139	0,249	0,73	0,007						
SIS	DLOSASIS	S_DINX R=7	LinRespSpec	Max	0,2676	0,094	0,5031	1,754	2,351	0,007						

ACELERACIONES YY

Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	Max UX	Max UY	Max UZ	Max RX	Max RY	Max RZ	Min UX	Min UY	Min UZ	Min RX	Min RY	Min RZ
					m/sec ²	m/sec ²	m/sec ²	rad/sec ²	rad/sec ²	rad/sec ²	m/sec ²	m/sec ²	m/sec ²	rad/sec ²	rad/sec ²	rad/sec ²
TECHO 10	D10	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,1037	0,2635	0,0126	0,003	0,002	0,005						
TECHO 09	D9	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,1024	0,2615	0,0125	0,003	0,002	0,005						
TECHO 08	D8	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,101	0,2594	0,0124	0,003	0,002	0,004						
TECHO 07	D7	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,0995	0,2573	0,012	0,003	0,002	0,004						
TECHO 06	D6	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,0981	0,2554	0,0116	0,003	0,003	0,004						
TECHO 05	D5	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,0971	0,2537	0,0127	0,003	0,007	0,004						
TECHO 04	D4	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,0963	0,2523	0,0178	0,005	0,025	0,004						
TECHO 03	D3	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,0958	0,251	0,0257	0,019	0,076	0,004						
TECHO 02	D2	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,0954	0,2498	0,0384	0,094	0,252	0,004						
TECHO 01	D1	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,0949	0,2487	0,1245	0,434	0,805	0,004						
SIS	DLOSASIS	S_DIN Y R=7	LinRespSpec	Max	0,0941	0,2474	0,2683	2,705	2,594	0,004						

DERIVA XX (475 AÑOS, PARA COMPARACIÓN)

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
							m	m	m
CM	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000365	61	13,08	24,21	35,7
TECHO 10	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000371	23	8,75	24,21	33,5
TECHO 09	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000401	23	8,75	24,21	30,35
TECHO 08	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,00047	8	10,27	0	27,2
TECHO 07	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000576	8	10,27	0	24,05
TECHO 06	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000678	8	10,27	0	20,9
TECHO 05	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000773	8	10,27	0	17,75
TECHO 04	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,00086	8	10,27	0	14,6
TECHO 03	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,000934	8	10,27	0	11,45
TECHO 02	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,00099	8	10,27	0	8,3
TECHO 01	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,00096	8	10,27	0	5,15
SIS	DERIVA DIN XX	Combination	Max	X	0,100033	61	13,08	24,21	2

	h	Desp. Relativo	Desp. Acumulado	
<0.007	cm	cm	cm	<0.003
CUMPLE	220,00	0,0803	2,289395	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,116865	2,209095	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,126315	2,09223	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,14805	1,965915	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,18144	1,817865	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,21357	1,636425	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,243495	1,422855	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,2709	1,17936	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,29421	0,90846	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,31185	0,61425	CUMPLE
CUMPLE	315,00	0,3024	0,3024	CUMPLE

Anexo 30: Diseño de losas macizas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DE LOSAS MACIZAS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

DISEÑO DE LOSA MACIZA

DATOS:

$f_c =$	210 Kg/cm ²
$f_y =$	4200 Kg/cm ²
SOBRE CARGA S/C =	200 Kg/m ²
Peso acabados	100 Kg/m ²
Peso tabiquería	100 Kg/m ²
$b =$	100 cm



4.16 m

1) CALCULO DE LA ALTURA DE LOSA MACIZA

Pred. h = 0.20m

2) METRADO DE CARGAS.

a) Carga muerta o permanente.

Peso propio de la Losa:	
Peso de Acabado:	
Peso de Tabiquería:	
TOTAL =	WD = 250.00 Kg/m²

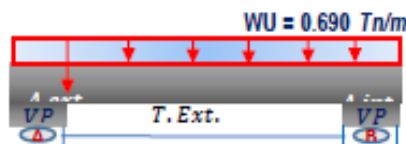
b) Carga Viva.

WL = 200.00 Kg/m²

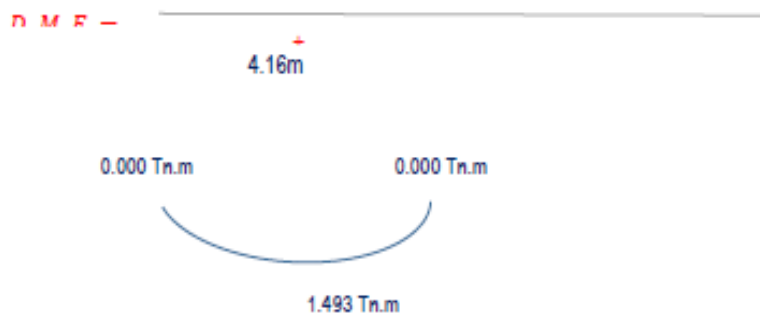
c) Calculo de la Carga Ultima Ampificada.

$WU = 1.4 * WD + 1.7 * WL$ **WU = 690 Kg/m²**
WU = 0.690 Tn/m²

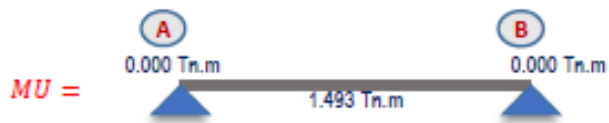
3) CALCULO DE LOS MOMENTOS MAXIMOS USANDO METODO SIMPLIFICADO DE LOS COEFICIENTES.



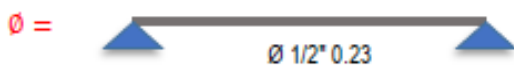
MA **1.493 Tn.m**



4) CALCULO DEL REFUERZO NECESARIO.



$f_c = 210$
 $F_y = 4200$



DATOS	
BARRA:	$\emptyset 1/2"$
"ob"	1.27
Recubrimiento:	2.00

5) CALCULO DE S

*Considerando $\emptyset 3/8"$

ACERO POSITIVO

$$S = 100 \frac{A_{sprev}}{A_{sb}}$$

= 22.71cm

$\emptyset 1/2"$
 @ 0.20 m

BOTTOM

ACERO NEGATIVO

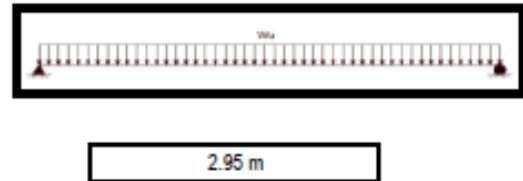
$\emptyset 1/2"$
 @ 0.20 m

TOP

DISEÑO DE LOSA MACIZA (ACERO TRANSVERSAL)

DATOS:

$f_c =$	210 Kg/cm ²
$f_y =$	4200 Kg/cm ²
SOBRE CARGA S/C =	200 Kg/m ²
Peso acabados	100 Kg/m ²
Peso tabiquería	100 Kg/m ²
$b =$	100 cm



1) CALCULO DE LA ALTURA DE LOSA MACIZA

Pred. h = 0.20m

2) METRADO DE CARGAS.

a) Carga muerta o permanente.

Peso propio de la Losa:	
Peso de Acabado:	
Peso de Tabiquería:	
TOTAL =	WD = 250.00 Kg/m²

b) Carga Viva.

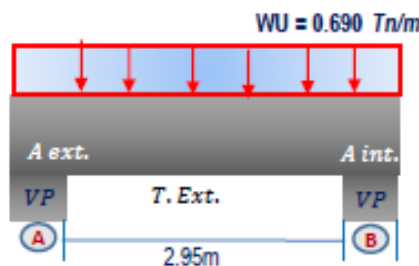
WL = 200.00 Kg/m²

c) Calculo de la Carga Ultima Ampificada.

$WU = 1.4 * WD + 1.7 * WL$

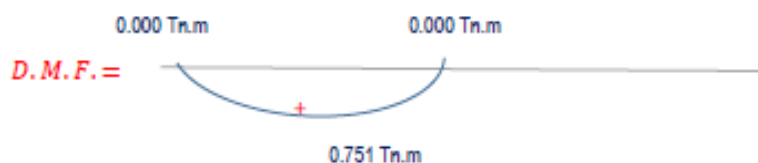
WU = 690 Kg/m²
WU = 0.690 Tn/m²

3) CALCULO DE LOS MOMENTOS MAXIMOS USANDO METODO SIMPLIFICADO DE LOS COEFICIENTES.

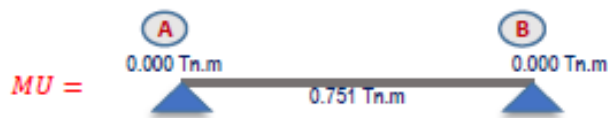


MA

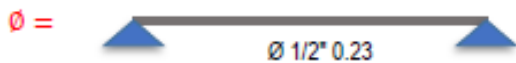
0.751 Tn.m



4) CALCULO DEL REFUERZO NECESARIO.



$f'c = 210$
 $Fy = 4200$



DATOS	
BARRA:	$\emptyset 1/2"$
" $\emptyset b$ "	1.27
Recubrimiento:	2.00

5) CALCULO DE S

*Considerando $\emptyset 3/8"$

ACERO POSITIVO

$$S = 100 \frac{As_{prev}}{As_b}$$

$= 22.71\text{cm}$

$\emptyset 1/2"$
 @ 0.20 m

BOTTOM

ACERO NEGATIVO

$\emptyset 1/2"$
 @ 0.20 m

TOP

DISEÑO DE LOSA MACIZA DEL SIS

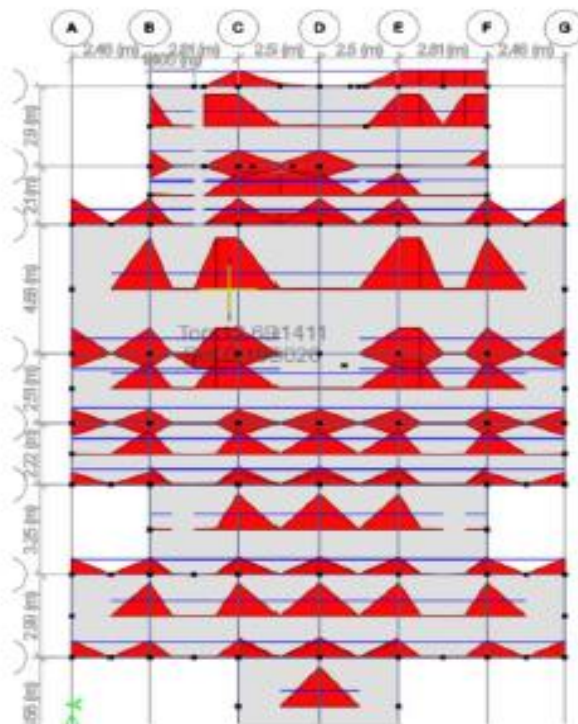
DATOS:

$f_c =$	210 Kg/cm ²
$f_y =$	4200 Kg/cm ²
SOBRE CARGA S/C	200 Kg/m ²
Peso acal	100 Kg/m ²
Peso tabi	100 Kg/m ²
b =	100 cm
h =	300 cm



3.39 m

ACERO EN XX



ACERO NEGATIVO (TOP)



DATOS	
BARRA:	Ø 5/8"
"nb"	2
Recubrimiento:	4.00 cm
Long	1.33 m
A_s	12.69 cm ²

CALCULO DE d

$$d = h - (r + nb/2)$$

b = 100cm
h = 30cm

d = 25cm

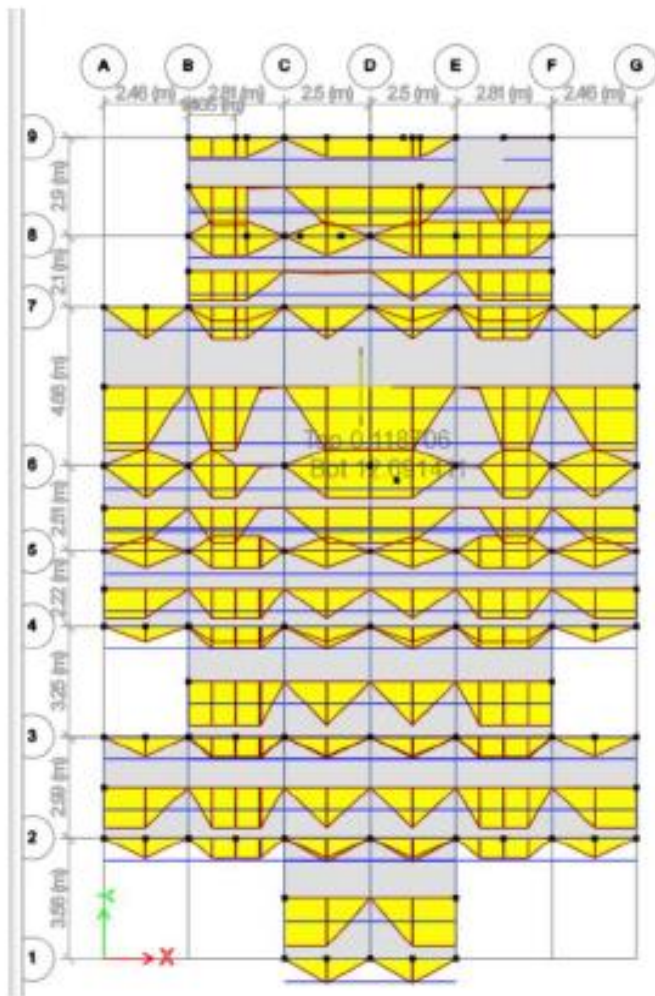
CALCULO DE S

*Considerando Ø 5/8"

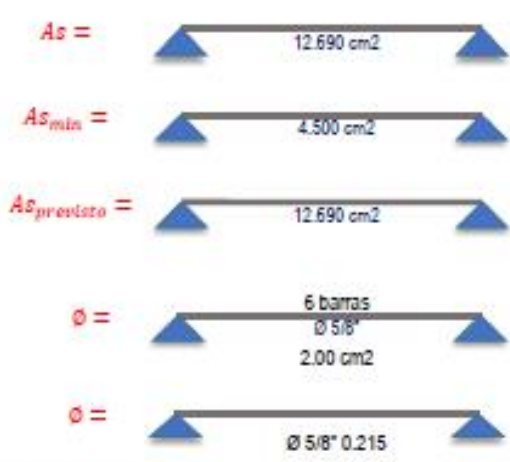
Separación

= 24.45cm

Ø 5/8"
= @ 0.20 m



ACERO POSITIVO (BOTTOM)



DATOS	
BARRA:	Ø 5/8"
"eb"	2
Recubrimiento:	4.00 cm
Long	1.25 m
A_s	12.69 cm ²

CALCULO DE d

$d = h - (r + \phi b/2)$

b = 100cm
h = 30cm

$d = 25cm$

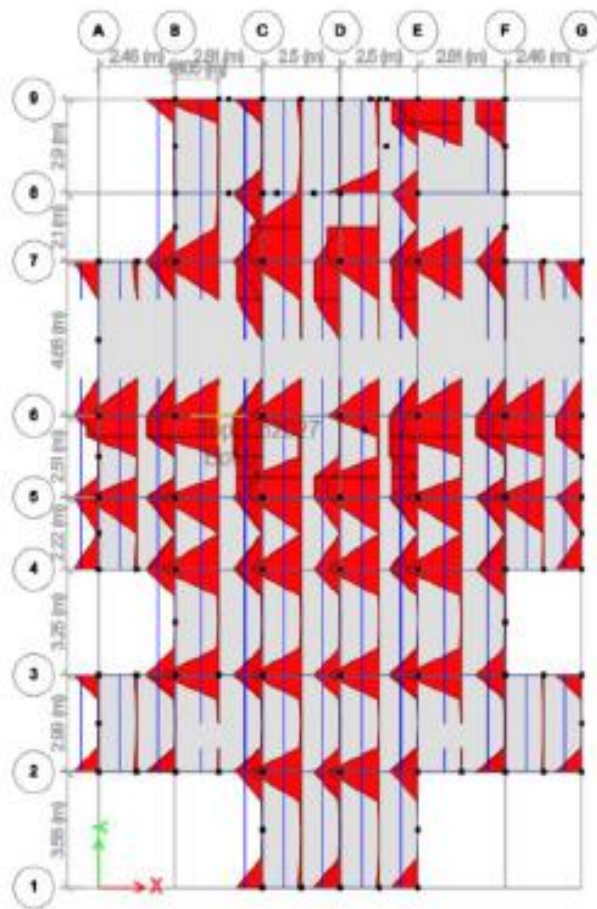
CALCULO DE S

*Considerando Ø 5/8"

Separación = 21.52cm

Ø 5/8"
= @ 0.20 m

ACERO TRANSVERSAL (YY)



ACERO NEGATIVO (TOP)

$A_s = 7.620 \text{ cm}^2$

$A_{s_{\min}} = 4.500 \text{ cm}^2$

$A_{s_{\text{previsto}}} = 7.620 \text{ cm}^2$

$\phi = 11 \text{ barras } \phi 3/8 \text{ } 0.71 \text{ cm}^2$

$\phi = \phi 3/8 \text{ } 0.176$

CALCULO DE S

*Considerando $\phi 3/8$ *

Separación

= 17.57cm

$\phi 3/8$
= @ 0.15 m

DATOS

BARRA:	$\phi 3/8$
" ϕb ":	2
Recubrimiento:	4.00 cm

Long	1.80 m
A_s	7.62 cm ²

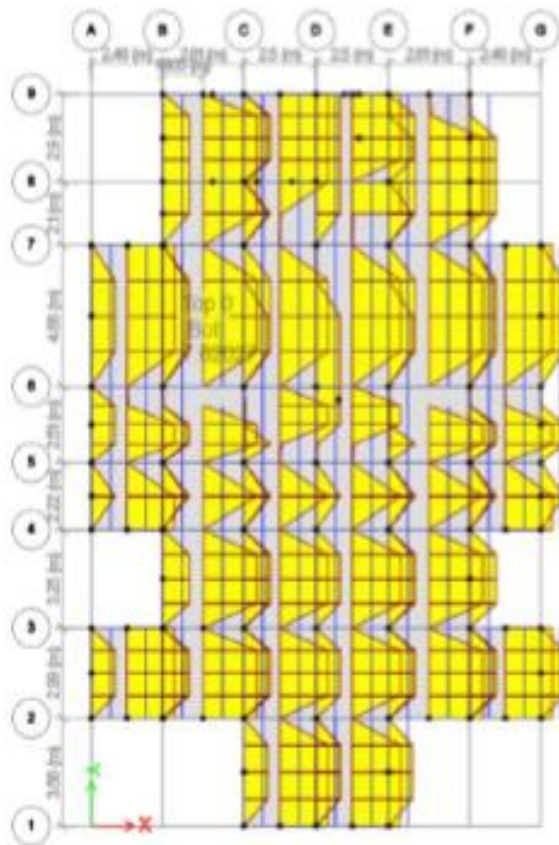
CALCULO DE d

$d = h - (r + \phi b/2)$

$b = 100\text{cm}$
 $h = 30\text{cm}$

$d = 25\text{cm}$

ACERO POSITIVO (BOTTOM)



ACERO NEGATIVO (TOP)

$A_s = 7.620 \text{ cm}^2$

$A_{s_{\min}} = 4.500 \text{ cm}^2$

$A_{s_{\text{previsto}}} = 7.620 \text{ cm}^2$

$\phi = 11 \text{ barras}$
 $\phi 3/8"$
 0.71 cm^2

$\phi = \phi 3/8" \cdot 0.231$

CALCULO DE S

*Considerando $\phi 3/8"$

Separación

$= 23.15 \text{ cm}$

$\phi 3/8"$
 $= @ 0.15 \text{ m}$

DATOS	
BARRA:	$\phi 3/8"$
" ϕb ":	2
Recubrimiento:	4.00 cm

Long	2.34 m
A_s	7.62 cm ²

CALCULO DE d

$d = h - (r + \phi b/2)$

$b = 100 \text{ cm}$
 $h = 30 \text{ cm}$

$d = 25 \text{ cm}$

DISEÑO DE LOSA MACIZA DE CAJA DE MAQUINAS

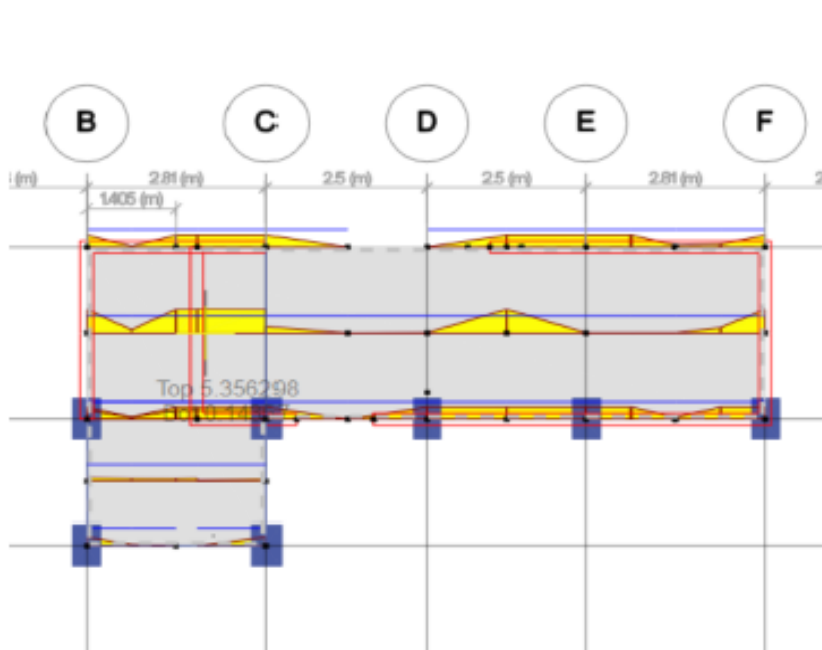
DATOS:

$f_c =$	280 Kg/cm ²
$f_y =$	4200 Kg/cm ²
SOBRE CARGA S/C =	200 Kg/m ²
Peso acabados	100 Kg/m ²
Peso tabiquería	100 Kg/m ²
$b =$	100 cm
$h =$	300 cm

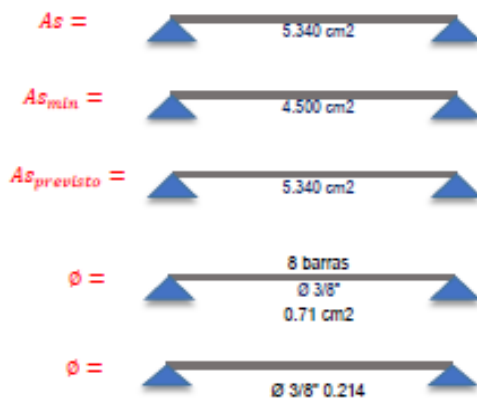


3.39 m

ACERO EN XX



ACERO NEGATIVO (TOP)



DATOS	
BARRA:	Ø 5/8"
"nb"	2
Recubrimiento:	4.00 cm

Long	1.41 m
As	5.34 cm ²

CALCULO DE d

$$d = h - (r + nb/2)$$

$b = 100\text{cm}$
 $h = 30\text{cm}$

d = 25cm

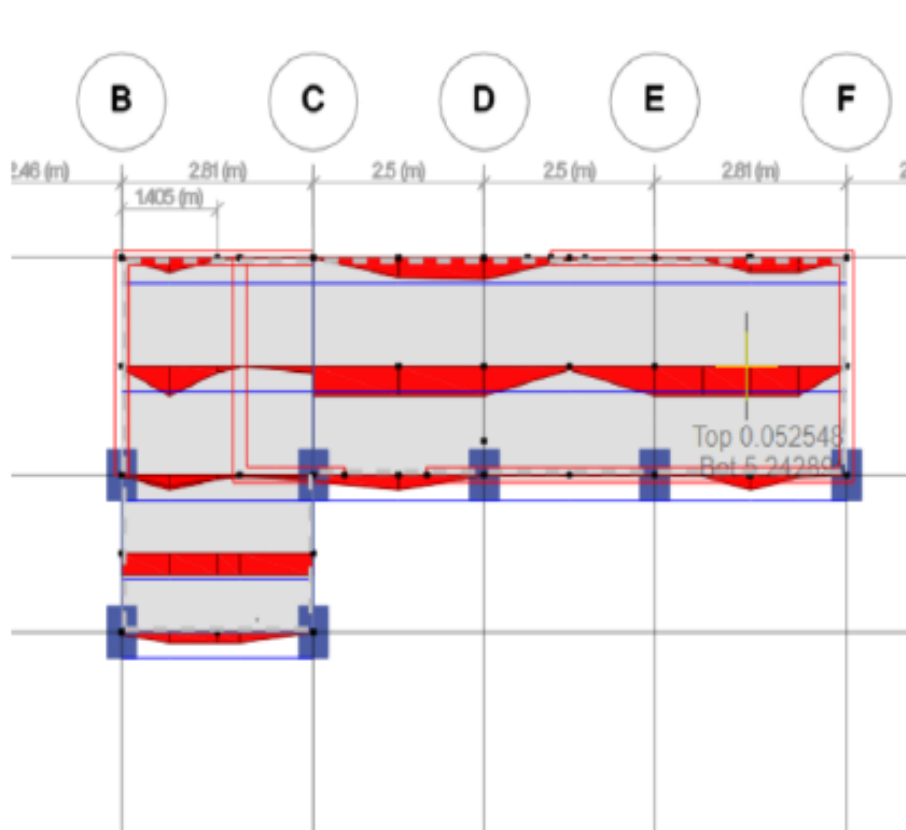
CALCULO DE S

*Considerando Ø 3/8"

Separación

= 21.44cm

Ø 3/8"
= @ 0.20 m



ACERO POSITIVO (BOTTOM)

$A_s =$ 5.248 cm²

$A_{s_{min}} =$ 4.500 cm²

$A_{s_{previsto}} =$ 5.248 cm²

$\emptyset =$ 7 barras
Ø 3/8"
0.71 cm²

$\emptyset =$ Ø 3/8" 0.206

DATOS	
BARRA:	Ø 5/8"
"eb"	2
Recubrimiento:	4.00 cm

Long	1.41 m
A_s	5.25 cm ²

CALCULO DE d

$d = h - (r + \emptyset b/2)$

$b = 100\text{cm}$

$h = 30\text{cm}$

$d = 25\text{cm}$

CALCULO DE s

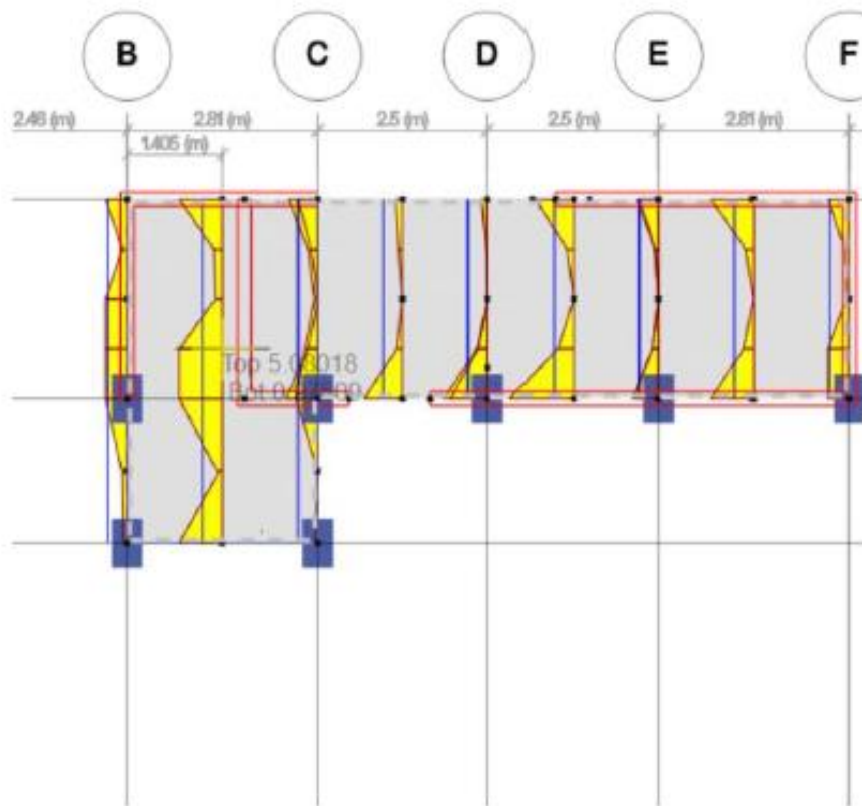
*Considerando Ø 3/8"

Separación

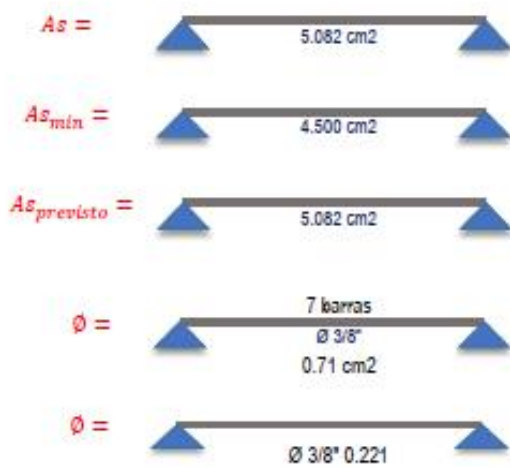
= 20.62cm

Ø 3/8"
= @ 0.20 m

ACERO TRANSVERSAL (YY)



ACERO NEGATIVO (TOP)



DATOS	
BARRA:	$\emptyset 3/8"$
"nb"	2
Recubrimiento:	4.00 cm

Long	1.45 m
A_s	5.08 cm ²

CALCULO DE d

$$d = h - (r + nb/2)$$

b = 100cm
h = 30cm

$$d = 25\text{cm}$$

CALCULO DE S

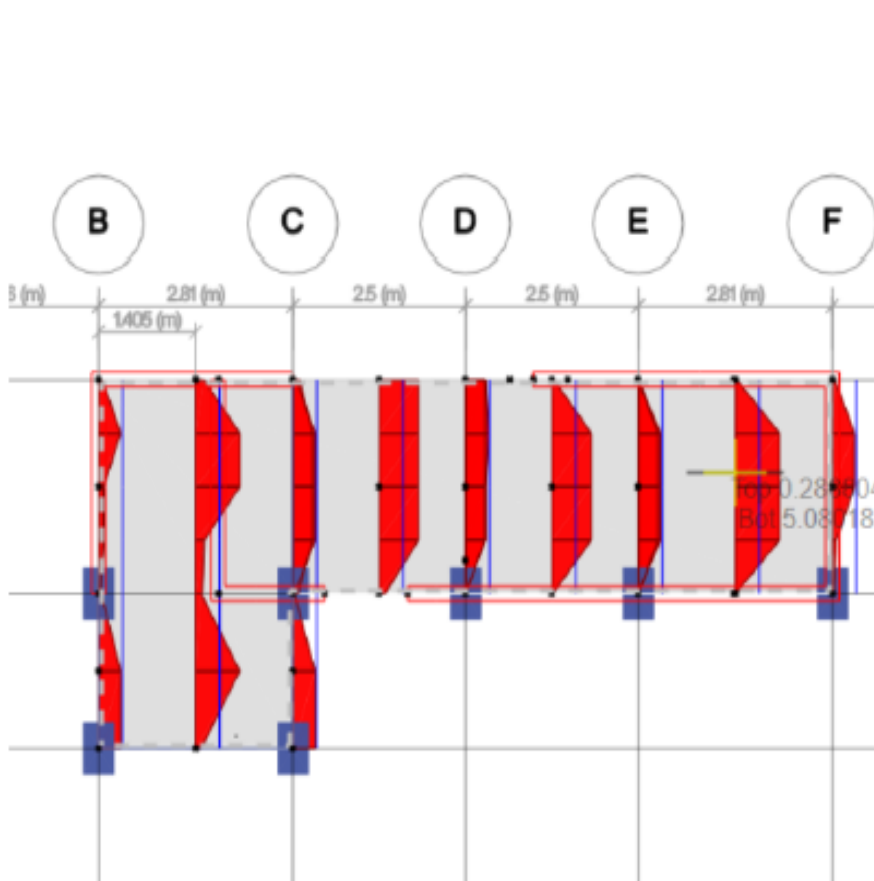
*Considerando $\emptyset 3/8"$

Separación

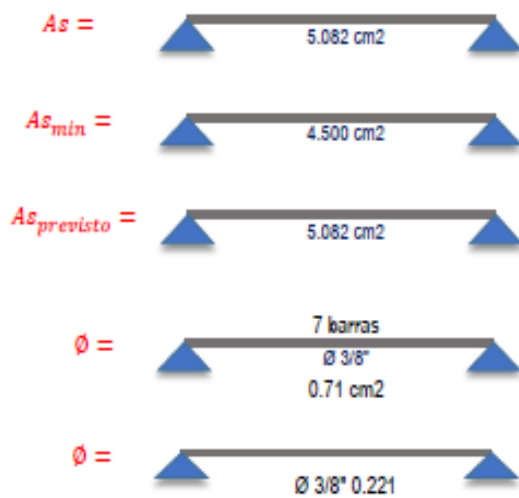
$$= 22.13\text{cm}$$

$$\emptyset 3/8" = @ 0.20 \text{ m}$$

ACERO POSITIVO (BOTTOM)



ACERO NEGATIVO (TOP)



DATOS	
BARRA:	Ø 3/8"
"nb"	2
Recubrimiento:	4.00 cm

Long	1.45 m
As	5.08 cm²

CALCULO DE d

$$d = h - (r + \phi b/2)$$

b = 100cm
h = 30cm

$$d = 25cm$$

CALCULO DE S

*Considerando Ø 3/8"

Separación

$$= 22.13cm$$

$$\begin{aligned} & \text{Ø 3/8"} \\ & = @ 0.20 \text{ m} \end{aligned}$$

Anexo 31: Cálculo del acero de temperatura.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

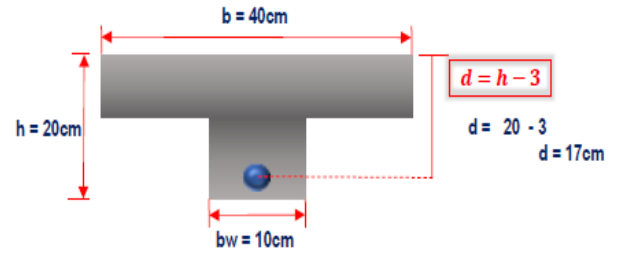
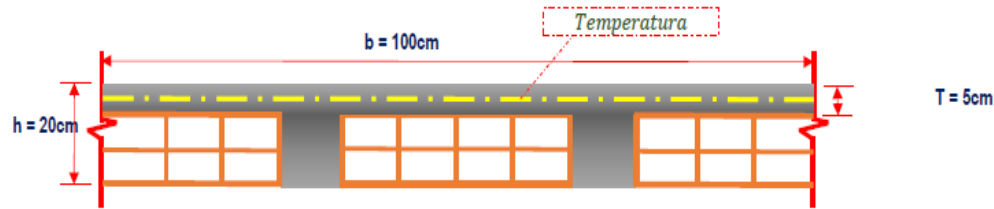
“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“CÁLCULO DEL ACERO DE TEMPERATURA”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

CALCULO DEL REFUERZO POR TEMPERATURA.



$$A_{s_{min}} = 0.0018 * b * T = 0.0018 * 100 * 5 = 0.90 \text{ cm}^2$$

*Considerando siempre Ø 1/4"

$$\#Barras = \frac{A_{s_{min}}}{A_{s_b}} = \frac{0.90 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}^2} = 1 \text{ } \varnothing 3/8$$

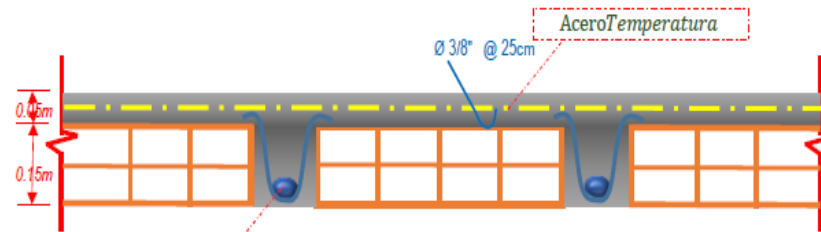
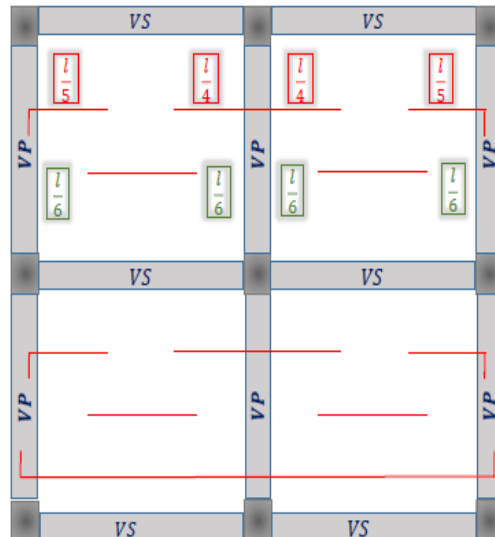
$$S_{max} = S * T = 5 * 5 = 25 \text{ cm}$$

$$S_{\phi} = \frac{b}{\#Barras} = \frac{100 \text{ cm}}{1} = 100 \text{ cm}$$

→ usaremos: $\varnothing 3/8" @ 25 \text{ cm}$

Ø (Pulg.)	As (cm ²)
Ø 1/4"	0.32
Ø 3/8"	0.71
Ø 1/2"	1.29
Ø 5/8"	2
Ø 3/4"	2.84
Ø 1"	5.1
Ø 1 1/8"	6.45
Ø 1 1/4"	8.19
Ø 1 3/8"	10.07

*DISPOSICION DE LA ARMADURA.

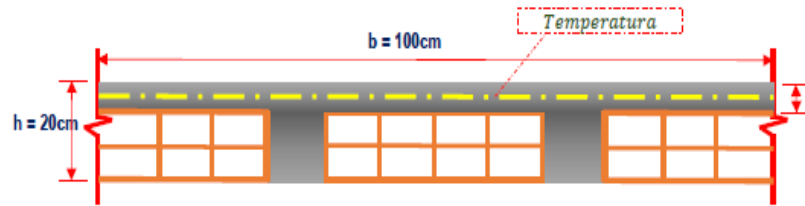


DETALLE DE LOSA

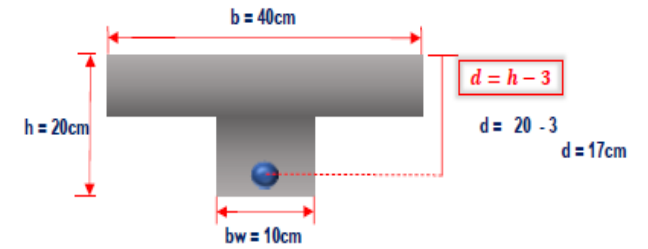
PLANTA

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

CALCULO DEL REFUERZO POR TEMPERATURA.



$$T = 5\text{cm}$$



$$A_{s_{min}} = 0.0018 \cdot b \cdot T = 0.0018 \cdot 100 \cdot 5 = 0.90\text{cm}^2$$

*Considerando siempre $\emptyset 1/4"$

$$\#Barras = \frac{A_{s_{min}}}{A_{s_b}} = \frac{0.90\text{cm}^2}{0.71\text{cm}^2} = 1 \emptyset 3/8$$

$$S_{max} = S \cdot T$$

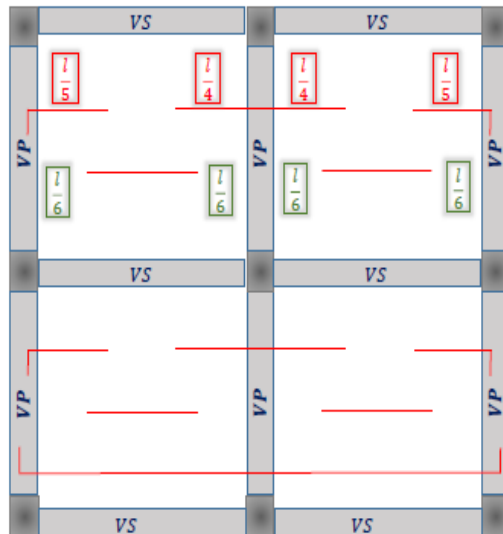
$$5 \cdot 5 = 25\text{cm}$$

$$S_0 = \frac{b}{\#Barras} = \frac{100\text{cm}}{1} = 100\text{cm}$$

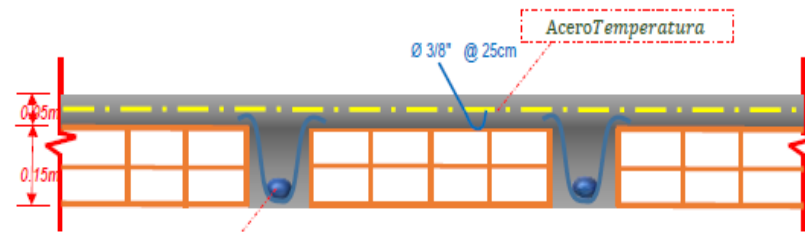
→ usaremos: $\emptyset 3/8" @ 25\text{cm}$

\emptyset (Pulg.)	A_s (cm ²)
$\emptyset 1/4"$	0.32
$\emptyset 3/8"$	0.71
$\emptyset 1/2"$	1.29
$\emptyset 5/8"$	2
$\emptyset 3/4"$	2.84
$\emptyset 1"$	5.1
$\emptyset 1 1/8"$	6.45
$\emptyset 1 1/4"$	8.19
$\emptyset 1 3/8"$	10.07

*DISPOSICION DE LA ARMADURA.



PLANTA



DETALLE DE LOSA

Anexo 32: Diseño de losa aligerada.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DE LOSA ALIGERADA”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

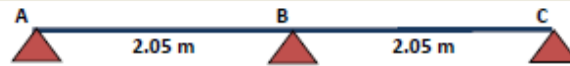
EJE 1-2, C-E XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 2 TRAMOS

PAÑO

A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

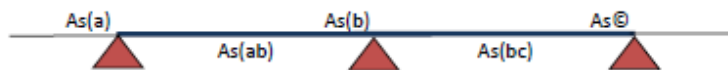
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	14.80 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 ---> coeficiente para S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.061	Tn.m
Mb=	0.039	Tn.m
Mc=	0.040	Tn.m
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.6081	Tn.m
Mbc=	0.6072	Tn.m
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	1.02	cm ²
As(bc) =	1.02	cm ²
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

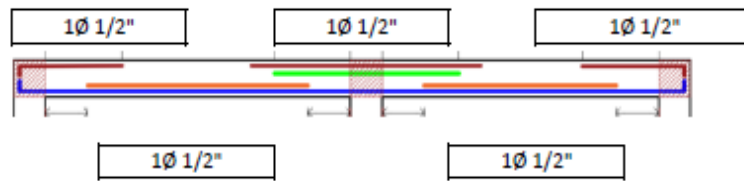
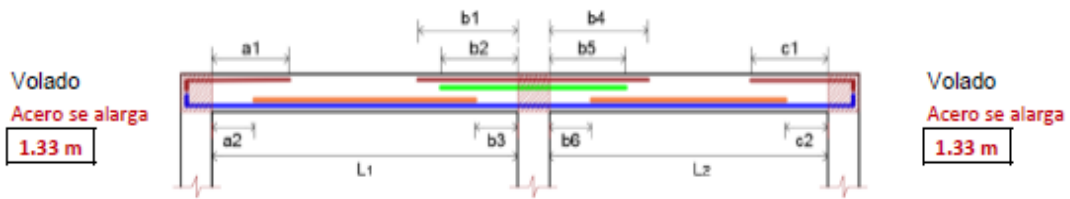
CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.05	2.05
-------	------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/5	0.45 m
a2	L1/7 - Lo	0.10 m
b1	L1/3	0.70 m
b2	L1/4	0.55 m
b3	L1/6 - Lo	0.15 m
b4	L2/3	0.70 m

Varilla	Coficiente	Longitud
b5	L2/4	0.55 m
b6	L2/6 - Lo	0.15 m
c1	L2/5	0.45 m
c2	L2/7 - Lo	0.10 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 1-2, C-E YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

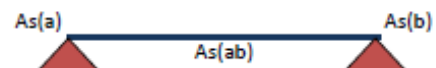
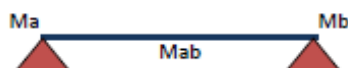
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	14.24 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f _c :	210 Kg/m ²
f _y :	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.150	Tn.m
Mb=	0.116	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	0.24	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.608	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	1.02	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

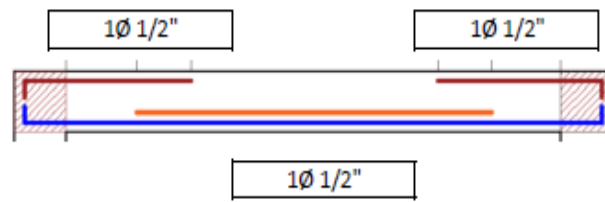
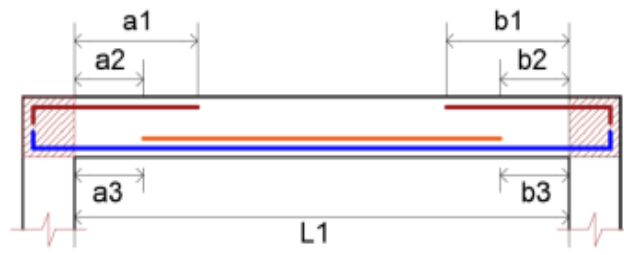
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	3.56
-------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	0.90 m
a2	L1/5	0.75 m
a3	L1/7 - Lo	0.30 m
b1	L1/4	0.90 m
b2	L1/5	0.75 m
b3	L1/7 - Lo	0.30 m

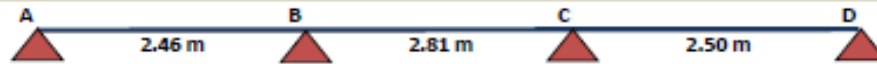
9.00 ESQUEMA:



EJE 2-3, A-D XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 3 TRAMOS PAÑO **A**

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

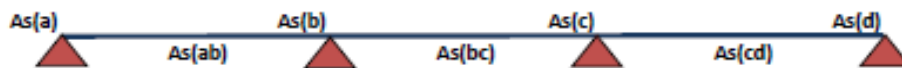
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	16.00 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 → coeficiente para S/C ≤ 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)	
Ma=	0.110 Tn.m
Mb=	0.189 Tn.m
Mc=	0.121 Tn.m
Md=	0.121 Tn.m
Me=	
Mf=	

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)	
As(a) =	1.22 cm ²
As(b) =	1.22 cm ²
As(c) =	1.22 cm ²
As(d) =	1.22 cm ²
As(e) =	
As(f) =	

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)	
As(a) =	1Ø1/2
As(b) =	1Ø1/2
As(c) =	1Ø1/2
As(d) =	1Ø1/2
As(e) =	
As(f) =	

Momentos (+)	
Mab=	0.540 Tn.m
Mbc=	0.350 Tn.m
Mcd=	0.317 Tn.m
Mde=	
Mef=	

Acero - As (+)	
As(ab) =	0.90 cm ²
As(bc) =	0.57 cm ²
As(cd) =	0.51 cm ²
As(de) =	
As(ed) =	

Acero - As (+)	
As(ab) =	1Ø1/2
As(bc) =	1Ø3/8
As(cd) =	1Ø3/8
As(de) =	
As(ed) =	

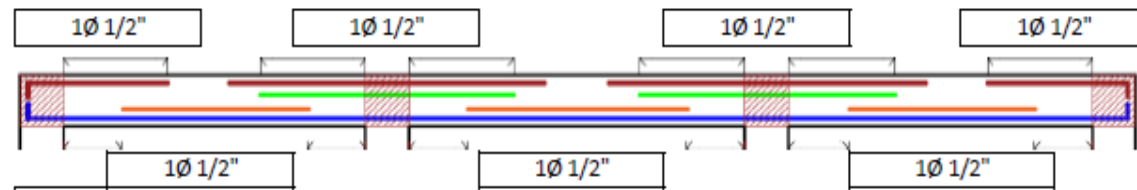
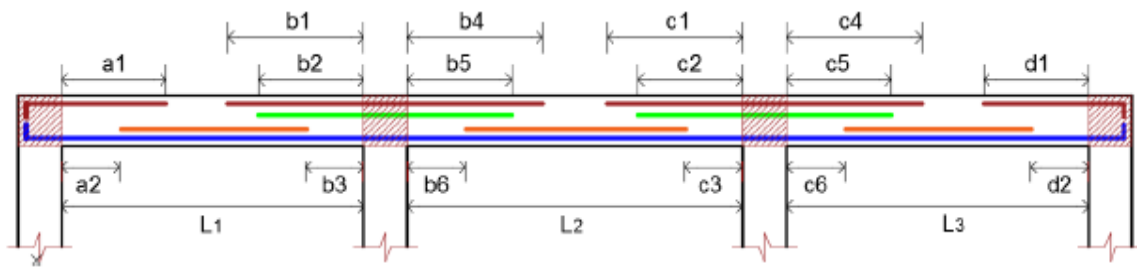
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:	Luz =	2.46	2.81	2.50
--------------------	-------	------	------	------

Varilla	Coefficiente	Longitud
a1	L1/5	0.65 m
a2	L1/7 - Lo	0.15 m
b1	L1/3	0.85 m
b2	L1/4	0.65 m
b3	L1/6 - Lo	0.20 m
b4	L2/3	0.95 m
b5	L2/4	0.75 m
b6	L2/6 - Lo	0.25 m

Varilla	Coefficiente	Longitud
c1	L2/3	0.95 m
c2	L2/4	0.75 m
c3	L2/6 - Lo	0.40 m
c4	L3/3	0.85 m
c5	L3/4	0.65 m
c6	L3/6 - Lo	0.40 m
d1	L3/5	0.65 m
d2	L3/7 - Lo	0.15 m

9.00 ESQUEMA:



0.98
Long volado

EJE 2-3, A-D YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO

PAÑO

A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

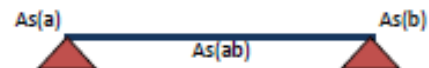
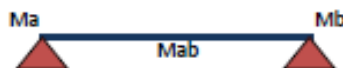
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	11.96 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.183	Tn.m
Mb=	0.117	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	0.24	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.540	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.90	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

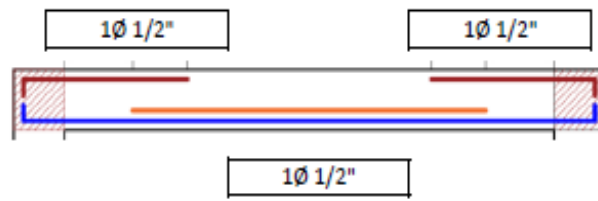
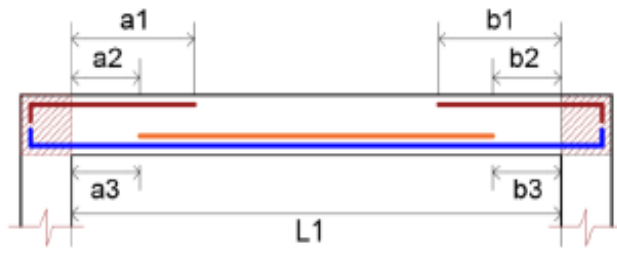
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.99
-------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	0.75 m
a2	L1/5	0.60 m
a3	L1/7 - Lo	0.25 m
b1	L1/4	0.75 m
b2	L1/5	0.60 m
b3	L1/7 - Lo	0.25 m

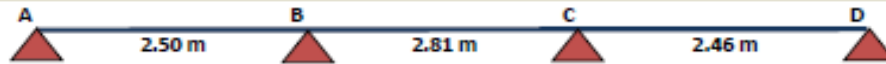
9.00 ESQUEMA:



EJE 2-3, D-G XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 3 TRAMOS PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

a.- LUZ CRÍTICA

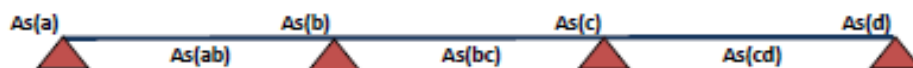
L=	
H=	L/25
H=	16.00 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 --> coeficiente para S/C <= 300kg/m²)

H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.169	Tn.m
Mb=	0.114	Tn.m
Mc=	0.180	Tn.m
Md=	0.196	Tn.m
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =	1.22	cm ²
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.316	Tn.m
Mbc=	0.356	Tn.m
Mcd=	0.553	Tn.m
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.51	cm ²
As(bc) =	0.58	cm ²
As(cd) =	0.92	cm ²
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(cd) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(de) =		
As(ed) =		

8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

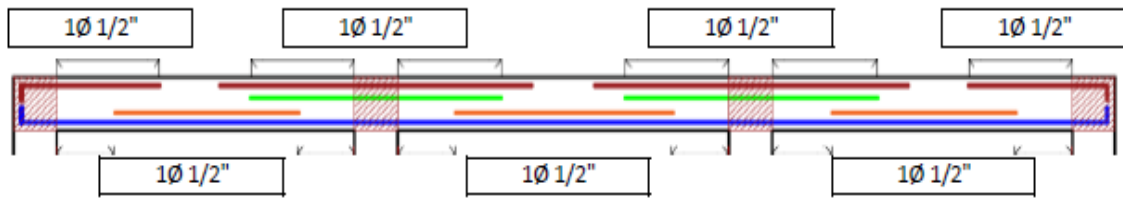
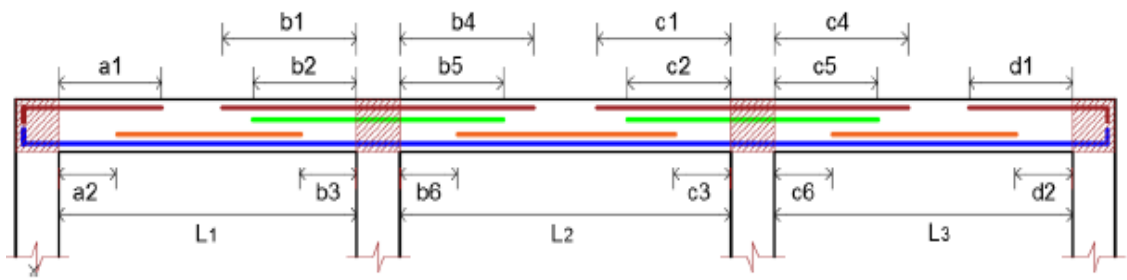
CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.50	2.81	2.46
-------	------	------	------

Varilla	Coefficiente	Longitud
a1	L1/5	0.65 m
a2	L1/7 - Lo	0.15 m
b1	L1/3	0.85 m
b2	L1/4	0.65 m
b3	L1/6 - Lo	0.20 m
b4	L2/3	0.95 m
b5	L2/4	0.75 m
b6	L2/6 - Lo	0.25 m

Varilla	Coefficiente	Longitud
c1	L2/3	0.95 m
c2	L2/4	0.75 m
c3	L2/6 - Lo	0.40 m
c4	L3/3	0.85 m
c5	L3/4	0.65 m
c6	L3/6 - Lo	0.40 m
d1	L3/5	0.65 m
d2	L3/7 - Lo	0.15 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 2-3, D-G YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

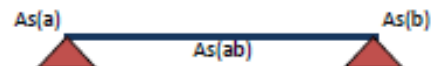
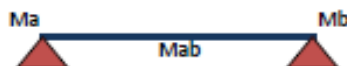
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	11.96 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: $5/C \leq 300 \text{ kg/m}^2$)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'_c :	210 Kg/m ²
f'_y :	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.222	Tn.m
Mb=	0.243	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	0.39	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.553	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.92	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

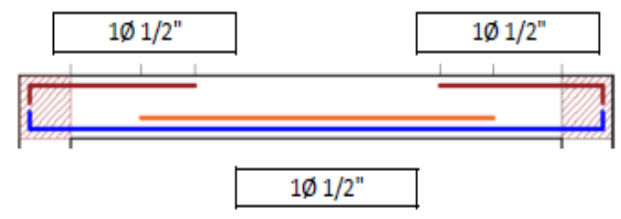
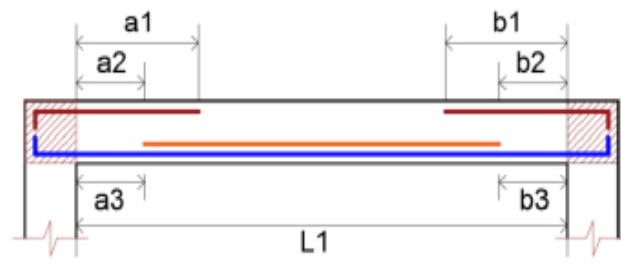
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.99
-------	------

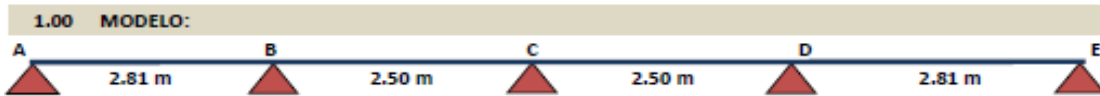
Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	0.75 m
a2	L1/5	0.60 m
a3	L1/7 - Lo	0.25 m
b1	L1/4	0.75 m
b2	L1/5	0.60 m
b3	L1/7 - Lo	0.25 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 3-4, B-F XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 4 TRAMOS PAÑO A



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	18.00 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 ----> coeficiente para S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.200	Tn.m
Mb=	0.100	Tn.m
Mc=	0.121	Tn.m
Md=	0.157	Tn.m
Me=	0.195	Tn.m
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =	1.22	cm ²
As(e) =	1.22	cm ²
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(e) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.447	Tn.m
Mbc=	0.326	Tn.m
Mcd=	0.327	Tn.m
Mde=	0.454	Tn.m
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.73	cm ²
As(bc) =	0.53	cm ²
As(cd) =	0.53	cm ²
As(de) =	0.74	cm ²
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(cd) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(de) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(ed) =		

8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

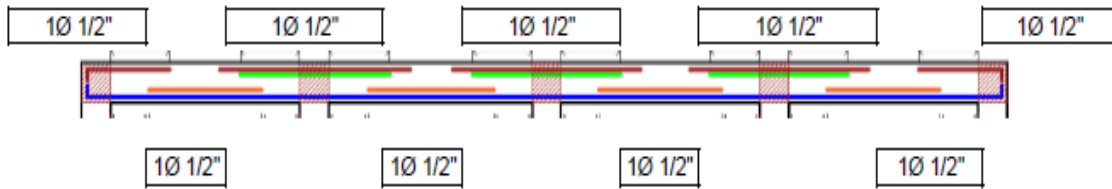
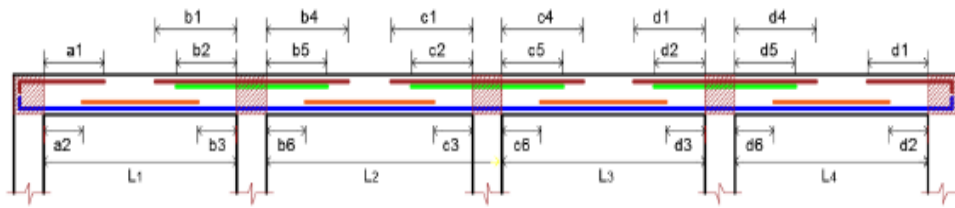
CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.81	2.50	2.50	2.81
-------	------	------	------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/5	0.60 m
a2	L1/7 - Lo	0.20 m
b1	L1/3	0.95 m
b2	L1/4	0.75 m
b3	L1/6 - Lo	0.25 m
b4	L2/3	0.85 m
b5	L2/4	0.65 m
b6	L2/6 - Lo	0.20 m
c1	L2/3	0.85 m
c2	L2/4	0.65 m
c3	L2/6 - Lo	0.40 m

Varilla	Coficiente	Longitud
c4	L3/3	0.85 m
c5	L3/4	0.65 m
c6	L3/6 - Lo	0.40 m
d1	L3/3	0.85 m
d2	L3/4	0.65 m
d3	L3/6 - Lo	0.40 m
d4	L4/3	0.95 m
d5	L4/4	0.75 m
d6	L4/6 - Lo	0.45 m
e1	L4/5	0.60 m
e2	L4/7 - Lo	0.20 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 3-4, B-F YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

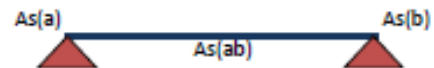
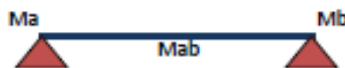
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	10.20 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.223	Tn.m
Mb=	0.249	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.454	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.74	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

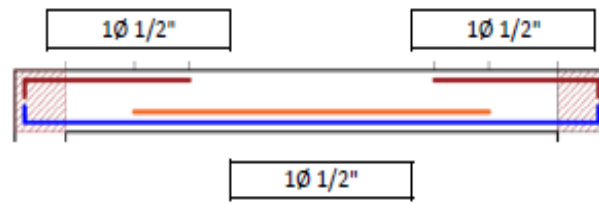
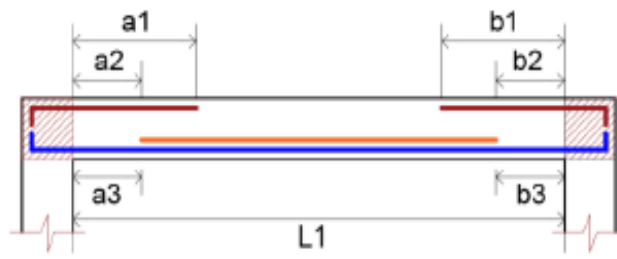
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.55
-------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	0.65 m
a2	L1/5	0.55 m
a3	L1/7 - Lo	0.15 m
b1	L1/4	0.65 m
b2	L1/5	0.55 m
b3	L1/7 - Lo	0.15 m

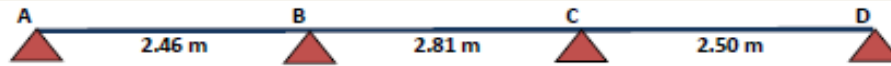
9.00 ESQUEMA:



EJE 4-5, A-D XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 3 TRAMOS PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

a.- LUZ CRÍTICA

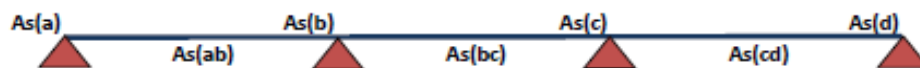
L=	
H=	L/25
H=	16.00 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 → coeficiente para S/C ≤ 300kg/m²)

H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.121	Tn.m
Mb=	0.140	Tn.m
Mc=	0.133	Tn.m
Md=	0.117	Tn.m
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =	1.22	cm ²
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.390	Tn.m
Mbc=	0.257	Tn.m
Mcd=	0.355	Tn.m
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.63	cm ²
As(bc) =	0.41	cm ²
As(cd) =	0.58	cm ²
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(cd) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(de) =		
As(ed) =		

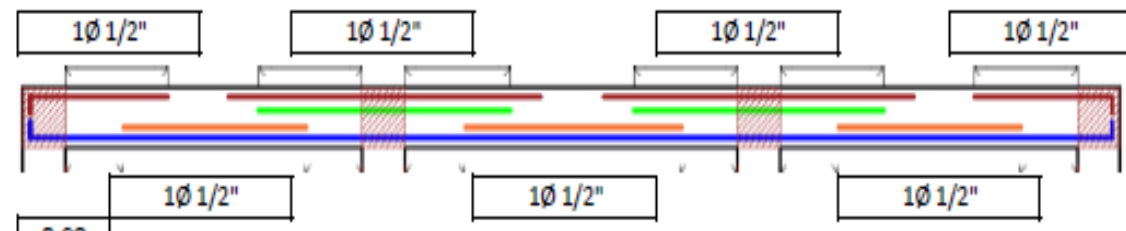
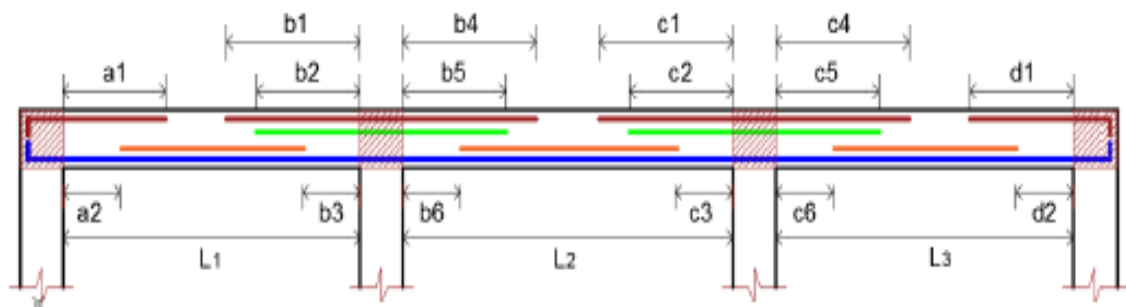
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:	Luz =	2.46	2.81	2.50
--------------------	-------	------	------	------

Varilla	Coefficiente	Longitud
a1	L1/5	0.65 m
a2	L1/7 - Lo	0.15 m
b1	L1/3	0.85 m
b2	L1/4	0.65 m
b3	L1/6 - Lo	0.20 m
b4	L2/3	0.95 m
b5	L2/4	0.75 m
b6	L2/6 - Lo	0.25 m

Varilla	Coefficiente	Longitud
c1	L2/3	0.95 m
c2	L2/4	0.75 m
c3	L2/6 - Lo	0.40 m
c4	L3/3	0.85 m
c5	L3/4	0.65 m
c6	L3/6 - Lo	0.40 m
d1	L3/5	0.65 m
d2	L3/7 - Lo	0.15 m

9.00 ESQUEMA:



Long volado

EJE 4-5, A-D YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO PAÑO **A**

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

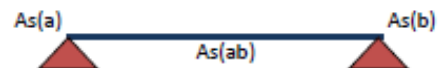
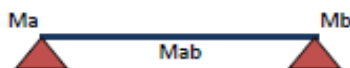
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	8.88 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.155	Tn.m
Mb=	0.105	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.390	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.63	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

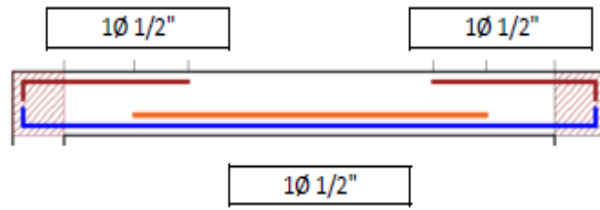
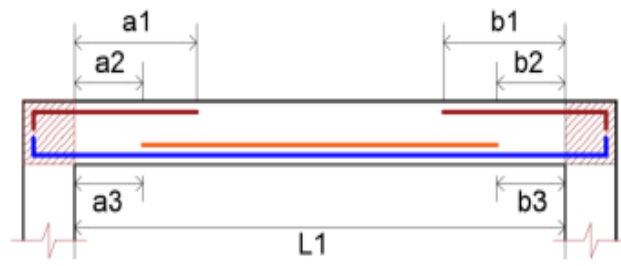
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.22
-------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	0.60 m
a2	L1/5	0.45 m
a3	L1/7 - Lo	0.10 m
b1	L1/4	0.60 m
b2	L1/5	0.45 m
b3	L1/7 - Lo	0.10 m

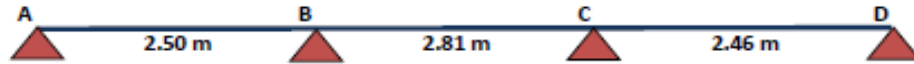
9.00 ESQUEMA:



EJE 4-5, D-G XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 3 TRAMOS PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

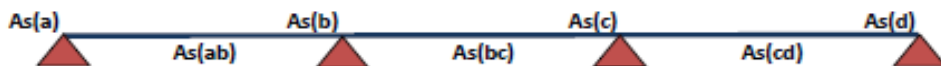
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	16.00 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 → coeficiente para S/C ≤ 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.127	Tn.m
Mb=	0.133	Tn.m
Mc=	0.136	Tn.m
Md=	0.137	Tn.m
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =	1.22	cm ²
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.354	Tn.m
Mbc=	0.257	Tn.m
Mcd=	0.375	Tn.m
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.57	cm ²
As(bc) =	0.41	cm ²
As(cd) =	0.61	cm ²
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(cd) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(de) =		
As(ed) =		

8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

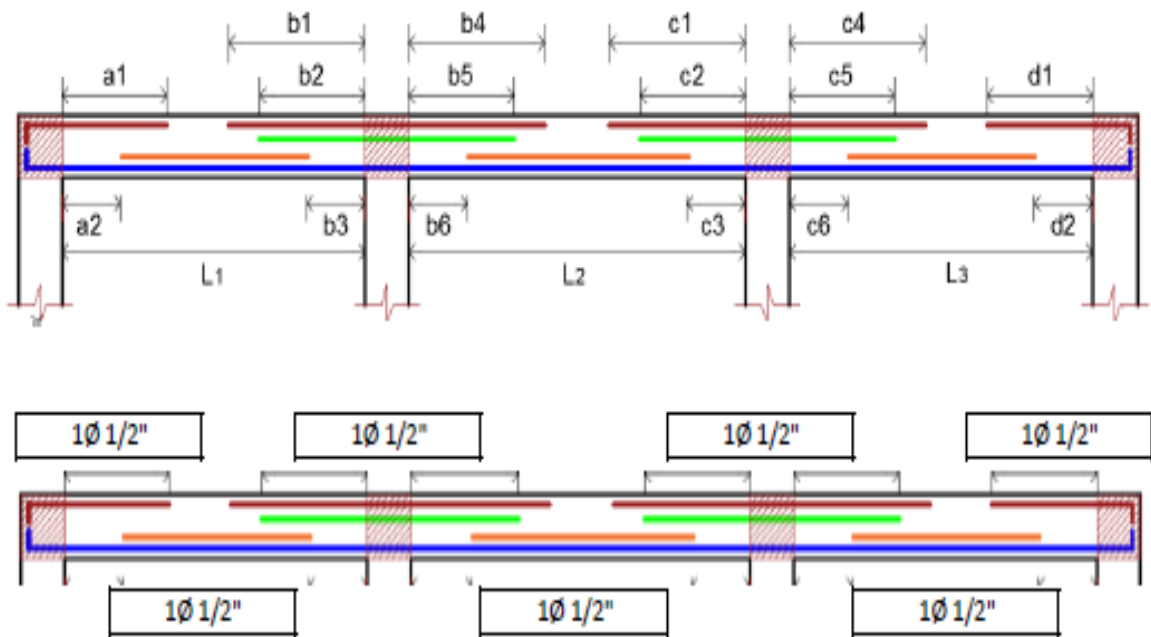
CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.50	2.81	2.46
-------	------	------	------

Varilla	Coefficiente	Longitud
a1	L1/5	0.65 m
a2	L1/7 - Lo	0.15 m
b1	L1/3	0.85 m
b2	L1/4	0.65 m
b3	L1/6 - Lo	0.20 m
b4	L2/3	0.95 m
b5	L2/4	0.75 m
b6	L2/6 - Lo	0.25 m

Varilla	Coefficiente	Longitud
c1	L2/3	0.95 m
c2	L2/4	0.75 m
c3	L2/6 - Lo	0.40 m
c4	L3/3	0.85 m
c5	L3/4	0.65 m
c6	L3/6 - Lo	0.40 m
d1	L3/5	0.65 m
d2	L3/7 - Lo	0.15 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 4-5, D-G YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO

PAÑO

A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

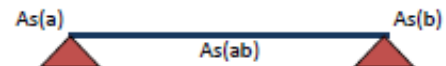
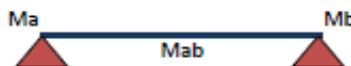
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	8.88 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.102	Tn.m
Mb=	0.127	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.375	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.61	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

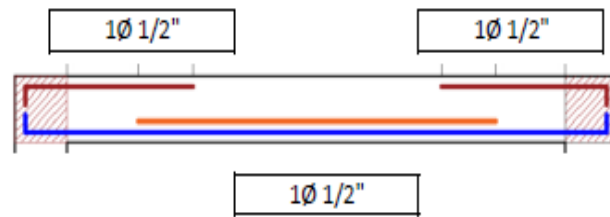
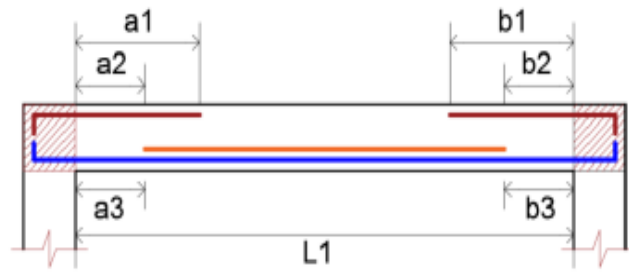
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.22
-------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	0.60 m
a2	L1/5	0.45 m
a3	L1/7 - Lo	0.10 m
b1	L1/4	0.60 m
b2	L1/5	0.45 m
b3	L1/7 - Lo	0.10 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 5-6, A-C XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 3 TRAMOS PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

a.- LUZ CRÍTICA

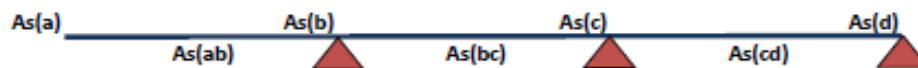
L=	
H=	L/25
H=	16.00 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 --> coeficiente para S/C <= 300kg/m²)

H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.000	Tn.m
Mb=	0.134	Tn.m
Mc=	0.167	Tn.m
Md=	0.223	Tn.m
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =	1.22	cm ²
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.000	Tn.m
Mbc=	0.292	Tn.m
Mcd=	0.282	Tn.m
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.31	cm ²
As(bc) =	0.47	cm ²
As(cd) =	0.45	cm ²
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(cd) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(de) =		
As(ed) =		

8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

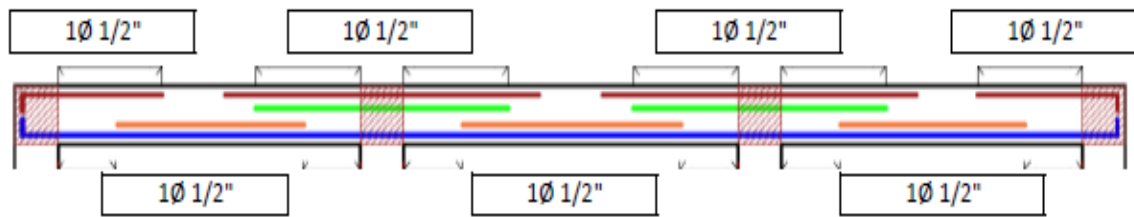
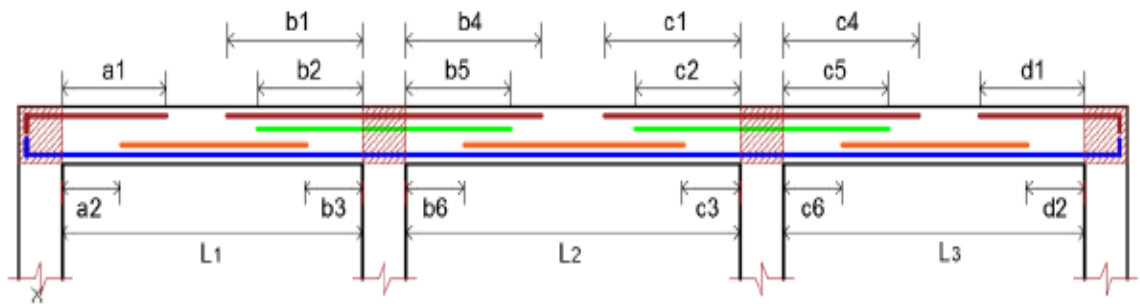
CORTE DE VARILLAS:

Luz =	1.73	2.46	2.81
-------	------	------	------

Varilla	Coefficiente	Longitud
a1	L1/5	0.45 m
a2	L1/7 - Lo	0.05 m
b1	L1/3	0.60 m
b2	L1/4	0.45 m
b3	L1/6 - Lo	0.10 m
b4	L2/3	0.85 m
b5	L2/4	0.65 m
b6	L2/6 - Lo	0.20 m

Varilla	Coefficiente	Longitud
c1	L2/3	0.85 m
c2	L2/4	0.65 m
c3	L2/6 - Lo	0.45 m
c4	L3/3	0.95 m
c5	L3/4	0.75 m
c6	L3/6 - Lo	0.45 m
d1	L3/5	0.75 m
d2	L3/7 - Lo	0.20 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 5-6, A-C YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

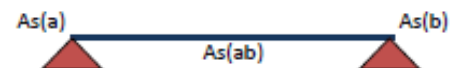
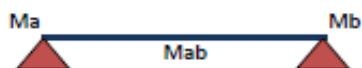
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	7.72 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.141	Tn.m
Mb=	0.127	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.396	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.65	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

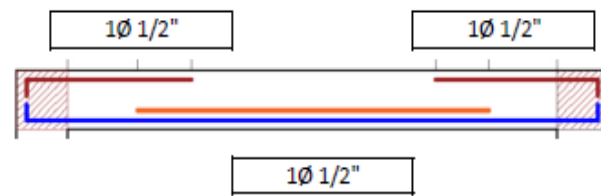
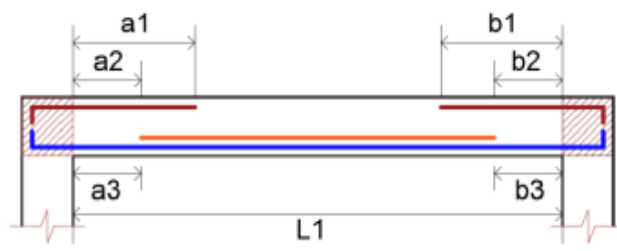
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	1.93
-------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	0.50 m
a2	L1/5	0.40 m
a3	L1/7 - Lo	0.10 m
b1	L1/4	0.50 m
b2	L1/5	0.40 m
b3	L1/7 - Lo	0.10 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 5-6, E-G XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 2 TRAMOS

PAÑO

A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	14.80 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico

Predimensionamiento de peralte de losa

(L/25 ----> coeficiente para S/C <= 300kg/m²)

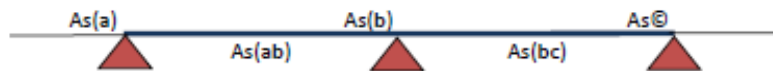
H= Peralte de losa.

r= Recubrimiento.

d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.166	Tn.m
Mb=	0.132	Tn.m
Mc=	0.119	Tn.m
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.2768	Tn.m
Mbc=	0.2931	Tn.m
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.44	cm ²
As(bc) =	0.47	cm ²
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

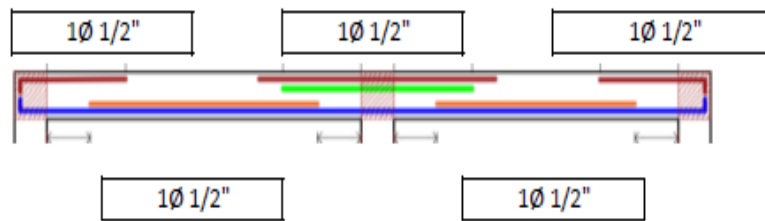
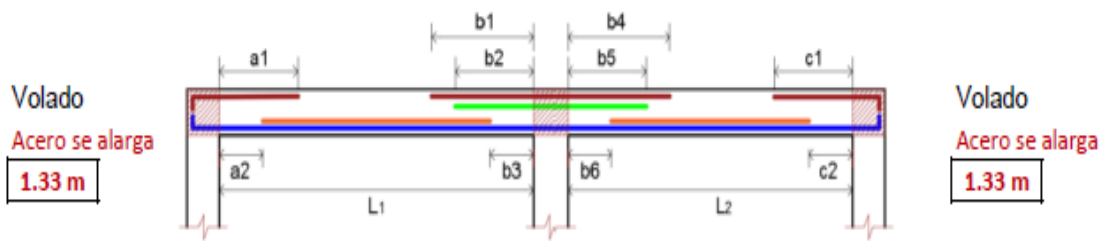
CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.81	2.46
-------	------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/5	0.60 m
a2	L1/7 - Lo	0.20 m
b1	L1/3	0.95 m
b2	L1/4	0.75 m
b3	L1/6 - Lo	0.25 m
b4	L2/3	0.85 m

Varilla	Coficiente	Longitud
b5	L2/4	0.65 m
b6	L2/6 - Lo	0.20 m
c1	L2/5	0.50 m
c2	L2/7 - Lo	0.15 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 5-6, E-G YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

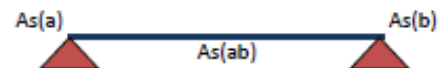
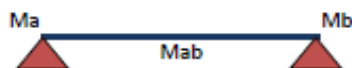
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	7.72 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C ≤ 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.225	Tn.m
Mb=	0.181	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.293	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.47	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

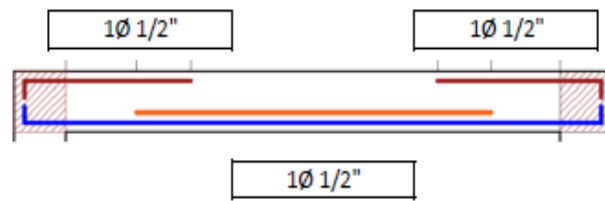
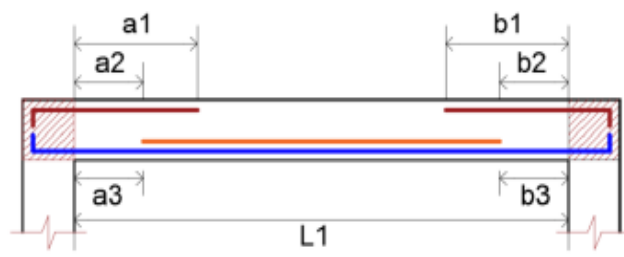
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	1.93
-------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	0.50 m
a2	L1/5	0.40 m
a3	L1/7 - Lo	0.10 m
b1	L1/4	0.50 m
b2	L1/5	0.40 m
b3	L1/7 - Lo	0.10 m

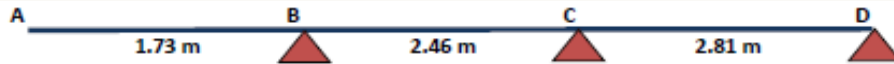
9.00 ESQUEMA:



EJE 6-7, A-C XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 3 TRAMOS PAÑO **A**

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

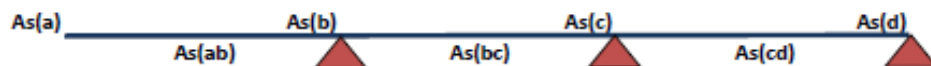
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	16.00 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 ----> coeficiente para S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.000	Tn.m
Mb=	0.194	Tn.m
Mc=	0.186	Tn.m
Md=	0.217	Tn.m
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =	1.22	cm ²
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.000	Tn.m
Mbc=	0.553	Tn.m
Mcd=	0.825	Tn.m
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.31	cm ²
As(bc) =	0.92	cm ²
As(cd) =	1.42	cm ²
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(cd) =	1Ø1/2+1Ø3/8	2Ø 1/2"
As(de) =		
As(ed) =		

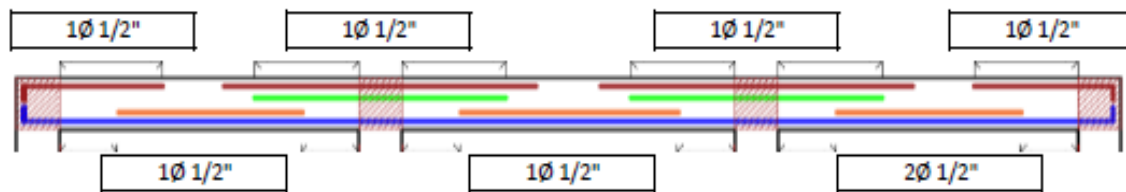
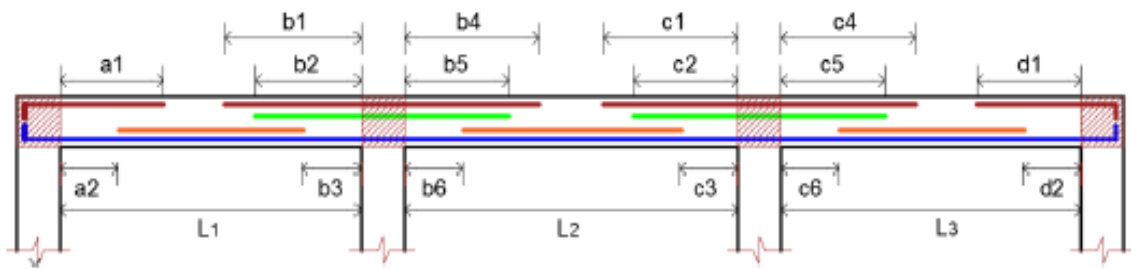
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:	Luz =	1.73	2.46	2.81
--------------------	-------	------	------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/5	0.45 m
a2	L1/7 - Lo	0.05 m
b1	L1/3	0.60 m
b2	L1/4	0.45 m
b3	L1/6 - Lo	0.10 m
b4	L2/3	0.85 m
b5	L2/4	0.65 m
b6	L2/6 - Lo	0.20 m

Varilla	Coficiente	Longitud
c1	L2/3	0.85 m
c2	L2/4	0.65 m
c3	L2/6 - Lo	0.45 m
c4	L3/3	0.95 m
c5	L3/4	0.75 m
c6	L3/6 - Lo	0.45 m
d1	L3/5	0.75 m
d2	L3/7 - Lo	0.20 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 6-7, A-C YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO	PAÑO	A
---	-------------	----------

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

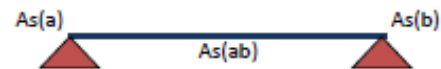
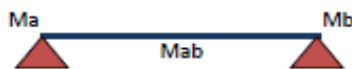
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	18.64 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C ≤ 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.096	Tn.m
Mb=	0.054	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.825	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	1.42	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2+1Ø3/8	2Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

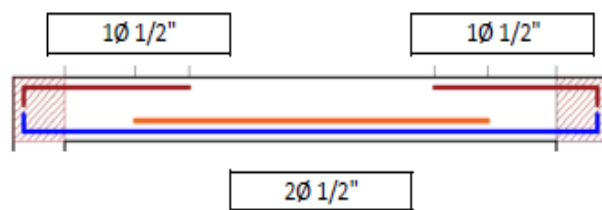
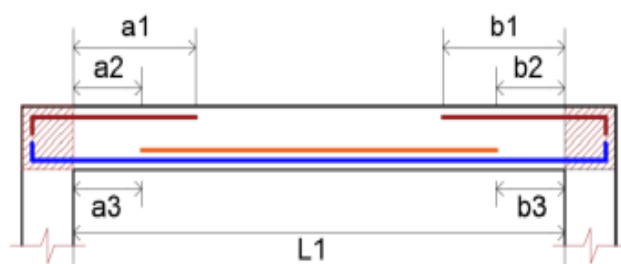
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	4.66
-------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/4	1.20 m
a2	L1/5	0.95 m
a3	L1/7 - Lo	0.45 m
b1	L1/4	1.20 m
b2	L1/5	0.95 m
b3	L1/7 - Lo	0.45 m

9.00 ESQUEMA:



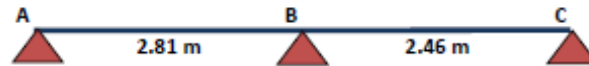
EJE 6-7, E-G XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 2 TRAMOS

PAÑO

A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

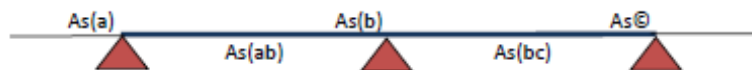
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	14.80 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 → coeficiente para S/C ≤ 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.152	Tn.m
Mb=	0.126	Tn.m
Mc=	0.213	Tn.m
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.7454	Tn.m
Mbc=	0.5631	Tn.m
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	1.27	cm ²
As(bc) =	0.94	cm ²
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2+1Ø3/8	2Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

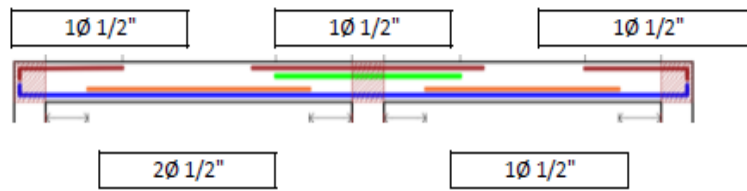
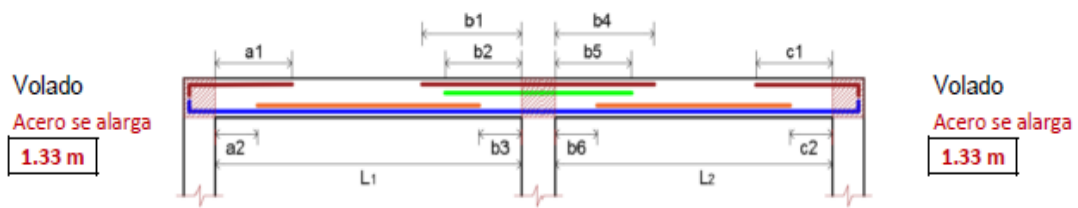
CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.81	2.46
-------	------	------

Varilla	Coeficiente	Longitud
a1	L1/5	0.60 m
a2	L1/7 - Lo	0.20 m
b1	L1/3	0.95 m
b2	L1/4	0.75 m
b3	L1/6 - Lo	0.25 m
b4	L2/3	0.85 m

Varilla	Coeficiente	Longitud
b5	L2/4	0.65 m
b6	L2/6 - Lo	0.20 m
c1	L2/5	0.50 m
c2	L2/7 - Lo	0.15 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 6-7, E-G YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO PAÑO **A**

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

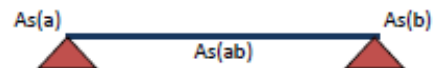
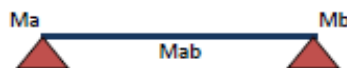
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	18.72 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.093	Tn.m
Mb=	0.050	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.745	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
MeF=		

Acero - As (+)

As(ab) =	1.27	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø1/2+1Ø3/8	2Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

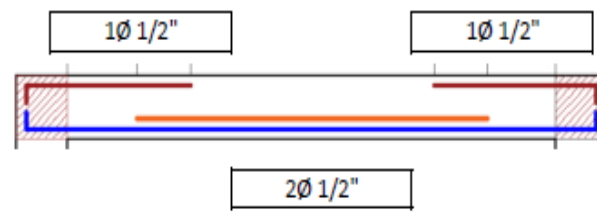
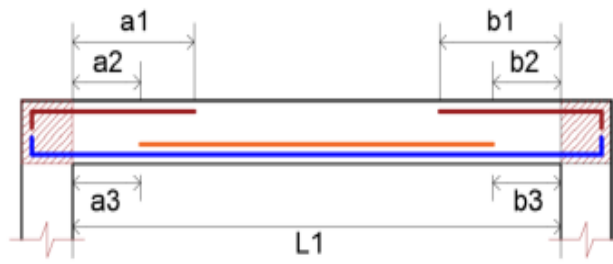
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	4.68
-------	------

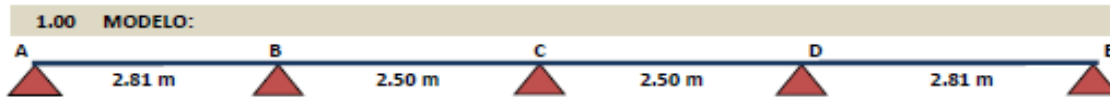
Varilla	Coefficiente	Longitud
a1	L1/4	1.20 m
a2	L1/5	0.95 m
a3	L1/7 - Lo	0.45 m
b1	L1/4	1.20 m
b2	L1/5	0.95 m
b3	L1/7 - Lo	0.45 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 7-8, B-F XX

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 4 TRAMOS PAÑO A



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	18.00 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 ----> coeficiente para S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.200	Tn.m
Mb=	0.074	Tn.m
Mc=	0.132	Tn.m
Md=	0.127	Tn.m
Me=	0.224	Tn.m
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =	1.22	cm ²
As(d) =	1.22	cm ²
As(e) =	1.22	cm ²
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(d) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(e) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.359	Tn.m
Mbc=	0.213	Tn.m
Mcd=	0.323	Tn.m
Mde=	0.292	Tn.m
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.58	cm ²
As(bc) =	0.34	cm ²
As(cd) =	0.52	cm ²
As(de) =	0.47	cm ²
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(cd) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(de) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(ed) =		

8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

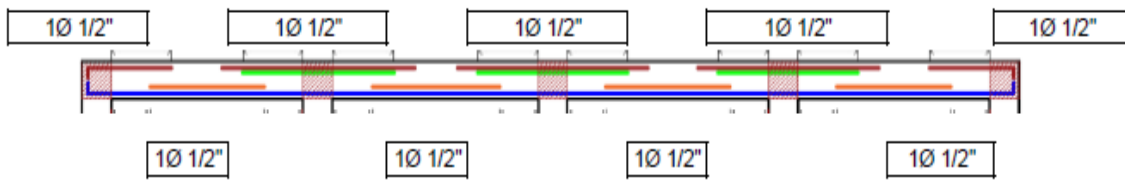
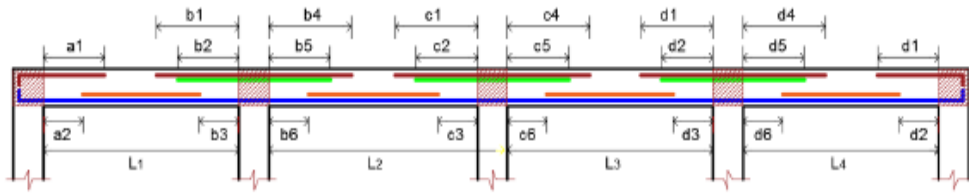
CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.81	2.50	2.50	2.81
-------	------	------	------	------

Varilla	Coficiente	Longitud
a1	L1/5	0.60 m
a2	L1/7 - Lo	0.20 m
b1	L1/3	0.95 m
b2	L1/4	0.75 m
b3	L1/6 - Lo	0.25 m
b4	L2/3	0.85 m
b5	L2/4	0.65 m
b6	L2/6 - Lo	0.20 m
c1	L2/3	0.85 m
c2	L2/4	0.65 m
c3	L2/6 - Lo	0.40 m

Varilla	Coficiente	Longitud
c4	L3/3	0.85 m
c5	L3/4	0.65 m
c6	L3/6 - Lo	0.40 m
d1	L3/3	0.85 m
d2	L3/4	0.65 m
d3	L3/6 - Lo	0.40 m
d4	L4/3	0.95 m
d5	L4/4	0.75 m
d6	L4/6 - Lo	0.45 m
e1	L4/5	0.60 m
e2	L4/7 - Lo	0.20 m

9.00 ESQUEMA:



EJE 7-8, B-F YY

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA - 1 TRAMO PAÑO A

1.00 MODELO:



2.00 PREDIMENSIONAMIENTO: (modificar celdas en amarillo si tuviera otros datos)

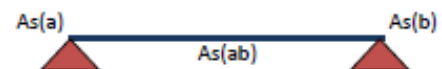
a.- LUZ CRÍTICA

L=	
H=	L/25
H=	10.20 cm
H:	20 cm
r:	3 cm
d:	17 cm

L= Longitud de tramo crítico
 Predimensionamiento de peralte de losa
 (L/25 para: S/C <= 300kg/m²)
 H= Peralte de losa.
 r= Recubrimiento.
 d= Peralte efectivo

b	10 cm
f'c:	210 Kg/m ²
f'y:	4200 Kg/m ²

7.00 ACERO: (acero requerido y acero de diseño)



MOMENTOS

Momentos (-)		
Ma=	0.185	Tn.m
Mb=	0.123	Tn.m
Mc=		
Md=		
Me=		
Mf=		

ACERO REQUERIDO

Acero - As (-)		
As(a) =	1.22	cm ²
As(b) =	1.22	cm ²
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

ACERO DE DISEÑO

Acero - As (-)		
As(a) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(b) =	1Ø1/2	1Ø 1/2"
As(c) =		
As(d) =		
As(e) =		
As(f) =		

Momentos (+)

Mab=	0.359	Tn.m
Mbc=		
Mcd=		
Mde=		
Mef=		

Acero - As (+)

As(ab) =	0.58	cm ²
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

Acero - As (+)

As(ab) =	1Ø3/8	1Ø 1/2"
As(bc) =		
As(cd) =		
As(de) =		
As(ed) =		

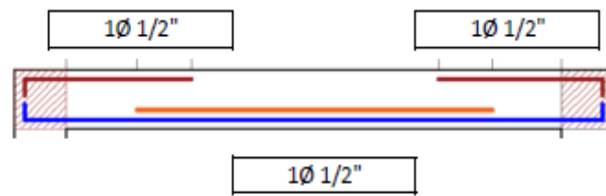
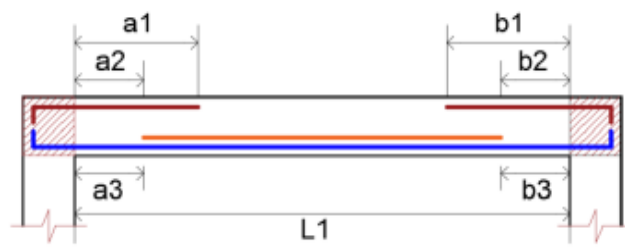
8.00 CORTE DE VARILLAS: (Lo = 12 D ó d efectivo)

CORTE DE VARILLAS:

Luz =	2.55
-------	------

Varilla	Coefficiente	Longitud
a1	L1/4	0.65 m
a2	L1/5	0.55 m
a3	L1/7 - Lo	0.15 m
b1	L1/4	0.65 m
b2	L1/5	0.55 m
b3	L1/7 - Lo	0.15 m

9.00 ESQUEMA:



Anexo 33: Diseño de escalera.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

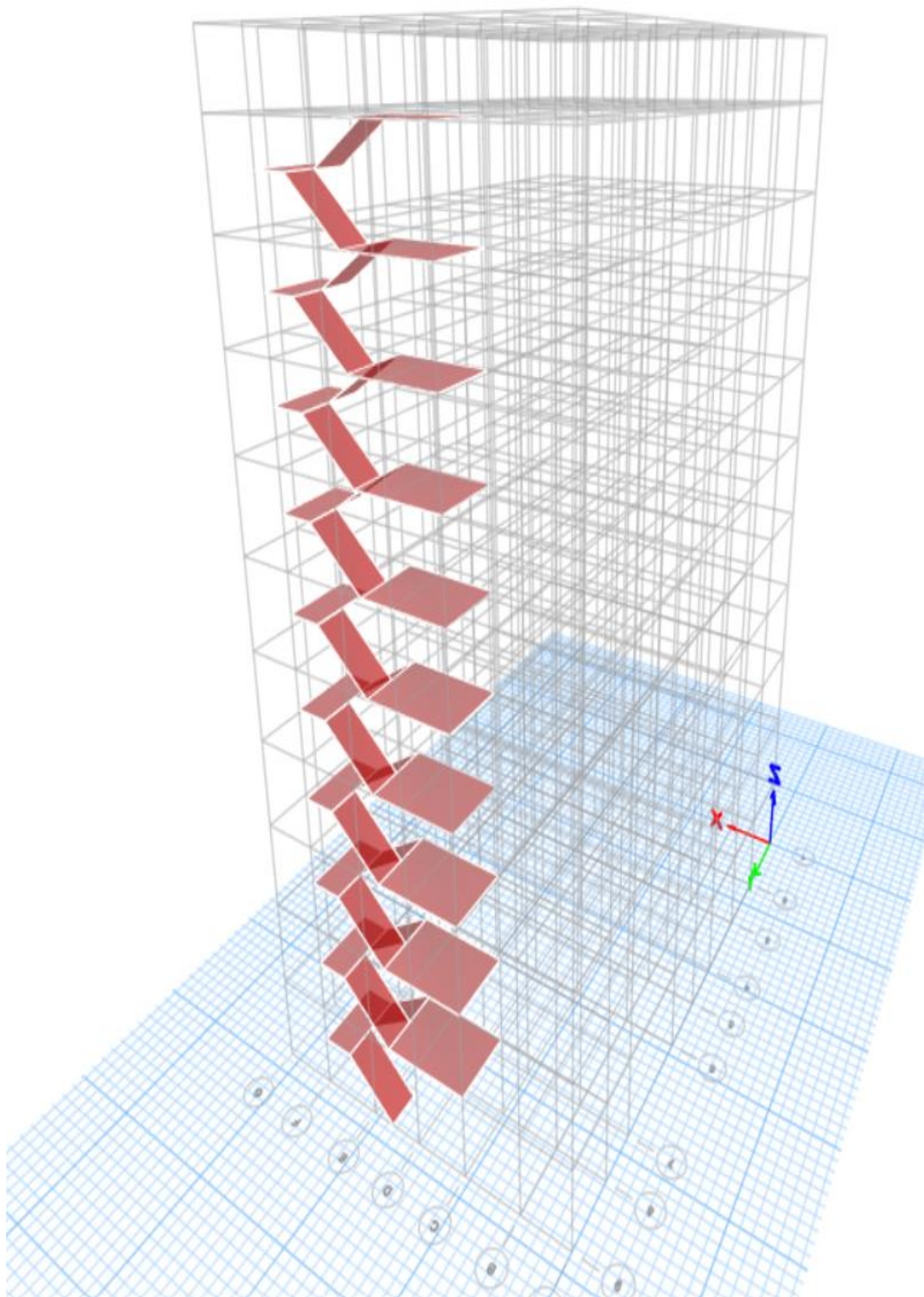
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DE ESCALERA”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022



CÁLCULOS PARA EL MODELADO DE LA ESCALERA

Se procede al cálculo del paso y contrapaso de la escalera

CÁLCULO EN #P Y CP:

$$\frac{3.15}{0.185} = 17.03 \cong 17$$

$$CP = 17 \text{ cm}$$

$$P = 25 \text{ cm}$$

DIMENSIONAMIENTO:

Espesor de escalera

$$t_1 = \frac{L_n}{20} = 0.16 \text{ m}$$

$$t_1 = \frac{L_n}{25} = 0.13 \text{ m}$$

Adotamos:

$$t_1 \cong 0.15 \text{ m}$$

DATOS ADICIONALES:

- Espesor de rampa de escalera + descanso = 20 cm
- Espesor de pasos y contrapasos = 15 cm
- Piso terminado = 100 kg/cm² = 0.1 tn/m²
- Sobrecarga = 200 kg/cm² = 0.2 tn/m²

METRADO DE CARGAS:

$$\text{Peso propio (escalera)} = \sigma_c * e_r = 2.4 \times 0.20 = 0.48 \text{ tn/m}^2$$

$$\text{Pesos escalones (escaleras)} = \sigma_c * e_r = 2.4 \times 0.20 = 0.36 \text{ tn/m}^2$$

$$\text{Piso terminado (escalera)} = 0.1 \text{ tn/m}^2$$

$$\Sigma \text{ CM} = 0.94 \text{ tn/m}^2$$

$$\text{CM (rampa)} = 0.94 \times 1.20 \text{ m} = 1.13 \text{ tn/m}$$

$$\Sigma \text{ CM} = PP_e + PT_e = 0.48 + 0.1 = 0.58 \text{ tn/m}^2$$

$$\text{CM (descanso)} = 0.58 \times 1.20 \text{ m} = 0.70 \text{ tn/m}$$

CARGA VIVA

Sobrecargaga NORMA E.020

Para viviendas S/C = 200 kg/cm²

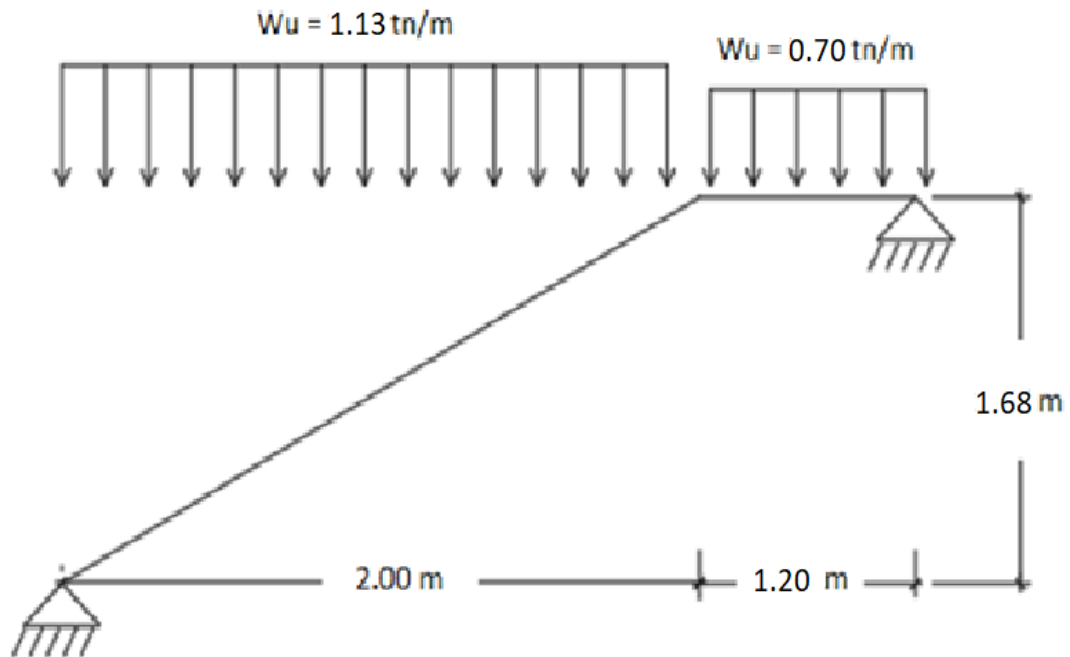
$$\mathbf{CV = 0.2 \times 1.20 = 0.24 \text{ tn/m}}$$

MODELO MATEMATICO EN ESCALERA

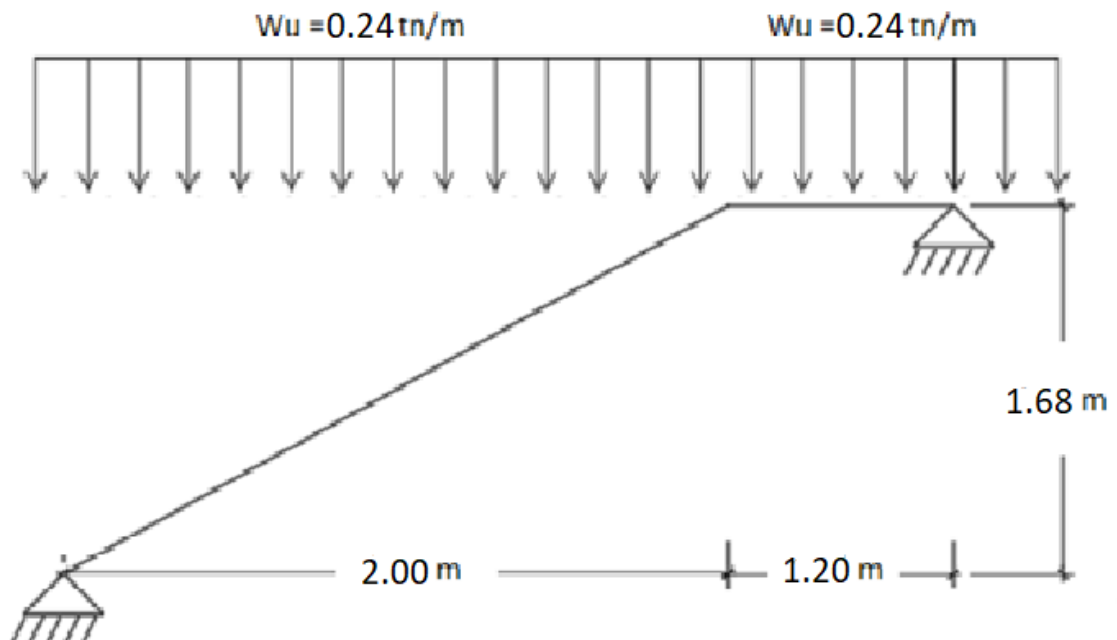
Se procede a definir el modelo matemático para analizar y diseñar la escalera de los dos tramos.

PRIMER TRAMO TÍPICO

- Modelo bajo carga muerta

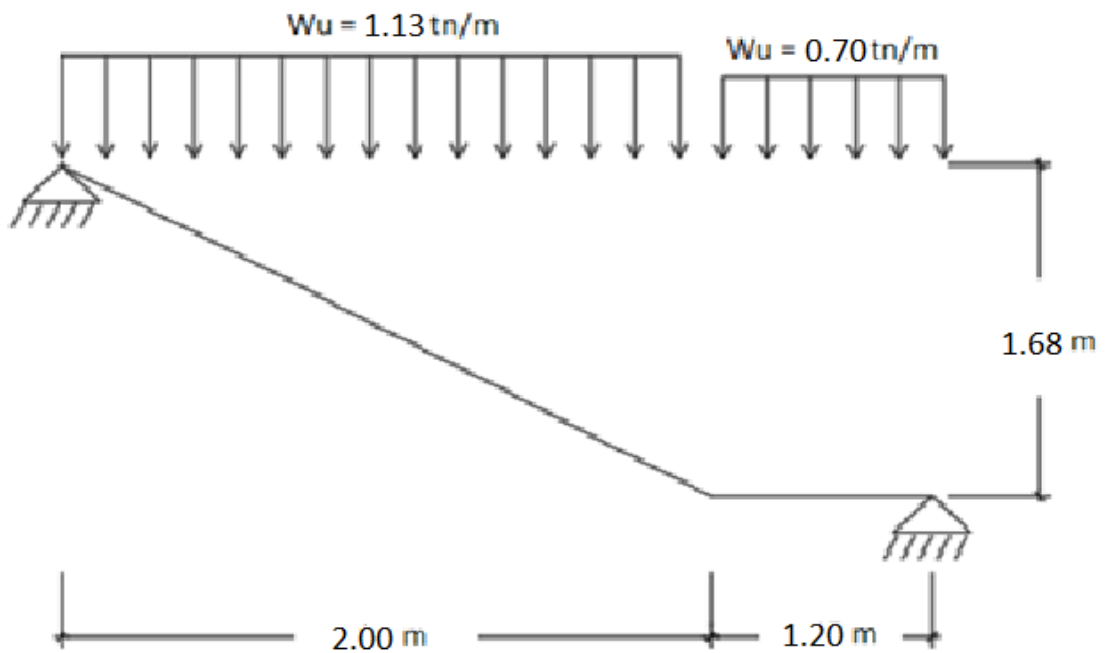


- Modelo bajo carga viva

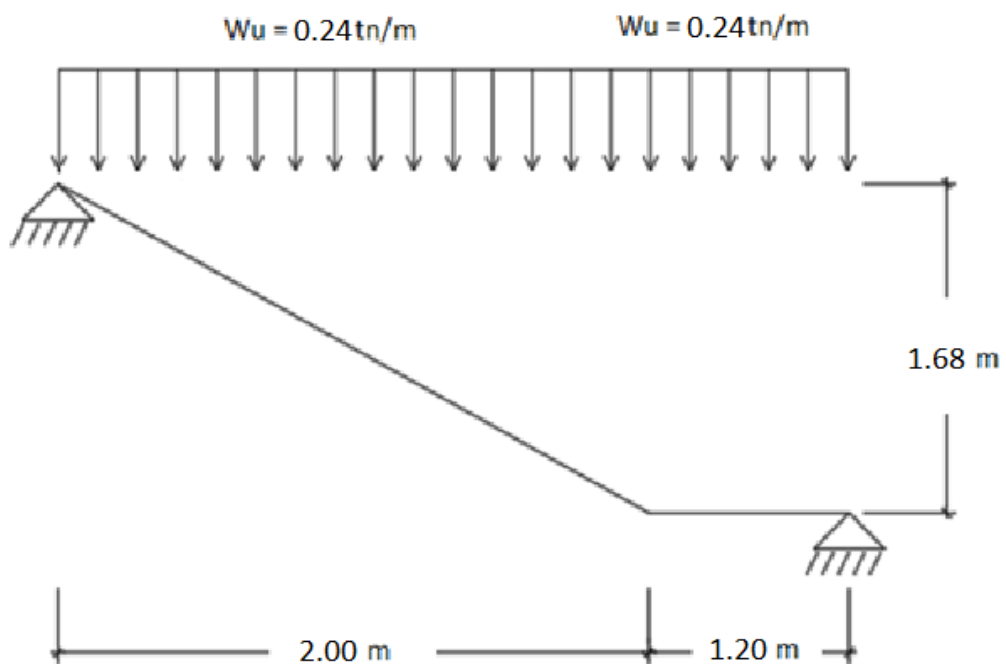


SEGUNDO TRAMO TÍPICO

- Modelo bajo carga muerta

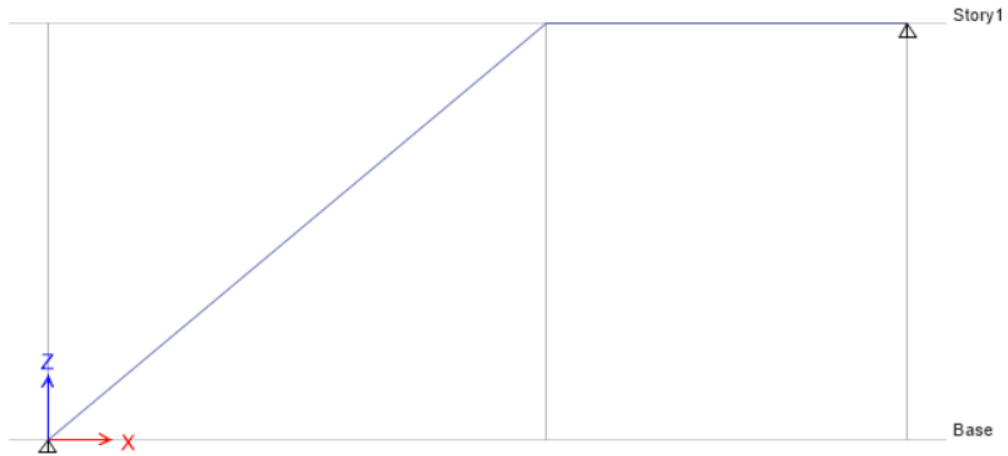


- Modelo bajo carga viva

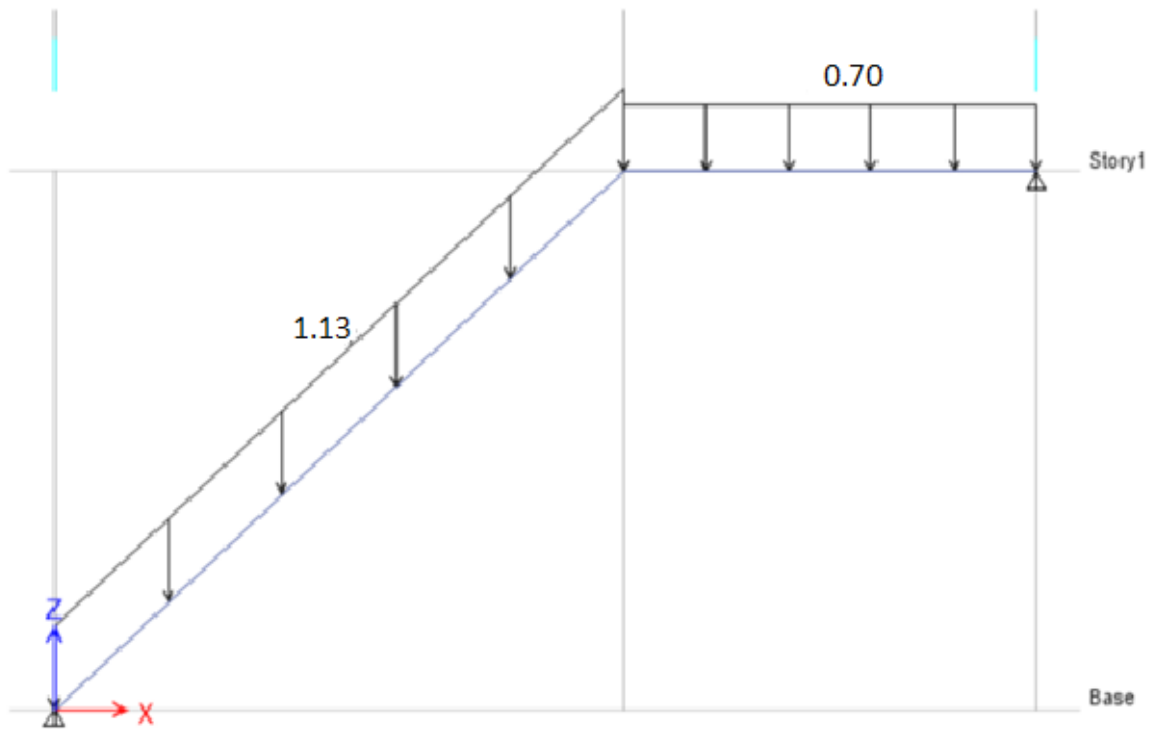


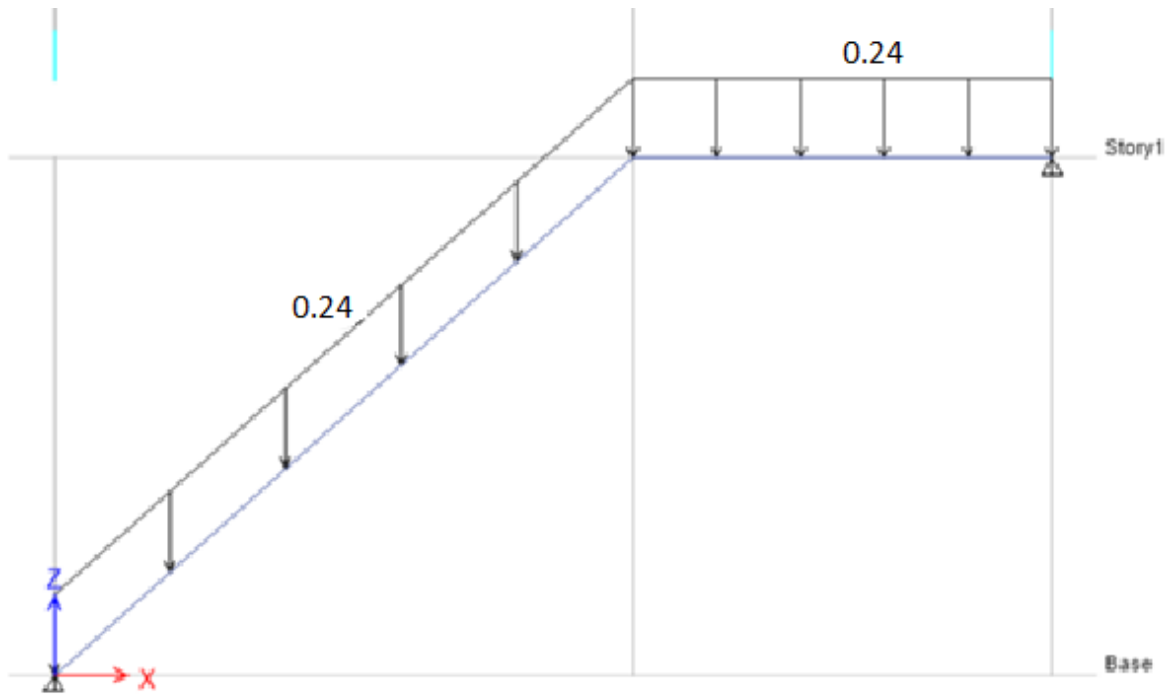
MODELADO DE ESCALERA EN ETABS

Definido el modelo matemático de la escalera se procede a modelarlo en el ETABS para analizar y diseñar cada tramo típico. Se inicia un nuevo modelo definiendo las grillas según las dimensiones de la escalera en un plano 2D.



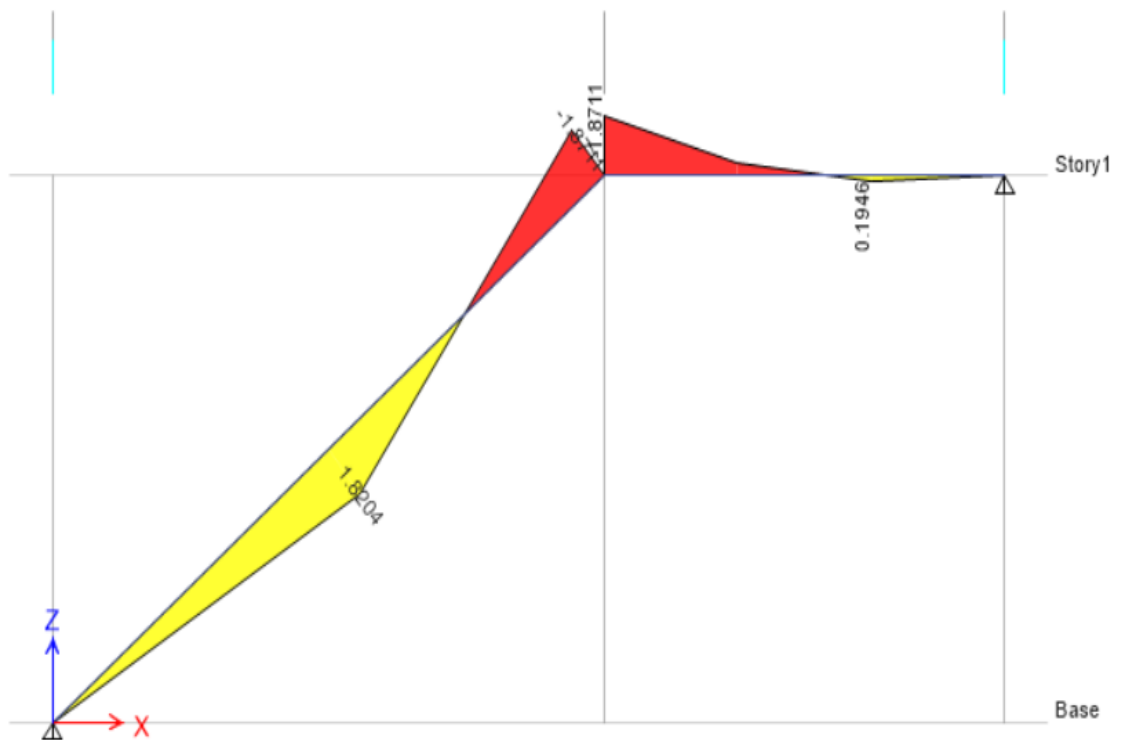
Aplicamos las Cargas Muertas y Cargas Vivas obtenidas de nuestro metrado de cargas:



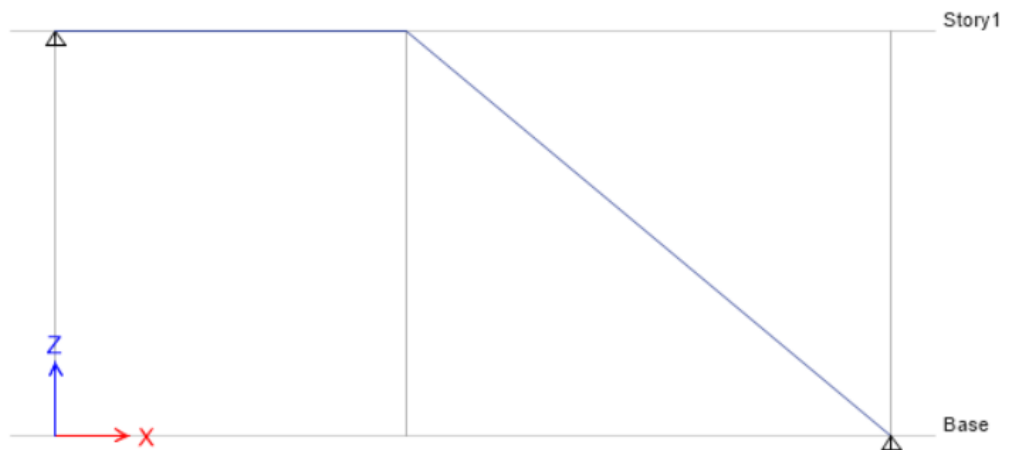


OBTENCION DE CARGAS INTERNAS

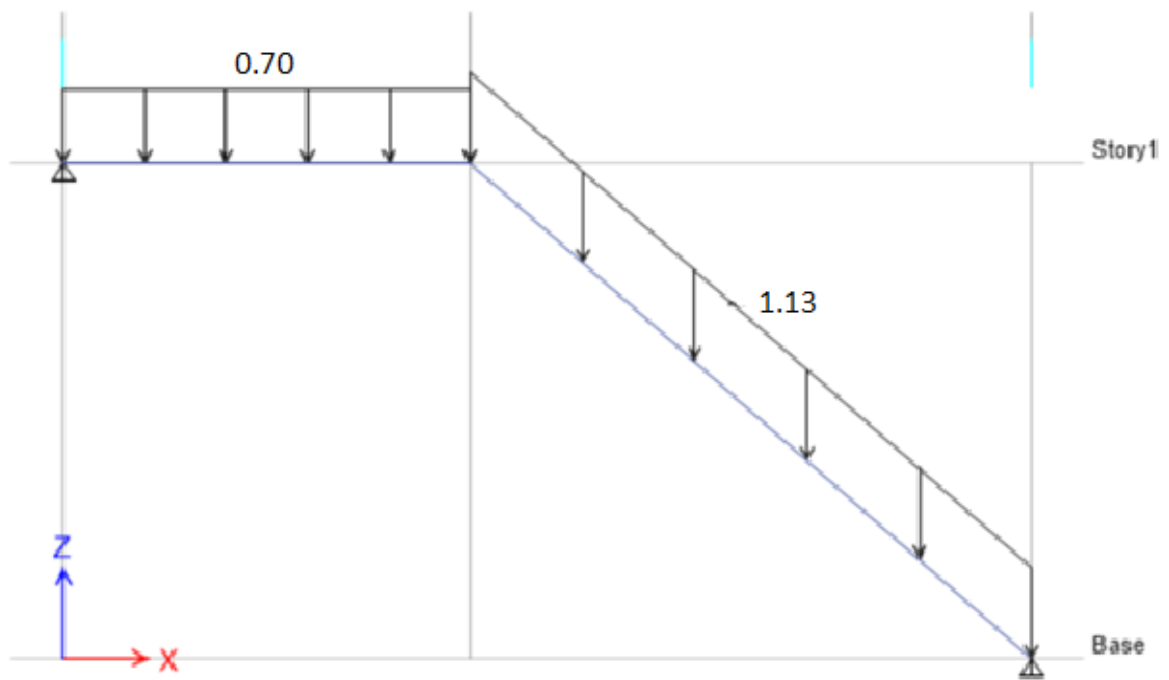
Se procede a obtener el diagrama de momento flector para la rampa y descanso de la escalera.



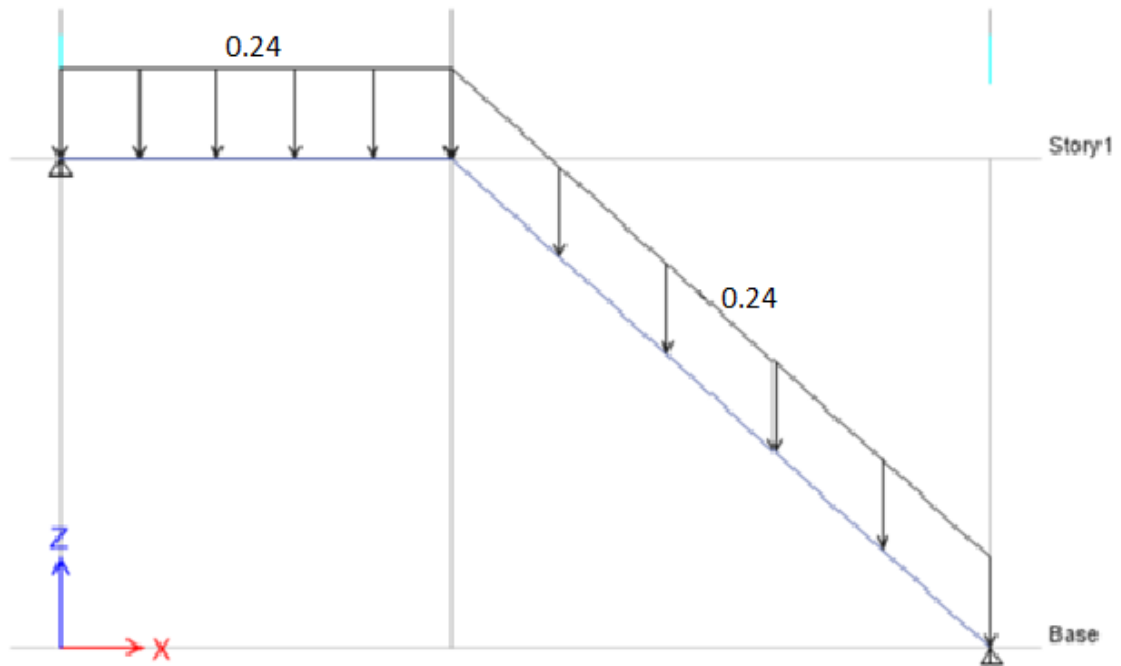
- Diagrama de momento bajo cargas amplificadas (Primer tramo)



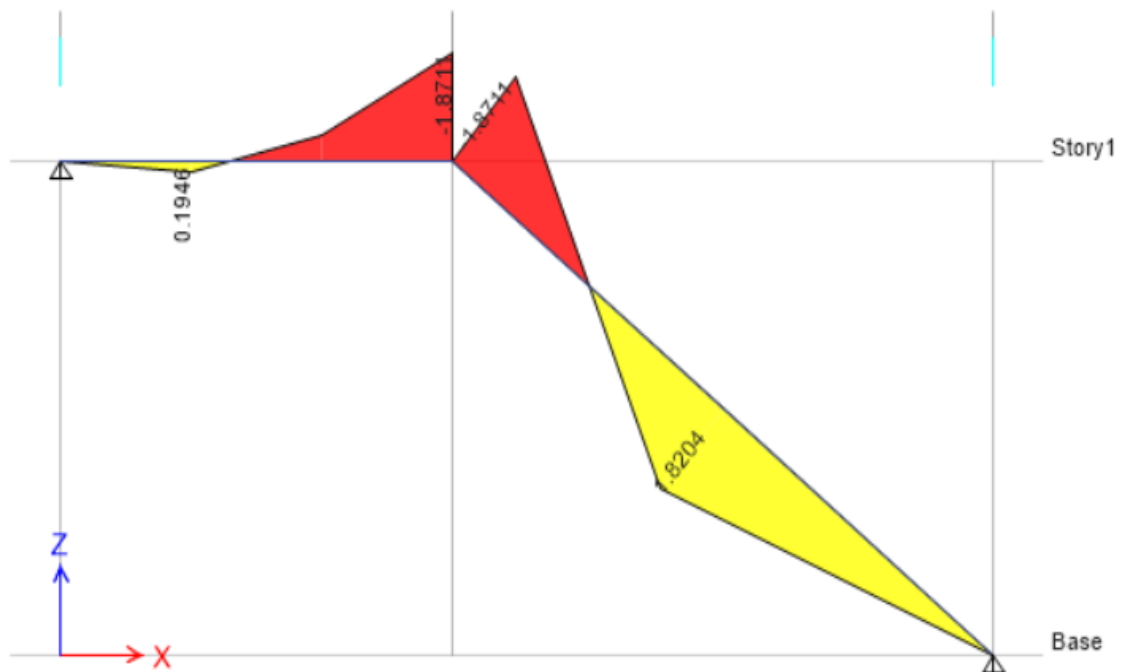
De la misma manera se realiza otro modelo en ETABS para el segundo tramo típico de la escalera. Los resultados son los mismos, pues se asignan las mismas cargas muertas y vivas.



Aplicamos las Cargas Muertas y Cargas Vivas obtenidas de nuestro metrado de cargas:



- Diagrama de momento bajo cargas amplificadas (Segundo tramo)



DISEÑO POR FLEXIÓN

Obtenido el diagrama de momento último con el cual se diseñará por flexión los aceros longitudinales de la escalera.

Asimismo, para el acero transversal de la escalera se debe cumplir con una cuantía mínima:

$$p = 0.18\%$$

$$A_{smin} = 0.0018 * b * h$$

Se usará la hoja de cálculo programa para diseño de vigas, pues para el diseño por flexión y corte se aplica las mismas fórmulas.

Se procede a determinar el refuerzo de acero longitudinal de la escalera:

Se determina el espaciamiento para un acero instalado de $\emptyset 3/8"$.

$$S(A_s +) = \frac{(B - 2 * r - \emptyset barra)}{n - 1}$$

$$S(A_s +) = \frac{(145 - 2 * 4 - 0.95)}{6 - 1}$$

$$S(A_s +) = 27.21$$

$$S(A_s -) = \frac{(B - 2 * r - \emptyset barra)}{n - 1}$$

$$S(A_s +) = \frac{(145 - 2 * 4 - 0.95)}{6 - 1}$$

$$S(A_s +) = 27.21$$

La distribución para el acero inferior es $\emptyset 3/8"$ @25 cm y para el acero superior de $\emptyset 3/8"$ @25 cm

Mu (ton*m)	As min (cm ²)	cb (cm)	Asb (cm ²)	As max (cm ²)	a (cm)	As (cm ²)	As instalado (cm ²)
1.82	4.20	7.06	37.0	27.8	0.67	4.13	6 $\emptyset 3/8"$
1.87	4.20	7.06	37.0	27.8	0.69	4.24	6 $\emptyset 3/8"$

Por temas de fisuración se debe diseñar acero transversal con una cuantía mínima.

$$A_{smin} = 0.0018 * b * h$$

$$A_{smin} = 0.0018 * 100 * 20 = 3.6 \text{ cm}^2/m$$

Se determina el espaciamiento en la parte superior e inferior para un acero instalado de $\emptyset 3/8''$

$$S = \frac{0.71}{3.6}$$

$$s = 0.20 \text{ m}$$

La distribución para el acero transversal es $\emptyset 3/8'' @ 20 \text{ cm}$

DISEÑO POR CORTANTE

Se debe realizar el diseño por cortante para verificar si el espesor de la escalera cumple con lo exigido por la norma.

Aplicando la siguiente expresión se tiene que el elemento presenta una resistencia del concreto a corte $\emptyset V_c = 16.10 \text{ ton}$

$$\emptyset V_c = 0.85 * 0.53 \sqrt{f'_c} b w d$$

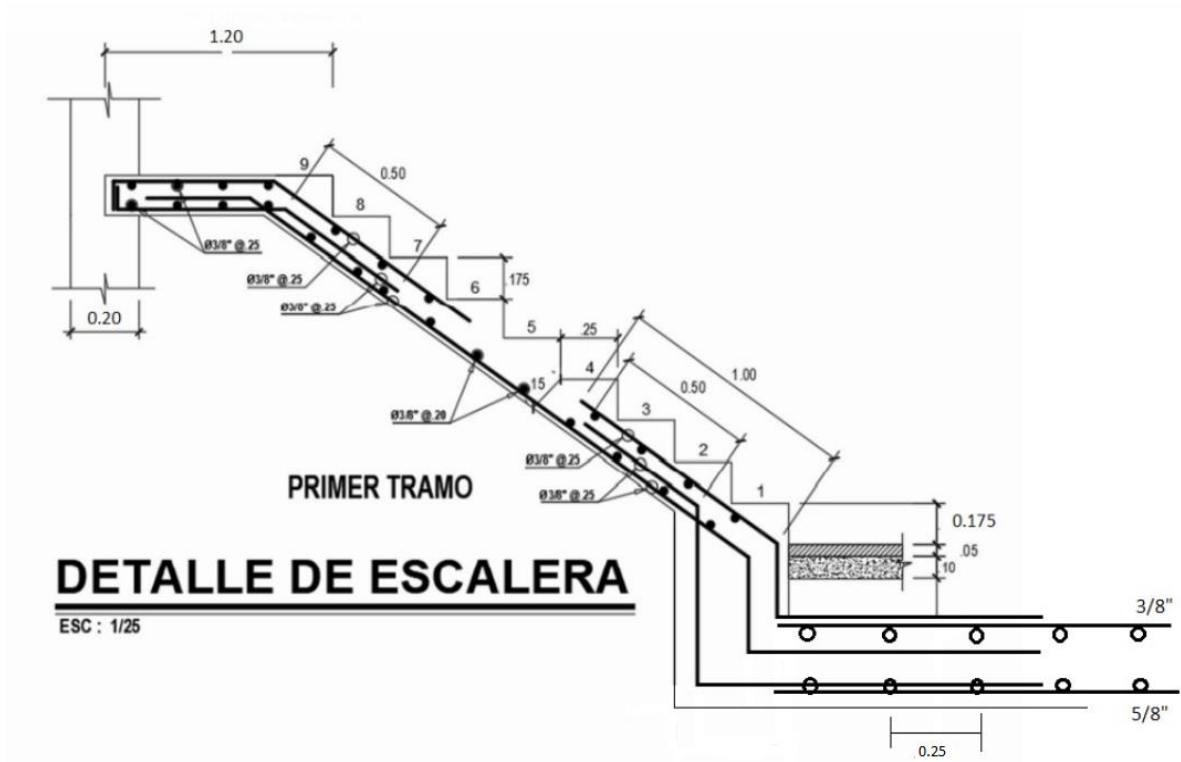
$$\emptyset V_c = 0.85 * 0.53 * \sqrt{210} * 145 * 17$$

$$\emptyset V_c = 16.10 \text{ ton}$$

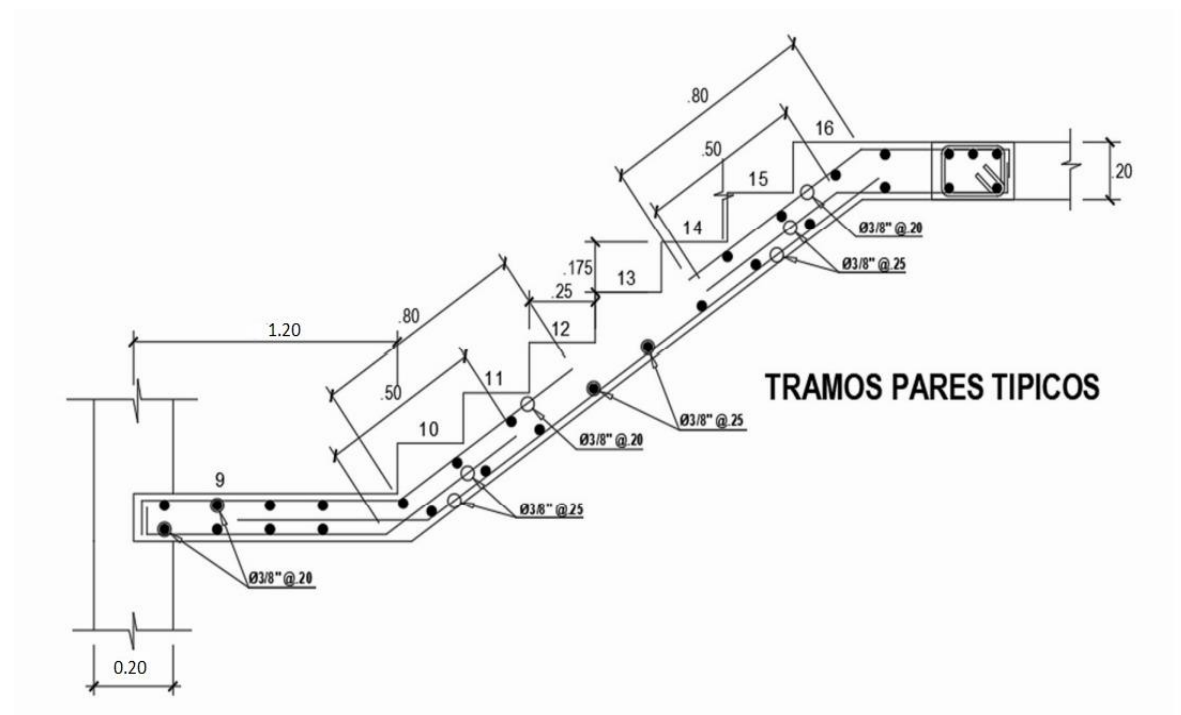
En los tramos de la escalera se tiene con cortante última máxima de $V_u = 4.95 \text{ ton}$ de modo que la sección de escalera cumple por cortante $\emptyset V_c \geq V_u$.

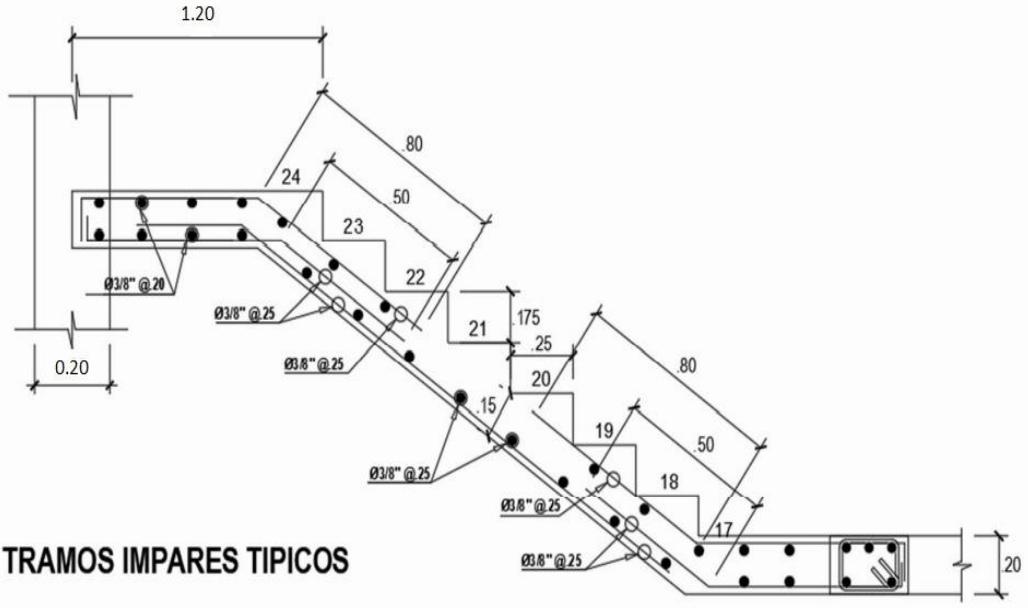
Por lo tanto, no será necesario aumentar la garganta o espesor de la escalera.

Se muestra la sección del detalle de la escalera diseñada, asimismo, se adjunta el plano en



AutoCAD:





TRAMOS IMPARES TÍPICOS

Anexo 34: Diseño de columnas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DE COLUMNAS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

TABLA RESUMEN

<p><u>C45-C50</u></p> <p>12 ϕ 1 1/4" = 1ER AL 3ER NIVEL 6 ϕ 1" + 6 ϕ 3/4" = 4TO AL 6TO NIVEL 4 ϕ 3/4" + 8 ϕ 5/8" = 7MO AL 10MO NIVEL</p>	<p><u>C46-C49-C47-C48</u></p> <p>8 ϕ 1" + 4 ϕ 1 1/4" = 1ER AL 10MO NIVEL</p>	
<p><u>C1-C34-C37-C35-C36-C27-C31-C28-C30-C20-C24</u></p> <p>12 ϕ 1 1/4" = 1ER AL 10MO NIVEL</p>	<p><u>C53</u></p> <p>4ϕ1 1/2"+6ϕ3/4"+2ϕ5/8" = 1ER AL 10MO NIVEL</p>	
<p><u>C33-C38-C26-C32</u></p> <p>12 ϕ 1" = 1ER AL 3ER NIVEL 8 ϕ 3/4" + 4 ϕ 1" = 4TO AL 6TO NIVEL 8ϕ5/8" + 4 ϕ 3/4" = 7MO AL 10MO NIVEL</p>	<p><u>C29-C15-C13-C17-C6-C8-C3-C5-C9-C15</u></p> <p>12 ϕ 1 1/2" = 1ER AL 10MO NIVEL</p>	
<p><u>C19-C25-C12-C18</u></p> <p>8 ϕ 1 1/4" + 4 ϕ 1" = 1ER AL 3ER NIVEL 8 ϕ 1" + 4 ϕ 3/4" = 4TO AL 6TO NIVEL 8ϕ 3/4" + 4 ϕ 5/8" = 7MO AL 10MO NIVEL</p>	<p><u>C21-C7-C14-C23-C16-C22</u></p> <p>6ϕ 1 1/2"+6 ϕ 1 1/4" = 1ER AL 10MO NIVEL</p>	<p><u>C11-C10-C4-C2</u></p> <p>12 ϕ 1 1/2" = 1ER AL 5TO NIVEL 12 ϕ 1 1/4" = 6TO AL 10NIVEL</p>

NOTA

Se puede visualizar que para conseguir el orden de las columnas se procedió en activar los LABELS y LOCAL AXES para poder así activar que código tiene cada columna, esto se debe a que cada columna tiene un metrodo de cargas diferente y al activarlos podemos ordenar así el tipo que le corresponde a cada una.

<p>C1</p> <p>12 ϕ 1 1/4" = 1ER AL 3ER NIVEL 6 ϕ 1" + 6 ϕ 3/4" = 4TO AL 6TO NIVEL 4 ϕ 3/4" + 8 ϕ 5/8" = 7MO AL 10MO NIVEL</p>
<p>C2</p> <p>8 ϕ 1" + 4 ϕ 1 1/4" = 1ER AL 10MO NIVEL</p>
<p>C3</p> <p>12 ϕ 1 1/4" = 1ER AL 10MO NIVEL</p>

PL-4

C5

$4\phi 1\frac{1}{2}'' + 6\phi 3/4'' + 2\phi 5/8'' = 1\text{ER AL 10MO NIVEL}$

PL-6

C7

$12\phi 1'' = 1\text{ER AL 3ER NIVEL}$
 $8\phi 3/4'' + 4\phi 1'' = 4\text{TO AL 6TO NIVEL}$
 $8\phi 5/8'' + 4\phi 3/4'' = 7\text{MO AL 10MO NIVEL}$

C8

$12\phi 1\frac{1}{2}'' = 1\text{ER AL 10MO NIVEL}$

C9

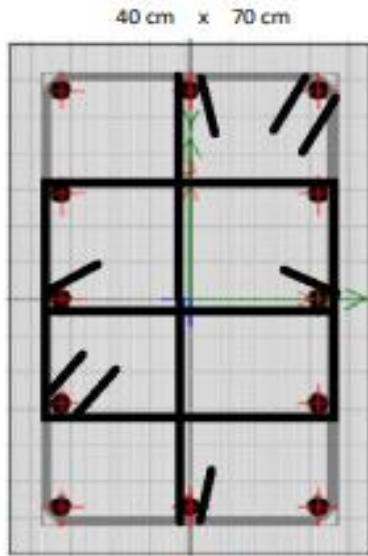
$8\phi 1\frac{1}{4}'' + 4\phi 1'' = 1\text{ER AL 3ER NIVEL}$
 $8\phi 1'' + 4\phi 3/4'' = 4\text{TO AL 6TO NIVEL}$
 $8\phi 3/4'' + 4\phi 5/8'' = 7\text{MO AL 10MO NIVEL}$

C10

$6\phi 1\frac{1}{2}'' + 6\phi 1\frac{1}{4}'' = 1\text{ER AL 10MO NIVEL}$

C11

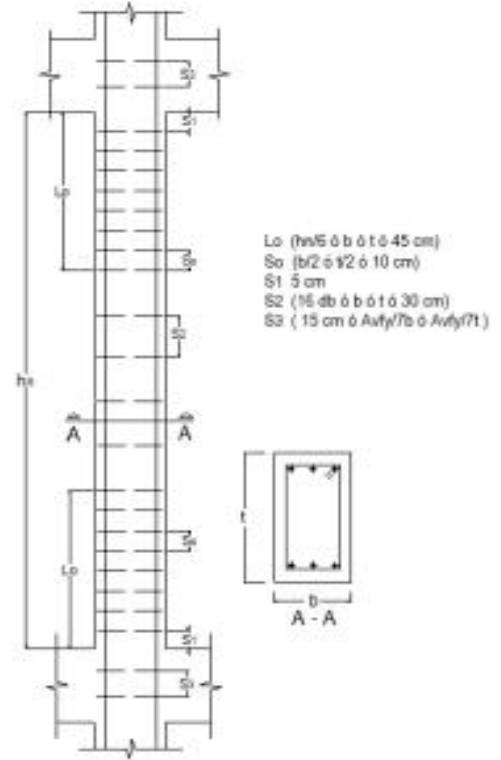
$12\phi 1\frac{1}{2}'' = 1\text{ER AL 5TO NIVEL}$
 $12\phi 1\frac{1}{4}'' = 6\text{TO AL 10NIVEL}$



NOTA:

Se usará 2 tipos de estribos + 2 gancho en el centro
 El cálculo se puede visualizar en el pdf adjuntado y en dicha imagen

Estribos:



DATOS:

$hn =$	3.15 m
$b =$	30 cm
$t =$	50 cm
$db =$	1.59 cm

As	Diam	Area
3/8"	0.95	0.71
1/2"	1.29	1.29
5/8"	1.59	1.98
3/4"	1.91	2.85
1"	2.54	5.07

CALCULOS:

$Lo =$	52.50	30.00	45.00
USAR: $Lo =$	52.50 cm		
$So =$	15.00	25.00	10.00
USAR: $So =$	10.00 cm		
$S2 =$	25.44	30.00	30.00
USAR: $S2 =$	25.44 cm		
$S3 =$	15.00	28.40	17.04
USAR: $S3 =$	15.00 cm		

POR LO TANTO USAR ESTRIBOS A:

ϕ 3/8";	1	@	0.05 m
	5	@	0.10 m
	r	@	0.25 m

ENCUENTRO VIGA-COLUMNNA
 ϕ 3/8"; 0.150 m

Se recomienda

A criterio de acuerdo del proyectista se indica que se usarán estribos de 3/8" y de 1/2" esto se rige de acuerdo a nuestro reglamento E060
CONCRETO ARMADO

ϕ 3/8";	1	@	0.05 m
	5	@	0.10 m
	2	@	0.15 m
	r	@	0.25 m

Anexo 35: Diseño de vigas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DE VIGAS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

VP 101

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
88,35							4	5	88,68	0,4	30,32	Entra en una capa
33,71								3	34,2	1,5	15,08	Entra en una capa
70,45							2	5	72,84	3,4	25,24	Entra en una capa
54,84							2	4	61,44	12,0	22,7	Entra en una capa
46,82			1					4	46,89	0,1	20,16	Entra en una capa
55,24							2	4	61,44	11,2	22,7	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
59,84							2	4	61,44	2,7	22,7	Entra en una capa
44,90								4	45,6	1,6	17,62	Entra en una capa
59,55							2	4	61,44	3,2	22,7	Entra en una capa
54,84							2	4	61,44	12,0	22,7	Entra en una capa
46,82			1					4	46,89	0,1	20,16	Entra en una capa
55,24							2	4	61,44	11,2	22,7	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
16,67				1		3			17,3	3,8	17,62	Entra en una capa
9,92						2			10,2	2,8	12,54	Entra en una capa
16,29				1		3			17,3	6,2	17,62	Entra en una capa
11,20			1			2			11,49	2,6	15,08	Entra en una capa
12,23			2			2			12,78	4,5	17,62	Entra en una capa
11,78			2			2			12,78	8,5	17,62	Entra en una capa

VP 102

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
82,56						3		6	83,7	1,4	32,32	Entra en una capa
96,01					2			8	96,88	0,9	34,86	Entra en una capa
84,76								6	68,4	-19,3	28,7	Entra en una capa
80,96								6	68,4	-15,5	25,7	Entra en una capa
86,27						4		6	88,8	2,9	34,86	Entra en una capa
97,58					2			8	96,88	-0,7	34,86	Entra en una capa
83,25						3		6	83,7	0,5	34,32	Entra en una capa
76,36						2		6	78,6	2,9	30,78	Entra en una capa
88,02						4		6	88,8	0,9	34,86	Entra en una capa
86,29						4		6	88,8	2,9	34,86	Entra en una capa
78,64						2		6	78,6	-0,1	31,78	Entra en una capa
88,15						4		6	88,8	0,7	34,86	Entra en una capa
89,95						4		6	88,8	-1,3	37,86	Entra en una capa
75,61						2		6	78,6	4,0	29,78	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
49,37						1		4	50,7	2,7	20,16	Entra en una capa
67,15								6	68,4	1,9	22,7	Entra en una capa
50,07						1		4	50,7	1,3	20,16	Entra en una capa
47,11						1		4	50,7	7,6	20,16	Entra en una capa
51,32						1		4	50,7	-1,2	20,16	Entra en una capa
68,76								6	68,4	-0,5	22,7	Entra en una capa
50,52						1		4	50,7	0,4	20,16	Entra en una capa
32,80								3	34,2	4,3	15,08	Entra en una capa
52,53						2		4	55,8	6,2	22,7	Entra en una capa
60,12						3		4	60,9	1,3	25,24	Entra en una capa
47,81						3		3	49,5	3,5	22,7	Entra en una capa
62,11						3		4	60,9	-1,9	25,24	Entra en una capa
54,62						2		3	44,4	-18,7	20,16	Entra en una capa
30,65								3	34,2	11,6	15,08	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
10,33			1			2			11,49	11,2	15,08	Entra en una capa
18,59				2		3			19,3	3,8	20,16	Entra en una capa
8,92						2			10,2	14,3	12,54	Entra en una capa
8,90						2			10,2	14,6	12,54	Entra en una capa
9,34						2			10,2	9,2	12,54	Entra en una capa
19,81			1	2		3			20,59	3,9	22,7	Entra en una capa
11,17			1			2			11,49	2,9	15,08	Entra en una capa
0,08						2			10,2	12650,0	12,54	Entra en una capa
9,34						2			10,2	9,2	12,54	Entra en una capa
15,50					2	2			15,88	2,5	17,62	Entra en una capa
9,34						2			10,2	9,2	12,54	Entra en una capa
17,21				1	2	2			17,88	3,9	20,16	Entra en una capa
10,13						2			10,2	0,7	12,54	Entra en una capa
0,08						2			10,2	12650,0	12,54	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
9,34								5	57	510,3	27,16	Entra en una capa
80,73					2	4		5	83,08	2,9	41,4	Entra en una capa
76,91						4		5	77,4	0,6	36,32	Entra en una capa
65,63						2		5	67,2	2,4	25,24	Entra en una capa
76,98						4		5	77,4	0,5	30,32	Entra en una capa
81,10					2	4		5	83,08	2,4	43,4	Entra en una capa
9,34								5	57	510,3	26,16	Entra en una capa
10,36								5	57	450,2	20,16	Entra en una capa
74,14						4		5	77,4	4,4	30,32	Entra en una capa
75,37						4		5	77,4	2,7	38,32	Entra en una capa
62,33					2			5	62,68	0,6	31,24	Entra en una capa
75,15						4		5	77,4	3,0	34,32	Entra en una capa
75,25						4		5	77,4	2,9	36,32	Entra en una capa
10,15								5	57	461,6	28,16	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
8,05								4	45,6	466,5	17,62	Entra en una capa
52,87						2		4	55,8	5,5	22,7	Entra en una capa
51,47					2			4	51,28	-0,4	22,7	Entra en una capa
50,67					2			4	51,28	1,2	22,7	Entra en una capa
50,08					2			4	51,28	2,4	22,7	Entra en una capa
53,59						2		4	55,8	4,1	22,7	Entra en una capa
7,69								4	45,6	493,0	17,62	Entra en una capa
9,34									0	-100,0	7,46	Entra en una capa
56,77					4			4	56,96	0,3	27,78	Entra en una capa
48,76				2				4	49,6	1,7	22,7	Entra en una capa
45,81								4	45,6	-0,5	17,62	Entra en una capa
49,63				2				4	49,6	-0,1	22,7	Entra en una capa
61,60					2			5	62,68	1,8	25,24	Entra en una capa
9,82									0	-100,0	7,46	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
4,05									0	-100,0	7,46	Entra en una capa
28,10					3	4			28,92	2,9	25,24	Entra en una capa
25,81				3		4			26,4	2,3	25,24	Entra en una capa
25,44				3		4			26,4	3,8	25,24	Entra en una capa
24,20				2		4			24,4	0,8	22,7	Entra en una capa
26,46			1			5			26,79	1,2	22,7	Entra en una capa
3,55									0	-100,0	7,46	Entra en una capa
8,83									0	-100,0	7,46	Entra en una capa
40,07						8			40,8	1,8	27,78	Entra en una capa
22,81			2			4			22,98	0,7	22,7	Entra en una capa
20,39						4			20,4	0,0	17,62	Entra en una capa
23,90				2		4			24,4	2,1	22,7	Entra en una capa
41,81						8			40,8	-2,4	27,78	Entra en una capa
9,18									0	-100,0	7,46	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
7,66									0	-100,0	15,46	Entra en una capa
65,05						4		4	66	1,5	35,78	Entra en una capa
66,31						4		4	66	-0,5	33,78	Entra en una capa
69,24								6	68,4	-1,2	22,7	Entra en una capa
66,46						2		5	67,2	1,1	30,24	Entra en una capa
64,13						4		4	66	2,9	32,78	Entra en una capa
7,45									0	-100,0	14,46	Entra en una capa
9,34									0	-100,0	7,46	Entra en una capa
60,60							2	4	61,44	1,4	27,7	Entra en una capa
62,86						4		4	66	5,0	32,78	Entra en una capa
63,19						4		4	66	4,4	34,78	Entra en una capa
64,98						4		4	66	1,6	34,78	Entra en una capa
61,39							2	4	61,44	0,1	29,7	Entra en una capa
9,34									0	-100,0	14,46	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
4,81								3	34,2	611,0	15,08	Entra en una capa
45,58								4	45,6	0,0	17,62	Entra en una capa
54,49						4		3	54,6	0,2	25,24	Entra en una capa
59,41						5		3	59,7	0,5	27,78	Entra en una capa
54,14						4		3	54,6	0,8	25,24	Entra en una capa
44,54								4	45,6	2,4	17,62	Entra en una capa
4,07								3	34,2	740,3	15,08	Entra en una capa
9,07								3	34,2	277,1	15,08	Entra en una capa
44,31								4	45,6	2,9	17,62	Entra en una capa
52,37						2		4	55,8	6,5	22,7	Entra en una capa
50,48					2			4	51,28	1,6	22,7	Entra en una capa
55,00						4		3	54,6	-0,7	25,24	Entra en una capa
45,82								4	45,6	-0,5	17,62	Entra en una capa
9,34								3	34,2	266,2	15,08	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
1,68									0	-100,0	7,46	Entra en una capa
22,47			2			4			22,98	2,3	22,7	Entra en una capa
31,03					4	4			31,76	2,4	27,78	Entra en una capa
37,06					2	6			36,28	-2,1	27,78	Entra en una capa
30,29					4	4			31,76	4,9	27,78	Entra en una capa
21,55			2			4			22,98	6,6	22,7	Entra en una capa
0,88									0	-100,0	7,46	Entra en una capa
5,97						5			25,5	327,1	20,16	Entra en una capa
21,62						5			25,5	17,9	20,16	Entra en una capa
28,61				2		5			29,5	3,1	25,24	Entra en una capa
26,18			2			5			28,08	7,3	25,24	Entra en una capa
31,83					2	5			31,18	-2,0	25,24	Entra en una capa
27,74			2			5			28,08	1,2	25,24	Entra en una capa
7,03									0	-100,0	7,46	Entra en una capa

VP 106

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
28,66								2	22,8	-20,4	12,54	Entra en una capa
50,19						1		4	50,7	1,0	20,16	Entra en una capa
28,21						1		2	27,9	-1,1	15,08	Entra en una capa
33,17								3	34,2	3,1	15,08	Entra en una capa
48,06				2		2		3	48,4	0,7	25,24	Entra en una capa
33,67								3	34,2	1,6	15,08	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
18,91						4			20,4	7,9	17,62	Entra en una capa
36,70					4	5			36,86	0,4	30,32	Entra en una capa
18,45						4			20,4	10,6	17,62	Entra en una capa
29,20					2	5			31,18	6,8	25,24	Entra en una capa
45,89					2	8			46,48	1,3	32,86	Entra en una capa
31,55					2	5			31,18	-1,2	25,24	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
9,34						2			10,2	9,2	12,54	Entra en una capa
18,31				2		3			19,3	5,4	20,16	Entra en una capa
9,34						2			10,2	9,2	12,54	Entra en una capa
18,25						4			20,4	11,8	17,62	Entra en una capa
28,58				2		5			29,5	3,2	25,24	Entra en una capa
20,31						4			20,4	0,4	17,62	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
26,71						1		2	27,9	4,5	15,08	Entra en una capa
48,89						1		4	50,7	3,7	20,16	Entra en una capa
27,71						1		2	27,9	0,7	15,08	Entra en una capa
33,77								3	34,2	1,3	15,08	Entra en una capa
49,63						1		4	50,7	2,2	20,16	Entra en una capa
34,43								3	34,2	-0,7	15,08	Entra en una capa

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
11,91						3			15,3	28,5	15,08	Entra en una capa
24,23					1	5			28,34	17,0	22,7	Entra en una capa
11,06						3			15,3	38,3	15,08	Entra en una capa
21,94						4			20,4	-7,0	17,62	Entra en una capa
35,28					4	4			31,76	-10,0	27,78	Entra en una capa
24,20						4			20,4	-15,7	17,62	Entra en una capa

VP 107

1ER

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
8,81								3	34,2	288,2	17,08	Entra en una capa
56,67								5	57	0,6	24,16	Entra en una capa
74,52						4		5	77,4	3,9	34,32	Entra en una capa
75,63						4		5	77,4	2,3	30,32	Entra en una capa
39,04					2			3	39,88	2,2	22,16	Entra en una capa
67,98						2		5	67,2	-1,1	25,24	Entra en una capa
9,34									0	-100,0	7,46	Entra en una capa
9,34									0	-100,0	9,46	Entra en una capa
51,72								5	57	10,2	24,16	Entra en una capa
72,46						3		5	72,3	-0,2	31,78	Entra en una capa
70,74						3		5	72,3	2,2	27,78	Entra en una capa
40,65					2			3	39,88	-1,9	22,16	Entra en una capa
64,75						2		5	67,2	3,8	25,24	Entra en una capa
10,78									0	-100,0	7,46	Entra en una capa

10MO

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
8,48								3	34,2	303,3	15,08	Entra en una capa
37,43				2				3	38,2	2,1	20,16	Entra en una capa
55,47						4		3	54,6	-1,6	25,24	Entra en una capa
47,74				2		2		3	48,4	1,4	25,24	Entra en una capa
10,90								3	34,2	213,8	15,08	Entra en una capa
39,54					2			3	39,88	0,9	20,16	Entra en una capa
8,87								3	34,2	285,6	15,08	Entra en una capa
8,48								3	34,2	303,3	15,08	Entra en una capa
37,43				2				3	38,2	2,1	20,16	Entra en una capa
55,47						4		3	54,6	-1,6	25,24	Entra en una capa
47,74				2		2		3	48,4	1,4	25,24	Entra en una capa
10,94								3	34,2	212,6	15,08	Entra en una capa
39,54					2			3	39,88	0,9	20,16	Entra en una capa
8,87								3	34,2	285,6	15,08	Entra en una capa

VS 201

45

1ER AL 3ER

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
67,79						2		5	67,2	-0,9	25,24	No entra en una capa
25,60					1			2	25,64	0,2	15,08	No entra en una capa
66,43						2		5	67,2	1,2	25,24	No entra en una capa
62,10						1		5	62,1	0,0	22,7	No entra en una capa
28,90					2			2	28,48	-1,5	17,62	No entra en una capa
63,23					2			5	62,68	-0,9	25,24	No entra en una capa

45

4TO AL 6TO

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
40,37					2	2	3		39,64	-1,8	25,24	No entra en una capa
13,32							3		23,76	78,4	15,08	No entra en una capa
39,28					2	2	3		39,64	0,9	25,24	No entra en una capa
34,28					2	1	3		34,54	0,8	22,7	No entra en una capa
16,17							3		23,76	46,9	15,08	No entra en una capa
35,26					2	1	3		34,54	-2,0	22,7	No entra en una capa

45

7MO AL 10MO

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
13,09					1	2			13,04	-0,4	15,08	No entra en una capa
4,44						2			10,2	129,7	12,54	No entra en una capa
11,82				1		2			12,2	3,2	15,08	No entra en una capa
9,34				1	3				10,52	12,6	17,62	No entra en una capa
7,87					3				8,52	8,3	15,08	No entra en una capa
9,34				1	3				10,52	12,6	17,62	No entra en una capa

VS 206

45

1er

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
96,08					2			8	96,88	0,8	32,86	No entra en una capa
47,67								6	68,4	43,5	22,7	No entra en una capa
83,34							2	6	84,24	1,1	27,78	No entra en una capa
86,75						4		6	88,8	2,4	32,86	No entra en una capa
44,91								6	68,4	52,3	22,7	No entra en una capa
93,85					2	4		6	94,48	0,7	37,94	No entra en una capa

45

7mo

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
51,12					2			4	51,28	0,3	22,7	No entra en una capa
22,99								4	45,6	98,3	17,62	No entra en una capa
55,21					4			4	56,96	3,2	27,78	No entra en una capa
53,81					4			4	56,96	5,9	27,78	No entra en una capa
25,38								4	45,6	79,7	17,62	No entra en una capa
49,51					2			4	51,28	3,6	22,7	No entra en una capa

45

10mo

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
22,83					3	3			23,82	4,3	22,7	No entra en una capa
9,34						3			15,3	63,8	15,08	No entra en una capa
27,55				2	3	3			27,82	1,0	27,78	No entra en una capa
23,72						5			25,5	7,5	20,16	No entra en una capa
10,76						3			15,3	42,2	15,08	No entra en una capa
26,35					4	3			26,66	1,2	25,24	No entra en una capa

VS 202

45

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
74,81							4	4	77,28	3,3	27,78	Entra en una capa
75,47							4	4	77,28	2,4	27,78	Entra en una capa
74,19							4	4	77,28	4,2	28,78	Entra en una capa
77,23							4	4	77,28	0,1	28,78	Entra en una capa
69,94							3	4	69,36	-0,8	25,24	Entra en una capa
69,78							3	4	69,36	-0,6	25,24	Entra en una capa
74,47						1	3	4	74,46	0,0	27,78	Entra en una capa
63,70							3	4	69,36	8,9	25,24	Entra en una capa

45

8-10MO

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
17,32								2	22,8	31,6	12,54	Entra en una capa
27,55						1		2	27,9	1,3	15,08	Entra en una capa
48,91					1			4	48,44	-1,0	20,16	Entra en una capa
52,28							1	4	53,52	2,4	20,16	Entra en una capa
6,29								2	22,8	262,5	12,54	Entra en una capa
13,15								2	22,8	73,4	12,54	Entra en una capa
39,40					1		2	2	41,48	5,3	20,16	Entra en una capa
39,09					1		2	2	41,48	6,1	20,16	Entra en una capa

As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
72,64						1		6	73,5	1,2	25,24	Entra en una capa
84,23							2	6	84,24	0,0	27,78	Entra en una capa
79,61						2		6	78,6	-1,3	27,78	Entra en una capa
72,62								6	68,4	-5,8	22,7	Entra en una capa
73,53								6	68,4	-7,0	22,7	Entra en una capa
74,01								6	68,4	-7,6	22,7	Entra en una capa
62,99					2			5	62,68	-0,5	25,24	Entra en una capa
77,57						4		5	77,4	-0,2	30,32	Entra en una capa
77,10						4		5	77,4	0,4	30,32	Entra en una capa
66,51					4			5	68,36	2,8	30,32	Entra en una capa
72,17						3		5	72,3	0,2	27,78	Entra en una capa
54,21								5	57	5,1	20,16	Entra en una capa

P
1ER

VS 204 - 207

45

	As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
A	84,50							4	5	88,68	4,9	30,32	Entra en una capa
B	64,72							4	3	65,88	1,8	25,24	Entra en una capa
C	76,09						4		5	77,4	1,7	32,32	Entra en una capa
D	75,44						4		5	77,4	2,6	30,32	Entra en una capa
E	70,89							2	5	72,84	2,8	27,24	Entra en una capa
F	80,40							4	5	88,68	10,3	30,32	Entra en una capa
G	85,09							4	5	88,68	4,2	30,32	Entra en una capa
A	67,46					2		2	4	67,12	-0,5	29,78	Entra en una capa
B	67,46					2		2	4	67,12	-0,5	29,78	Entra en una capa
C	68,94						2	2	4	71,64	3,9	27,78	Entra en una capa
D	69,91						2	2	4	71,64	2,5	29,78	Entra en una capa
E	68,23						2	2	4	71,64	5,0	29,78	Entra en una capa
F	72,25						2	2	4	71,64	-0,8	29,78	Entra en una capa
G	70,20						2	2	4	71,64	2,1	29,78	Entra en una capa

7MO

45

	As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
A	55,47						2		4	55,8	0,6	22,7	Entra en una capa
B	41,14								4	45,6	10,8	17,62	Entra en una capa
C	49,45					2			4	51,28	3,7	22,7	Entra en una capa
D	45,99								4	45,6	-0,8	17,62	Entra en una capa
E	44,93								4	45,6	1,5	17,62	Entra en una capa
F	67,16					2		2	4	67,12	-0,1	27,78	Entra en una capa
G	78,50						2		6	78,6	0,1	27,78	Entra en una capa
A	28,92								3	34,2	18,3	15,08	Entra en una capa
B	42,50						2		3	44,4	4,5	20,16	Entra en una capa
C	39,63					2			3	39,88	0,6	20,16	Entra en una capa
D	43,84						2		3	44,4	1,3	20,16	Entra en una capa
E	42,27						2		3	44,4	5,0	20,16	Entra en una capa
F	65,36							4	3	65,88	0,8	25,24	Entra en una capa
G	58,35						2	2	3	60,24	3,2	25,24	Entra en una capa

VS 205

1ER

45

	As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
A	71,38							2	5	72,84	2,0	27,24	Entra en una capa
B	63,51						2		5	67,2	5,8	25,24	Entra en una capa
C	63,00						2		5	67,2	6,7	25,24	Entra en una capa
D	50,28								5	57	13,4	23,16	Entra en una capa
E	57,67								5	57	-1,2	24,16	Entra en una capa
A	53,12						2		4	55,8	5,0	25,7	Entra en una capa
B	56,79							2	4	61,44	8,2	23,7	Entra en una capa
C	59,58							2	4	61,44	3,1	22,7	Entra en una capa
D	46,36								4	45,6	-1,6	17,62	Entra en una capa
E	51,36					2			4	51,28	-0,2	22,7	Entra en una capa

6TO

45

	As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
A	50,36					2	2		3	50,08	-0,6	30,24	Entra en una capa
B	44,25						2		3	44,4	0,3	23,16	Entra en una capa
C	38,89					2			3	39,88	2,5	22,16	Entra en una capa
D	38,22					2			3	39,88	4,3	24,16	Entra en una capa
E	32,76								3	34,2	4,4	19,08	Entra en una capa
A	21,66								2	22,8	5,3	16,54	Entra en una capa
B	34,71					1	2		2	35,84	3,3	24,16	Entra en una capa
C	39,22					2	2		2	38,68	-1,4	26,7	Entra en una capa
D	34,97					1	2		2	35,84	2,5	22,16	Entra en una capa
E	25,20						1		2	27,9	10,7	15,08	Entra en una capa

9no

45

	As (cm2)	8mm	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	As instalado (cm2)	Déficit o exceso (%)	Ancho mínimo (cm)	¿Capas?
A	27,50				2		5			29,5	7,3	25,24	Entra en una capa
B	22,14						5			25,5	15,2	20,16	Entra en una capa
C	20,91					2	3			20,98	0,3	20,16	Entra en una capa
D	19,26				2		3			19,3	0,2	20,16	Entra en una capa
E	12,96						3			15,3	18,1	15,08	Entra en una capa
A	2,12						2			10,2	381,1	12,54	Entra en una capa
B	14,61					2	2			15,88	8,7	17,62	Entra en una capa
C	16,46				1		3			17,3	5,1	17,62	Entra en una capa
D	17,23				1		3			17,3	0,4	17,62	Entra en una capa
E	8,71						2			10,2	17,1	12,54	Entra en una capa

Anexo 36: Diseño de placas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DE PLACAS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

RESULTADOS

Story	Pier	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 07	Ascensor	Dead	LinStatic		Bottom	-136,4958	8,6349	1,44	-5,0643	3,911	7,5454
TECHO 07	Ascensor	Live	LinStatic		Bottom	-20,6807	1,424	0,3365	-0,6371	1,3264	1,882
TECHO 07	Ascensor	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	85,7145	23,2599	55,34	122,7597	25,4983	39,2659
TECHO 07	Ascensor	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	42,1364	39,9022	18,539	57,5533	19,9847	102,2696
TECHO 07	Caja escalera	Dead	LinStatic		Bottom	-174,8797	5,5617	4,4735	2,6231	-9,6776	-0,7675
TECHO 07	Caja escalera	Live	LinStatic		Bottom	-22,2357	0,6599	0,8053	0,9676	0,9363	-2,3985
TECHO 07	Caja escalera	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	53,1496	192,3584	20,2632	219,4892	110,5416	150,2826
TECHO 07	Caja escalera	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	29,7691	59,4527	46,1412	122,7887	197,5601	54,6024
TECHO 04	Ascensor	Dead	LinStatic		Bottom	-220,6231	6,6949	2,1971	-1,5277	7,8226	0,4213
TECHO 04	Ascensor	Live	LinStatic		Bottom	-27,9088	1,1685	0,3909	-0,3093	2,0344	0,8265
TECHO 04	Ascensor	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	273,2531	55,3597	93,203	204,546	244,7889	52,5909
TECHO 04	Ascensor	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	242,8694	117,818	30,3518	96,2594	75,761	154,7703
TECHO 04	Caja escalera	Dead	LinStatic		Bottom	-292,7547	7,596	2,4947	-1,604	-24,5354	-2,9565
TECHO 04	Caja escalera	Live	LinStatic		Bottom	-30,6427	0,7952	0,7298	0,9376	-1,8771	-3,3024
TECHO 04	Caja escalera	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	342,7628	423,488	59,1988	517,19	114,7618	892,7785
TECHO 04	Caja escalera	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	303,7079	132,3263	128,22	380,7529	224,666	287,9205
TECHO 01	Ascensor	Dead	LinStatic		Bottom	-289,5285	9,5462	2,9968	16,9972	13,6926	28,8684
TECHO 01	Ascensor	Live	LinStatic		Bottom	-32,9302	1,2457	0,5014	2,0244	3,0091	3,3069
TECHO 01	Ascensor	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	723,0651	249,2257	196,1929	149,7389	995,0721	612,0398
TECHO 01	Ascensor	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	944,5005	475,1512	65,9263	193,7896	319,0992	1438,8496
TECHO 01	Caja escalera	Dead	LinStatic		Bottom	-400,9628	-1,192	5,1334	-16,6444	1,4264	-8,564
TECHO 01	Caja escalera	Live	LinStatic		Bottom	-37,8899	-0,1221	0,6988	-0,8874	-1,2043	-5,3455
TECHO 01	Caja escalera	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	980,5746	694,8929	226,5471	959,8321	1019,9444	3208,2245
TECHO 01	Caja escalera	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	928,7986	211,1455	368,4451	784,9475	1714,9913	1033,6133

DISEÑO DE PLACA: CAJA DE ASCENSOR

Espesor del muro

0,20 m

Cálculo de acero vertical

As requerido p_{mínima} x b x h

Asv: 0,0025 x 100,00 cm x 20,00 cm

Asv 5,00 cm²

# Varillas	2	
b	100,00 cm	
Øprueba	Ø 3/8	0,71 cm ²

S: $\frac{A \text{ calculado}}{\text{As requerido}}$

S: $\frac{1,42 \text{ cm}}{5,00 \text{ cm}^2/\text{m}}$

S 0,284 m

MÁS PEQUEÑO = MENOR SEPARACIÓN
MÁS GRANDE = MAYOR SEPARACIÓN

Ø (Pulg.)	D (cm)	As (cm ²)
Ø 1/4	0,64	0,32
Ø 3/8	0,95	0,71
Ø 1/2	1,27	1,27
Ø 5/8	1,59	1,98
Ø 3/4	1,91	2,85
Ø 1	2,54	5,10
Ø 1 1/8	2,86	6,45
Ø 1 1/4	3,18	8,19
Ø 1 3/8	3,49	10,07

1 Ø 3/8 pulg @ 0,28 m

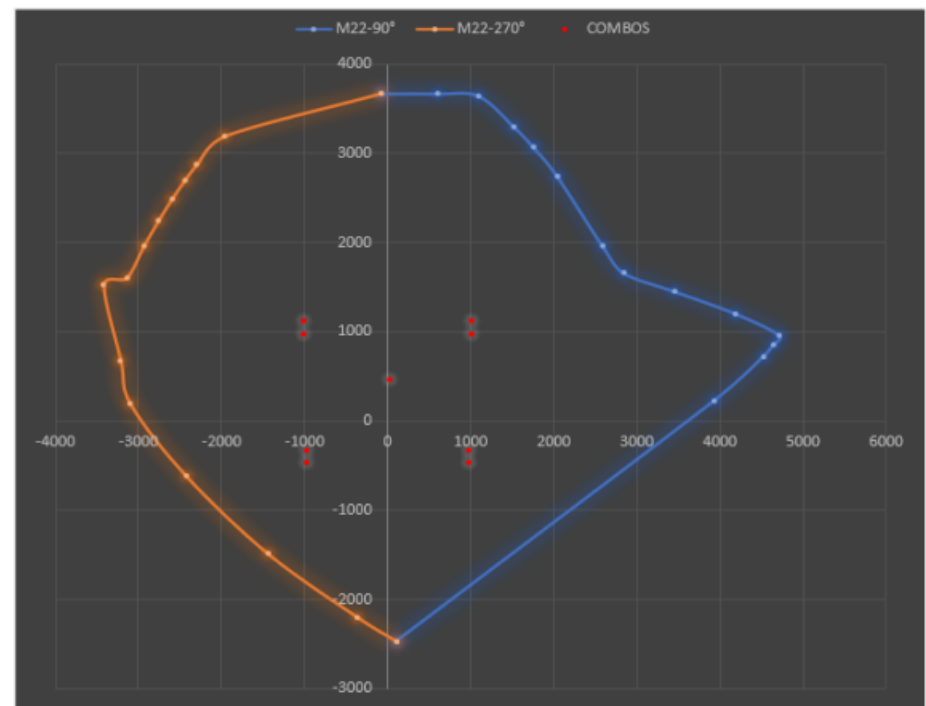
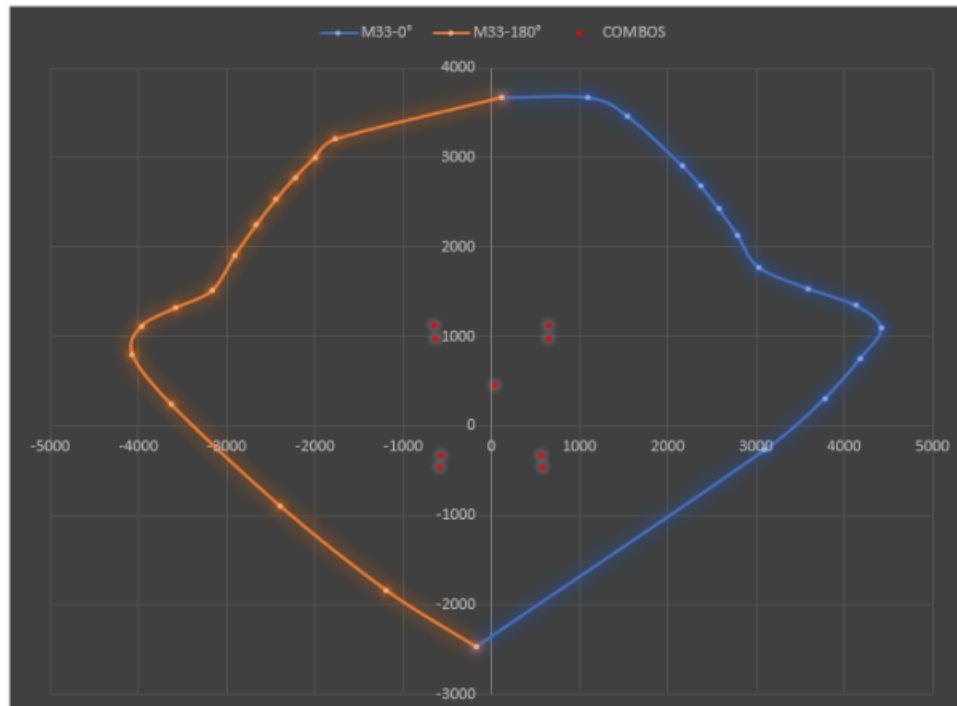
1 Ø 3/8 pulg @ 0,20 m Separación Asv

MOMENTOS PARA DIAGRAMA DE ITERACIÓN

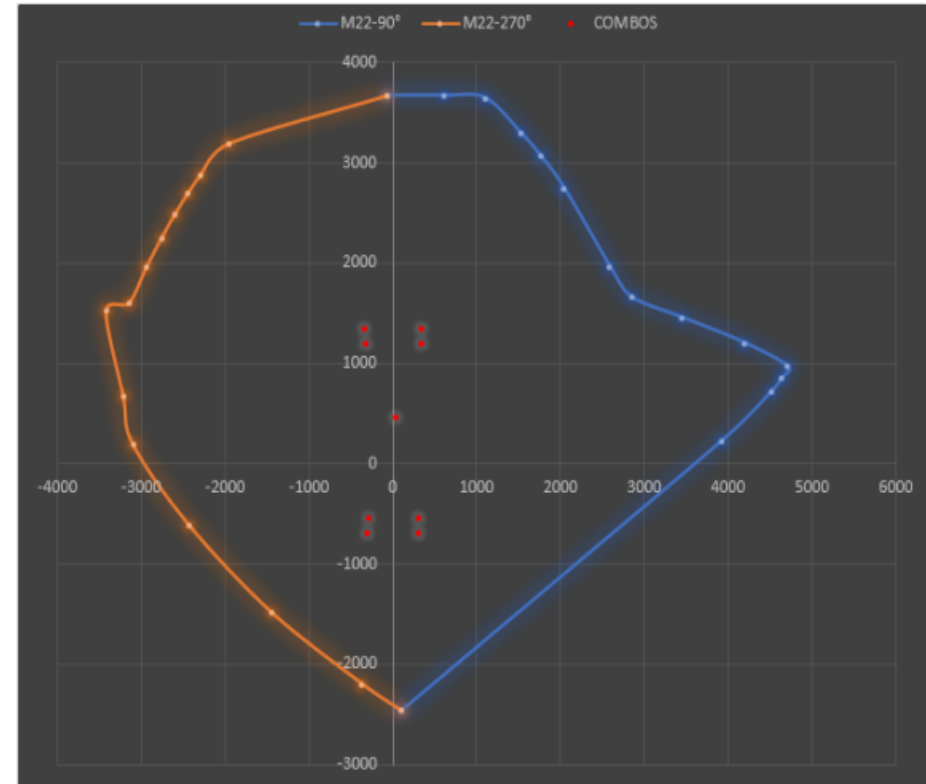
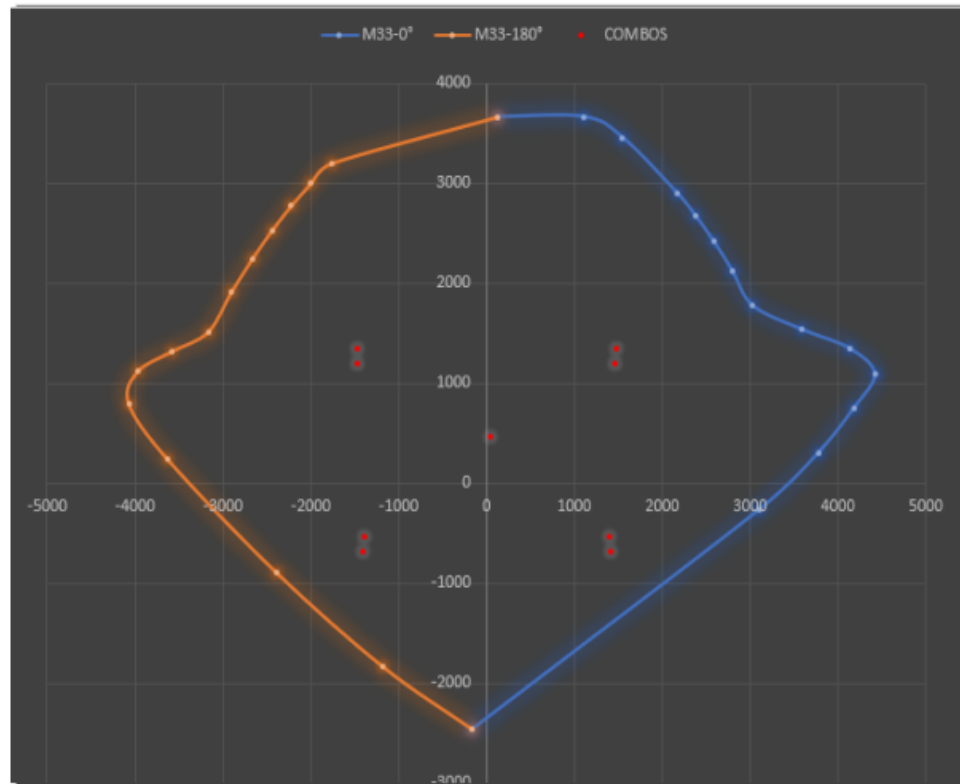
PUNTOS	M33			
	0°		180°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	3670,0264	119,0577	3670,0264	119,0577
2	3670,0264	1100,7448	3201,9919	-1768,7126
3	3459,7665	1547,3292	2999,7245	-1999,099
4	2908,0126	2164,3686	2775,6686	-2223,4919
5	2681,529	2373,9588	2528,4645	-2441,2303
6	2426,0473	2580,2688	2245,3369	-2663,4887
7	2130,8283	2793,58	1913,94	-2900,2006
8	1776,5089	3028,5388	1513,8647	-3164,7611
9	1538,7595	3588,7334	1320,1919	-3574,4832
10	1347,3978	4135,433	1119,0116	-3963,6829
11	1091,3708	4419,2764	797,2181	-4066,8162
12	750,0008	4178,3489	241,1176	-3627,0986
13	302,8983	3773,4981	-889,9599	-2397,0562
14	-265,3886	3100,384	-1835,1516	-1187,1922
15	-2464,56	-172,1662	-2464,56	-172,1662

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	3670,0264	-70,4401	3670,0264	-70,4401
2	3670,0264	604,4772	3190,0162	-1958,664
3	3646,0775	1097,312	2873,1042	-2294,5089
4	3301,5548	1521,721	2694,525	-2443,2536
5	3065,8509	1762,789	2489,4928	-2594,9191
6	2748,0201	2041,41	2249,8886	-2755,7288
7	1966,3339	2587,084	1961,7341	-2934,4587
8	1661,9938	2843,001	1603,1406	-3143,3395
9	1455,4275	3451,923	1524,7725	-3416,7732
10	1205,1916	4188,533	674,8747	-3213,4033
11	966,3742	4707,888	191,2429	-3097,1048
12	853,6138	4635,004	-613,7833	-2428,7044
13	725,7378	4517,319	-1485,7715	-1442,864
14	229,4241	3921,983	-2195,3978	-368,1924
15	-2464,56	101,8615	-2464,56	101,8615

SIS XX



SIS YY



DEMANDA DE LA PLACA

Story	Pier	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 01	Ascensor	Dead	LinStatic		Bottom	-289,5285	9,5462	2,9968	16,9972	13,6926	28,8684
TECHO 01	Ascensor	Live	LinStatic		Bottom	-32,9302	1,2457	0,5014	2,0244	3,0091	3,3069
TECHO 01	Ascensor	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	723,0651	249,2257	196,1929	149,7389	995,0721	612,0398
TECHO 01	Ascensor	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	944,5005	475,1512	65,9263	193,7896	319,0992	1438,8496

DEAD	289,5285
LIVE	32,9302

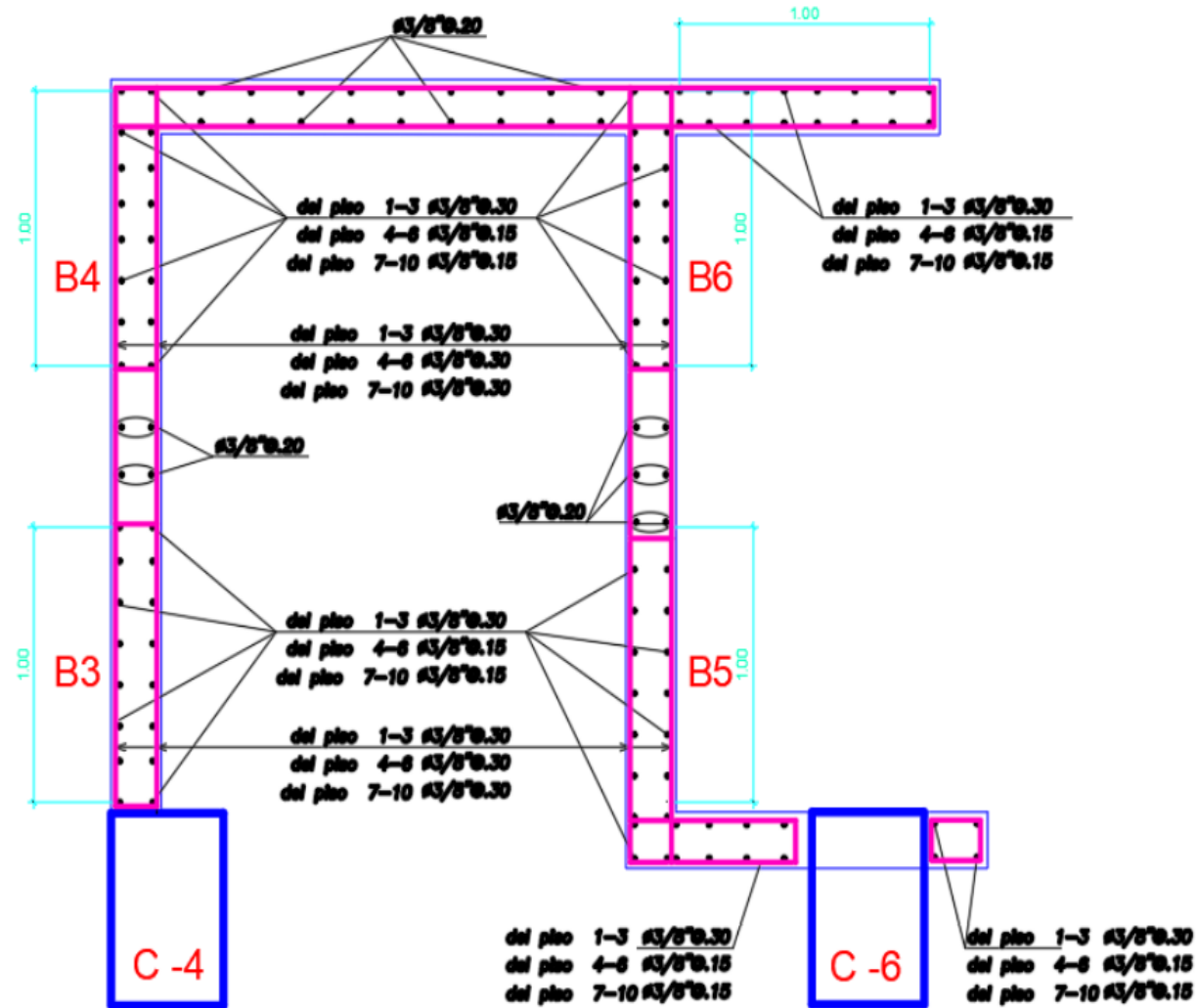
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO					
		P	V2	V3	T	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	461,32124	15,48237	5,0479	27,23756	24,28511	46,03749
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	1126,13848	262,715575	200,56565	173,5159	1015,94923	652,25893
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-319,991725	-235,73583	-191,82015	-125,9619	-974,194975	-571,8207
	U4=0.9CM+SISXX	983,64075	257,81728	198,89002	165,03638	1007,39544	638,02136
	U5=0.9CM-SISXX	-462,48945	-240,63412	-193,49578	-134,44142	-982,74876	-586,0582
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	1347,57388	488,641075	70,29905	217,5666	339,976325	1479,0687
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-541,427125	-461,66133	-61,55355	-170,0126	-298,222075	-1398,63
	U4=0.9CM+SISYY	1205,07615	483,74278	68,62342	209,08708	331,42254	1464,8312
	U5=0.9CM-SISYY	-683,92485	-466,55962	-63,22918	-178,49212	-306,77586	-1412,868

SISXX				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	461,32124	24,28511	46,03749
SISMO XX POSITIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	1126,138475	1015,94923	652,258925
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-319,991725	-974,194975	-571,820675
	U4=0.9CM+SISXX	983,64075	1007,39544	638,02136
	U5=0.9CM-SISXX	-462,48945	-982,74876	-586,05824
	SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	1126,138475	-1015,94923
U3=1.25(CM+CV)-SISXX		-319,991725	974,194975	571,820675
U4=0.9CM+SISXX		983,64075	-1007,39544	-638,02136
U5=0.9CM-SISXX		-462,48945	982,74876	586,05824

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	461,32124	24,28511	46,03749
SISMO YY POSITIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	1347,573875	339,976325	1479,069
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-541,427125	-298,22208	-1398,63
	U4=0.9CM+SISYY	1205,07615	331,42254	1464,831
	U5=0.9CM-SISYY	-683,92485	-306,77586	-1412,87
	SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	1347,573875	-339,97633
U3=1.25(CM+CV)-SISYY		-541,427125	298,222075	1398,63
U4=0.9CM+SISYY		1205,07615	-331,42254	-1464,83
U5=0.9CM-SISYY		-683,92485	306,77586	1412,868

DETALLE DE ACERO

Recubrimiento
4 cm x cara



DISEÑO DE PLACA: CAJA DE ASCENSOR

Espesor del muro

0,20 m

Cálculo de acero vertical

As requerido $p_{\text{mínima}}$ x b x h

Asv: 0,0025 x 100,00 cm x 20,00 cm

Asv	5,00 cm ²
-----	----------------------

# Varillas	2	
b	100,00 cm	
Φprueba	Ø 3/8	0,71 cm ²

S: $\frac{A \text{ calculado}}{A_s \text{ requerido}}$

S: $\frac{1,42 \text{ cm}}{5 \text{ cm}^2/\text{m}}$

S	0,284 m
---	---------

1	Ø 3/8 pulg	@ 0,28 m
---	------------	----------

1	Ø 3/8 pulg	@ 0,20 m	Separación Asv
---	------------	----------	----------------

MÁS PEQUEÑO = MENOR SEPARACIÓN

MÁS GRANDE = MAYOR SEPARACIÓN

Ø (Pulg.)	D (cm)	As (cm ²)
Ø 1/4	0,64	0,32
Ø 3/8	0,95	0,71
Ø 1/2	1,27	1,27
Ø 5/8	1,59	1,98
Ø 3/4	1,91	2,85
Ø 1	2,54	5,10
Ø 1 1/8	2,86	6,45
Ø 1 1/4	3,18	8,19
Ø 1 3/8	3,49	10,07

Longitud de columnas de confinamiento

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm1}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{285.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 67.86 \text{ cm}$$

100.00 cm	≥	67.86 cm	C cumple
-----------	---	----------	----------

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm3}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{285.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 67.86 \text{ cm}$$

100.00 cm	≥	67.86 cm	C cumple
-----------	---	----------	----------

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm2}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{326.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 77.62 \text{ cm}$$

100.00 cm	≥	77.62 cm	C cumple
-----------	---	----------	----------

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm4}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{144.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 34.29 \text{ cm}$$

68.00 cm	≥	34.29 cm	C cumple
52.00 cm	≥	34.29 cm	C cumple

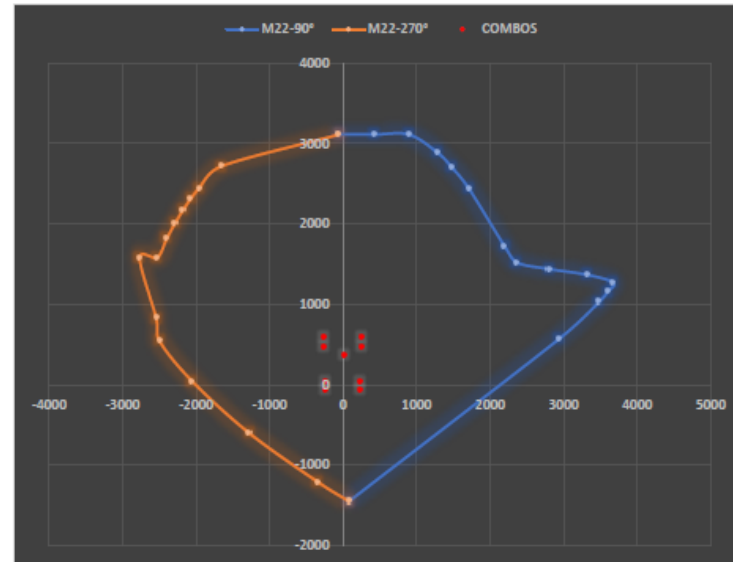
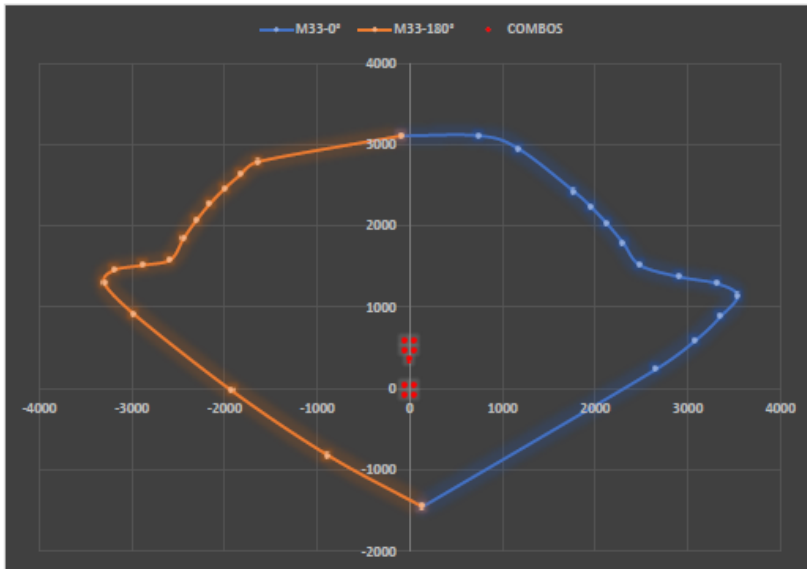
Para elementos de borde (Columnas), Cuantía máxima hasta 6% , Mínima 1%										
Elem. Borde	L1	L2	# Varillas	Ø	As asumido	# Varillas	Ø	As asumido	As total	ρ
B1,B2	0.45 m	0.7	8	Ø 5/8	1.98 cm2	6	Ø 3/4	2.85 cm2	32.9 cm2	1.05%
B3 a B7	0.20 m	1	16	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	31.7 cm2	1.58%
B8	0.20 m	0.23	4	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	7.9 cm2	1.72%
B9	0.20 m	0.68	10	Ø 3/4	2.85 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	28.5 cm2	2.10%

MOMENTOS PARA DIAGRAMA DE ITERACCIÓN

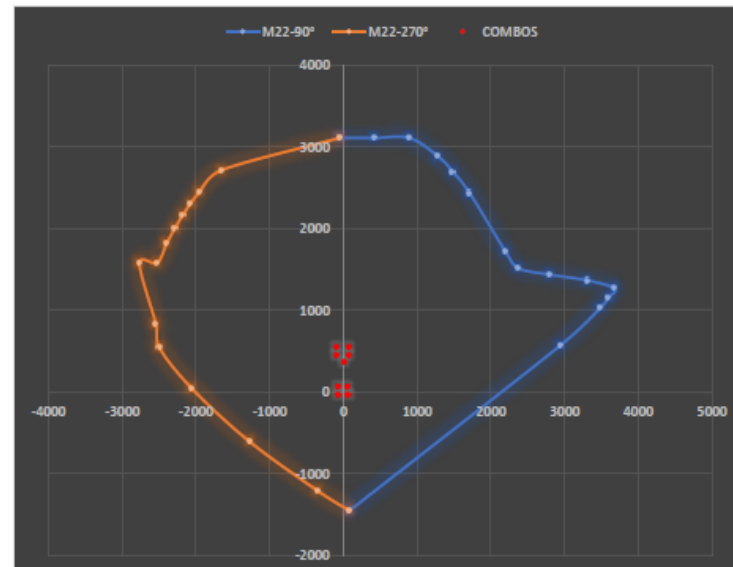
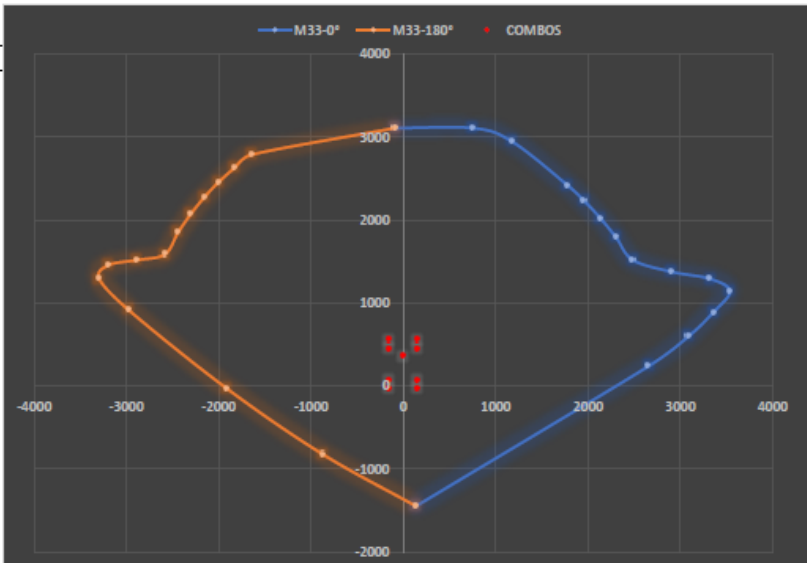
PUNTOS	M33			
	0°		180°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	3109.5901	-93.7512	3109.5901	-93.7512
2	3109.5901	751.4432	2789.8095	-1640.7993
3	2946.32	1176.9256	2630.2607	-1828.48
4	2422.1487	1774.762	2459.5201	-2000.3252
5	2233.5167	1956.8529	2276.449	-2156.2595
6	2024.7507	2130.9541	2075.03	-2301.8516
7	1790.4257	2303.0403	1849.0144	-2442.4787
8	1517.9689	2484.4673	1586.2218	-2584.9224
9	1374.907	2908.9797	1517.4325	-2884.1145
10	1291.8599	3318.5424	1457.119	-3193.2899
11	1143.6028	3537.221	1288.5167	-3295.401
12	889.9925	3359.2293	912.9649	-2975.3647
13	594.6132	3085.4288	-29.0552	-1917.9175
14	237.2928	2655.0361	-822.1116	-879.4549
15	-1451.52	135.5711	-1451.52	135.5711

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	3109.5901	-55.3617	3109.5901	-55.3617
2	3109.5901	430.1543	2714.6551	-1656.2604
3	3109.5901	894.2727	2439.5928	-1959.9111
4	2883.1757	1284.739	2311.4519	-2071.3229
5	2695.8562	1484.164	2168.0405	-2179.0821
6	2437.3894	1710.911	2004.7203	-2286.9807
7	1722.2985	2195.893	1813.3038	-2400.686
8	1518.652	2364.3	1581.264	-2527.8865
9	1437.2758	2801.967	1578.5929	-2768.5079
10	1365.6064	3318.048	829.844	-2544.3258
11	1269.039	3674.656	541.6181	-2496.93
12	1156.2636	3601.773	40.7429	-2052.4352
13	1028.3575	3484.06	-603.4534	-1276.4125
14	571.7384	2943.901	-1209.2144	-346.1606
15	-1451.52	80.0571	-1451.52	80.0571

SIS XX



SIS YY



DEMANDA DE LA PLACA

Story	Pier	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 04	Ascensor	Dead	LinStatic		Bottom	-220.6231	6.6949	2.1971	-1.5277	7.8226	0.4213
TECHO 04	Ascensor	Live	LinStatic		Bottom	-27.9088	1.1685	0.3909	-0.3093	2.0344	0.8265
TECHO 04	Ascensor	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	273.2531	55.3597	93.203	204.546	244.7889	52.5909
TECHO 04	Ascensor	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	242.8694	117.818	30.3518	96.2594	75.761	154.7703

DEAD	220.6231
LIVE	27.9088

	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO					
		P	V2	V3	T	M2	M3
SISMO XX	U1=1.4CM+1.7CV	356.3173	11.35931	3.74047	-2.66459	14.41012	1.99487
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	583.917975	65.18895	96.438	202.24975	257.11015	54.15065
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	37.411775	-45.53045	-89.968	-206.84225	-232.46765	-51.03115
	U4=0.9CM+SISXX	471.81389	61.38511	95.18039	203.17107	251.82924	52.97007
	U5=0.9CM-SISXX	-74.69231	-49.33429	-91.22561	-205.92093	-237.74856	-52.21173
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	553.534275	127.64725	33.5868	93.96315	88.08225	156.33005
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	67.795475	-107.98875	-27.1168	-98.55565	-63.43975	-153.2106
	U4=0.9CM+SISYY	441.43019	123.84341	32.32919	94.88447	82.80134	155.14947
	U5=0.9CM-SISYY	-44.30861	-111.79259	-28.37441	-97.63433	-68.72066	-154.3911

SISXX						
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P	M2	M3		
SISMO XX POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	356.3173	14.41012	1.99487		
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	583.917975	257.11015	54.15065		
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	37.411775	-232.46765	-51.03115		
	U4=0.9CM+SISXX	471.81389	251.82924	52.97007		
	U5=0.9CM-SISXX	-74.69231	-237.74856	-52.21173		
SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	583.917975	-257.11015	-54.15065		
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	37.411775	232.46765	51.03115		
	U4=0.9CM+SISXX	471.81389	-251.82924	-52.97007		
	U5=0.9CM-SISXX	-74.69231	237.74856	52.21173		

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
SISMO YY POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	356.3173	14.41012	1.99487
	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	553.534275	88.08225	156.3301
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	67.795475	-63.43975	-153.211
	U4=0.9CM+SISYY	441.43019	82.80134	155.1495
	U5=0.9CM-SISYY	-44.30861	-68.72066	-154.391
SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	553.534275	-88.08225	-156.33
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	67.795475	63.43975	153.2106
	U4=0.9CM+SISYY	441.43019	-82.80134	-155.149
	U5=0.9CM-SISYY	-44.30861	68.72066	154.3911

DISEÑO DE PLACA: CAJA DE ASCENSOR

Espesor del muro

0,20 m

Cálculo de acero vertical

As requerido p_{mínima} x b x h

Asv: 0,0025 x 100,00 cm x 20,00 cm

Asv	5,00 cm ²
-----	----------------------

# Varillas	2	
b	100,00 cm	
Φprueba	Ø 3/8	0,71 cm ²

S: $\frac{A \text{ calculado}}{As \text{ requerido}}$

S: $\frac{1,42 \text{ cm}}{5 \text{ cm}^2/\text{m}}$

S	0,284 m
---	---------

1	Ø 3/8 pulg	@ 0,28 m
---	------------	----------

1	Ø 3/8 pulg	@ 0,20 m	Separación Asv
---	------------	----------	----------------

MÁS PEQUEÑO = MENOR SEPARACIÓN
MÁS GRANDE = MAYOR SEPARACIÓN

Ø (Pulg.)	D (cm)	As (cm ²)
Ø 1/4	0,64	0,32
Ø 3/8	0,95	0,71
Ø 1/2	1,27	1,27
Ø 5/8	1,59	1,98
Ø 3/4	1,91	2,85
Ø 1	2,54	5,10
Ø 1 1/8	2,86	6,45
Ø 1 1/4	3,18	8,19
Ø 1 3/8	3,49	10,07

Longitud de columnas de confinamiento

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm1}{600 \cdot x \cdot \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{285.00 \text{ cm}}{600 \cdot x \cdot 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 67.86 \text{ cm}$$

$$100.00 \text{ cm} \geq 67.86 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm3}{600 \cdot x \cdot \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{285.00 \text{ cm}}{600 \cdot x \cdot 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 67.86 \text{ cm}$$

$$100.00 \text{ cm} \geq 67.86 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm2}{600 \cdot x \cdot \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{326.00 \text{ cm}}{600 \cdot x \cdot 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 77.62 \text{ cm}$$

$$100.00 \text{ cm} \geq 77.62 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm4}{600 \cdot x \cdot \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{144.00 \text{ cm}}{600 \cdot x \cdot 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 34.29 \text{ cm}$$

$$68.00 \text{ cm} \geq 34.29 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$52.00 \text{ cm} \geq 34.29 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

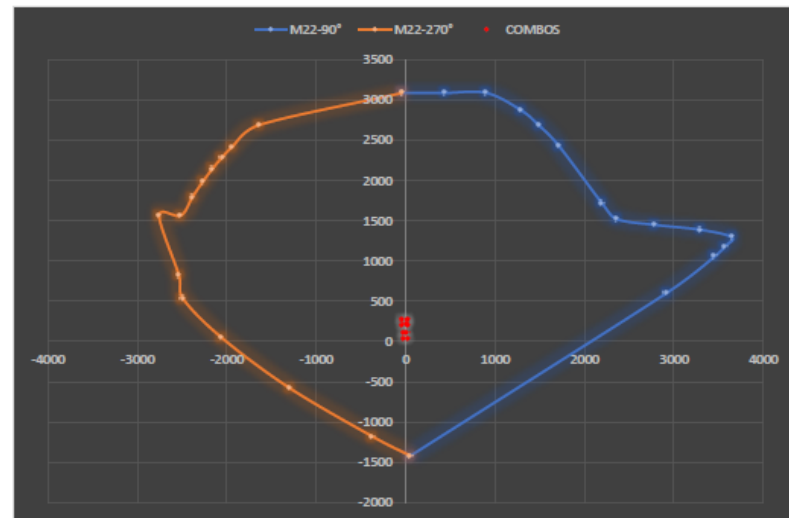
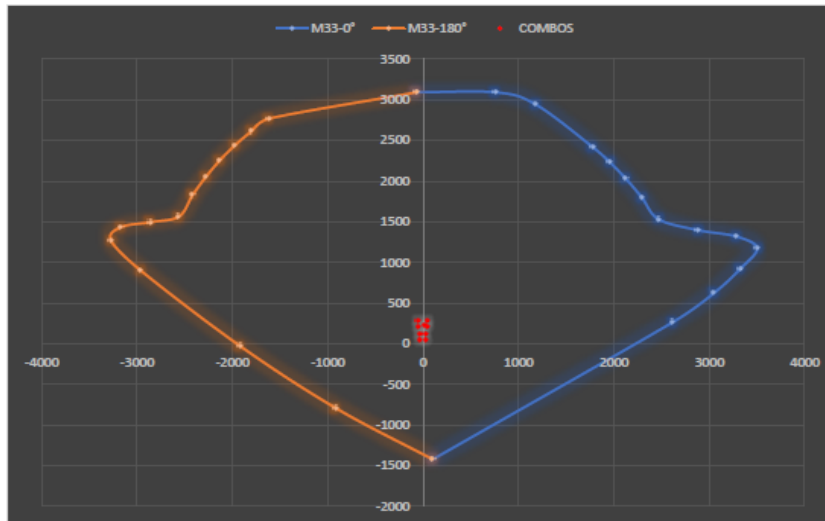
Para elementos de borde (Columnas), Cuantía máxima hasta 6 % , Mínima 1 %										
Elem. Borde	L1	L2	# Varillas	Ø	As asumido	# Varillas	Ø	As asumido	As total	ρ
B1,B2	0.45 m	0.7	8	Ø 5/8	1.98 cm2	6	Ø 3/4	2.85 cm2	32.94 cm2	1.05%
B3 a B7	0.20 m	1	16	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	31.68 cm2	1.58%
B8	0.20 m	0.23	4	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	7.92 cm2	1.72%
B9	0.20 m	0.68	10	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	19.80 cm2	1.46%

MOMENTOS PARA DIAGRAMA DE ITERACIÓN

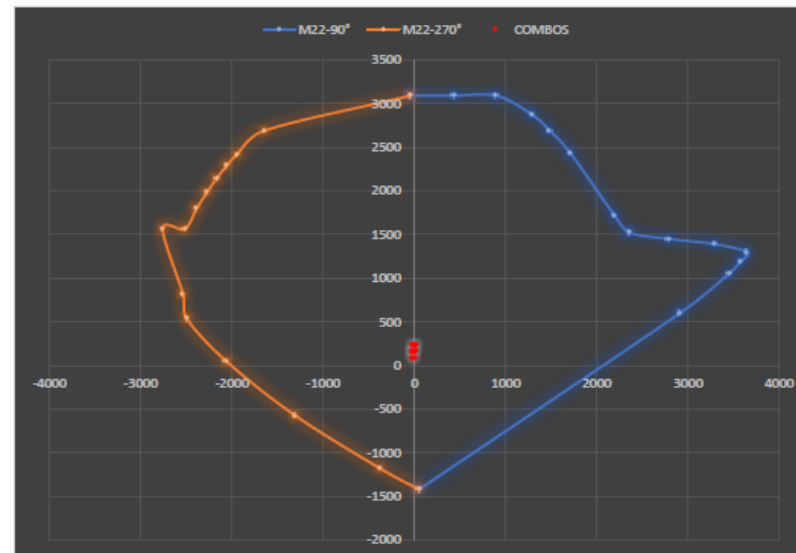
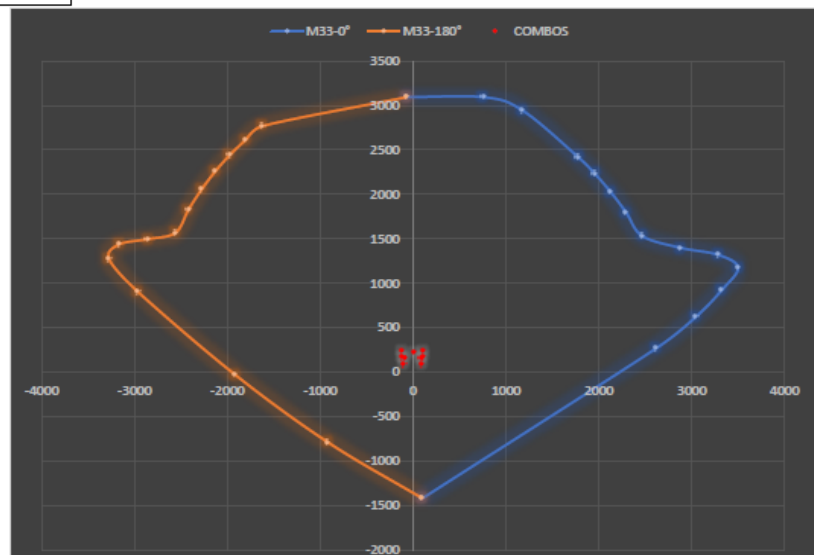
PUNTOS	M33			
	0°		180°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	3092.8607	-69.5787	3092.8607	-69.5787
2	3092.8607	759.4267	2768.8977	-1616.6269
3	2941.4215	1182.5745	2609.3489	-1804.3075
4	2418.7122	1778.7199	2438.6083	-1976.1528
5	2232.9544	1957.4868	2255.5372	-2132.087
6	2027.711	2127.5144	2054.1182	-2277.6791
7	1797.8037	2294.4918	1828.1026	-2418.3062
8	1531.0507	2469.3228	1565.4845	-2560.9452
9	1397.7387	2882.5581	1495.7124	-2858.9779
10	1319.4825	3286.6127	1435.2401	-3167.9588
11	1173.8428	3502.2658	1269.2655	-3273.0923
12	920.2325	3324.2742	901.5483	-2962.0936
13	624.8532	3050.4736	-26.0877	-1921.2362
14	267.5328	2620.0809	-791.8716	-914.4101
15	-1421.28	100.6159	-1421.28	100.6159

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	3092.8607	-36.4094	3092.8607	-36.4094
2	3092.8607	439.5787	2693.8674	-1637.3965
3	3092.8607	902.1321	2419.0771	-1941.2477
4	2876.3217	1290.745	2291.4297	-2053.0415
5	2690.9747	1488.421	2148.8268	-2161.4687
6	2435.0305	1712.797	1986.6665	-2270.3669
7	1723.6863	2194.351	1796.8735	-2385.5117
8	1524.8789	2358.331	1566.928	-2514.569
9	1451.2279	2788.901	1565.7365	-2756.4356
10	1391.1886	3294.542	819.7877	-2534.6936
11	1299.279	3647.25	537.9831	-2492.9111
12	1186.5036	3574.366	50.148	-2059.91
13	1058.5975	3456.654	-575.4004	-1301.4136
14	601.9784	2916.495	-1178.9744	-373.5671
15	-1421.28	52.6506	-1421.28	52.6506

SIS XX



SIS YY



DEMANDA DE LA PLACA

Story	Pier	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 07	Ascensor	Dead	LinStatic		Bottom	-136.4958	8.6349	1.44	-5.0643	3.911	7.5454
TECHO 07	Ascensor	Live	LinStatic		Bottom	-20.6807	1.424	0.3365	-0.6371	1.3264	1.882
TECHO 07	Ascensor	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	85.7145	23.2599	55.34	122.7597	25.4983	39.2659
TECHO 07	Ascensor	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	42.1364	39.9022	18.539	57.5533	19.9847	102.2696

DEAD	136.4958
LIVE	20.6807

	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO					
		P	V2	V3	T	M2	M3
SISMO XX	U1=1.4CM+1.7CV	226.25131	14.50966	2.58805	-8.17309	7.73028	13.76296
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	282.185125	35.833525	57.560625	115.63295	32.04505	51.05015
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	110.756125	-10.686275	-53.119375	-129.88645	-18.95155	-27.48165
	U4=0.9CM+SISXX	208.56072	31.03131	56.636	118.20183	29.0182	46.05676
	U5=0.9CM-SISXX	37.13172	-15.48849	-54.044	-127.31757	-21.9784	-32.47504
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	238.607025	52.475825	20.759625	50.42655	26.53145	114.0539
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	154.334225	-27.328575	-16.318375	-64.68005	-13.43795	-90.48535
	U4=0.9CM+SISYY	164.98262	47.67361	19.835	52.99543	23.5046	109.0605
	U5=0.9CM-SISYY	80.70982	-32.13079	-17.243	-62.11117	-16.4648	-95.47874

SISXX				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
SISMO XX POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	226.25131	7.73028	13.76296
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	282.185125	32.04505	51.05015
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	110.756125	-18.95155	-27.48165
	U4=0.9CM+SISXX	208.56072	29.0182	46.05676
	U5=0.9CM-SISXX	37.13172	-21.9784	-32.47504
SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	282.185125	-32.04505	-51.05015
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	110.756125	18.95155	27.48165
	U4=0.9CM+SISXX	208.56072	-29.0182	-46.05676
	U5=0.9CM-SISXX	37.13172	21.9784	32.47504

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
SISMO YY POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	226.25131	7.73028	13.763
	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	238.607025	26.53145	114.0539
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	154.334225	-13.43795	-90.48535
	U4=0.9CM+SISYY	164.98262	23.5046	109.0605
	U5=0.9CM-SISYY	80.70982	-16.4648	-95.47874
SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	238.607025	-26.53145	-114.0539
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	154.334225	13.43795	90.48535
	U4=0.9CM+SISYY	164.98262	-23.5046	-109.0605
	U5=0.9CM-SISYY	80.70982	16.4648	95.47874

DISEÑO DE PLACA: CAJA DE ASCENSOR

Espesor del muro	0.20 m
------------------	--------

Cálculo de acero vertical

As requerido	p _{mínima}	x	b	x	h
Asv:	0.0025	x	100.00 cm	x	20.00 cm

Asv	5.00 cm ²
-----	----------------------

# Varillas	2	
b	100.00 cm	
Ø prueba	Ø 3/8	0.71 cm ²

S:	A calculado
	As requerido

S:	1.42 cm
	5.000 cm ² /m

S	0.284 m
---	---------

MÁS PEQUEÑO = MENOR SEPARACIÓN
MÁS GRANDE = MAYOR SEPARACIÓN

Ø (Pulg.)	D (cm)	As (cm ²)
Ø 1/4	0.64	0.32
Ø 3/8	0.95	0.71
Ø 1/2	1.27	1.27
Ø 5/8	1.59	1.98
Ø 3/4	1.91	2.85
Ø 7/8	2.22	3.88
Ø 1	2.54	5.10
Ø 1 1/8	2.86	6.45
Ø 1 1/4	3.18	8.19
Ø 1 3/8	3.49	10.07

1	Ø 3/8 pulg	@ 0.28 m
---	------------	----------

1	Ø 3/8 pulg	@ 0.20 m	<i>Separación Asv</i>
---	------------	----------	-----------------------

Longitud de columnas de confinamiento

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm1}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{205.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 48.81 \text{ cm}$$

$$60.00 \text{ cm} \geq 48.81 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm3}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{265.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 63.10 \text{ cm}$$

$$80.00 \text{ cm} \geq 63.10 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm2}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{236.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 56.19 \text{ cm}$$

$$60.00 \text{ cm} \geq 56.19 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm4}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{455.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 108.33 \text{ cm}$$

$$68.00 \text{ cm} \geq 108.33 \text{ cm} \quad \text{C no cumple}$$

$$52.00 \text{ cm} \geq 108.33 \text{ cm} \quad \text{C no cumple}$$

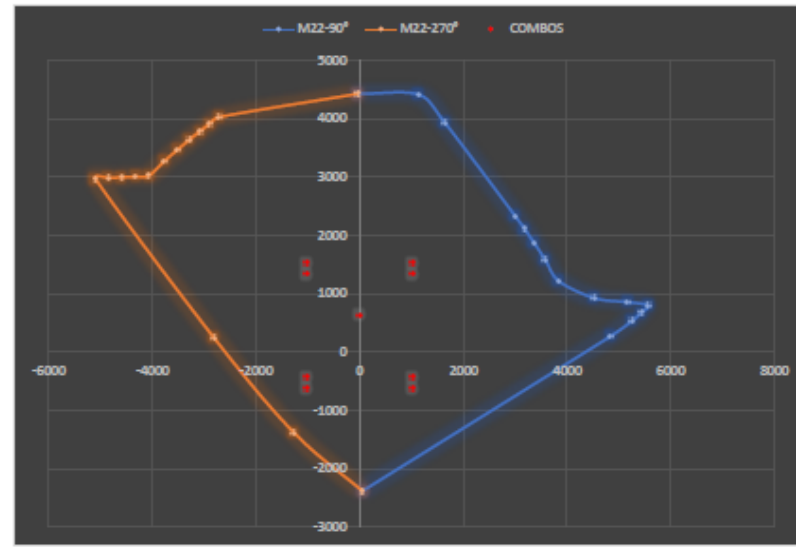
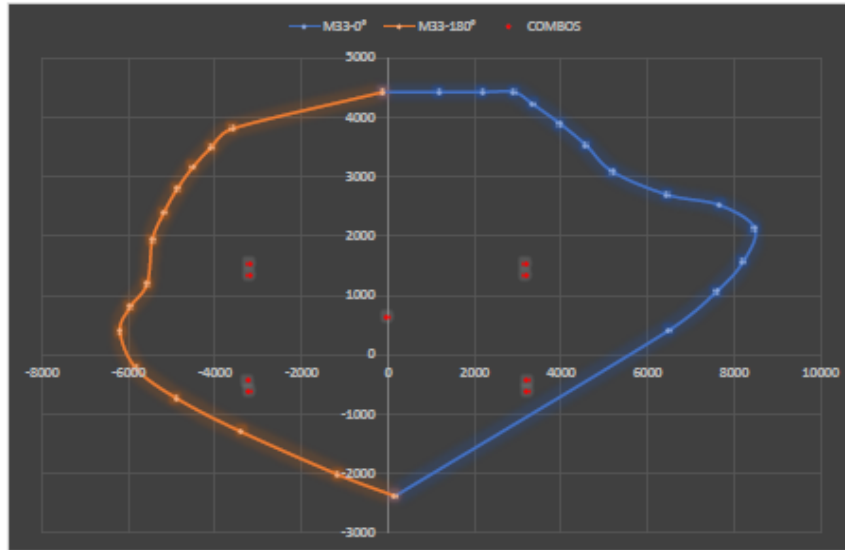
Para elementos de borde (Columnas), Cuantía máxima hasta 6 % , Mínima 1 %										
Elem. Borde	L1	L2	# Varillas	Ø	As asumido	# Varillas	Ø	As asumido	As total	ρ
B1	0.20 m	0.54	10	Ø 3/4	2.85 cm ²	0	Ø 3/4	2.85 cm ²	28.50 cm ²	2.639%
B2,B3	0.20 m	0.6	10	Ø 7/8	3.88 cm ²	0	Ø 3/4	2.85 cm ²	38.80 cm ²	3.233%
B4, B5	0.20 m	0.6	10	Ø 3/4	2.85 cm ²	0	Ø 5/8	1.98 cm ²	28.50 cm ²	2.375%
B6,B7,B8	0.45 m	0.7	10	Ø 7/8	3.88 cm ²	4	Ø 3/4	2.85 cm ²	50.20 cm ²	1.594%
B9,B10	0.20 m	0.8	14	Ø 3/4	2.85 cm ²	0	Ø 5/8	1.98 cm ²	39.90 cm ²	2.494%
B11,B12	0.20 m	1.2	18	Ø 3/4	2.85 cm ²	0	Ø 5/8	1.98 cm ²	51.30 cm ²	2.14%

MOMENTOS PARA DIAGRAMA DE ITERACIÓN

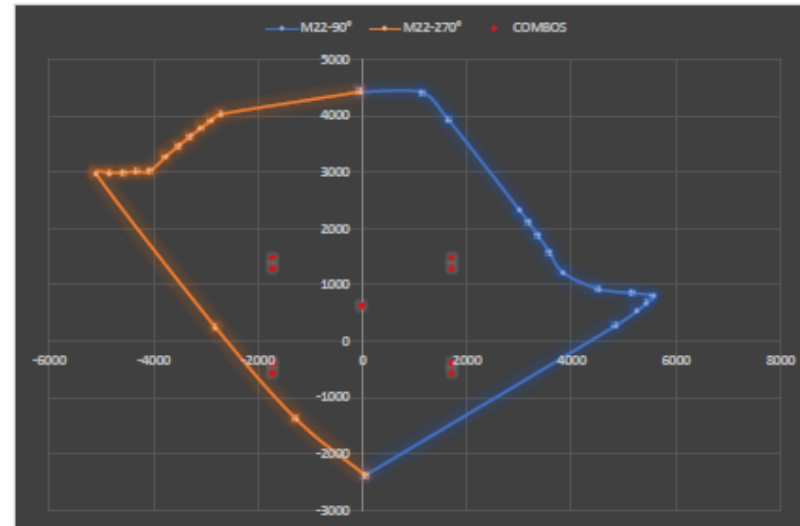
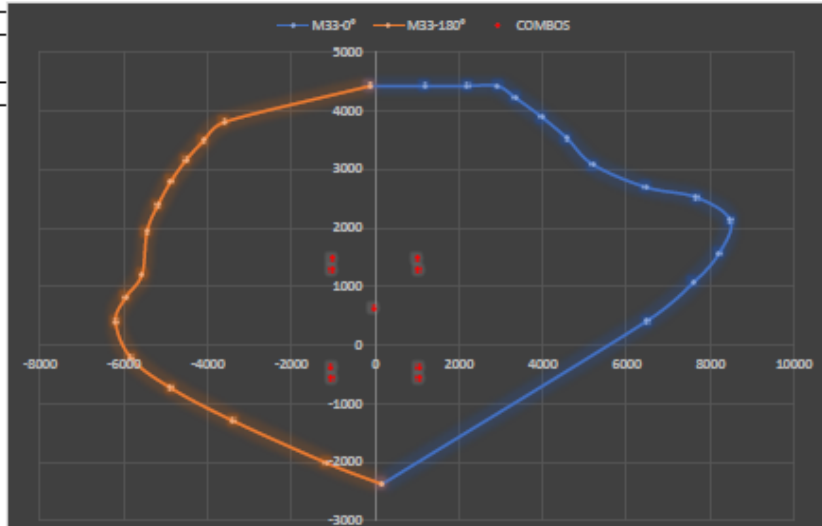
PUNTOS	M33			
	0°		180°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	4425.9852	-112.7365	4425.9852	-112.7365
2	4425.9852	1192.9813	3809.8485	-3588.889
3	4425.9852	2199.5869	3495.4906	-4085.0408
4	4424.1949	2915.7988	3159.2921	-4511.0146
5	4220.7554	3355.1033	2793.1643	-4875.3818
6	3889.9841	3987.8414	2390.995	-5182.5971
7	3529.8092	4582.6987	1940.3034	-5446.5575
8	3084.126	5199.6048	1199.178	-5567.8413
9	2696.3383	6458.8771	808.8247	-5957.7357
10	2520.5385	7673.8951	395.1216	-6196.8168
11	2127.8381	8484.8515	-222.2446	-5831.4212
12	1563.1991	8212.5331	-732.0037	-4889.2214
13	1069.3181	7609.2431	-1295.8044	-3396.5996
14	410.0049	6493.9785	-2016.0734	-1160.5261
15	-2381.4	163.0253	-2381.4	163.0253

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	4425.9852	-37.7281	4425.9852	-37.7281
2	4412.0191	1145.183	4028.5636	-2708.2227
3	3928.3851	1648.01	3910.5898	-2895.6428
4	2323.2529	3010.346	3780.8399	-3087.8621
5	2115.0599	3180.292	3634.6651	-3292.0044
6	1870.7503	3368.035	3466.6871	-3515.9214
7	1578.2578	3584.256	3269.6665	-3770.9096
8	1214.8852	3847.427	3021.9481	-4069.8889
9	925.1322	4530.052	3008.994	-4326.6898
10	856.99	5167.912	2996.0399	-4583.4908
11	802.1258	5570.282	2983.0858	-4840.2917
12	680.828	5443.465	2970.1317	-5097.0927
13	536.4425	5259.481	246.4321	-2811.2498
14	273.0239	4846.495	-1376.6752	-1270.9613
15	-2381.4	54.5576	-2381.4	54.5576

SIS XX



SIS YY



DEMANDA DE LA PLACA

Story	Pier	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 01	Caja escalera	Dead	LinStatic		Bottom	-400.9628	-1.192	5.1334	-16.6444	1.4264	-8.564
TECHO 01	Caja escalera	Live	LinStatic		Bottom	-37.8899	-0.1221	0.6988	-0.8874	-1.2043	-5.3455
TECHO 01	Caja escalera	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	980.5746	694.8929	226.5471	959.8321	1019.9444	3208.2245
TECHO 01	Caja escalera	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	928.7986	211.1455	368.4451	784.9475	1714.9913	1033.6133

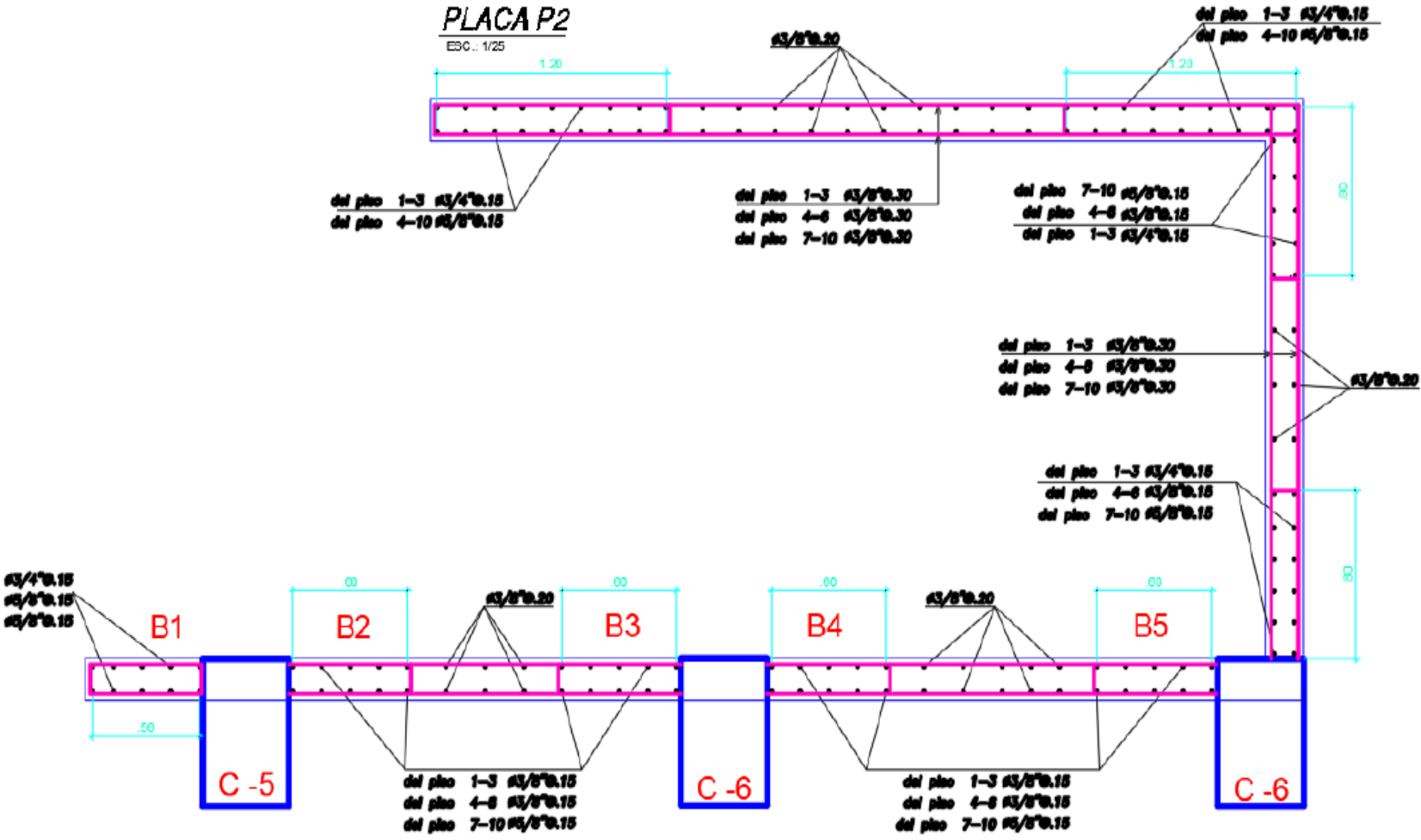
DEAD	400.9628
LIVE	37.8899

	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO					
		P	V2	V3	T	M2	M3
SISMO XX	U1=1.4CM+1.7CV	625.76075	-1.87637	8.37472	-24.81074	-0.05035	-21.07695
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	1529.140475	693.25028	233.83735	937.91735	1020.22203	3190.838
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-432.008725	-696.53553	-219.25685	-981.74685	-1019.66678	-3225.611
	U4=0.9CM+SISXX	1341.44112	693.8201	231.16716	944.85214	1021.22816	3200.517
	U5=0.9CM-SISXX	-619.70808	-695.9657	-221.92704	-974.81206	-1018.66064	-3215.932
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	1477.364475	209.50288	375.73535	763.03275	1715.26893	1016.226
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-380.232725	-212.78813	-361.15485	-806.86225	-1714.71368	-1051
	U4=0.9CM+SISYY	1289.66512	210.0727	373.06516	769.96754	1716.27506	1025.906
	U5=0.9CM-SISYY	-567.93208	-212.2183	-363.82504	-799.92746	-1713.70754	-1041.321

SISXX						
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P	M2	M3		
SISMO XX POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	625.76075	-0.05035	-21.07695		
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	1529.140475	1020.222025	3190.837625		
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-432.008725	-1019.66678	-3225.61138		
	U4=0.9CM+SISXX	1341.44112	1021.22816	3200.5169		
	U5=0.9CM-SISXX	-619.70808	-1018.66064	-3215.9321		
SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	1529.140475	-1020.22203	-3190.83763		
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-432.008725	1019.666775	3225.611375		
	U4=0.9CM+SISXX	1341.44112	-1021.22816	-3200.5169		
	U5=0.9CM-SISXX	-619.70808	1018.66064	3215.9321		

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
SISMO YY POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	625.76075	-0.05035	-21.077
	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	1477.364475	1715.26893	1016.226
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-380.232725	-1714.7137	-1051
	U4=0.9CM+SISYY	1289.66512	1716.27506	1025.906
	U5=0.9CM-SISYY	-567.93208	-1713.7075	-1041.321
SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	1477.364475	-1715.2689	-1016.226
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-380.232725	1714.71368	1051
	U4=0.9CM+SISYY	1289.66512	-1716.2751	-1025.906
	U5=0.9CM-SISYY	-567.93208	1713.70754	1041.321

DETALLE DE ACERO



—X

DISEÑO DE PLACA: CAJA DE ASCENSOR

Espesor del muro	0.20 m
------------------	--------

Cálculo de acero vertical

As requerido	p _{mínima}	x	b	x	h
Asv:	0.0025	x	100.00 cm	x	20.00 cm

Asv	5.00 cm ²
-----	----------------------

# Varillas	2
b	100.00 cm
Øprueba	Ø 3/8
	0.71 cm ²

S:		A calculado
		As requerido

S:		1.42 cm
		5.000 cm ² /m

S	0.284 m
---	---------

MÁS PEQUEÑO = MENOR SEPARACIÓN
MÁS GRANDE = MAYOR SEPARACIÓN

1	Ø 3/8 pulg	@ 0.28 m
---	------------	----------

1	Ø 3/8 pulg	@ 0.20 m
---	------------	----------

Separación Asv

Ø (Pulg.)	D (cm)	As (cm ²)
Ø 1/4	0.64	0.32
Ø 3/8	0.95	0.71
Ø 1/2	1.27	1.27
Ø 5/8	1.59	1.98
Ø 3/4	1.91	2.85
Ø 7/8	2.22	3.88
Ø 1	2.54	5.10
Ø 1 1/8	2.86	6.45
Ø 1 1/4	3.18	8.19
Ø 1 3/8	3.49	10.07

Longitud de columnas de confinamiento

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm1}{600 \cdot x \cdot \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{205.00 \text{ cm}}{600 \cdot x \cdot 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 48.81 \text{ cm}$$

$$60.00 \text{ cm} \geq 48.81 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm3}{600 \cdot x \cdot \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{265.00 \text{ cm}}{600 \cdot x \cdot 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 63.10 \text{ cm}$$

$$80.00 \text{ cm} \geq 63.10 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm2}{600 \cdot x \cdot \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{236.00 \text{ cm}}{600 \cdot x \cdot 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 56.19 \text{ cm}$$

$$60.00 \text{ cm} \geq 56.19 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm4}{600 \cdot x \cdot \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{455.00 \text{ cm}}{600 \cdot x \cdot 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 108.33 \text{ cm}$$

$$68.00 \text{ cm} \geq 108.33 \text{ cm} \quad \text{C no cumple}$$

$$52.00 \text{ cm} \geq 108.33 \text{ cm} \quad \text{C no cumple}$$

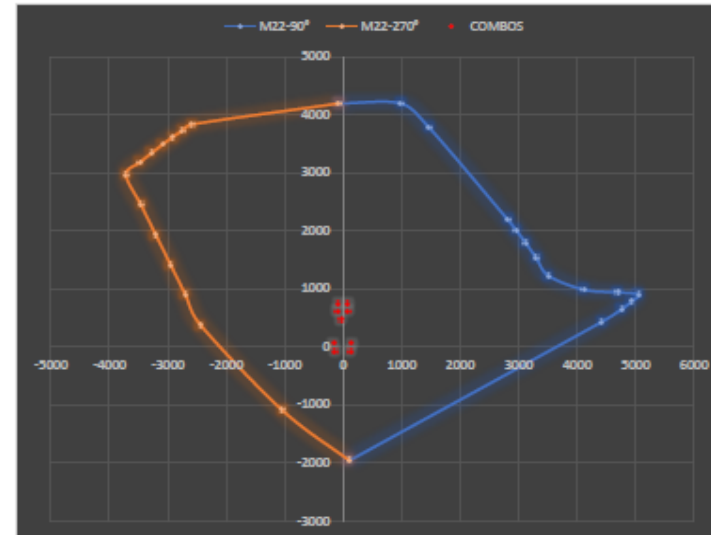
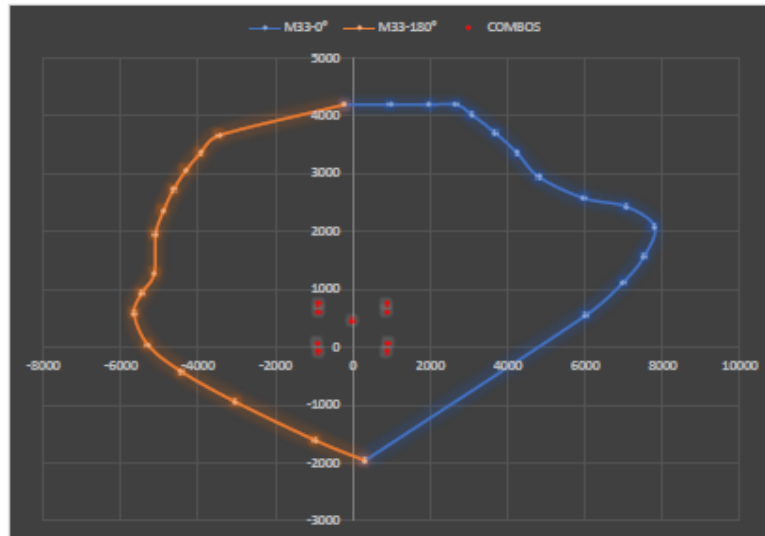
Para elementos de borde (Columnas), Cuantía máxima hasta 6 % , Mímina 1 %										
Elem. Borde	L1	L2	# Varillas	Ø	As asumido	# Varillas	Ø	As asumido	As total	ρ
B1	0.20 m	0.54	10	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 3/4	2.85 cm2	19.80 cm2	1.83%
B2,B3	0.20 m	0.6	10	Ø 7/8	3.88 cm2	0	Ø 3/4	2.85 cm2	38.80 cm2	3.23%
B4, B5	0.20 m	0.6	10	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	19.80 cm2	1.65%
B6,B7,B8	0.45 m	0.7	10	Ø 3/4	2.85 cm2	4	Ø 5/8	1.98 cm2	36.42 cm2	1.16%
B9,B10	0.20 m	0.8	14	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	27.72 cm2	1.73%
B11.B12	0.20 m	1.2	18	Ø 5/8	1.98 cm2	0	Ø 5/8	1.98 cm2	35.64 cm2	1.49%

MOMENTOS PARA DIAGRAMA DE ITERACIÓN

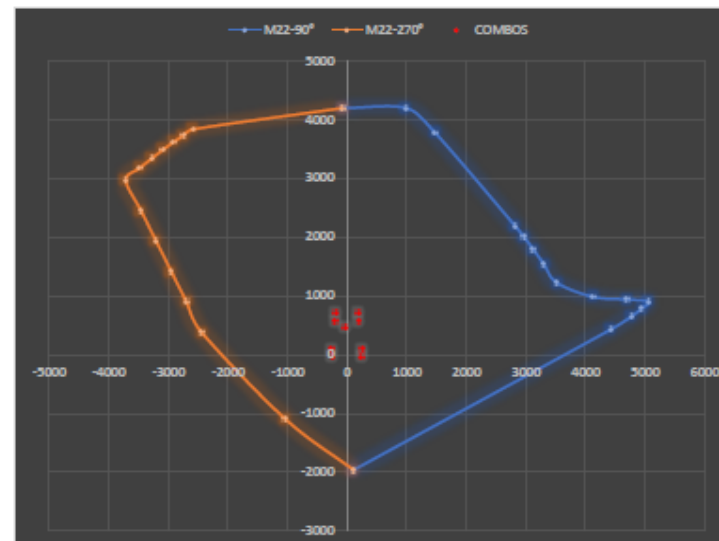
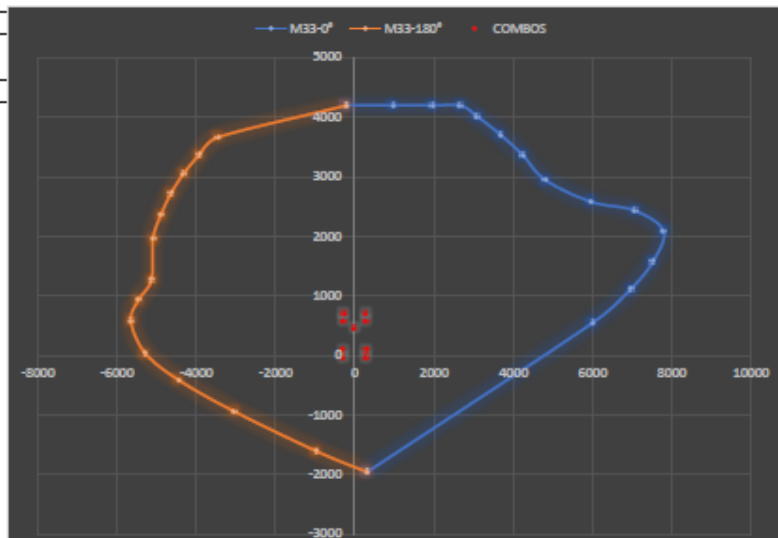
PUNTOS	M33			
	0°		180°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	4193.8642	-215.3847	4193.8642	-215.3847
2	4193.8642	975.8634	3660.4365	-3452.6025
3	4193.8642	1968.079	3366.4327	-3921.2077
4	4193.8642	2665.0498	3055.0377	-4313.8039
5	4016.9343	3079.211	2720.2522	-4636.5557
6	3702.6565	3682.5177	2356.1567	-4892.9677
7	3363.2952	4239.9124	1952.9974	-5093.3447
8	2944.1178	4808.5343	1270.7607	-5131.2605
9	2578.4676	5961.6939	935.1338	-5451.3226
10	2429.6624	7068.9598	578.6022	-5650.3738
11	2085.251	7793.0611	37.6949	-5291.7642
12	1571.6555	7526.7541	-418.319	-4437.0468
13	1114.4346	6972.8067	-943.5857	-3039.0233
14	548.3835	6013.7987	-1609.6809	-969.5069
15	-1961.82	311.4621	-1961.82	311.4621

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	4193.8642	-74.8399	4193.8642	-74.8399
2	4193.8642	987.4206	3832.791	-2581.7173
3	3776.7852	1473.879	3727.7972	-2746.9893
4	2188.0401	2819.797	3613.5987	-2913.3097
5	2004.3523	2965.782	3486.6689	-3085.5974
6	1790.8965	3123.746	3342.2809	-3270.4803
7	1536.3748	3302.793	3175.0519	-3476.6789
8	1222.6894	3518.051	2966.9968	-3713.6586
9	982.6326	4125.773	2449.3486	-3459.2471
10	939.387	4701.317	1931.7003	-3204.8356
11	900.8324	5062.47	1414.0521	-2950.4241
12	785.0473	4942.624	896.4038	-2696.0127
13	650.9185	4772.897	378.7556	-2441.6012
14	430.2118	4427.642	-1090.4469	-1041.7496
15	-1961.82	108.224	-1961.82	108.224

SIS XX



SIS YY



DEMANDA DE LA PLACA

Story	Pier	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 04	Caja escalera	Dead	LinStatic		Bottom	-292.7547	7.596	2.4947	-1.604	-24.5354	-2.9565
TECHO 04	Caja escalera	Live	LinStatic		Bottom	-30.6427	0.7952	0.7298	0.9376	-1.8771	-3.3024
TECHO 04	Caja escalera	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	342.7628	423.488	59.1988	517.19	114.7618	892.7785
TECHO 04	Caja escalera	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	303.7079	132.3263	128.22	380.7529	224.666	287.9205

DEAD	292.7547
LIVE	30.6427

	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO					
		P	V2	V3	T	M2	M3
SISMO XX	U1=1.4CM+1.7CV	461.94917	11.98624	4.73324	-0.65168	-37.54063	-9.75318
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	747.00955	433.977	63.229425	516.357	81.746175	884.9549
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	61.48395	-412.999	-55.168175	-518.023	-147.777425	-900.6021
	U4=0.9CM+SISXX	606.24203	430.3244	61.44403	515.7464	92.67994	890.1177
	U5=0.9CM-SISXX	-79.28357	-416.6516	-56.95357	-518.6336	-136.84366	-895.4394
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	707.95465	142.8153	132.25063	379.9199	191.650375	280.0969
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	100.53885	-121.8373	-124.18938	-381.5859	-257.681625	-295.7441
	U4=0.9CM+SISYY	567.18713	139.1627	130.46523	379.3093	202.58414	285.2597
	U5=0.9CM-SISYY	-40.22867	-125.4899	-125.97477	-382.1965	-246.74786	-290.5814

SISXX						
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P	M2	M3		
SISMO XX POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	461.94917	-37.54063	-9.75318		
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	747.00955	81.746175	884.954875		
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	61.48395	-147.777425	-900.602125		
	U4=0.9CM+SISXX	606.24203	92.67994	890.11765		
	U5=0.9CM-SISXX	-79.28357	-136.84366	-895.43935		
SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	747.00955	-81.746175	-884.954875		
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	61.48395	147.777425	900.602125		
	U4=0.9CM+SISXX	606.24203	-92.67994	-890.11765		
	U5=0.9CM-SISXX	-79.28357	136.84366	895.43935		

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
SISMO YY POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	461.94917	-37.54063	-9.75318
	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	707.95465	191.650375	280.0969
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	100.53885	-257.68163	-295.7441
	U4=0.9CM+SISYY	567.18713	202.58414	285.2597
	U5=0.9CM-SISYY	-40.22867	-246.74786	-290.5814
SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	707.95465	-191.65038	-280.0969
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	100.53885	257.681625	295.7441
	U4=0.9CM+SISYY	567.18713	-202.58414	-285.2597
	U5=0.9CM-SISYY	-40.22867	246.74786	290.5814

DISEÑO DE PLACA: CAJA DE ASCENSOR

Espeor del muro

0.20 m

Cálculo de acero vertical

As requerido	p _{mínima}	x	b	x	h
Asv:	0.0025	x	100.00 cm	x	20.00 cm

Asv	5.00 cm ²
-----	----------------------

# Varillas	2	
b	100.00 cm	
Φprueba	Ø 3/8	0.71 cm ²

$$S: \frac{A \text{ calculado}}{As \text{ requerido}}$$

$$S: \frac{1.42 \text{ cm}}{5.000 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

S	0.284 m
---	---------

MÁS PEQUEÑO = MENOR SEPARACIÓN

MÁS GRANDE = MAYOR SEPARACIÓN

Ø (Pulg.)	D (cm)	As (cm ²)
Ø 1/4	0.64	0.32
Ø 3/8	0.95	0.71
Ø 1/2	1.27	1.27
Ø 5/8	1.59	1.98
Ø 3/4	1.91	2.85
Ø 1	2.54	5.10
Ø 1 1/8	2.86	6.45
Ø 1 1/4	3.18	8.19
Ø 1 3/8	3.49	10.07

1	Ø 3/8 pulg	@ 0.28 m
---	------------	----------

1	Ø 3/8 pulg	@ 0.20 m
---	------------	----------

Separación Asv

Longitud de columnas de confinamiento

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm1}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{205.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 48.81 \text{ cm}$$

$$60.00 \text{ cm} \geq 48.81 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm3}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{265.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 63.10 \text{ cm}$$

$$80.00 \text{ cm} \geq 63.10 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm2}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{236.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 56.19 \text{ cm}$$

$$60.00 \text{ cm} \geq 56.19 \text{ cm} \quad \text{C cumple}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{Lm4}{600 \times \frac{\delta u}{hw}}$$

$$\Rightarrow C \geq \frac{455.00 \text{ cm}}{600 \times 0.007}$$

$$\Rightarrow C \geq 108.33 \text{ cm}$$

$$68.00 \text{ cm} \geq 108.33 \text{ cm} \quad \text{C no cumple}$$

$$52.00 \text{ cm} \geq 108.33 \text{ cm} \quad \text{C no cumple}$$

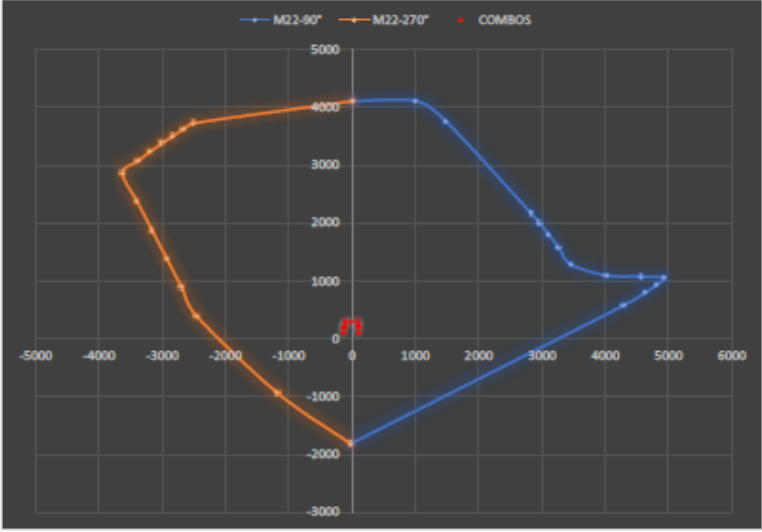
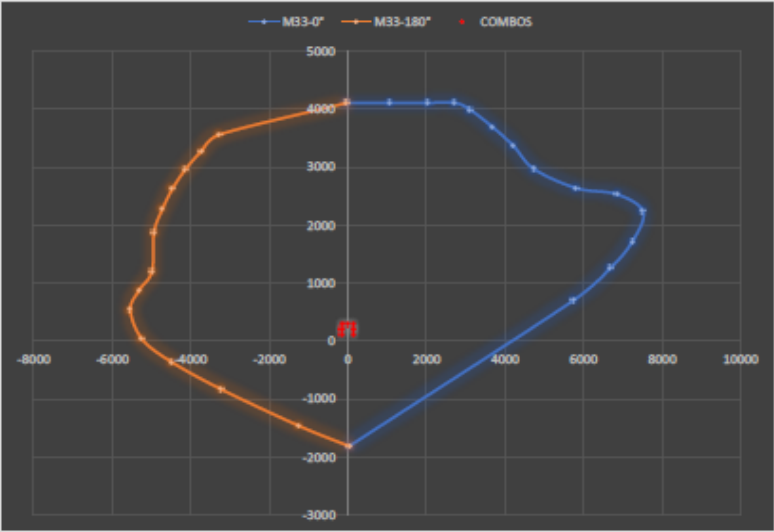
Para elementos de borde (Columnas), Cuantía máxima hasta 6% , Mimina 1%										
Elem. Borde	L1	L2	# Varillas	Ø	As asumido	# Varillas	Ø	As asumido	As total	ρ
B1	0.20 m	0.54	10	Ø 5/8	1.98 cm ²	0	Ø 3/4	2.85 cm ²	19.80 cm ²	1.83%
B2,B3	0.20 m	0.6	10	Ø 5/8	1.98 cm ²	0	Ø 3/4	2.85 cm ²	19.80 cm ²	1.65%
B4, B5	0.20 m	0.6	10	Ø 5/8	1.98 cm ²	0	Ø 5/8	1.98 cm ²	19.80 cm ²	1.65%
B6,B7,B8	0.45 m	0.7	10	Ø 3/4	2.85 cm ²	4	Ø 5/8	1.98 cm ²	36.42 cm ²	1.16%
B9,B10	0.20 m	0.8	14	Ø 5/8	1.98 cm ²	0	Ø 5/8	1.98 cm ²	27.72 cm ²	1.73%
B11.B12	0.20 m	1.2	18	Ø 5/8	1.98 cm ²	0	Ø 5/8	1.98 cm ²	35.64 cm ²	1.49%
B7										

MOMENTOS PARA DIAGRAMA DE ITERACIÓN

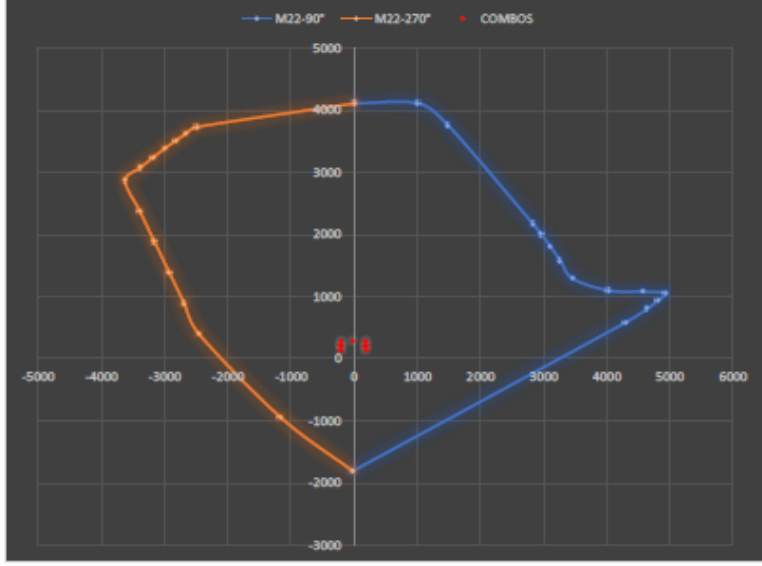
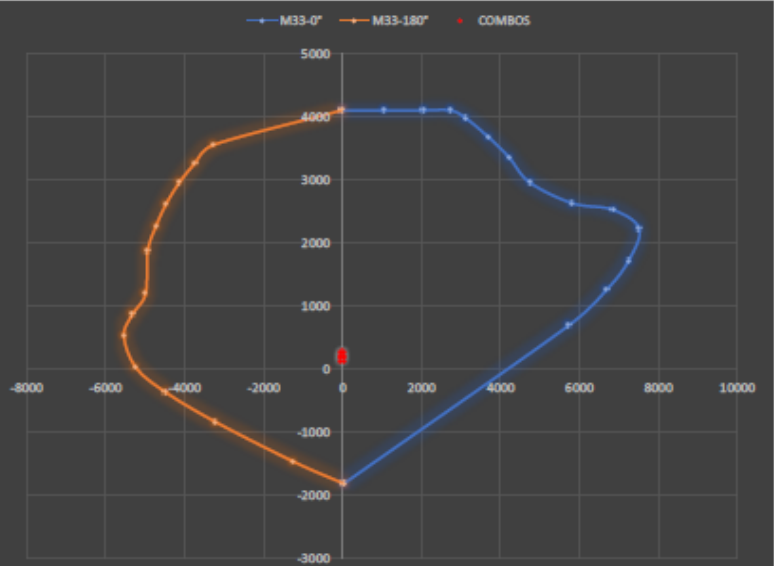
PUNTOS	M33			
	0°		180°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	4110.217	-22.3641	4110.217	-22.3641
2	4110.217	1068.673	3562.6695	-3267.032
3	4110.217	2044.8151	3271.3077	-3738.6684
4	4110.217	2725.3203	2963.035	-4134.8469
5	3987.5312	3119.9885	2632.0074	-4461.9224
6	3687.4653	3695.3747	2273.156	-4725.1027
7	3364.9595	4219.1018	1877.2844	-4935.7255
8	2967.2852	4744.168	1205.2546	-4988.9879
9	2637.908	5823.9864	877.0538	-5317.4864
10	2533.6413	6852.1911	537.444	-5538.2802
11	2232.0063	7518.0927	35.6193	-5237.9629
12	1722.8555	7247.6321	-359.0845	-4485.4184
13	1265.6346	6693.6847	-833.6115	-3209.8803
14	699.5835	5734.6767	-1458.4809	-1248.6289
15	-1810.62	32.3401	-1810.62	32.3401

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	4110.217	13.3437	4110.217	13.3437
2	4110.217	1016.717	3728.232	-2493.5337
3	3752.057	1494.674	3623.2382	-2658.8057
4	2170.5997	2834.439	3509.0397	-2825.1261
5	2001.2577	2968.319	3382.1099	-2997.4138
6	1805.3826	3111.447	3237.7219	-3182.2967
7	1572.9092	3271.889	3070.4929	-3388.4953
8	1287.6909	3463.125	2863.4097	-3626.2603
9	1096.2637	4029.802	2369.7694	-3392.002
10	1077.5002	4584.834	1876.1292	-3157.7438
11	1052.0324	4934.95	1382.489	-2923.4855
12	936.2473	4815.104	888.8487	-2689.2273
13	802.1185	4645.377	395.2085	-2454.969
14	581.4118	4300.122	-939.2469	-1169.2696
15	-1810.62	-19.2959	-1810.62	-19.2959

SIS XX



SIS YY



DEMANDA DE LA PLACA

Story	Pier	Output Case	Case Type	Step Type	Location	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 07	Caja escalera	Dead	LinStatic		Bottom	-174.8797	5.5617	4.4735	2.6231	-9.6776	-0.7675
TECHO 07	Caja escalera	Live	LinStatic		Bottom	-22.2357	0.6599	0.8053	0.9676	0.9363	-2.3985
TECHO 07	Caja escalera	SIS XX Vs	Combination	Max	Bottom	53.1496	192.3584	20.2632	219.4892	110.5416	150.2826
TECHO 07	Caja escalera	SIS YY Vs	Combination	Max	Bottom	29.7691	59.4527	46.1412	122.7887	197.5601	54.6024

DEAD	174.8797
LIVE	22.2357

	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO					
		P	V2	V3	T	M2	M3
SISMO XX	U1=1.4CM+1.7CV	282.63227	8.90821	7.63191	5.31726	-11.95693	-5.15195
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	299.54385	200.1354	26.8617	223.97758	99.614975	146.3251
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	193.24465	-184.5814	-13.6647	-215.00083	-121.46823	-154.2401
	U4=0.9CM+SISXX	210.54133	197.36393	24.28935	221.84999	101.83176	149.5919
	U5=0.9CM-SISXX	104.24213	-187.35287	-16.23705	-217.12841	-119.25144	-150.9734
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	276.16335	67.2297	52.7397	127.27708	186.633475	50.6449
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	216.62515	-51.6757	-39.5427	-118.30033	-208.48673	-58.5599
	U4=0.9CM+SISYY	187.16083	64.45823	50.16735	125.14949	188.85026	53.91165
	U5=0.9CM-SISYY	127.62263	-54.44717	-42.11505	-120.42791	-206.26994	-55.29315

SISXX				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
SISMO XX POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	282.63227	-11.95693	-5.15195
	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	299.54385	99.614975	146.3251
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	193.24465	-121.468225	-154.2401
	U4=0.9CM+SISXX	210.54133	101.83176	149.59185
	U5=0.9CM-SISXX	104.24213	-119.25144	-150.97335
SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	299.54385	-99.614975	-146.3251
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	193.24465	121.468225	154.2401
	U4=0.9CM+SISXX	210.54133	-101.83176	-149.59185
	U5=0.9CM-SISXX	104.24213	119.25144	150.97335

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
SISMO YY POSITIVO	U1=1.4CM+1.7CV	282.63227	-11.95693	-5.15195
	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	276.16335	186.633475	50.6449
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	216.62515	-208.48673	-58.5599
	U4=0.9CM+SISYY	187.16083	188.85026	53.91165
	U5=0.9CM-SISYY	127.62263	-206.26994	-55.29315
SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	276.16335	-186.63348	-50.6449
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	216.62515	208.486725	58.5599
	U4=0.9CM+SISYY	187.16083	-188.85026	-53.91165
	U5=0.9CM-SISYY	127.62263	206.26994	55.29315

RNE-E.060: 21.9.5.3

MURO											
PISO	PIER	Lm	em	f c	Vua	-	Mua	phiMur	Mur=Mn	Mur/Mua	Vu/Φ
1	Ascensor	8.76	0.2	210	488.641	V2-M3	1479.069	323	461.429	0.312	179.344
2	Ascensor	8.76	0.2	210	127.647	V2-M3	156.330	105	150.000	0.960	144.092
3	Ascensor	8.76	0.2	210	57.561	V3-M2	32.045	52	74.286	2.000	135.437
4	PLACA 01	13.12	0.2	210	696.536	V2-M3	3225.61	485	692.857	0.215	176.018
5	PLACA 01	13.12	0.2	210	433.977	V2-M3	884.955	210	300.000	0.339	173.080
6	PLACA 01	13.12	0.2	210	200.135	V2-M3	146.325	76	108.571	0.742	174.704

X

phi	0.7
Máximo R	2

$$Vu \geq Vua \left(\frac{Mn}{Mua} \right)$$

$$Vu \geq Vua \left(\frac{Mn}{Mua} \right)$$

11.10.5						11.5.7.9			21.9.4.3	ACERO MINIMO 11.10.7	
Vn=Vc+Vs										0.085RAIZA _{Acw}	
Vc (ton)	Hm	Hm/Lm	αc	Vc máx (ton)	Vs (ton)	Vc < Vc máx	Vs máx (ton)	Vs < Vs máx	N° Hileras	0.27*raiz(f'c)*Acw	Usar
107.649	31	3.54	0.53	134.5611	71.695	CUMPLE	426.533	CUMPLE	2	68.550	Vs=Acw.ph.fy
107.649	18.6	2.12	0.53	134.5611	36.444	CUMPLE	426.533	CUMPLE	2	68.550	Vs=Acw.ph.fy
107.649	12.4	1.42	0.8	203.1111	27.788	CUMPLE	426.533	CUMPLE	2	68.550	Vs=Acw.ph.fy
161.228	31	2.36	0.53	201.5345	14.790	CUMPLE	638.826	CUMPLE	2	102.669	Vs=Acw.ph.fy
161.228	18.6	1.42	0.8	304.2030	11.853	CUMPLE	638.826	CUMPLE	2	102.669	Vs=Acw.ph.fy
161.228	12.4	0.95	0.8	304.2030	13.476	CUMPLE	638.826	CUMPLE	2	102.669	Vs=Acw.ph.fy

$$V_c = 0.53 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot b \cdot d$$

$$V_c = A_{cw} \left(\alpha_c \sqrt{f'_c} \right)$$

En ningún caso se debe considerar V_s mayor que $2,1 \sqrt{f'_c} b w d$

$$V_c = 0,27 \left(\frac{\alpha_s d}{b_o} + 2 \right) \sqrt{f'_c} b_o d$$

11.10.10.1				CLASICA					11.10.4		
REFUERZO HORIZONTAL				N° Hileras	Ø		Cada	m	Vn		
ph=Vs/(Acw*fy)	Vs final (ton)	Ø	Area (cm2)						Vn real (ton)	Vn máx (ton)	Vn máx??
0.002	147.168	3/8	0.71	2	Ø	3/8 "	@	0.30	254.817	660.111	CUMPLE
0.002	147.168	3/8	0.71	2	Ø	3/8 "	@	0.30	254.817	660.111	CUMPLE
0.002	147.168	3/8	0.71	2	Ø	3/8 "	@	0.30	254.817	660.111	CUMPLE
0.002	220.416	3/8	0.71	2	Ø	3/8 "	@	0.30	381.644	988.660	CUMPLE
0.002	220.416	3/8	0.71	2	Ø	3/8 "	@	0.30	381.644	988.660	CUMPLE
0.002	220.416	3/8	0.71	2	Ø	3/8 "	@	0.30	381.644	988.660	CUMPLE

- (a) La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
(b) La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

(num. 11.10.4) $Vn \leq 2,6 \sqrt{f'c} Acw$

$$\rho_v = 0,0025 + 0,5 \left(2,5 - \frac{hm}{\ell_m} \right) (\rho_h - 0,0025) \geq 0,0025 \quad (11-32)$$

pero no necesita ser mayor que el valor de ρ_h requerido por 11.10.10.1. En la ecuación (11-32), hm es la altura total del muro y ℓ_m es la longitud total del muro.

11.10.10.3

CLASICA

REFUERZO VERTICAL								CONCLUSION										
pv	N° Hileras	Ø	Area (cm2)	N° Hileras	Ø	Cada	m	HORIZONTAL					VERTICAL					
0.0025	2	3/8	0.71	2	Ø	3/8"	@	0.20	2	Ø	3/8"	@	0.30	2	Ø	3/8"	@	0.20
0.0025	2	3/8	0.71	2	Ø	3/8"	@	0.20	2	Ø	3/8"	@	0.30	2	Ø	3/8"	@	0.20
0.0025	2	3/8	0.71	2	Ø	3/8"	@	0.20	2	Ø	3/8"	@	0.30	2	Ø	3/8"	@	0.20
0.0025	2	3/8	0.71	2	Ø	3/8"	@	0.20	2	Ø	3/8"	@	0.30	2	Ø	3/8"	@	0.20
0.0025	2	3/8	0.71	2	Ø	3/8"	@	0.20	2	Ø	3/8"	@	0.30	2	Ø	3/8"	@	0.20
0.0025	2	3/8	0.71	2	Ø	3/8"	@	0.20	2	Ø	3/8"	@	0.30	2	Ø	3/8"	@	0.20
													30 máx					20 máx

Anexo 41: Diseño de pedestales y capiteles.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DE PEDESTALES Y CAPITELES”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

RESULTADOS

Story	Column	Unique Name	Output Case	Case Type	Step Type	Station	P	V2	V3	T	M2	M3	Element	Elem	Location
						m	tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m		m	
TECHO 01	C53	3	Dead	LinStatic		0	-56,9249	-0,1542	-1,6632	0,0057	-2,7423	-0,2103	3	0	
TECHO 01	C53	3	Live	LinStatic		0	-6,2712	-0,0095	-0,1855	0,0008	-0,2998	-0,0203	3	0	
TECHO 01	C53	3	SIX XX Vb	Combination	Max	0	484,9553	15,4203	29,5568	1,5399	33,24	27,3748	3	0	
TECHO 01	C53	3	SIS YY Vb	Combination	Max	0	154,9167	4,5568	35,9417	0,6274	49,5662	8,1513	3	0	

PREDIMENSIONAMIENTO DE CAPITELES Y PEDESTALES

DATOS DEL AISLADOR LRB

Características geométricas y físicas del aislador		
Espesor de una capa de goma	tr	0,0057 m
Número de capas de gomas	#r	35
Altura total de la goma (solo goma)	ht	0,20 m
Altura total del aislador incluyendo calces de acero	HT	0,4131 m
Módulo de corte de la goma al 100% - G_{eq}		385,00 Kn/m ²
Módulo aparente del plomo a cortante - α_p		583,00 Kn/m ²
Peso del aislador LRB		13,20 Kn
Diámetro exterior del aislador D_o		0,85 m
Área efectiva en el plano del aislador LRB - A_t		0,5442 m ²
Altura total de la goma - ht (H)		0,20 m
Número de capas de goma - #T		35
Espesor de cada capa de goma - tr		0,0057 m
Altura total del aislador elegido LRB - HT		0,4131 m
Diámetro efectivo del núcleo de plomo - D_p		0,13 m
Área efectiva del núcleo de plomo - A_p		0,013 m ²
Esfuerzo a corte de fluencia del plomo - σ_{pb}		7967,00 Kn/m ²
Ratio de rigidez inicial con post-fluencia (β 10 - 15) usar 13		13
Factor de modificación de las propiedades del plomo		0,60
Esfuerzo de corte en fluencia del núcleo de plomo modificado		4780,20 Kn/m ²
Desplazamientos máximos - DM		0,379 m

Según el diámetro diseñado se tomará las dimensiones de placa de soporte

Propiedades del aislador: Unidades metricas

TAMAÑO DEL DISPOSITIVO				DIMENSIONES DE LA PLACA DE SOPORTE					
Diámetro Aislador, D _i (mm)	Altura Aislador, H (mm)	Número de capas de caucho, N	Diámetro del plomo, D _p (mm)	L (mm)	t (mm)	Cantidad Orificios	Orificio Ø (mm)	A (mm)	B (mm)
305	125-280	4-14	0-100	355	25	4	27	50	-
355	150-305	5-16	0-100	405	25	4	27	50	-
405	175-330	6-20	0-125	455	25	4	27	50	-
455	175-355	6-20	0-125	510	25	4	27	50	-
520	205-380	8-24	0-180	570	25	8	27	50	50
570	205-380	8-24	0-180	620	25	8	27	50	50
650	205-380	8-24	0-205	700	32	8	27	50	50
700	205-430	8-30	0-205	750	32	8	33	65	75
750	230-455	8-30	0-230	800	32	8	33	65	75
800	230-510	8-33	0-230	850	32	8	33	65	75
850	230-535	8-35	0-255	900	38	12	33	65	95
900	255-560	9-37	0-255	955	38	12	33	65	95
950	255-585	10-40	0-280	1005	38	12	33	65	95
1000	280-635	11-40	0-280	1055	38	12	40	75	115
1050	305-660	12-45	0-305	1105	44	12	40	75	115
1160	330-760	14-45	0-330	1205	44	12	40	75	115
1260	355-760	16-45	0-355	1335	44	16	40	75	115
1360	405-760	18-45	0-380	1435	51	16	40	75	115
1450	430-760	20-45	0-405	1525	51	20	40	75	115
1550	455-760	22-45	0-405	1625	51	20	40	75	115

(1) Las capacidades de carga axial corresponden a los máximos desplazamientos basados en los límites de diseño del 250% de tensión de corte del de caucho o 2/3 del diámetro del aislador. El desplazamiento real de un aislador y la capacidad de carga dependen del módulo y número de capas de caucho.

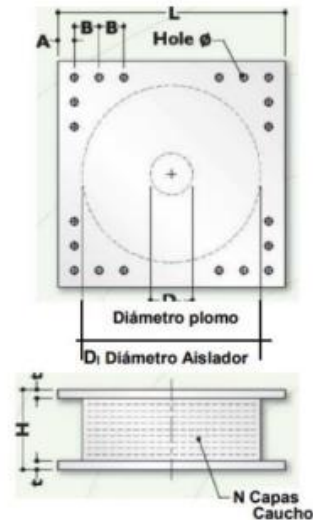
(2) Los Rubber Shear Moduli (G) están disponibles desde 0.38 N/mm² hasta 0.70 N/mm².

(3) Para el modelado analítico bilineal de la rigidez elástica, utilice $K_v=10 \cdot K_d$.

(Fuente Catálogo CSV Ingeniería Antisísmica)

Dimensiones de la placa de soporte

L	0,900 m
Diámetro plomo	0,130 m
Diámetro aislador	0,850 m
t	0,107 m
N. orificios	12
Ø	0,033 m
A	0,065 m
B	0,095 m



Dimensiones del capitel y pedestal

Altura mínima con respecto a la VIGA SIS

DATOS	
Altura SIS	2,00 m
Peralta VIGA SIS	0,95 m
Altura mín	Mayor a 1,05 m
Altura tomada	1,10 m

CUMPLE

Altura mínima con respecto a la long. de anclaje

Longitud de anclaje mín a tomar	Mayor a 0,594 m
Longitud de anclaje mín tomada	0,65 m
Altura mín	Mayor a 0,95 m
Altura tomada	1,10 m

CUMPLE

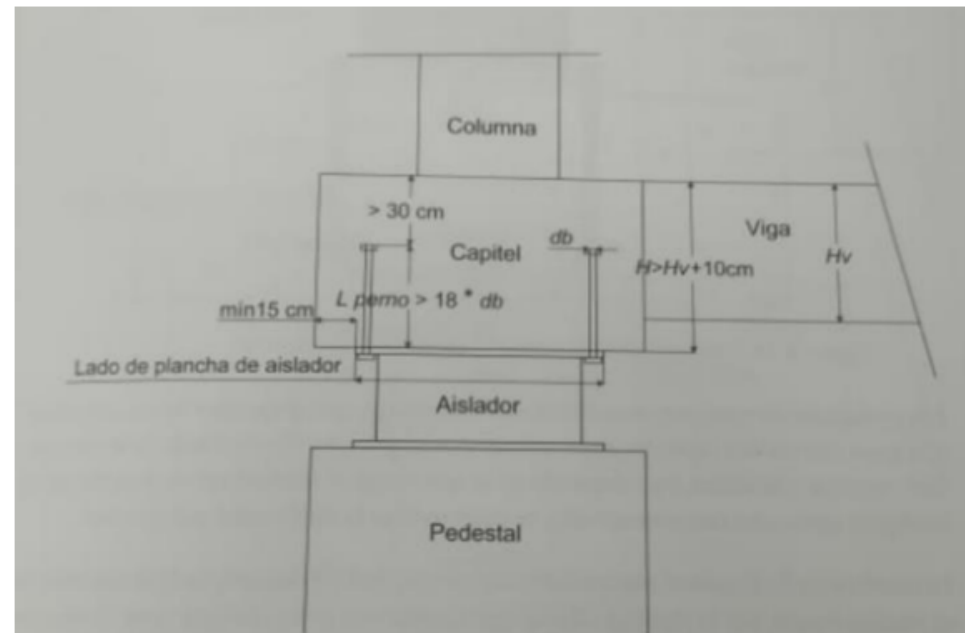
CUMPLE

Ancho del capitel y pedestal

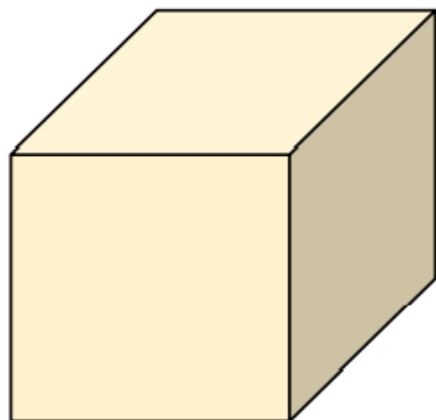
Long de placa	0,900 m
Ancho mínimo	1,20 m
Ancho tomado	1,20 m

CUMPLE

1,20	x	1,10 m
------	---	--------



CAPITEL



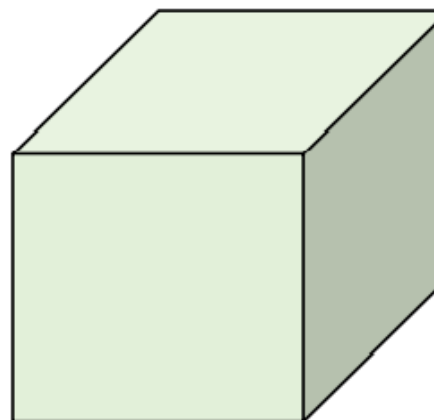
1,10 m

1,20 m



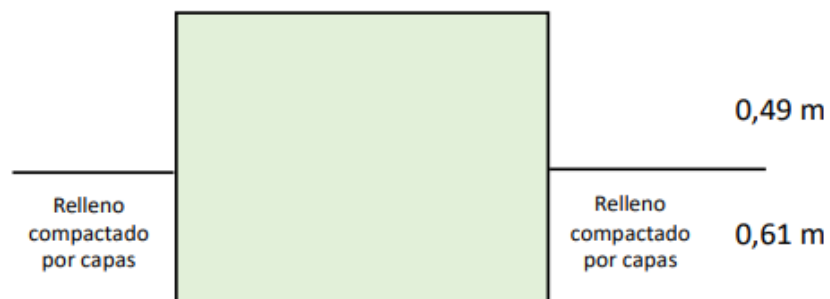
1,20 m

PEDESTAL



1,10 m

1,20 m



1,10 m

0,49 m

0,61 m

1,20 m

DISEÑO DEL CAPITEL

Cálculo de acero vertical para el capitel

As mínimo p_{mínima} x b x h

Asv: 0,0100 x 120,00 cm x 120,00 cm

Asv	144,00 cm ²
-----	------------------------

Para elementos de borde (Columnas), Cuantía máxima hasta 6 % , Mínima 1 %										
Elem. Borde	L1	L2	# Varillas	Ø	As asumido	# Varillas	Ø	As asumido	As total	ρ
B1,B2	1,20 m	1,20 m	40	Ø 1	5,10 cm ²	4	Ø 7/8	3,88 cm ²	219,52 cm ²	1,52%
B3 a B7										
B8										
B9										

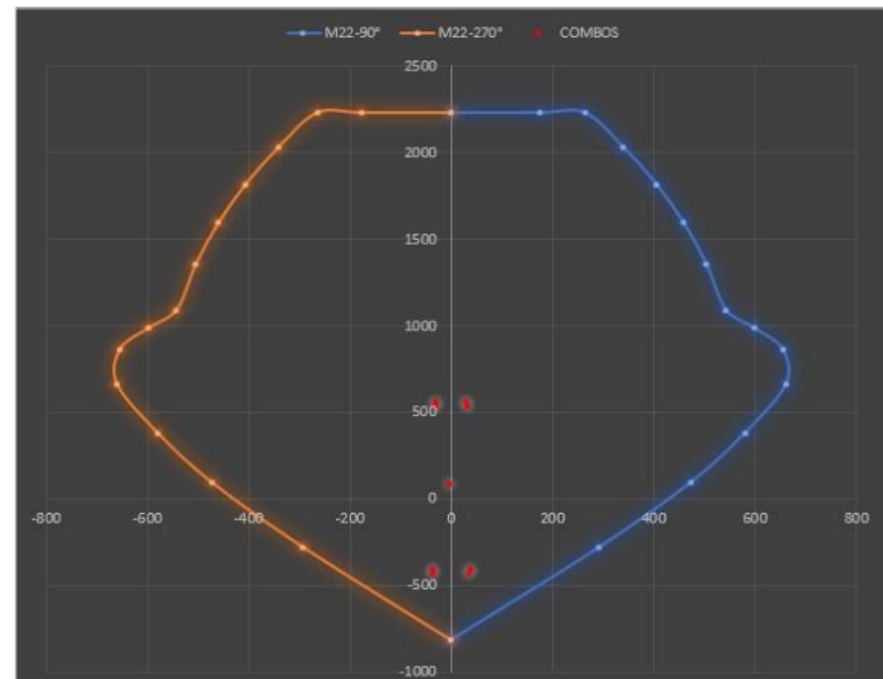
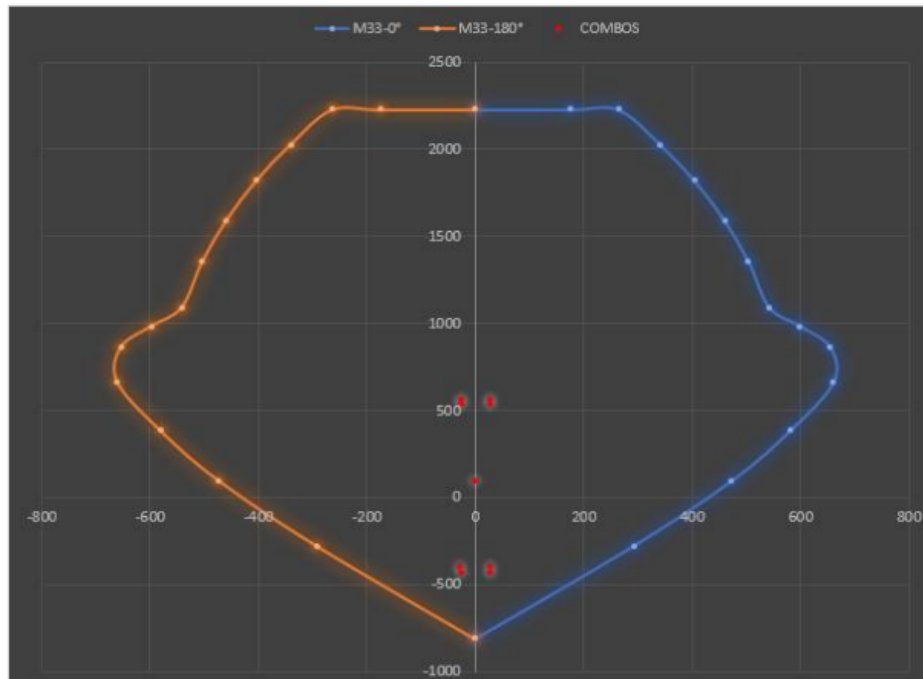
Ø (Pulg.)	D (cm)	As (cm ²)
Ø 1/4	0,64	0,32
Ø 3/8	0,95	0,71
Ø 1/2	1,27	1,27
Ø 5/8	1,59	1,98
Ø 3/4	1,91	2,85
Ø 7/8	2,22	3,88
Ø 1	2,54	5,1
Ø 1 1/8	2,86	6,45
Ø 1 1/4	3,18	8,19
Ø 1 3/8	3,49	10,07

MOMENTOS PARA DIAGRAMA DE ITERACIÓN

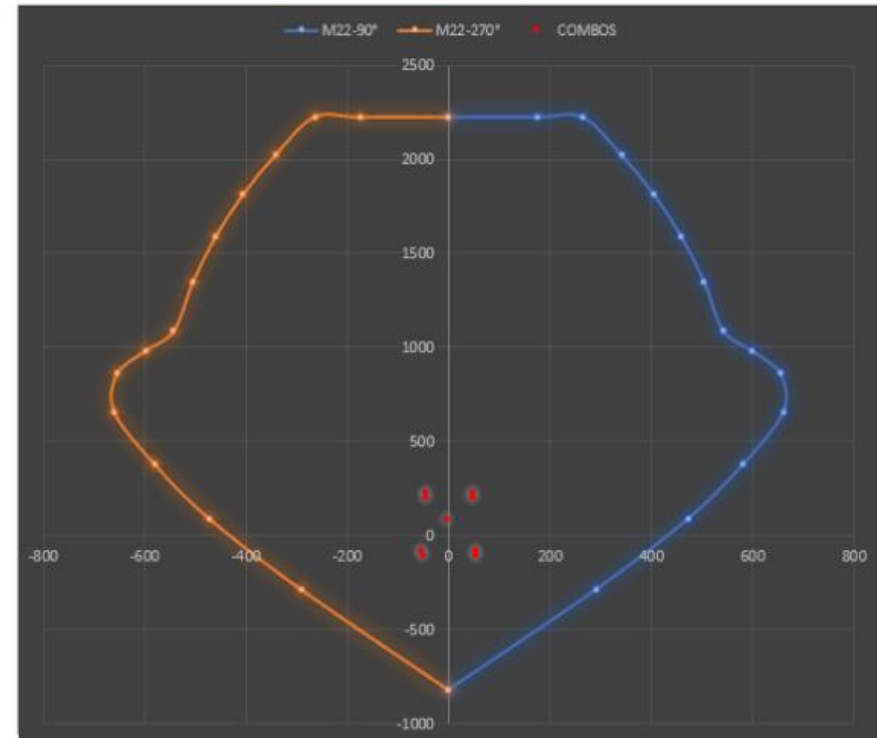
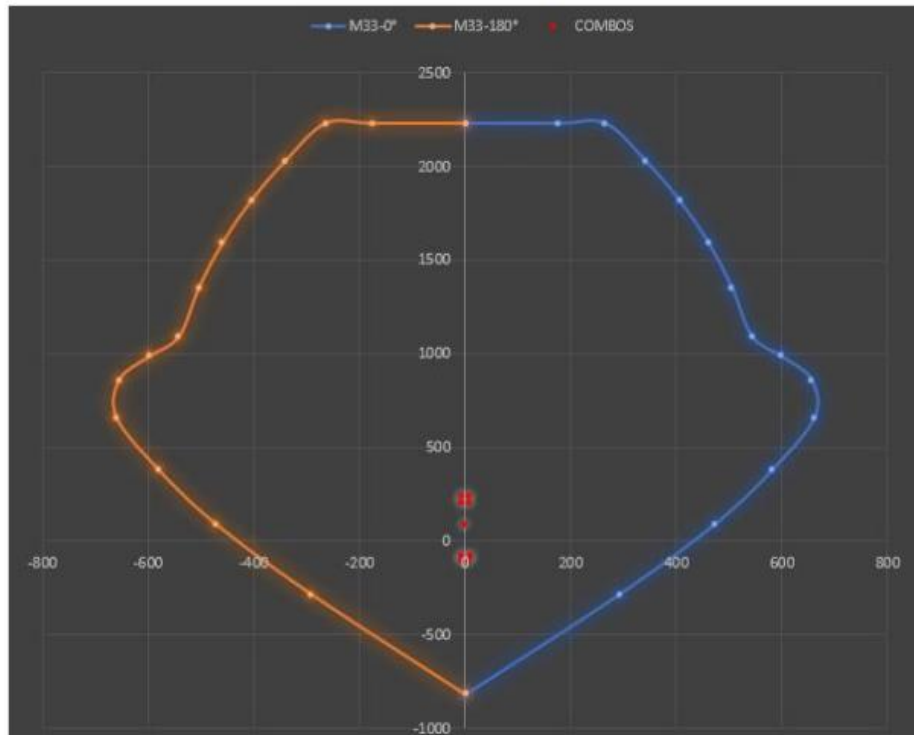
PUNTOS	M33			
	0°		180°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	2227,1558	0	2227,1558	0
2	2227,1558	175,2837	2227,1558	-175,2837
3	2227,1558	264,1499	2227,1558	-264,1499
4	2028,1182	340,5756	2028,1182	-340,5756
5	1816,7992	405,1744	1816,7992	-405,1744
6	1592,7963	459,4302	1592,7963	-459,4302
7	1354,0841	504,1871	1354,0841	-504,1871
8	1091,0111	542,2491	1091,0111	-542,2491
9	984,8112	598,3627	984,8112	-598,3627
10	863,7621	654,4585	863,7621	-654,4585
11	660,1765	660,6813	660,1765	-660,6813
12	378,763	579,9356	378,763	-579,9356
13	93,7766	473,0545	93,7766	-473,0545
14	-282,3899	291,5389	-282,3899	-291,5389
15	-816,48	0	-816,48	0

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	2227,1558	0	2227,1558	0
2	2227,1558	175,2837	2227,1558	-175,2837
3	2227,1558	264,1499	2227,1558	-264,1499
4	2028,1182	340,5756	2028,1182	-340,5756
5	1816,7992	405,1744	1816,7992	-405,1744
6	1592,7963	459,4302	1592,7963	-459,4302
7	1354,0841	504,1871	1354,0841	-504,1871
8	1091,0111	542,2491	1091,0111	-542,2491
9	984,8112	598,3627	984,8112	-598,3627
10	863,7621	654,4585	863,7621	-654,4585
11	660,1765	660,6813	660,1765	-660,6813
12	378,763	579,9356	378,763	-579,9356
13	93,7766	473,0545	93,7766	-473,0545
14	-282,3899	291,5389	-282,3899	-291,5389
15	-816,48	0	-816,48	0

SIS XX (R=1)



SIS YY (R=1)



DEMANDA DE LA PLACA

Story	Column	Output Case	Case Type	Step Type	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 01	C53	Dead	LinStatic		0	-56,9249	-0,1542	-1,6632	0,0057	-2,7423	-0,2103
TECHO 01	C53	Live	LinStatic		0	-6,2712	-0,0095	-0,1855	0,0008	-0,2998	-0,0203
TECHO 01	C53	SIX XX Vb	Combination	Max	0	484,9553	15,4203	29,5568	1,5399	33,24	27,3748
TECHO 01	C53	SIS YY Vb	Combination	Max	0	154,9167	4,5568	35,9417	0,6274	49,5662	8,1513

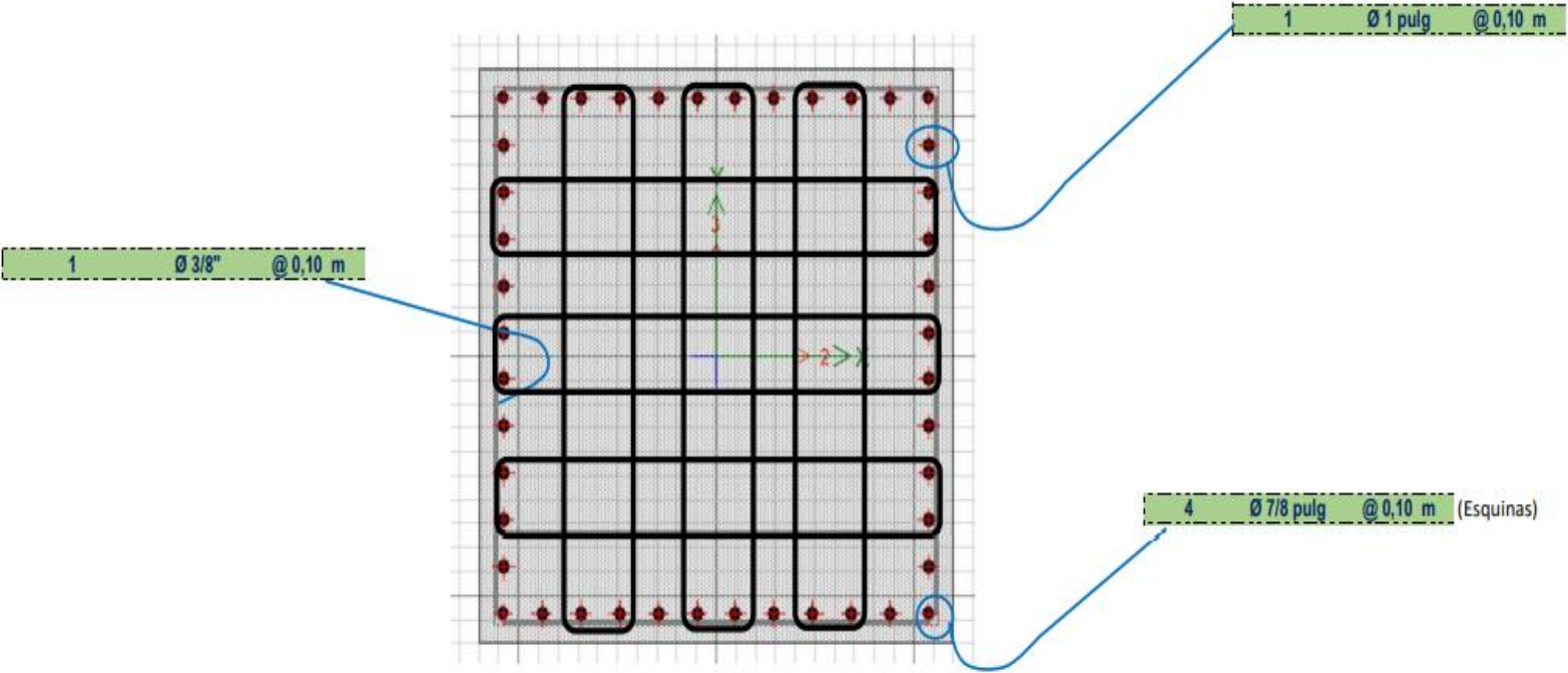
DEAD	56,9249
LIVE	6,2712

	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO					
		P	V2	V3	T	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	90,3559	-0,23203	-2,64383	0,00934	-4,34888	-0,32893
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	563,950425	15,215675	27,245925	1,548025	29,437375	27,08655
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-405,960175	-15,624925	-31,867675	-1,531775	-37,042625	-27,66305
	U4=0.9CM+SISXX	536,18771	15,28152	28,05992	1,54503	30,77193	27,18553
	U5=0.9CM-SISXX	-433,72289	-15,55908	-31,05368	-1,53477	-35,70807	-27,56407
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	233,911825	4,352175	33,630825	0,635525	45,763575	7,86305
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-75,921575	-4,761425	-38,252575	-0,619275	-53,368825	-8,43955
	U4=0.9CM+SISYY	206,14911	4,41802	34,44482	0,63253	47,09813	7,96203
	U5=0.9CM-SISYY	-103,68429	-4,69558	-37,43858	-0,62227	-52,03427	-8,34057

SISXX				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	90,3559	-4,34888	-0,32893
SISMO XX POSITIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	563,950425	29,437375	27,08655
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-405,960175	-37,042625	-27,66305
	U4=0.9CM+SISXX	536,18771	30,77193	27,18553
	U5=0.9CM-SISXX	-433,72289	-35,70807	-27,56407
	SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	563,950425	-29,437375
U3=1.25(CM+CV)-SISXX		-405,960175	37,042625	27,66305
U4=0.9CM+SISXX		536,18771	-30,77193	-27,18553
U5=0.9CM-SISXX		-433,72289	35,70807	27,56407

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	90,3559	-4,34888	-0,3289
SISMO YY POSITIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	233,911825	45,763575	7,86305
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-75,921575	-53,368825	-8,43955
	U4=0.9CM+SISYY	206,14911	47,09813	7,96203
	U5=0.9CM-SISYY	-103,68429	-52,03427	-8,34057
	SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	233,911825	-45,763575
U3=1.25(CM+CV)-SISYY		-75,921575	53,368825	8,43955
U4=0.9CM+SISYY		206,14911	-47,09813	-7,96203
U5=0.9CM-SISYY		-103,68429	52,03427	8,34057

DETALLE DE ACERO



DISEÑO DEL PEDESTAL

Cálculo de acero vertical para el pedestal

As mínimo ρ mínima x b x h

Asv: 0,0100 x 120,00 cm x 120,00 cm

Asv	144,00 cm ²
-----	------------------------

Para elementos de borde (Columnas), Cuantía máxima hasta 6 % , Mimina 1 %										
Elem. Borde	L1	L2	# Varillas	Ø	As asumido	# Varillas	Ø	As asumido	As total	ρ
B1,B2	1,20 m	1,20 m	40	Ø 1	5,10 cm ²	4	Ø 7/8	3,88 cm ²	219,52 cm ²	1,52%
B3 a B7										
B8										
B9										

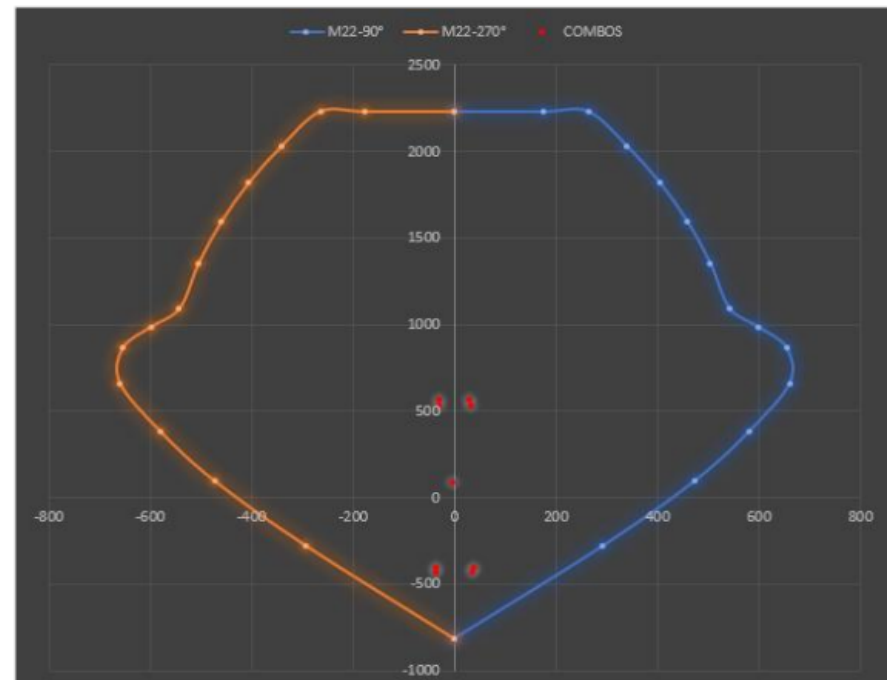
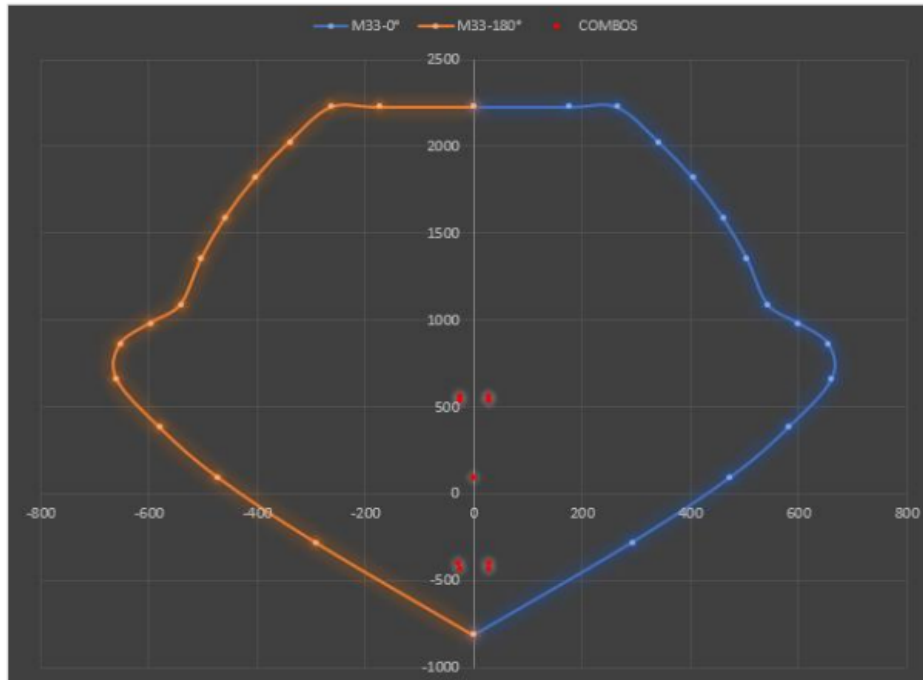
Ø (Pulg.)	D (cm)	As (cm ²)
Ø 1/4	0,64	0,32
Ø 3/8	0,95	0,71
Ø 1/2	1,27	1,27
Ø 5/8	1,59	1,98
Ø 3/4	1,91	2,85
Ø 7/8	2,22	3,88
Ø 1	2,54	5,1
Ø 1 1/8	2,86	6,45
Ø 1 1/4	3,18	8,19
Ø 1 3/8	3,49	10,07

MOMENTOS PARA DIAGRAMA DE ITERACIÓN

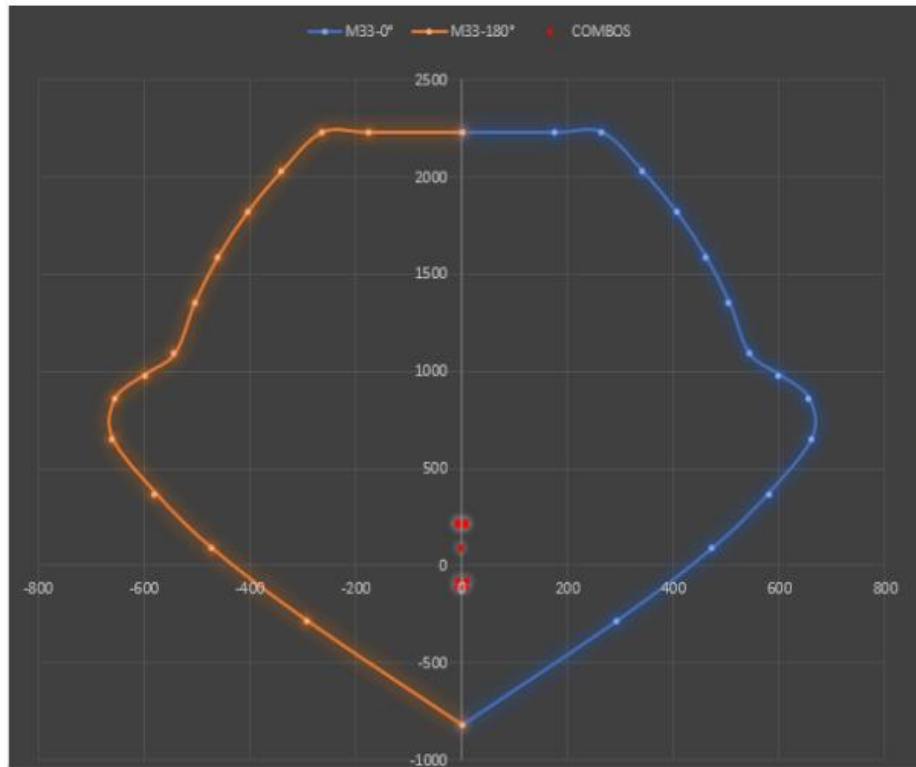
PUNTOS	M33			
	0°		180°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	2227,1558	0	2227,1558	0
2	2227,1558	175,2837	2227,1558	-175,2837
3	2227,1558	264,1499	2227,1558	-264,1499
4	2028,1182	340,5756	2028,1182	-340,5756
5	1816,7992	405,1744	1816,7992	-405,1744
6	1592,7963	459,4302	1592,7963	-459,4302
7	1354,0841	504,1871	1354,0841	-504,1871
8	1091,0111	542,2491	1091,0111	-542,2491
9	984,8112	598,3627	984,8112	-598,3627
10	863,7621	654,4585	863,7621	-654,4585
11	660,1765	660,6813	660,1765	-660,6813
12	378,763	579,9356	378,763	-579,9356
13	93,7766	473,0545	93,7766	-473,0545
14	-282,3899	291,5389	-282,3899	-291,5389
15	-816,48	0	-816,48	0

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
	phiPn	PhiMn	phiPn	PhiMn
1	2227,1558	0	2227,1558	0
2	2227,1558	175,2837	2227,1558	-175,2837
3	2227,1558	264,1499	2227,1558	-264,1499
4	2028,1182	340,5756	2028,1182	-340,5756
5	1816,7992	405,1744	1816,7992	-405,1744
6	1592,7963	459,4302	1592,7963	-459,4302
7	1354,0841	504,1871	1354,0841	-504,1871
8	1091,0111	542,2491	1091,0111	-542,2491
9	984,8112	598,3627	984,8112	-598,3627
10	863,7621	654,4585	863,7621	-654,4585
11	660,1765	660,6813	660,1765	-660,6813
12	378,763	579,9356	378,763	-579,9356
13	93,7766	473,0545	93,7766	-473,0545
14	-282,3899	291,5389	-282,3899	-291,5389
15	-816,48	0	-816,48	0

SIS XX (R=1)



SIS YY (R=1)



DEMANDA DE LA PLACA

Story	Column	Output Case	Case Type	Step Type	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 01	C53	Dead	LinStatic		0	-56,9249	-0,1542	-1,6632	0,0057	-2,7423	-0,2103
TECHO 01	C53	Live	LinStatic		0	-6,2712	-0,0095	-0,1855	0,0008	-0,2998	-0,0203
TECHO 01	C53	SIX XX Vb	Combination	Max	0	484,9553	15,4203	29,5568	1,5399	33,24	27,3748
TECHO 01	C53	SIS YY Vb	Combination	Max	0	154,9167	4,5568	35,9417	0,6274	49,5662	8,1513

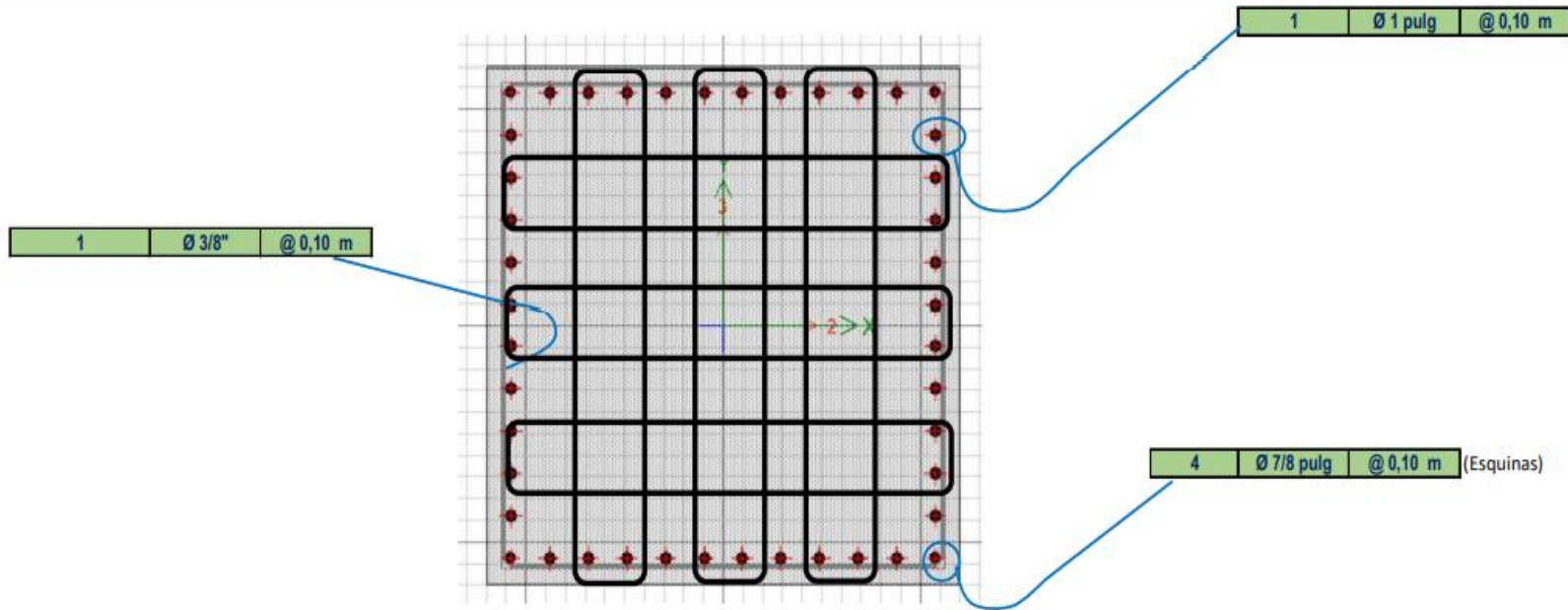
DEAD	56,9249
LIVE	6,2712

	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO					
		P	V2	V3	T	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	90,3559	-0,23203	-2,64383	0,00934	-4,34888	-0,32893
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	563,950425	15,215675	27,245925	1,548025	29,437375	27,08655
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-405,960175	-15,624925	-31,867675	-1,531775	-37,042625	-27,66305
	U4=0.9CM+SISXX	536,18771	15,28152	28,05992	1,54503	30,77193	27,18553
	U5=0.9CM-SISXX	-433,72289	-15,55908	-31,05368	-1,53477	-35,70807	-27,56407
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	233,911825	4,352175	33,630825	0,635525	45,763575	7,86305
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-75,921575	-4,761425	-38,252575	-0,619275	-53,368825	-8,43955
	U4=0.9CM+SISYY	206,14911	4,41802	34,44482	0,63253	47,09813	7,96203
	U5=0.9CM-SISYY	-103,68429	-4,69558	-37,43858	-0,62227	-52,03427	-8,34057

SISXX				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	90,3559	-4,34888	-0,32893
SISMO XX POSITIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	563,950425	29,437375	27,08655
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	-405,960175	-37,042625	-27,66305
	U4=0.9CM+SISXX	536,18771	30,77193	27,18553
	U5=0.9CM-SISXX	-433,72289	-35,70807	-27,56407
	SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	563,950425	-29,437375
U3=1.25(CM+CV)-SISXX		-405,960175	37,042625	27,66305
U4=0.9CM+SISXX		536,18771	-30,77193	-27,18553
U5=0.9CM-SISXX		-433,72289	35,70807	27,56407

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	90,3559	-4,34888	-0,3289
SISMO YY POSITIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	233,911825	45,763575	7,86305
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	-75,921575	-53,368825	-8,43955
	U4=0.9CM+SISYY	206,14911	47,09813	7,96203
	U5=0.9CM-SISYY	-103,68429	-52,03427	-8,34057
	SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	233,911825	-45,763575
U3=1.25(CM+CV)-SISYY		-75,921575	53,368825	8,43955
U4=0.9CM+SISYY		206,14911	-47,09813	-7,96203
U5=0.9CM-SISYY		-103,68429	52,03427	8,34057

DETALLE DE ACERO

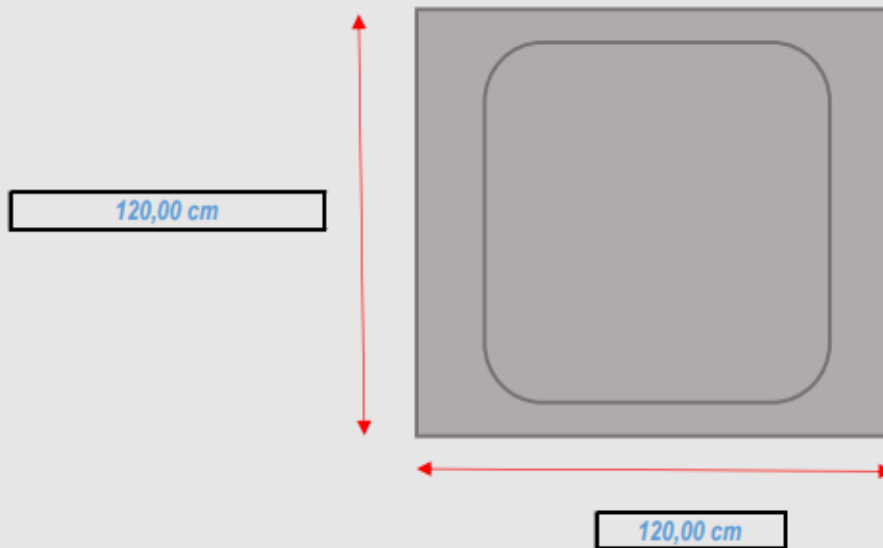


ESTRIBAMIENTO EN CAPITALES Y PEDESTALES

DATOS

$f_c =$	280 Kg/cm ²
$F_y =$	4200 Kg/cm ²
$V_u =$	38,25 Tn-m

Sección del capitel



Se usará

120 cm x 120 cm

Estribos

N. estribos	7 est	As	0,00 cm ²
Para	Ø 3/8"		
A cada	10,00 cm		

$$V_c = 0.53 \cdot (f'_c)^{1/2} \cdot b \cdot d$$

V_c

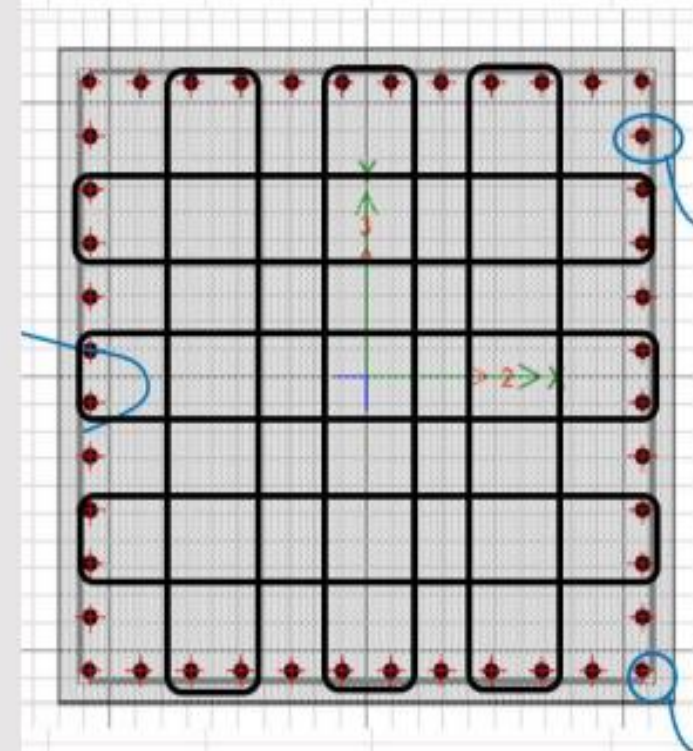
121,32 Tn

Recub. 3cm

$$V_c = A_{estb} \cdot f_y \cdot d / Sep$$

V_n

0,00 Tn



SE DEBE CUMPLIR

$$V_u \leq \phi V_n$$

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

$$38,25 \leq 103,12 \text{ cm}$$

Cumple

1

$\phi 3/8"$

@ 0,10 m

Anexo 38: Diseño de platea de cimentación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“DISEÑO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

PESOS ULTIMOS

Story	Label	Unique Name	Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
						tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
Base	1	785	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0159	0,0086	218,3282	-0,0086	-0,0159	0
Base	2	795	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0143	-0,0238	162,2843	0,0238	-0,0143	0
Base	3	796	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0129	-0,0042	185,3295	0,0042	0,0129	0
Base	4	274	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0358	0,0027	193,2165	-0,0027	0,0358	0
Base	5	140	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0055	0,0058	174,2473	-0,0058	0,0055	0
Base	6	138	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0005	0,0102	183,3768	-0,0102	0,0005	0
Base	8	136	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0045	0,0062	170,913	-0,0062	-0,0045	0
Base	9	152	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0053	0,0063	173,4795	-0,0063	0,0053	0
Base	10	150	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0038	0,0009	196,026	-0,0009	0,0038	0
Base	11	148	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0005	-0,003	202,7606	0,003	0,0005	0
Base	12	146	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,003	0,001	192,6384	-0,001	-0,003	0
Base	13	144	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0053	0,007	163,7539	-0,007	-0,0053	0
Base	14	168	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0127	-0,0064	142,1884	0,0064	0,0127	0
Base	15	166	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0081	-0,0015	184,9941	0,0015	0,0081	0
Base	16	164	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0002	-0,0001	199,2545	0,0001	-0,0002	0
Base	17	160	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0009	0,0001	195,8673	-0,0001	0,0009	0
Base	18	158	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,008	-0,0013	175,5801	0,0013	-0,008	0
Base	19	156	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0132	-0,0062	123,8939	0,0062	-0,0132	0
Base	20	182	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0075	0,001	164,5415	-0,001	0,0075	0
Base	21	178	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0012	-0,0049	189,3156	0,0049	-0,0012	0
Base	22	170	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0099	0,002	136,5646	-0,002	-0,0099	0
Base	24	142	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0074	0,0037	131,6877	-0,0037	-0,0074	0
Base	25	154	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,007	0,0019	151,1626	-0,0019	0,007	0
Base	26	162	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0004	-0,0001	196,262	0,0001	0,0004	0
Base	27	180	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0049	-0,0015	185,4434	0,0015	0,0049	0
Base	28	176	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0004	-0,0061	183,0999	0,0061	0,0004	0
Base	29	174	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0017	-0,0047	185,6355	0,0047	0,0017	0

Base	30	172	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0057	-0,0014	173,7214	0,0014	-0,0057	0
Base	31	198	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0072	0,0009	172,2302	-0,0009	0,0072	0
Base	32	194	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0015	-0,0001	184,6183	0,0001	0,0015	0
Base	33	192	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0009	-0,0006	178,1222	0,0006	-0,0009	0
Base	34	190	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0004	0,0096	175,0808	-0,0096	0,0004	0
Base	35	188	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0013	-0,0003	174,8423	0,0003	0,0013	0
Base	36	186	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0028	0,0002	172,4135	-0,0002	-0,0028	0
Base	37	184	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0099	0,0006	142,0616	-0,0006	-0,0099	0
Base	38	222	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0073	0,0049	184,473	-0,0049	0,0073	0
Base	39	220	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0012	0,0059	193,0575	-0,0059	-0,0012	0
Base	40	218	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0111	0,0065	184,0281	-0,0065	0,0111	0
Base	41	210	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0106	0,0067	181,8389	-0,0067	-0,0106	0
Base	42	206	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0005	0,0059	180,5126	-0,0059	-0,0005	0
Base	43	202	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0107	0,0061	151,581	-0,0061	-0,0107	0
Base	50	236	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0036	-0,0145	158,9987	0,0145	0,0036	0
Base	51	238	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0037	-0,0039	165,3505	0,0039	0,0037	0
Base	52	241	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0032	0,0006	159,1625	-0,0006	-0,0032	0
Base	53	249	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0035	0,0013	157,915	-0,0013	0,0035	0
Base	54	269	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0044	0,0013	159,2323	-0,0013	-0,0044	0
Base	55	270	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0079	-0,0148	131,3713	0,0148	-0,0079	0
Base	56	790	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0003	0,0209	217,0371	-0,0209	-0,0003	0
Base	57	791	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0004	0,009	223,9154	-0,009	0,0004	0
Base	58	792	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0025	-0,0004	213,1216	0,0004	-0,0025	0
Base	60	793	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		-0,0294	-0,0185	156,4964	0,0185	-0,0294	0
Base	61	794	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0244	-0,0129	167,9852	0,0129	0,0244	0
Base	74	246	U1: 1.4 CM + 1.7 CV	Combination		0,0005	-0,0066	149,1722	0,0066	0,0005	0
								TOTAL	9270,1847		

DEFINIR EL METODO A USAR:

Asumiendo $t = 20$ cm

$T = 20$ cm

$K_s = 1$ Kg/cm³

$E = 15000 (F'C)^{1/2}$

$E = 250998,008$ Kg/cm²

$$\lambda = \left(\frac{3 K_s}{E \times T^3} \right)^{1/4}$$

$$\lambda = 0,00622 \quad 1,75 / \lambda = 281,48 > L_c \quad \text{usamos metodo rigido}$$

1 CALCULO DEL AREA DE LA LOSA

Area Losa= 3762234 cm²

$L_x = 1554,00$ cm

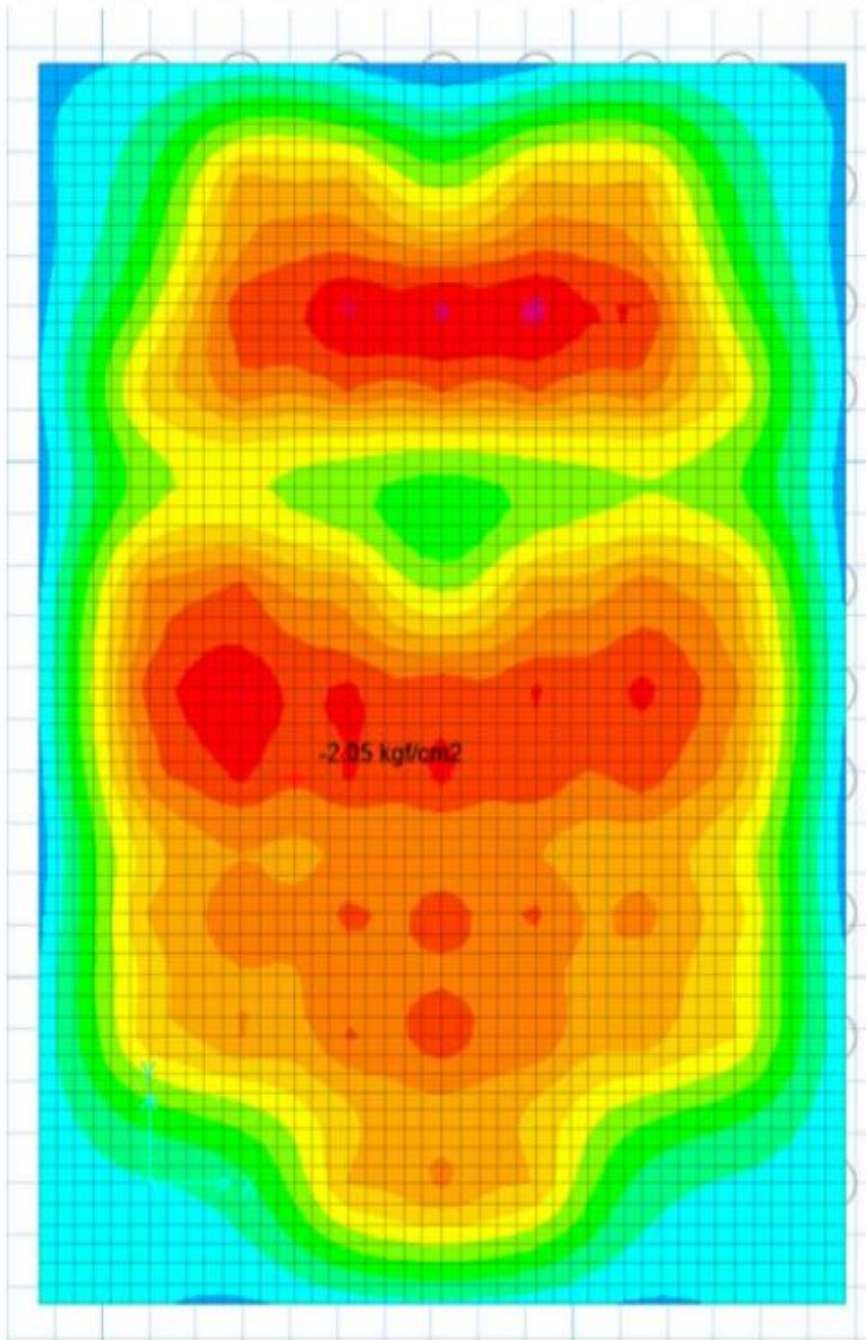
$L_y = 2421,00$ cm

2 CALCULO DE LA PRESION NETA

$$q_n = q_o - \gamma s_1 \times h_1 - \gamma s_2 \times h_2 - \gamma_i \times h_i - \gamma c^\circ \times hc^\circ - s/c$$

$$q_n = 0,8922 \text{ K/cm}^2$$

3 CALCULO DE LAS PRESIONES POR DEBAJO DE LOS PUNTOS PERIMETRALES (CON SAFE)



qadm: 0.93 Kg/cm2	
Deben ser menores a	2,07 Kg/cm2
300,00 cm	t establecido

Si bien se observan pequeñas superficies circulares de 2.25 Kg/cm2, serán disminuidas

4 CALCULO DEL PERALTE DE LA LOSA , VERIFICANDO EL CORTE POR PUNZONAMIENTO

Al diseñarse vigas de cimentación, no se realizara la verificación por punzonamiento

5 VERIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE DISEÑO

Verificación de la condición de diseño

tomando t = 300 cm

$$\lambda = \left(\frac{3 Ks}{E \times T^3} \right)^{1/4}$$

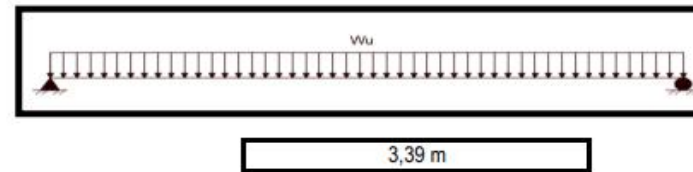
$$\lambda = 0,00082 \quad 1,75 / \lambda = 2145,44 > \text{OK! METODO RIGIDO}$$

t tomado	300	cm
----------	-----	----

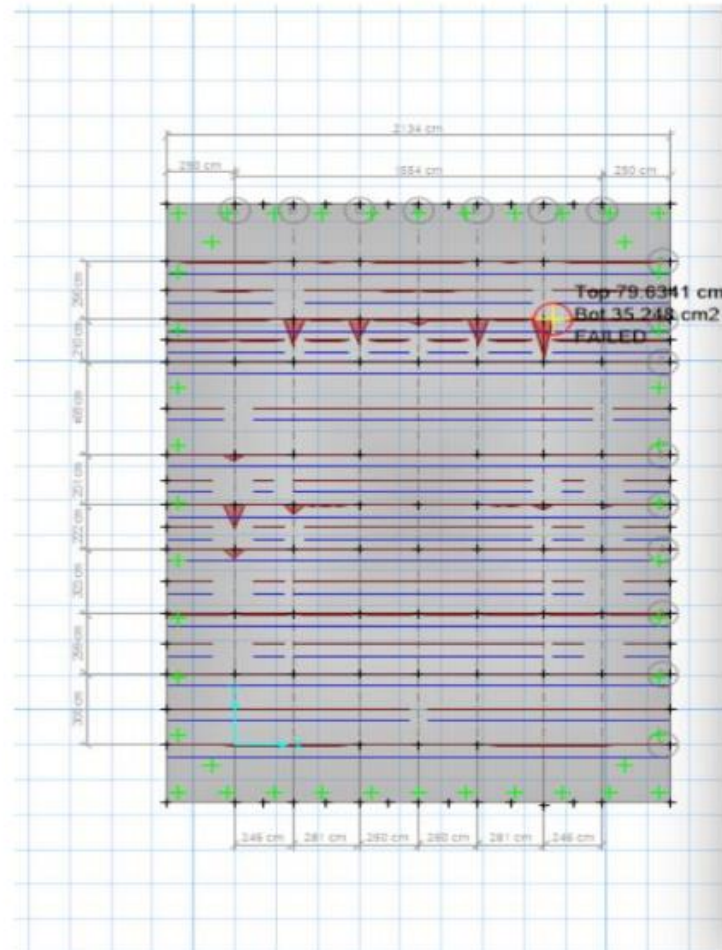
DISEÑO DE LOSA MACIZA DEL SIS

DATOS:

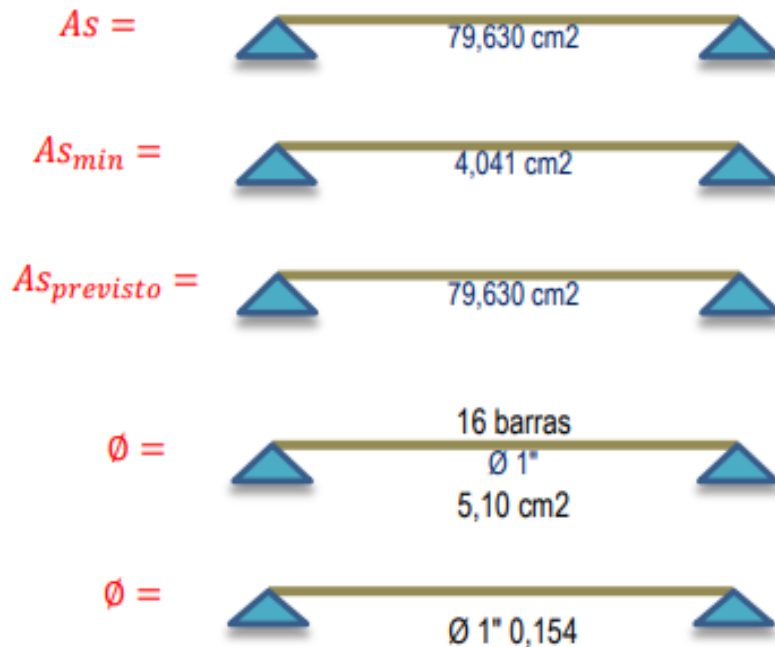
$f'c =$	280 Kg/cm ²
$Fy =$	4200 Kg/cm ²
SOBRE CARGA S/C =	200 Kg/m ²
$b =$	100 cm
$h =$	300 cm



ACERO EN XX



ACERO NEGATIVO (TOP)



DATOS	
BARRA:	$\emptyset 1"$
" $\emptyset b$ "	5,1
Recubrimiento:	5,00 cm

Long	2,30 m
A_s	79,63 cm ²

CALCULO DE d

$$d = h - (r + \emptyset b/2)$$

$b = 100\text{cm}$
 $h = 30\text{cm}$

$$d = 22\text{cm}$$

CALCULO DE S

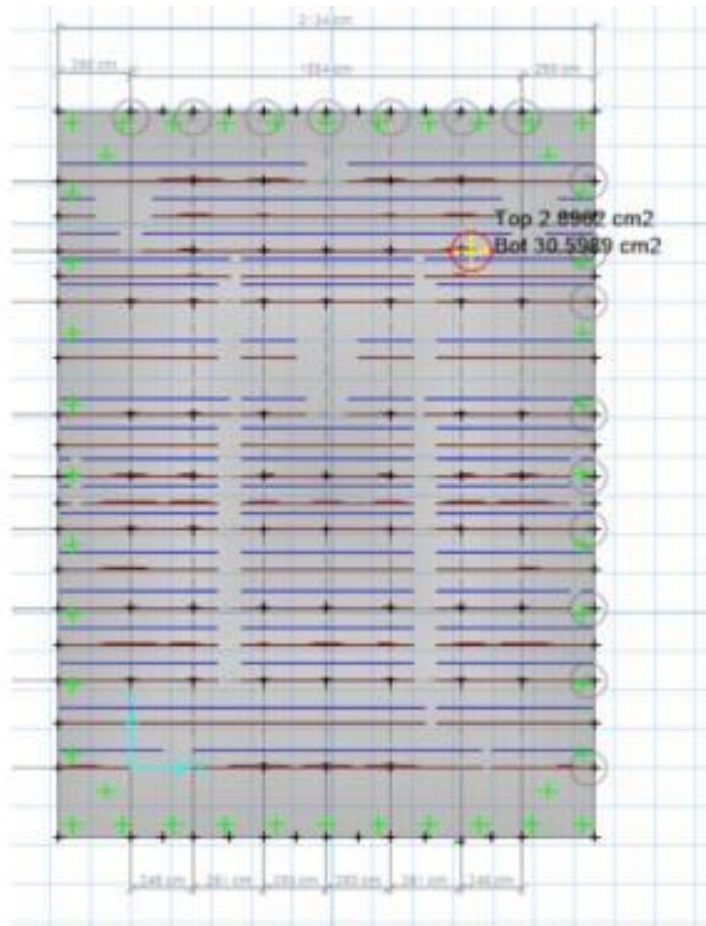
*Considerando $\emptyset 1"$

Separación

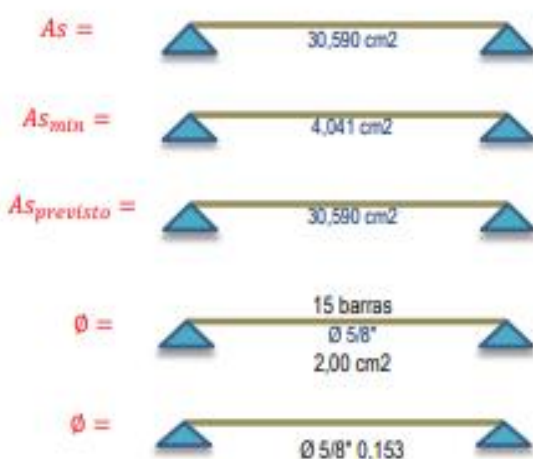
= 15.39cm

$\emptyset 1"$
 = @ 0,15 m

0
0
0
0



ACERO POSITIVO (BOTTOM)



DATOS	
BARRA:	Ø 5/8"
"ab"	5,1
Recubrimiento:	5,00 cm

Long	2,30 m
As	30,59 cm ²

CALCULO DE d

$$d = h - (r + \#b/2)$$

$b = 100 \text{ cm}$
 $h = 30 \text{ cm}$

$$d = 22 \text{ cm}$$

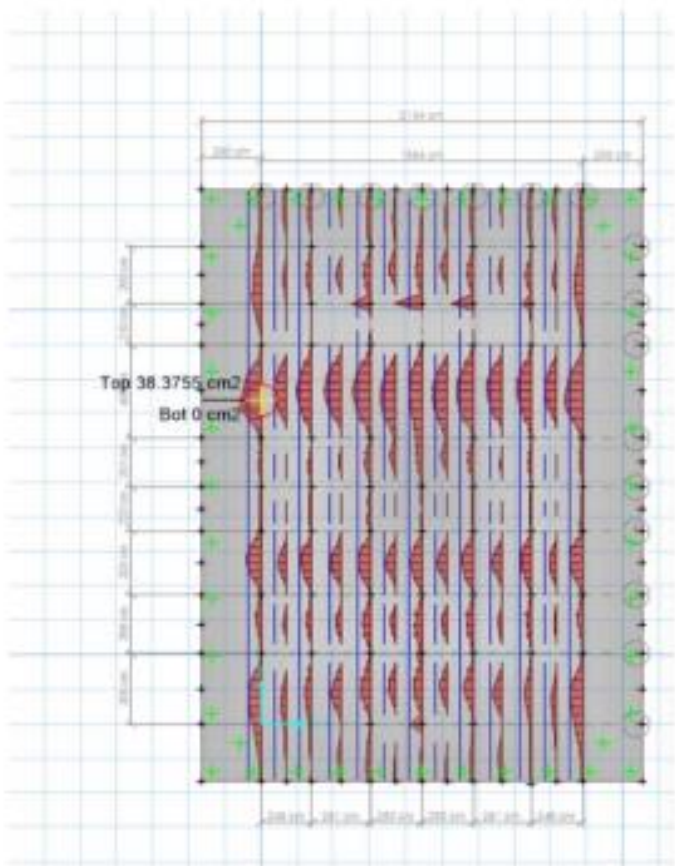
CALCULO DE S

*Considerando Ø 5/8"

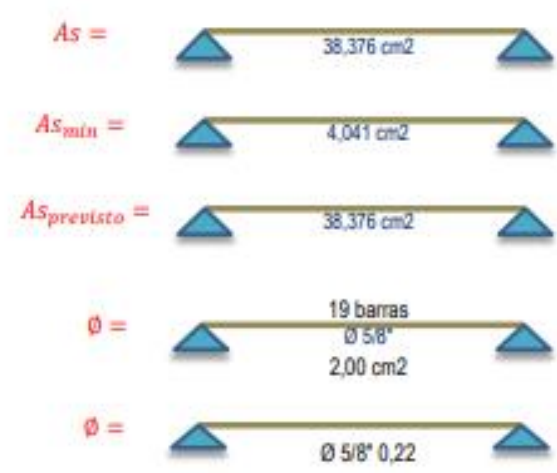
$$\text{Separación} = 15,25 \text{ cm}$$

$$\text{Ø } 5/8'' = @ 0,15 \text{ m}$$

ACERO TRANSVERSAL (YY)



ACERO NEGATIVO (TOP)



DATOS	
BARRA:	Ø 5/8"
"ab"	5,1
Recubrimiento:	5,00 cm

Long	4,13 m
A_s	38,38 cm ²

CALCULO DE d

$d = h - (r + ab/2)$

b = 100cm
h = 30cm

d = 22cm

CALCULO DE S

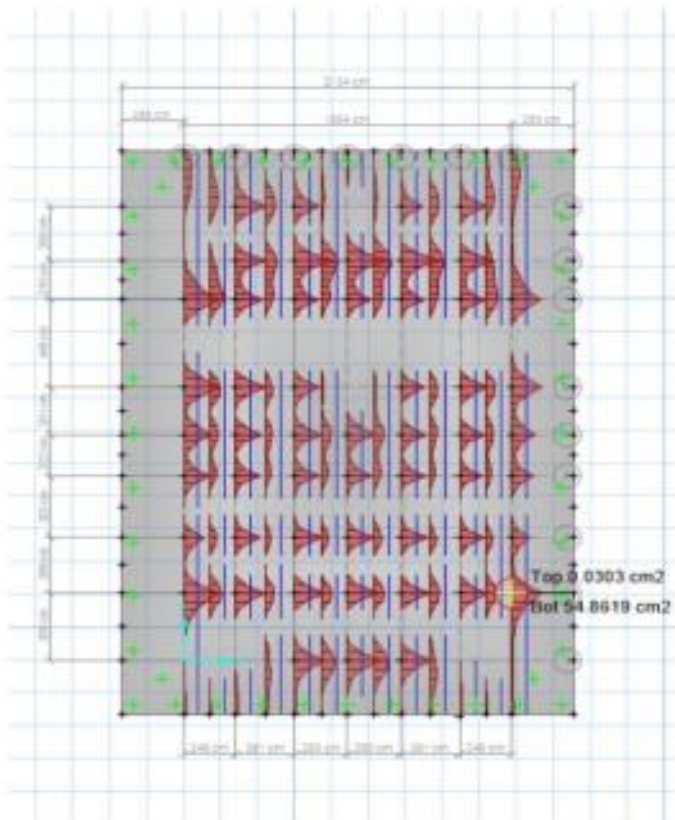
*Considerando Ø 5/8"

Separación

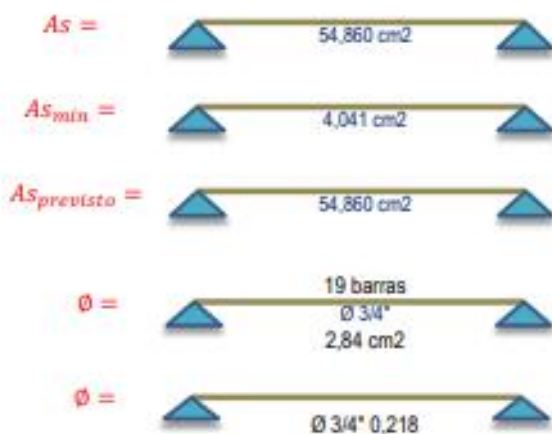
= 22.05cm

Ø 5/8"
= @ 0,20 m

ACERO POSITIVO (BOTTOM)



ACERO NEGATIVO (TOP)



DATOS	
BARRA:	Ø 3/4"
"ab"	5,1
Recubrimiento:	5,00 cm

Long	4,13 m
As	54,86 cm ²

CALCULO DE d

b = 100cm
h = 30cm

$$d = h - (r + sb/2)$$

$$d = 22cm$$

CALCULO DE S

*Considerando Ø 3/4"

$$\text{Separación} = 21,85cm$$

$$\text{Ø 3/4"} = @ 0,20 m$$

Anexo 39: Cotización de aisladores sísmicos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“COTIZACIÓN DE AISLADORES SÍSMICOS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

Cotización N° 88008396**SUMINISTRO DE AISLADORES – PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022. PRADO ORDINOLA - ANTHONY JHOMAR - 17.11.22**

TESISTAS : PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
PROYECTO : DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022.
FECHA : 17/11/2022
TIPO DE COMPRA: COMERCIAL PEDIDO X

Aisladores Sísmicos de acuerdo al siguiente cuadro, incluye el servicio de asesoramiento y capacitación:

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	U.M	P.U.\$	TOTAL \$
1	E0000000000002	53 Aisladores sísmicos LRB	53.00	UND	16,500.00	874,500.00
SUB - TOTAL:						\$ 874,500.00
IGV :						\$ 157,410.00
TOTAL :						\$ 1,031,910.00

SON: UN MILLÓN TREINTA Y UN MIL NOVECIENTOS DIEZ Y 00 / 100 DOLARES AMERICANOS**OBSERVACIONES:**

- 1. Los precios unitarios no incluyen IGV**
2. La entrega en CHICLAYO - LAMBAYEQUE para lo cual el cliente será encargado de la descarga y correcto almacenamiento de los productos.
3. Precios en dólares americanos - USA.
- 4. Forma de pago:**
A TRATAR
Los pagos deben ser en Dólares Americanos. Los pagos parciales o totales son condicionales para cumplir con los plazos de fabricación de cada lote.
- 5. Tiempo de entrega:**
22 SEMANAS
6. Cantidades y características usadas para la presente cotización fueron tomadas en base a documentos siguientes, pertenecientes al proyecto de tesis de la referencia y que fueron entregados por el solicitante por medio:
-En base a la solicitud enviada por el tesista el 15/11/2022
7. Vigencia de la cotización: 15 días después de la fecha de emisión. Dada la coyuntura solo se garantiza precio y tiempo de entrega con OC colocada.

Anexo 40: Presupuesto de la edificación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“PRESUPUESTO DE LA EDIFICACIÓN”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Alumnos: Flores Siesquen Jhon Aldo
 Prado Ordinola Anthony Jhomar
Asesor: Mg. Benites Chero Julio César

Metros Cuadrados de la Edificación	6569,02 m2
---	-------------------

ITEM	GRUPO DE PARTIDA	PARCIAL SI.	VALOR M2	VALOR M2 \$	COSTO PARCIAL
20.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	8.953,89	21,32	6,01	39.479,81
20.02	INSTALACIONES PROVISIONALES	10.404,15	24,77	6,98	45.851,76
20.03	TRABAJOS PRELIMINARES	1.650,32	3,93	1,11	7.291,61
20.04	ELIMINACIÓN DE OBSTRUCCIONES	428,05	1,02	0,29	1.905,02
20.05	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	1.376,67	3,28	0,92	6.043,50
21.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	12.066,69	28,73	8,10	53.209,06
21.02	Obras de Concreto Simple	20.275,59	48,28	13,61	89.404,36
21.03	Obras de Concreto Armado	179.505,43	427,39	120,49	791.501,22
21.04	Estructuras de Madera	17.860,00	42,52	11,99	78.762,55
22.01	Muros y Tabiques de Albañilería	34.958,94	83,24	23,47	154.174,90
22.02	Revoques y Enlucidos	46.216,50	110,04	31,02	203.771,00
22.03	Cielorrasos	15.173,10	36,13	10,19	66.938,31
22.04	Pisos y Contrapisos	26.486,68	63,06	17,78	116.797,18
22.05	Contrazocalos	2.617,25	6,23	1,76	11.561,48
22.07	Zocalos	9.617,27	22,90	6,46	42.435,87
22.08	Revestimeinto de Gradas y Escaleras	2.515,53	5,99	1,69	11.101,64
22.09	Cubiertas	5.700,25	13,57	3,83	25.159,35
22.10	Carpintería de Madera	39.496,26	94,04	26,51	174.144,72
22.11	Carpintería Metálica y Herrería	3.691,19	8,79	2,48	16.291,17
22.12	Cerrajería	5.508,36	13,12	3,70	24.305,37
22.13	Vidrios y Cristales	22.682,15	54,01	15,23	100.046,17
22.14	Pintura	29.878,02	71,14	20,06	131.774,54
22.15	Varios	550,00	1,31	0,37	2.430,54
23.01	Aparatos Sanitarios y Accesorios	22.303,92	53,10	14,97	98.338,23
23.02	Sistema de Agua Fria	11.924,10	28,39	8,00	52.552,16
23.03	Sistema de Agua Caliente	4.557,30	10,85	3,06	20.101,20
23.04	Desague y Ventilación	8.586,11	20,44	5,76	37.837,56
24.01	Salida para Alumbrado, Tomacorrientes, Fuerza y Señales débiles	28.881,44	68,77	19,39	127.373,30
24.02	Canalizaciones y tuberías	1.930,32	4,60	1,30	8.539,73
24.03	Cinductores en tuberías	2.119,80	5,05	1,42	9.328,01
24.04	Tableros	6.857,65	16,33	4,60	30.217,49
24.05	Pozo de Tierra	1.412,60	3,36	0,95	6.240,57
24.06	Artefactos de Alumbrado	9.492,80	22,60	6,37	41.844,66
24.07	Equipos Eléctricos, Mecanismos y Especiales	10.415,02	24,80	6,99	45.917,45
COSTO DIRECTO		606.093,35	1.443,10	406,86	2.672.671,48
COSTO DIRECTO					2.672.671,48
GASTOS GENERALES (10%) + UTILIDAD (10%)					534.534,30
SUB-TOTAL					3.207.205,77
IGV (18%)					577.297,04
COSTO TOTAL (Incl. GG. + UTILIDAD + IGV)					3.784.502,81



DIRECCIÓN:	Av. RICARDO RIVERA NAVARRETE Nro. 395 INT. 1001- SAN ISIDRO-LIMA-LIMA-PERU
COTIZACIÓN:	N° 88008396
SOLICITANTES:	PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR
	FLORES SIESQUEN JHON ALDO
PROYECTO:	"DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMERICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022."

Cotizacion del Área del terreno de la Edificación	6569,02 m2
--	-------------------

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	U.M	P.U.\$	TOTAL \$	
1	E0000000000002	53 AISLADORES SÍSMICOS LRB	53	UND	16.500,00	874.500,00	
						SUB - TOTAL:	874.500,00
						IGV :	157.410,00
						TOTAL :	1.031.910,00

SUB - TOTAL: **3.393.060,00** soles

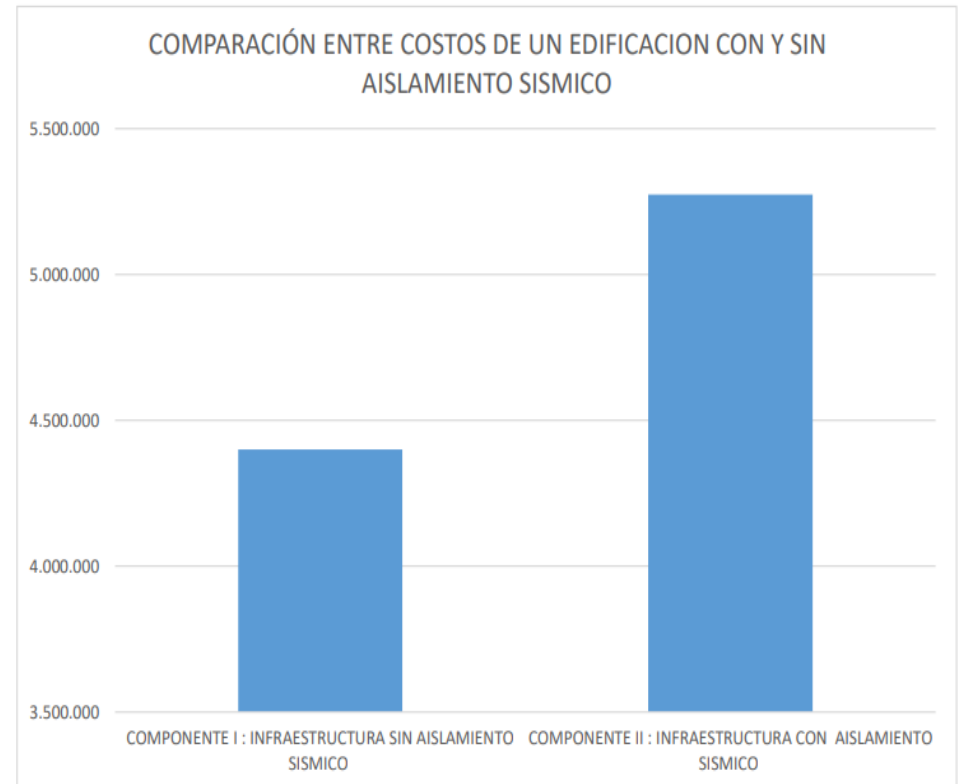
ESTRUCTURA DE COSTOS: SUPERVISION DE OBRA				
SUPERVISIÓN DE OBRA:		Diseño de Aisladores Elatomericos para la Mejora del Comportamiento Sísmico de una Edificación multifamiliar de 10 Niveles, La Victoria, 2022.		
Nº	DESCRIPCION	Cantidad	Costo Unitario	Estructura de Costos
	Supervisión			
	Supervisor Ingeniero Civil o Arquitecto			1,00
	Asistente (Arquitecto)			1,00
	Asistente (Ing. Sanitario)			1,00
	Asistente (Ing. Mecánico Eléctrico)			1,00
1.0	Datos Generales por evaluar el costo de Supervisión			
1.1	Costo Referencial de Obra, incluye IGV			2.672.671,48
1.2	Costo máximo de supervisión (10% Costo de Obra)			267.267,15
1.3	Plazo de ejecución de obra	días		240,00
1.4	Plazo de ejecución de obra	meses		8,00
1.5	Tiempo del contrato de Supervisión de obra	días		270,00
1.6	Tiempo del contrato de Supervisión de obra	meses		9,00
1.7	Plazo, Coordinador y Supervisor jefe, permanente en ejecución y recepción de obra	mes		9,00
1.9	Plazo, Asistente de Supervisor, permanente en ejecución de obra Arquitecto	mes		9,00
1,10	Plazo del Asistente Ing. Sanitario, permanente durante le ejecución de la obra	parcial/mes		6,00
1,11	Plazo del Asistente ing. Electricista, permanente durante le ejecución de la obra	parcial/mes		6,00
2.0	Estructura de Costos por el Servicio			
2.1	Costos de Honorarios			312.000,00
2.2	Supervisor, Ingeniero Civil o Arquitecto	9	1,00	12.500,00
2.4	Asistente (Arquitecto)	9	1,00	9.500,00
2.5	Asistente (Ing. Sanitario)	6	1,00	9.500,00
2.6	Asistente (Ing. Mecánico Eléctrico)	6	1,00	9.500,00
			4	
3.0	En Obra: Oficina, Mobiliario, Equipo			21.200,00
3.1	Oficina ubicada en la Obra acondicionado y mantenido	mes	8	1450
3.2	Equipos de comunicación	mes	8	400
3.3	Otros Equipos e Insumos para Control de Calidad	mes	8	400
3.4	Seguros profesional, 30 dol/mes	mes	8	400
4.0	Gastos Operativos			82.529,00
4,1	Personal Tecnico, Administrativo y auxiliar (Gerente, Contador, Dibujante, Secretaria)	8	20%	145.000,00
4,2	Equipo de Proteccion Personal (Casco, Chaleco, Audifonos, Lentes UV) x 2		8	600,00
4,3	Movilidad (Alquiler de 1 camioneta x dia) incluye chofer y combustible		20	600,00
4.4	Mantenimiento de Fianza (*)	10 meses/Tasa 0,2%(valor a	0,20%	0,00
4.5	Impresión/Inf. semanales, 24 sem	60, 01(orig) + 02 (copias)	8	1,00
4.6	Impresión/Inf. Mensuales, 06 meses	120, 01(orig), 02 (copias)	8	1,00
4.7	Impresión/valorizaciones, 06 val.	120, 01 (orig), 02 (copias)	8	1,00
4.8	Impresión/Inf. Especiales, 02 inf.esp	60, 01 (orig), 02 (copias)	8	1,00
4.9	Utiles diversos de escritorio	mes	8	300,00
4,10	Alquiler de Computadora e Impresora		8	2
				465,56
5.0	Otros servicios diversos			11.200,00
5.1	Telefonía, servicio	mes	8	400,00
5.2	Red, servicio	mes	8	400,00
5,3	Fotos/Inf.Mensual y Final, (06 y 01)	24 fotos orig/ copias b/n	8	300,00
5,4	Videos Editados	1 por mes, final	8	300,00
6.0	Costo Total por el Servicio de Supervision			426.929,00
	Solo utilidad 10%			42.692,90
	Parcial			469.621,90
	Impuesto IGV (18%)			84.531,94
	Costo total por el Servicio de Supervision		% = 7.5	554.153,84

GESTIÓN							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	N° VECES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
1,00	Costo de Personal						20.575,00
1,10	Responsable de la Gestión y Monitoreo del Proyecto	Meses	0,50	3,00	6.000,00	9.000,00	
1,20	Asesoría Técnico-Legal / Defensa de Intereses	Meses	0,25	3,00	4.500,00	3.375,00	
1,30	Representación de Defensa e Intereses	Glb	1,00	1,00	7.000,00	7.000,00	
1,40	Orientación y armado de Expediente	Glb	1,00	1,00	1.200,00	1.200,00	
2,00	Licencias						15.300,00
2,10	Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios	Glb	1,00	1,00	300,00	300,00	
2,20	Derechos de pago por Licencia de obra: Edificación (comisiones revisoras e inspección ocular)	Glb	1,00	1,00	10.000,00	10.000,00	
2,30	Evaluación y Emisión de Carta de Seguridad	Unidad	1,00	1,00	5.000,00	5.000,00	
3,00	Varios						2.500,00
3,10	Trámite documentario	Unidad	1,00	1,00	2.500,00	2.500,00	
4,00	Útiles de Escritorio y Movilidad						7.800,00
4,10	Útiles de Escritorio	Meses	3,00	2,00	800,00	4.800,00	
4,20	Movilidad	Meses	3,00	2,00	500,00	3.000,00	
5,00	Plan de Monitoreo Arqueológico						15.000,00
5,10	Plan de Monitoreo Arqueológico (incluye inspecciones oculares, informes, pago por derecho a trámites documentarios).	Glb	1,00	1,00	15.000,00	15.000,00	
Total a Precio de Mercado							61.175,00
Total a Precio Social							56.643,52

Nota: Durante la construcción del proyecto, se seguirá usando la infraestructura actual del nivel inicial

PROVISIÓN DE SERVICIO EDUCATIVO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					
OBRAS PROVISIONALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
1.2	Instalación de aulas prefabricadas (incl. Plataforma, instalación eléctrica, módulo de S.H. y piso vinílico)	Und.	2	4.200,00	8.400,00
1.3	Desinstalación de ambientes pre fabricados.	Und.	2	4.200,00	8.400,00
1.4	Traslado al almacén de PRONIED (incl. traslado de módulo de S.H.)	Und.	2	1.500,00	3.000,00
Total a Precio de Mercado					19.800,00
Total a Precio Social					13.983,05

Costo de Inversión a Precio de Mercado		
Descripción		Costo Total a Precios de mercado
COMPONENTE I : INFRAESTRUCTURA SIN AISLAMIENTO SISMICO		3.784.502,81
Costo Directo de Infraestructura		2.672.671,48
Gastos Generales	Según Estructura de Costos	267.267,15
Utilidad	10 % CD.	267.267,15
SUB TOTAL		3.207.205,77
IGV	18%	577.297,04
A) COSTO TOTAL DE OBRAS CIVILES A PRECIOS DE MERCADO		3.784.502,81
B) Supervisión y Monitoreo	Según Estructura de Costos	554.153,84
C) Gastos de Gestión	Según Estructura de Costos	61.175,00
TOTAL DE INFRAESTRUCTURA SIN AISLAMIENTO SÍSMICO		4.399.831,65
COMPONENTE II : INFRAESTRUCTURA CON AISLAMIENTO SISMICO		4.659.002,81
Aisladores sísmicos	Según Cotización por CSV Ingeniería Antisísmica	874.500,00
TOTAL DE INFRAESTRUCTURA CON AISLAMIENTO SÍSMICO		5.274.331,65
AUMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA AL IMPLEMENTAR AISLADORES SÍMICOS		16,58%



Anexo 41: Certificado de Parámetros Urbanísticos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS

A Solicitud de ANTHONY PRADO ORDINOLA
Expediente N° XXXX-2022

CERTIFICA:

Que, el inmueble ubicado en la U. C. N° 10483, del Valle Chancay, Sector Chacupe, Distrito La Victoria, está sujeto a la siguiente reglamentación.

A.-NORMATIVIDAD URBANISTICA

AREA TERRITORIAL : Dpto. Lambayeque, Provincia Chiclayo, Distrito La Victoria
AREA ACTUACION : U. C. N° 10483 - Sector Chacupe
ZONIFICACION : Según el Plan de Desarrollo Urbano Chiclayo Metropolitano – PDU 2011-2016, aprobado por la Municipalidad Provincial de Chiclayo, el predio se ubica en Zona Residencial Densidad Media (R4), dentro de 20 años.

USOS PERMISIBLES

COMPATIBLES : VIVIENDAS UNIFAMILIARES, VIVIENDAS BIFAMILIARES, VIVIENDAS MULTIFAMILIARES, CONJUNTOS HABITACIONALES, VIVIENDA - COMERCIO, OFICINAS, CONSULTORIOS, HOTELES, RESTAURANT, LOCALES EDUCATIVOS Y CULTURALES, CENTROS DE SALUD Y POSTAS MEDICAS.

DENSIDAD NETA : 1300 Habt/Ha.

B.-INDICES EDIFICATORIOS

COEFICIENTE MAX. DE EDIFICACION : 3.50
PORCENTAJE MINIMO DE AREA LIBRE : 30 % del área de lote
ALTURA MAXIMA PERMISIBLE : 5 pisos
RETIROS : No exigible
ALINEAMIENTO DE FACHADA : Considerar el alineamiento de la calle
ESTACIONAMIENTO : 1 por cada 3 Unidades de Vivienda
AREA – FRENTE, LOTE MINIMO : 160.00 m2. - 6.00 ml.

La Victoria, 01 de Setiembre del 2022



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp contains the text 'MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHICLAYO' and 'DISTRITO LA VICTORIA' around the perimeter, with 'C.A.S.T.R.O Y C.O.N.T.R.O.L' in the center.

Anexo 42: Resolución de aprobación del Proyecto de Investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 2022

RESOLUCIÓN DE CARRERA PROFESIONAL N° 0395-2022/UCV-EPIC

Chiclayo, 10 de octubre de 2022

VISTO

El registro de investigaciones presentado por el docente de la experiencia curricular Desarrollo de Proyecto de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo, quien solicita se emita la Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación:

Y CONSIDERANDO:

Que el artículo 31° del Reglamento de Investigación señala: SE ENTIENDE POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EL PLAN QUE PRESENTA LA ELABORACIÓN SISTEMÁTICA DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO CON UNA ESTRUCTURA TEÓRICA METODOLÓGICA EN LA CUAL SE DEFINE CLARAMENTE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS Y ADMINISTRATIVOS A PARTIR DE LOS CUALES SE PUEDE EVALUAR LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Que en el Capítulo XI de la Directiva N° 001-2019-DPAI-UCV, señala: LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN APROBADOS CON RESOLUCIÓN, TENDRÁN UNA VIGENCIA DE HASTA 1 AÑO PARA QUE PUEDAN SER DESARROLLADOS.

Que los estudiantes **FLORES SIESQUEN JHON ALDO** y **PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR** han sustentado ante el docente Mgtr. Julio César Benites Chero, obteniendo nota aprobatoria y ha cumplido con los requisitos establecidos por la Ley Universitaria N° 30220 y el Reglamento de Investigación.

Por ello,

El Coordinador de Escuela Profesional de Ingeniería Civil estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el Proyecto de Investigación titulado: **“Diseño de aisladores elastoméricos para la mejora del comportamiento sísmico de una edificación multifamiliar de 10 niveles, La Victoria, 2022”**, cuya Línea de Investigación es: **DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL** a cargo de los estudiantes **FLORES SIESQUEN JHON ALDO** y **PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR** del Programa de Ingeniería Civil del Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo.

ARTÍCULO 2°: Designar como docente asesor al Mgtr. Julio César Benites Chero, del proyecto de investigación mencionado en el Artículo Primero.

ARTÍCULO 3°: El nombre del Proyecto de Investigación será considerado para la obtención del título profesional.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Mgtr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
Coordinador de EP Ingeniería Civil
Universidad César Vallejo – Chiclayo



Anexo 43: Planos de Topografía.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

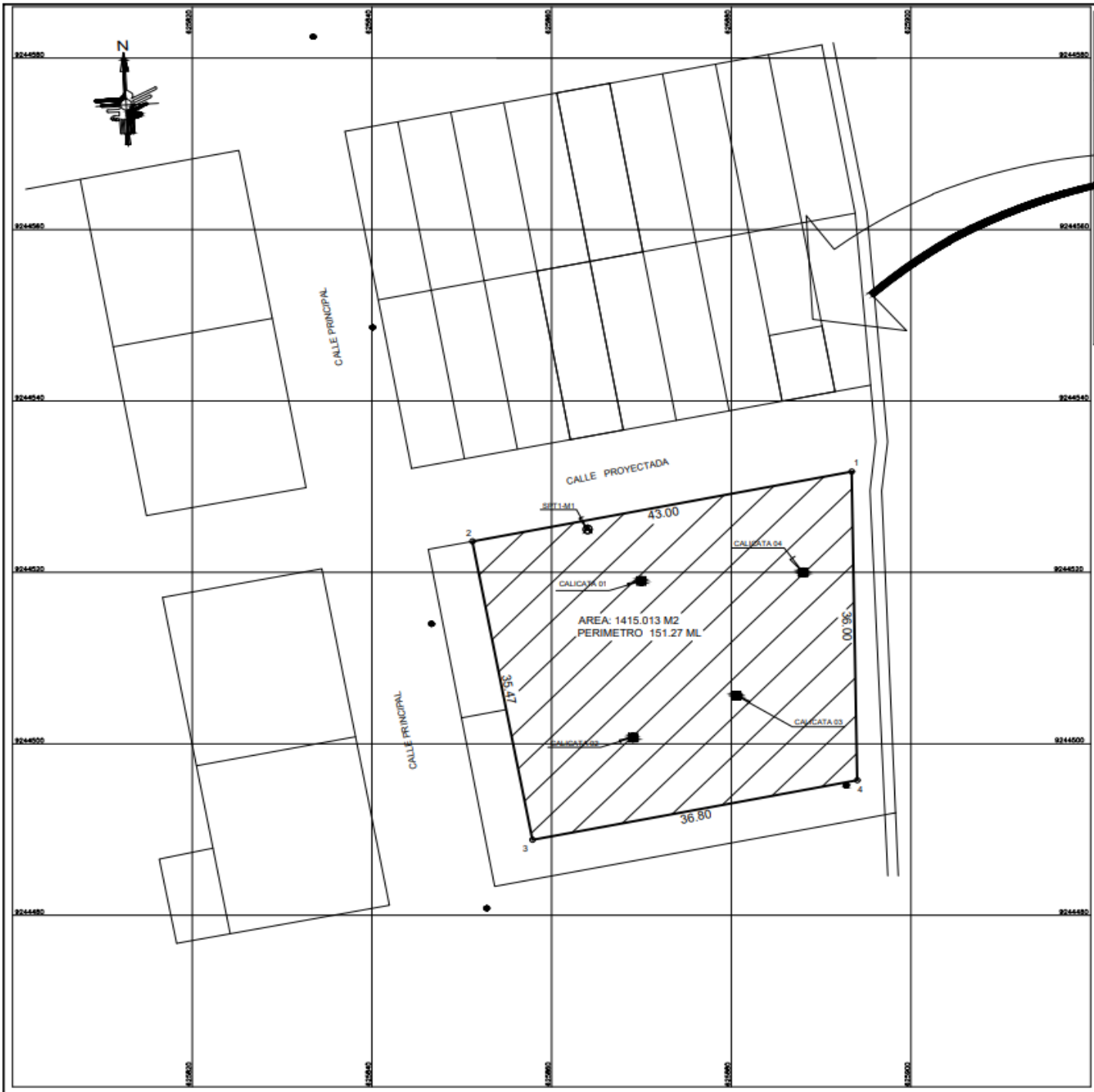
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL
COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10
NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“PLANOS DE TOPOGRAFÍA”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE 202



PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION:

CUADRO DE COORDENADAS UTM				
DATUM: WG 84				
LADO	DISTANCIA	VERT.	COORDENADAS	
			ESTE (X)	NORTE (Y)
1_2	43.00 m.l	1	625893.4071	9244531.7453
2_3	35.47 m.l	2	625851.1788	9244523.6264
3_4	36.80 m.l	3	625857.8748	9244488.7992
4_1	36.00 m.l	4	625894.0090	9244495.7465

CUADRO DE COORDENADAS UTM		
DATUM: WG 84		
CALICATA	COORDENADAS	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	625603.407	9244529.137
2	625602.475	9244510.870
3	625613.983	9244515.756
4	625888.137	9244530.137
SPT1 - M1	625597.403	9244535.143

LEYENDA

- CALICATA 04
- SPT1-M1 01
- LOTES

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACION MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".	ESCALA: 1/250
<p>PERIMETRICO</p>	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: DICIEMBRE 2022
AUTOR: FLORES SIESQUEN, JHON ALDO PRADO ORDINOLA, ANTHONY JHOMAR	PROVINCIA: CHICLAYO LAMBIA: DISTRITO: LA VICTORIA
ASESOR: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CÉSAR.	LOCALIDAD: VILLA CHACUPE <div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">A-01</div>



PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION:

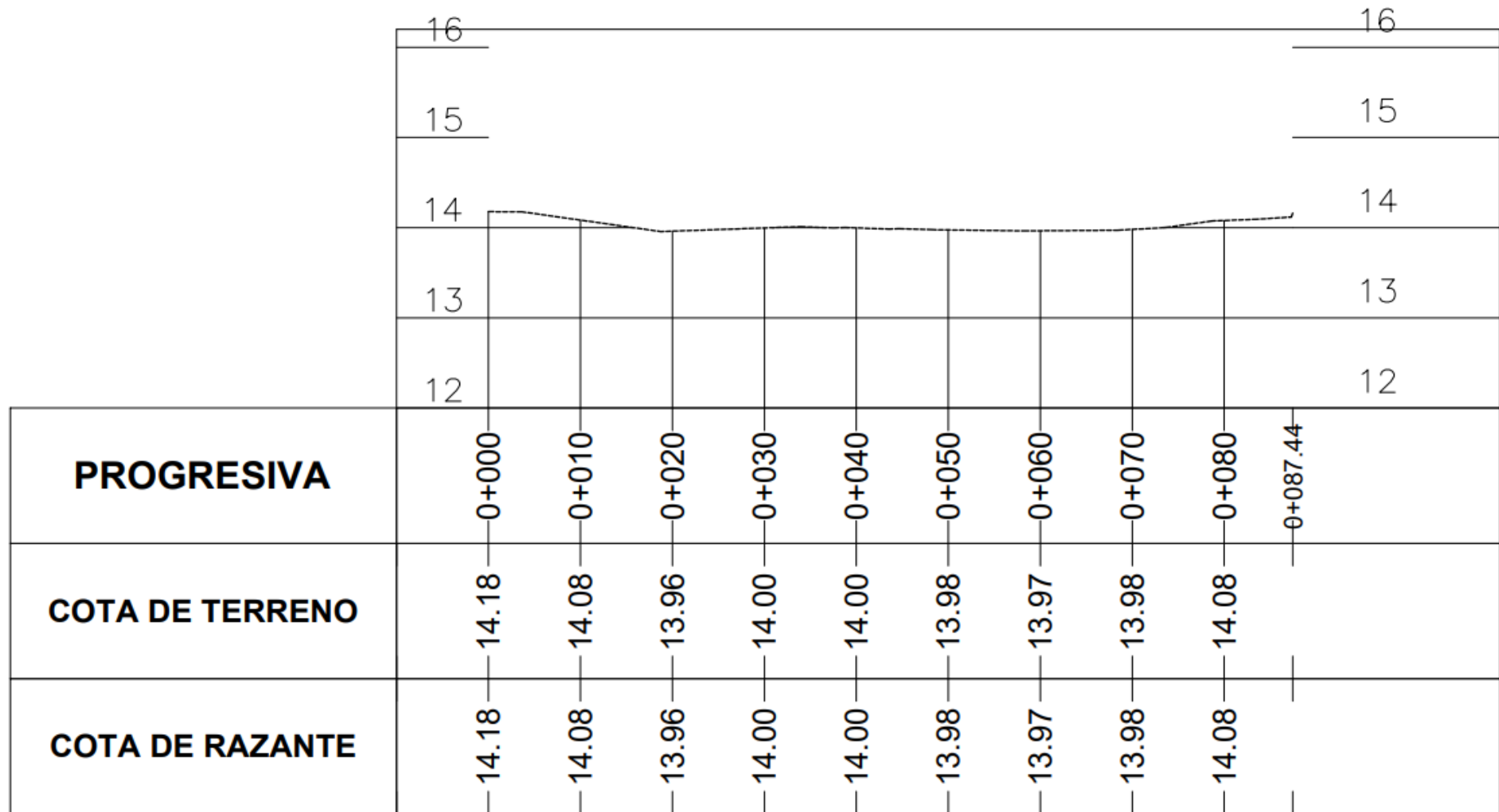
CUADRO DE COORDENADAS UTM				
DATUM: WG 84				
LADO	DISTANCIA	VERT.	COORDENADAS	
			ESTE (X)	NORTE (Y)
1_2	43.00 m.l	1	625893.4071	9244531.7453
2_3	35.47 m.l	2	625851.1788	9244523.6264
3_4	36.80 m.l	3	625857.8748	9244488.7992
4_1	36.00 m.l	4	625894.0090	9244495.7465

CUADRO DE COORDENADAS UTM		
DATUM: WG 84		
CALICATA	COORDENADAS	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	625870.000	9244519.000
2	625872.000	9244508.000
3	625875.000	9244518.000
4	625888.000	9244520.000
SPT1 - M1	625864.000	9244525.000

LEYENDA	
	CALICATA 04
	SPT1-M1 01
	LOTES

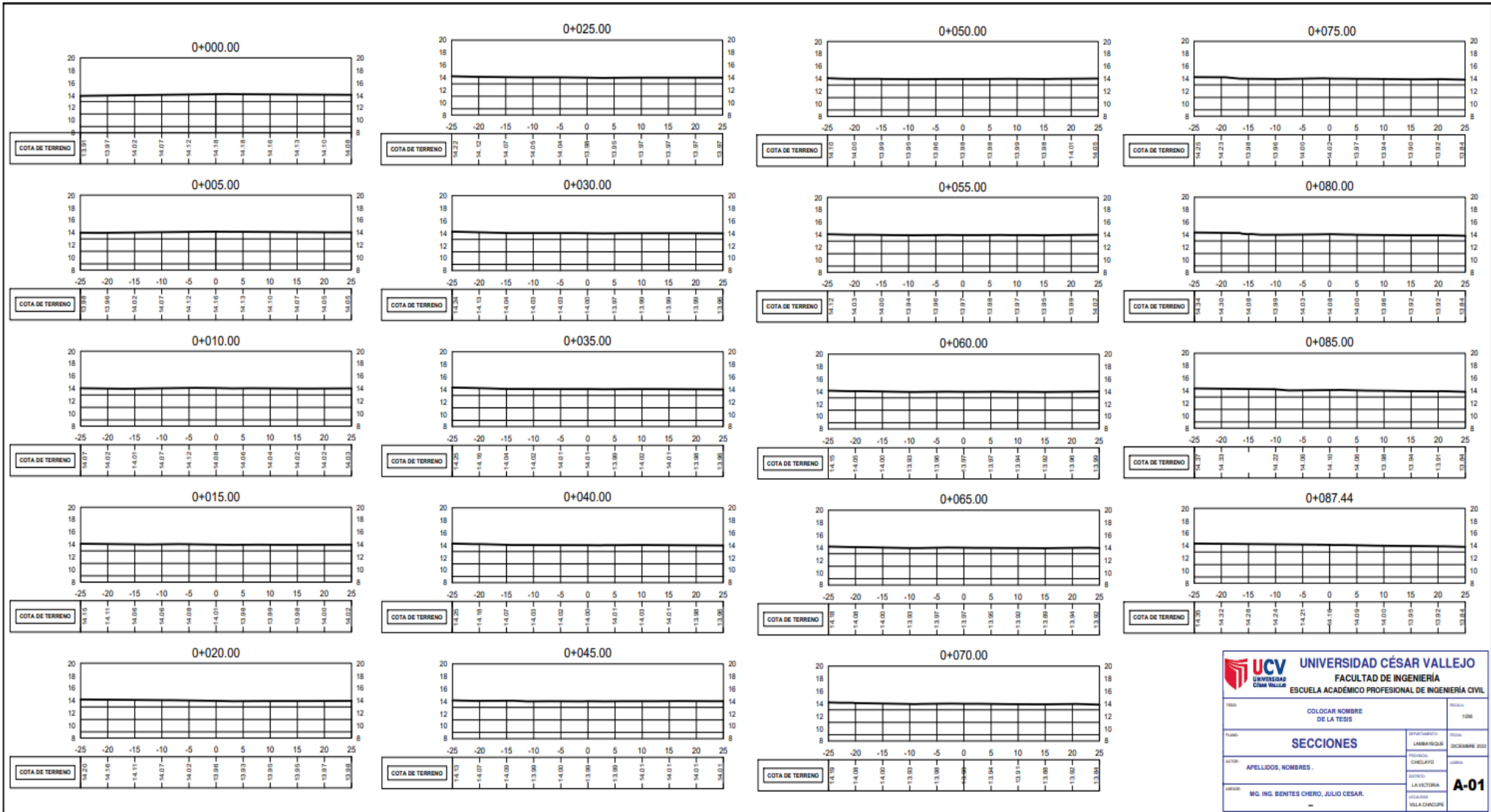
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: "DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SISMICO DE UNA EDIFICACION MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".	ESCALA: 1:250
PLANO: CURVAS	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: DICIEMBRE 2022
AUTOR: FLORES SIESQUEN, JHON ALDO PRADO ORDINOLA, ANTHONY JHOMAR	PROVINCIA: CHICLAYO LAMBANA
ASESOR: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	DISTRITO: LA VICTORIA A-01
	LOCALIDAD: VILLA CHACUPE



PERFIL LONGITUDINAL 0+000 - 0+087.00

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TESIS: COLOCAR NOMBRE DE LA TESIS	ESCALA: 1:250
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
AUTOR: APELLIDOS, NOMBRES .	PROVINCIA: CHICLAYO
ASESOR: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	DISTRITO: LA VICTORIA
	LOCALIDAD: VILLA CHACUPE
	A-01



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ESCALA: 1:200
TÍTULO: COLOCAR NOMBRE DE LA TESIS		FECHA: DICIEMBRE 2022
PLANO: SECCIONES		DISEÑADOR: LAMBARQUE
AUTOR: APELLIDOS, NOMBRES		PROYECTO: CHELAYO
LÍNEA: MG. ING. BENTES CHERO, JULIO CÉSAR.		UBICACIÓN: LA VICTORIA
		CANTÓN: A-01 VILLA OCHOQUI

Anexo 44: Planos de Arquitectura.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL
COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10
NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

“PLANOS DE ARQUITECTURA”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE



PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION: ESCALA: 10,000

CUADRO DEL PROYECTO

UBICACION Y LOCALIZACION		PARAMETROS URBANISTICOS	
DEPARTAMENTO	: LAMBAYEQUE	ZONIFICACION	: R6 - RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD
PROVINCIA	: CHICLAYO	ALTURA DE EDIFICACION	: 10 PISOS
DISTRITO	: LA VICTORIA	AREA LIBRE	: 40 %
LOCALIDAD	: CHACUPE	DENSIDAD	: 2,250 Hab / Ha
SISTEMA DE PROY.	: UTM	ESTACIONAMIENTO	: SEGUN R.N.E
DATUM	: WGS84	ZONIFICACION	: VIVIENDA MULTIFAMILIAR

CUADRO DE AREAS (m2)

AREAS	BLOCK A	BLOCK B	PARCIAL	AREA TOTAL CONSTRUIDA
1º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	6,569.02 m2
2º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
3º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
4º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
5º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
6º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
7º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
8º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
9º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
10º NIVEL	325.00 m2	325.00 m2	650.00 m2	
AZOTEA + CTO DE MAGUINAS	30.01 m2	30.01 m2	60.02 m2	

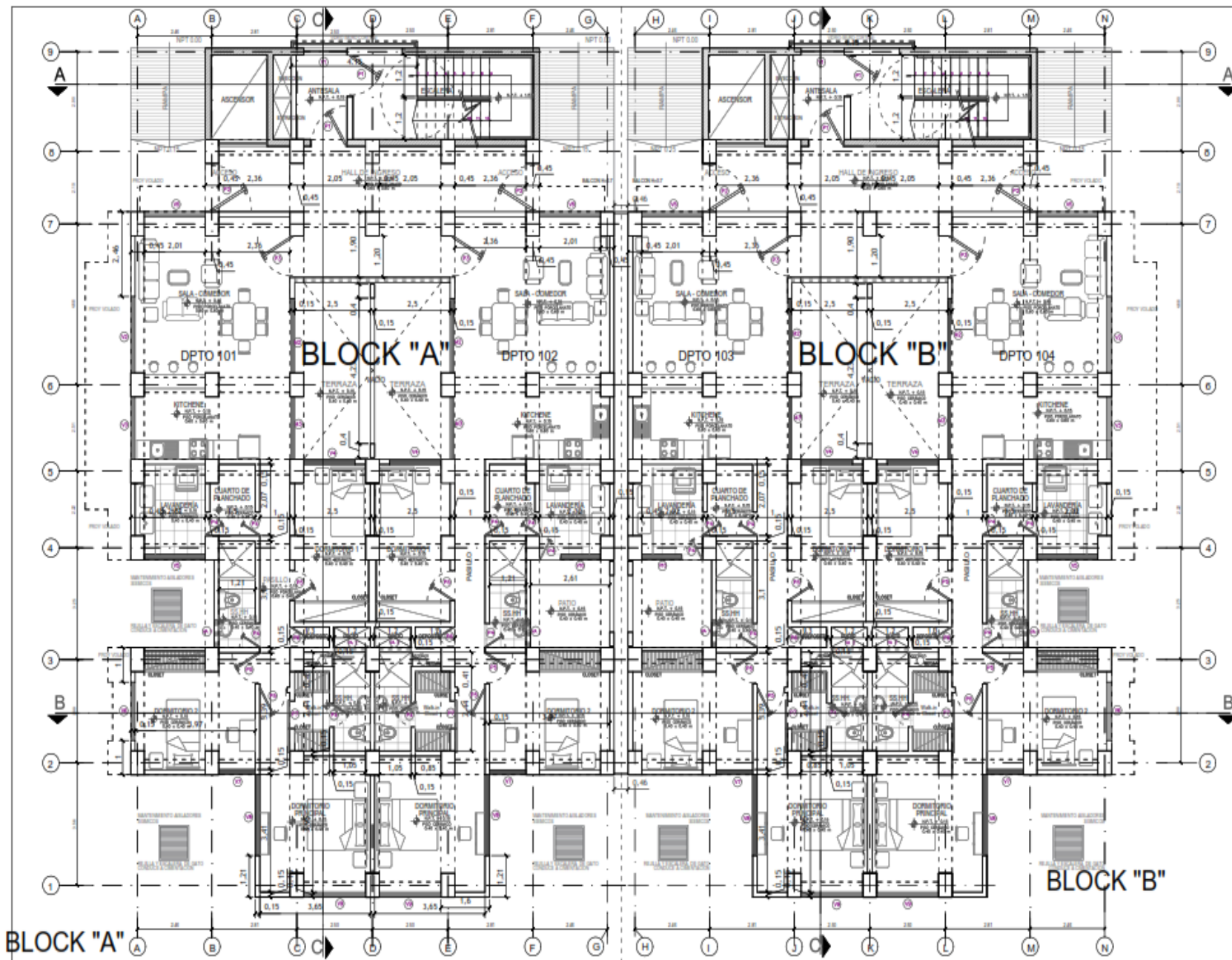
CUADRO RESUMEN

PERIMETRO TERRENO	151.27 m
AREA TERRENO	1415.013 m2
AREA LIBRE	704.113 m2 - 49.01%
AREA TOTAL TEJADA Y/O CONSTRUIDA	6,569.02 m2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO:	"DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACION MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES, LA VICTORIA 2022".	ESCALA:	1:200
PLANO:	PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION	DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE
AUTOR:	FLORES SIESQUEN, JHON ALDO PRADO ORDINOLA, ANTHONY JHOMAR	PROVINCIA:	CHICLAYO
ASESOR:	MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	DISTRITO:	LA VICTORIA
		LOCALIDAD:	C.P. CHACUPE
			PU-1



CUADRO DE VANOS		DESCRIPCION		
PUERTAS Y MANIPULAS	0101	0.70	2.00	PUERTA
	0102	0.70	2.00	PUERTA
	0103	0.70	2.00	PUERTA
	0104	0.70	2.00	PUERTA
	0105	0.70	2.00	PUERTA
	0106	0.70	2.00	PUERTA
	0107	0.70	2.00	PUERTA
	0108	0.70	2.00	PUERTA
	0109	0.70	2.00	PUERTA
	0110	0.70	2.00	PUERTA
VENTANAS	0201	1.50	2.00	VENTANA
	0202	1.50	2.00	VENTANA
	0203	1.50	2.00	VENTANA
	0204	1.50	2.00	VENTANA
	0205	1.50	2.00	VENTANA
	0206	1.50	2.00	VENTANA
	0207	1.50	2.00	VENTANA
	0208	1.50	2.00	VENTANA
	0209	1.50	2.00	VENTANA
	0210	1.50	2.00	VENTANA

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

001 DISEÑO DE SALIDORES ELASTOSTÁTICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SISMICO DE UN EDIFICIO DEL TIPO A-1 DE 15 NIVELES DEL SERVICIO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LABRADOR

002 DISTRIBUCION PRIMER NIVEL - ARQUITECTURA BLOCK "A" Y BLOCK "B"

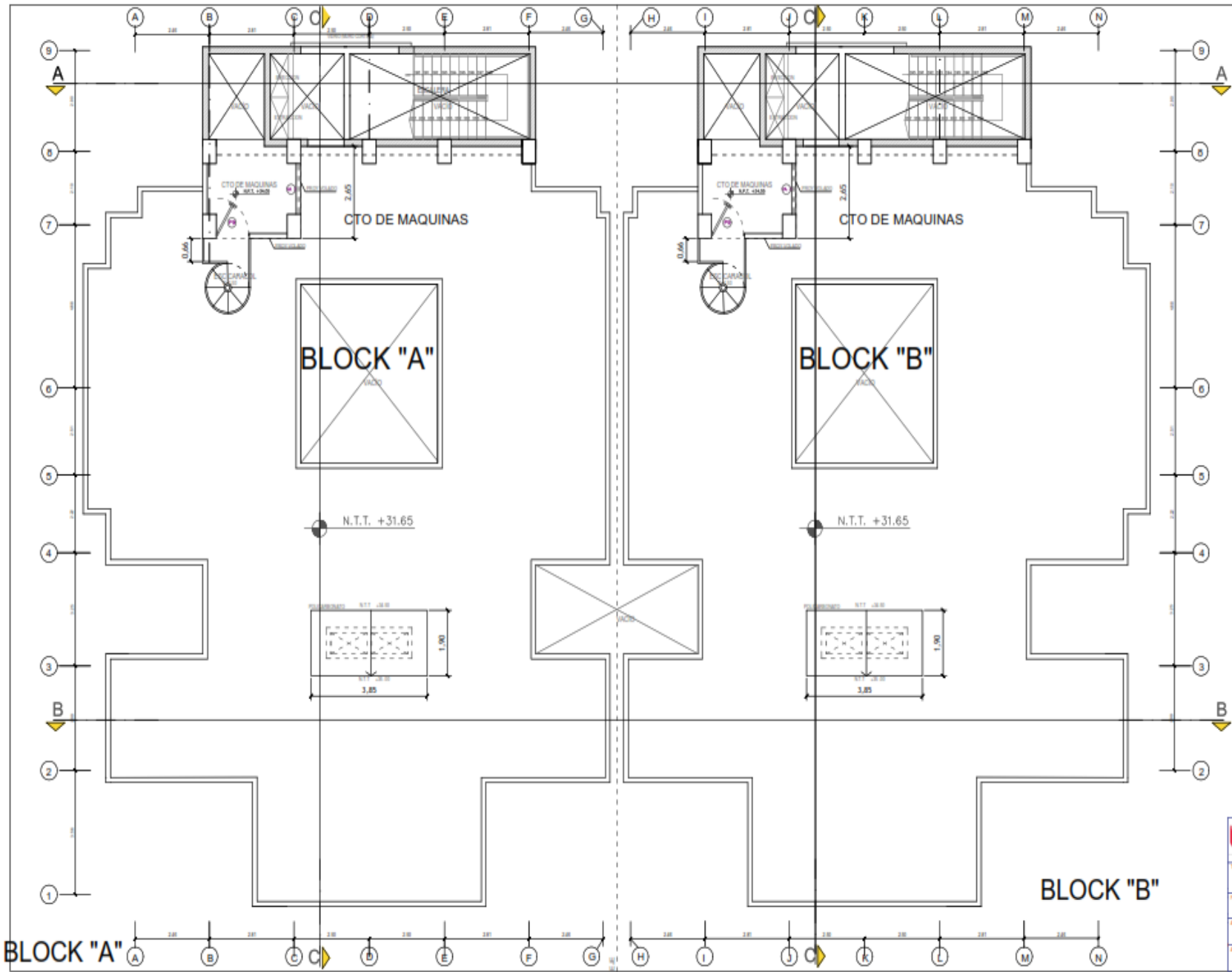
003 FLORES BRIONES JOH ALDO PRADO ORONELA ANTHONY JORDAN

004 ING. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.

PROFESOR: JULIO CESAR CHERO
 TITULO: LABORAL
 INSTITUCION: LA VICTORIA
 CIUDAD: CHICLAYO

FECHA: 02/08/2022
 DIA: 08/08/2022

A-01



CUADRO DE VANOS

PUERTAS Y MANIPULARIAS	ANCHO	ALTO	NO.	IDENTIFICACION
101	1.20	2.00	1	
102	1.20	2.00	1	
103	1.20	2.00	1	
104	1.20	2.00	1	
105	1.20	2.00	1	
106	1.20	2.00	1	
107	1.20	2.00	1	
108	1.20	2.00	1	
109	1.20	2.00	1	
110	1.20	2.00	1	
111	1.20	2.00	1	
112	1.20	2.00	1	
113	1.20	2.00	1	
114	1.20	2.00	1	
115	1.20	2.00	1	
116	1.20	2.00	1	
117	1.20	2.00	1	
118	1.20	2.00	1	
119	1.20	2.00	1	
120	1.20	2.00	1	
121	1.20	2.00	1	
122	1.20	2.00	1	
123	1.20	2.00	1	
124	1.20	2.00	1	
125	1.20	2.00	1	
126	1.20	2.00	1	
127	1.20	2.00	1	
128	1.20	2.00	1	
129	1.20	2.00	1	
130	1.20	2.00	1	
131	1.20	2.00	1	
132	1.20	2.00	1	
133	1.20	2.00	1	
134	1.20	2.00	1	
135	1.20	2.00	1	
136	1.20	2.00	1	
137	1.20	2.00	1	
138	1.20	2.00	1	
139	1.20	2.00	1	
140	1.20	2.00	1	
141	1.20	2.00	1	
142	1.20	2.00	1	
143	1.20	2.00	1	
144	1.20	2.00	1	
145	1.20	2.00	1	
146	1.20	2.00	1	
147	1.20	2.00	1	
148	1.20	2.00	1	
149	1.20	2.00	1	
150	1.20	2.00	1	
151	1.20	2.00	1	
152	1.20	2.00	1	
153	1.20	2.00	1	
154	1.20	2.00	1	
155	1.20	2.00	1	
156	1.20	2.00	1	
157	1.20	2.00	1	
158	1.20	2.00	1	
159	1.20	2.00	1	
160	1.20	2.00	1	
161	1.20	2.00	1	
162	1.20	2.00	1	
163	1.20	2.00	1	
164	1.20	2.00	1	
165	1.20	2.00	1	
166	1.20	2.00	1	
167	1.20	2.00	1	
168	1.20	2.00	1	
169	1.20	2.00	1	
170	1.20	2.00	1	
171	1.20	2.00	1	
172	1.20	2.00	1	
173	1.20	2.00	1	
174	1.20	2.00	1	
175	1.20	2.00	1	
176	1.20	2.00	1	
177	1.20	2.00	1	
178	1.20	2.00	1	
179	1.20	2.00	1	
180	1.20	2.00	1	
181	1.20	2.00	1	
182	1.20	2.00	1	
183	1.20	2.00	1	
184	1.20	2.00	1	
185	1.20	2.00	1	
186	1.20	2.00	1	
187	1.20	2.00	1	
188	1.20	2.00	1	
189	1.20	2.00	1	
190	1.20	2.00	1	
191	1.20	2.00	1	
192	1.20	2.00	1	
193	1.20	2.00	1	
194	1.20	2.00	1	
195	1.20	2.00	1	
196	1.20	2.00	1	
197	1.20	2.00	1	
198	1.20	2.00	1	
199	1.20	2.00	1	
200	1.20	2.00	1	

CUADRO DE VANOS

VENTANAS	ANCHO	ALTO	NO.	IDENTIFICACION
101	1.40	1.70	1	
102	1.40	1.70	1	
103	1.40	1.70	1	
104	1.40	1.70	1	
105	1.40	1.70	1	
106	1.40	1.70	1	
107	1.40	1.70	1	
108	1.40	1.70	1	
109	1.40	1.70	1	
110	1.40	1.70	1	
111	1.40	1.70	1	
112	1.40	1.70	1	
113	1.40	1.70	1	
114	1.40	1.70	1	
115	1.40	1.70	1	
116	1.40	1.70	1	
117	1.40	1.70	1	
118	1.40	1.70	1	
119	1.40	1.70	1	
120	1.40	1.70	1	
121	1.40	1.70	1	
122	1.40	1.70	1	
123	1.40	1.70	1	
124	1.40	1.70	1	
125	1.40	1.70	1	
126	1.40	1.70	1	
127	1.40	1.70	1	
128	1.40	1.70	1	
129	1.40	1.70	1	
130	1.40	1.70	1	
131	1.40	1.70	1	
132	1.40	1.70	1	
133	1.40	1.70	1	
134	1.40	1.70	1	
135	1.40	1.70	1	
136	1.40	1.70	1	
137	1.40	1.70	1	
138	1.40	1.70	1	
139	1.40	1.70	1	
140	1.40	1.70	1	
141	1.40	1.70	1	
142	1.40	1.70	1	
143	1.40	1.70	1	
144	1.40	1.70	1	
145	1.40	1.70	1	
146	1.40	1.70	1	
147	1.40	1.70	1	
148	1.40	1.70	1	
149	1.40	1.70	1	
150	1.40	1.70	1	
151	1.40	1.70	1	
152	1.40	1.70	1	
153	1.40	1.70	1	
154	1.40	1.70	1	
155	1.40	1.70	1	
156	1.40	1.70	1	
157	1.40	1.70	1	
158	1.40	1.70	1	
159	1.40	1.70	1	
160	1.40	1.70	1	
161	1.40	1.70	1	
162	1.40	1.70	1	
163	1.40	1.70	1	
164	1.40	1.70	1	
165	1.40	1.70	1	
166	1.40	1.70	1	
167	1.40	1.70	1	
168	1.40	1.70	1	
169	1.40	1.70	1	
170	1.40	1.70	1	
171	1.40	1.70	1	
172	1.40	1.70	1	
173	1.40	1.70	1	
174	1.40	1.70	1	
175	1.40	1.70	1	
176	1.40	1.70	1	
177	1.40	1.70	1	
178	1.40	1.70	1	
179	1.40	1.70	1	
180	1.40	1.70	1	
181	1.40	1.70	1	
182	1.40	1.70	1	
183	1.40	1.70	1	
184	1.40	1.70	1	
185	1.40	1.70	1	
186	1.40	1.70	1	
187	1.40	1.70	1	
188	1.40	1.70	1	
189	1.40	1.70	1	
190	1.40	1.70	1	
191	1.40	1.70	1	
192	1.40	1.70	1	
193	1.40	1.70	1	
194	1.40	1.70	1	
195	1.40	1.70	1	
196	1.40	1.70	1	
197	1.40	1.70	1	
198	1.40	1.70	1	
199	1.40	1.70	1	
200	1.40	1.70	1	

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

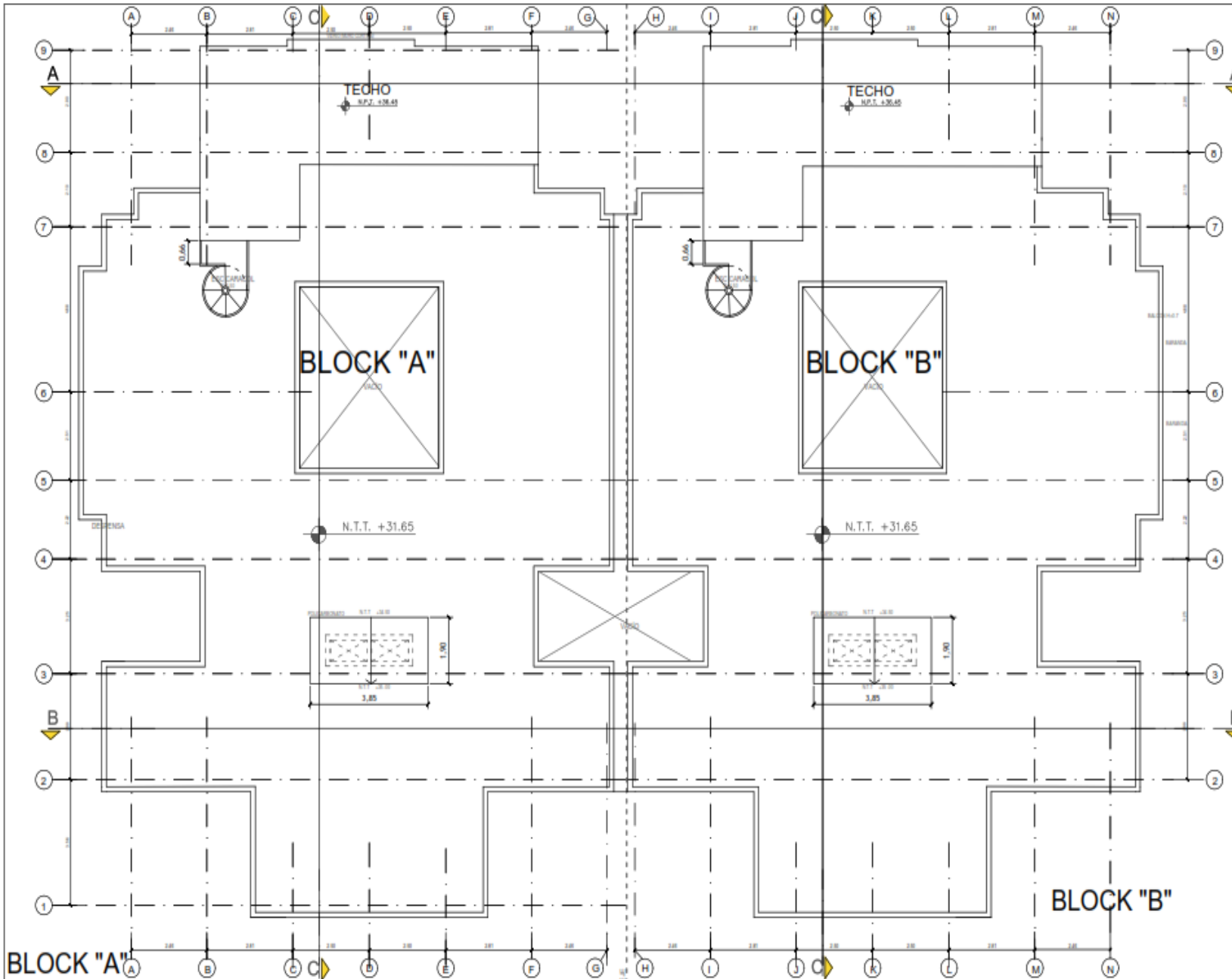
OBJETO DE ANÁLISIS ELASTOESTRUCTURAL PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SISMO RESISTENTE DE UN EDIFICIO MULTITABAJA DE 9 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

DISTRIBUCION NIVEL CTO DE MAQUINAS ARQUITECTURA- BLOCK 'A' Y BLOCK 'B'

PROFESOR: FLORENDO BRUNO JIMENES ALDO
 LA VICTORIA, PERÚ

ING. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.

FECHA: 01/10/2022
 ESCALA: 1/50
 A-04

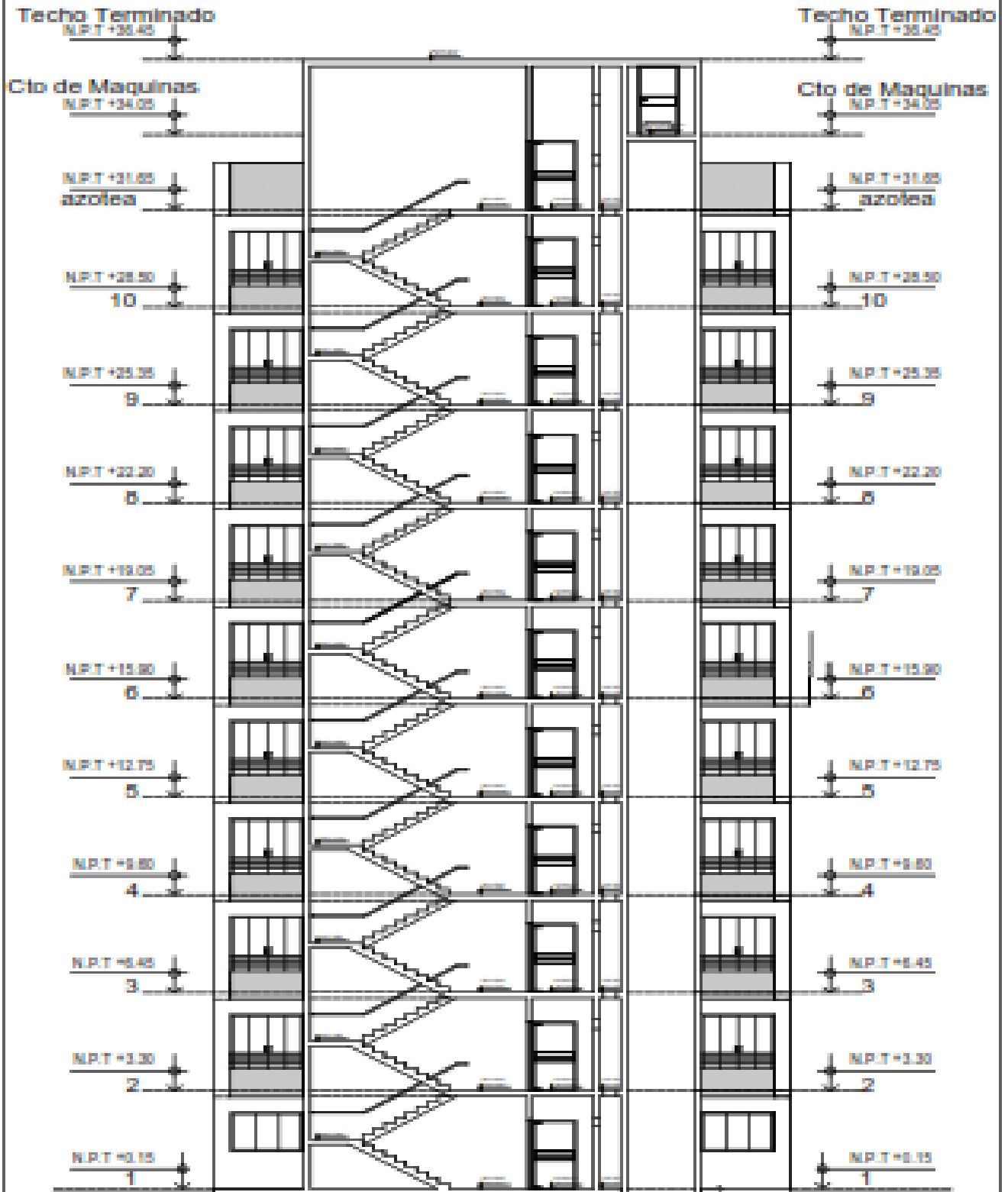


CUADRO DE VANOS				
PUERTAS Y VENTANAS	ANCHO	ALTO	MT	DEFINICIONES
P1	2.20	2.20	—	
P2	1.80	2.20	—	
P3	1.20	2.20	—	
P4	2.70	2.20	—	
P5	2.00	2.20	—	
P6	2.00	2.20	—	
P7	2.00	2.20	—	
P8	2.00	2.20	—	
P9	2.00	2.20	—	
P10	2.00	2.20	—	
P11	2.00	2.20	—	
P12	2.00	2.20	—	
P13	2.00	2.20	—	
P14	2.00	2.20	—	
P15	2.00	2.20	—	
P16	2.00	2.20	—	
P17	2.00	2.20	—	
P18	2.00	2.20	—	
P19	2.00	2.20	—	
P20	2.00	2.20	—	
P21	2.00	2.20	—	
P22	2.00	2.20	—	
P23	2.00	2.20	—	
P24	2.00	2.20	—	
P25	2.00	2.20	—	
P26	2.00	2.20	—	
P27	2.00	2.20	—	
P28	2.00	2.20	—	
P29	2.00	2.20	—	
P30	2.00	2.20	—	
P31	2.00	2.20	—	
P32	2.00	2.20	—	
P33	2.00	2.20	—	
P34	2.00	2.20	—	
P35	2.00	2.20	—	
P36	2.00	2.20	—	
P37	2.00	2.20	—	
P38	2.00	2.20	—	
P39	2.00	2.20	—	
P40	2.00	2.20	—	
P41	2.00	2.20	—	
P42	2.00	2.20	—	
P43	2.00	2.20	—	
P44	2.00	2.20	—	
P45	2.00	2.20	—	
P46	2.00	2.20	—	
P47	2.00	2.20	—	
P48	2.00	2.20	—	
P49	2.00	2.20	—	
P50	2.00	2.20	—	
P51	2.00	2.20	—	
P52	2.00	2.20	—	
P53	2.00	2.20	—	
P54	2.00	2.20	—	
P55	2.00	2.20	—	
P56	2.00	2.20	—	
P57	2.00	2.20	—	
P58	2.00	2.20	—	
P59	2.00	2.20	—	
P60	2.00	2.20	—	
P61	2.00	2.20	—	
P62	2.00	2.20	—	
P63	2.00	2.20	—	
P64	2.00	2.20	—	
P65	2.00	2.20	—	
P66	2.00	2.20	—	
P67	2.00	2.20	—	
P68	2.00	2.20	—	
P69	2.00	2.20	—	
P70	2.00	2.20	—	
P71	2.00	2.20	—	
P72	2.00	2.20	—	
P73	2.00	2.20	—	
P74	2.00	2.20	—	
P75	2.00	2.20	—	
P76	2.00	2.20	—	
P77	2.00	2.20	—	
P78	2.00	2.20	—	
P79	2.00	2.20	—	
P80	2.00	2.20	—	
P81	2.00	2.20	—	
P82	2.00	2.20	—	
P83	2.00	2.20	—	
P84	2.00	2.20	—	
P85	2.00	2.20	—	
P86	2.00	2.20	—	
P87	2.00	2.20	—	
P88	2.00	2.20	—	
P89	2.00	2.20	—	
P90	2.00	2.20	—	
P91	2.00	2.20	—	
P92	2.00	2.20	—	
P93	2.00	2.20	—	
P94	2.00	2.20	—	
P95	2.00	2.20	—	
P96	2.00	2.20	—	
P97	2.00	2.20	—	
P98	2.00	2.20	—	
P99	2.00	2.20	—	
P100	2.00	2.20	—	

CUADRO DE VANOS				
VENTANAS	ANCHO	ALTO	MT	DEFINICIONES
V1	1.40	1.20	1.20	
V2	2.20	1.20	1.20	
V3	1.40	1.20	1.20	
V4	1.20	1.20	1.20	
V5	2.20	1.20	1.20	
V6	1.20	1.20	1.20	
V7	1.20	1.20	1.20	
V8	1.20	1.20	1.20	
V9	1.20	1.20	1.20	
V10	1.20	1.20	1.20	
V11	1.20	1.20	1.20	
V12	1.20	1.20	1.20	
V13	1.20	1.20	1.20	
V14	1.20	1.20	1.20	
V15	1.20	1.20	1.20	
V16	1.20	1.20	1.20	
V17	1.20	1.20	1.20	
V18	1.20	1.20	1.20	
V19	1.20	1.20	1.20	
V20	1.20	1.20	1.20	
V21	1.20	1.20	1.20	
V22	1.20	1.20	1.20	
V23	1.20	1.20	1.20	
V24	1.20	1.20	1.20	
V25	1.20	1.20	1.20	
V26	1.20	1.20	1.20	
V27	1.20	1.20	1.20	
V28	1.20	1.20	1.20	
V29	1.20	1.20	1.20	
V30	1.20	1.20	1.20	
V31	1.20	1.20	1.20	
V32	1.20	1.20	1.20	
V33	1.20	1.20	1.20	
V34	1.20	1.20	1.20	
V35	1.20	1.20	1.20	
V36	1.20	1.20	1.20	
V37	1.20	1.20	1.20	
V38	1.20	1.20	1.20	
V39	1.20	1.20	1.20	
V40	1.20	1.20	1.20	
V41	1.20	1.20	1.20	
V42	1.20	1.20	1.20	
V43	1.20	1.20	1.20	
V44	1.20	1.20	1.20	
V45	1.20	1.20	1.20	
V46	1.20	1.20	1.20	
V47	1.20	1.20	1.20	
V48	1.20	1.20	1.20	
V49	1.20	1.20	1.20	
V50	1.20	1.20	1.20	
V51	1.20	1.20	1.20	
V52	1.20	1.20	1.20	
V53	1.20	1.20	1.20	
V54	1.20	1.20	1.20	
V55	1.20	1.20	1.20	
V56	1.20	1.20	1.20	
V57	1.20	1.20	1.20	
V58	1.20	1.20	1.20	
V59	1.20	1.20	1.20	
V60	1.20	1.20	1.20	
V61	1.20	1.20	1.20	
V62	1.20	1.20	1.20	
V63	1.20	1.20	1.20	
V64	1.20	1.20	1.20	
V65	1.20	1.20	1.20	
V66	1.20	1.20	1.20	
V67	1.20	1.20	1.20	
V68	1.20	1.20	1.20	
V69	1.20	1.20	1.20	
V70	1.20	1.20	1.20	
V71	1.20	1.20	1.20	
V72	1.20	1.20	1.20	
V73	1.20	1.20	1.20	
V74	1.20	1.20	1.20	
V75	1.20	1.20	1.20	
V76	1.20	1.20	1.20	
V77	1.20	1.20	1.20	
V78	1.20	1.20	1.20	
V79	1.20	1.20	1.20	
V80	1.20	1.20	1.20	
V81	1.20	1.20	1.20	
V82	1.20	1.20	1.20	
V83	1.20	1.20	1.20	
V84	1.20	1.20	1.20	
V85	1.20	1.20	1.20	
V86	1.20	1.20	1.20	
V87	1.20	1.20	1.20	
V88	1.20	1.20	1.20	
V89	1.20	1.20	1.20	
V90	1.20	1.20	1.20	
V91	1.20	1.20	1.20	
V92	1.20	1.20	1.20	
V93	1.20	1.20	1.20	
V94	1.20	1.20	1.20	
V95	1.20	1.20	1.20	
V96	1.20	1.20	1.20	
V97	1.20	1.20	1.20	
V98	1.20	1.20	1.20	
V99	1.20	1.20	1.20	
V100	1.20	1.20	1.20	

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INSTITUCIÓN DE ASESORIA ELASTOPLÁSTICA PARA LA MEDIDA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	TÍTULO 100
TÍTULO PLANTA DE TECHOS - ARQUITECTURA BLOCK "A" Y BLOCK "B"	FECHA DICIEMBRE 2020
AUTORA FLORES BERGUEZ JAVIER ALDO PRADO ORDÓÑEZ ANTHONY JONAS	TÍTULO LA OBTENCIÓN
ASESOR ING. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	FECHA DICIEMBRE 2020
	A-05

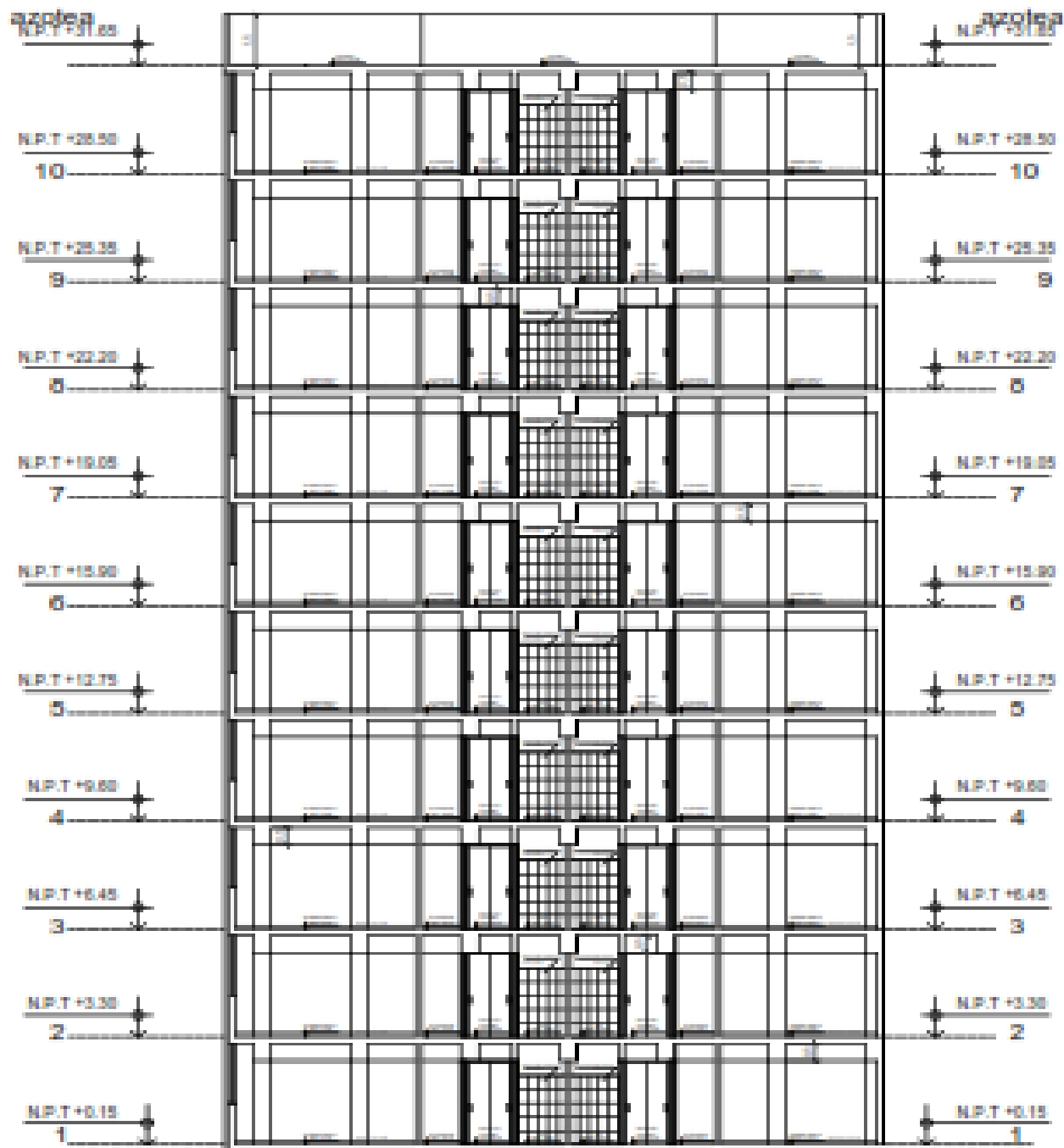


CORTE A-A



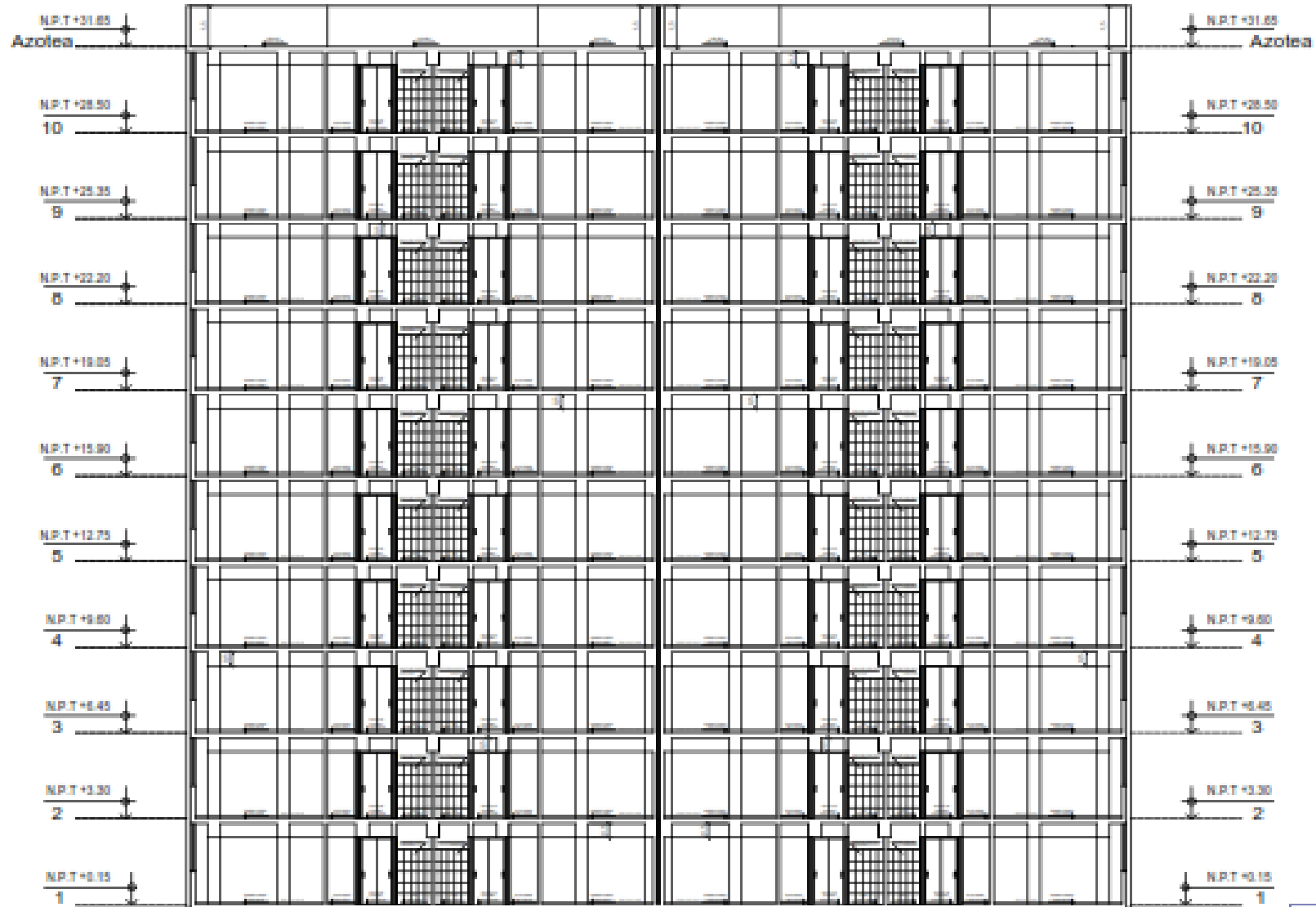
CORTE A-A

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
	PROYECTO DE GRADUACIÓN TÍTULO: [Blank] AUTOR: [Blank] ASESOR: [Blank]
A-07	

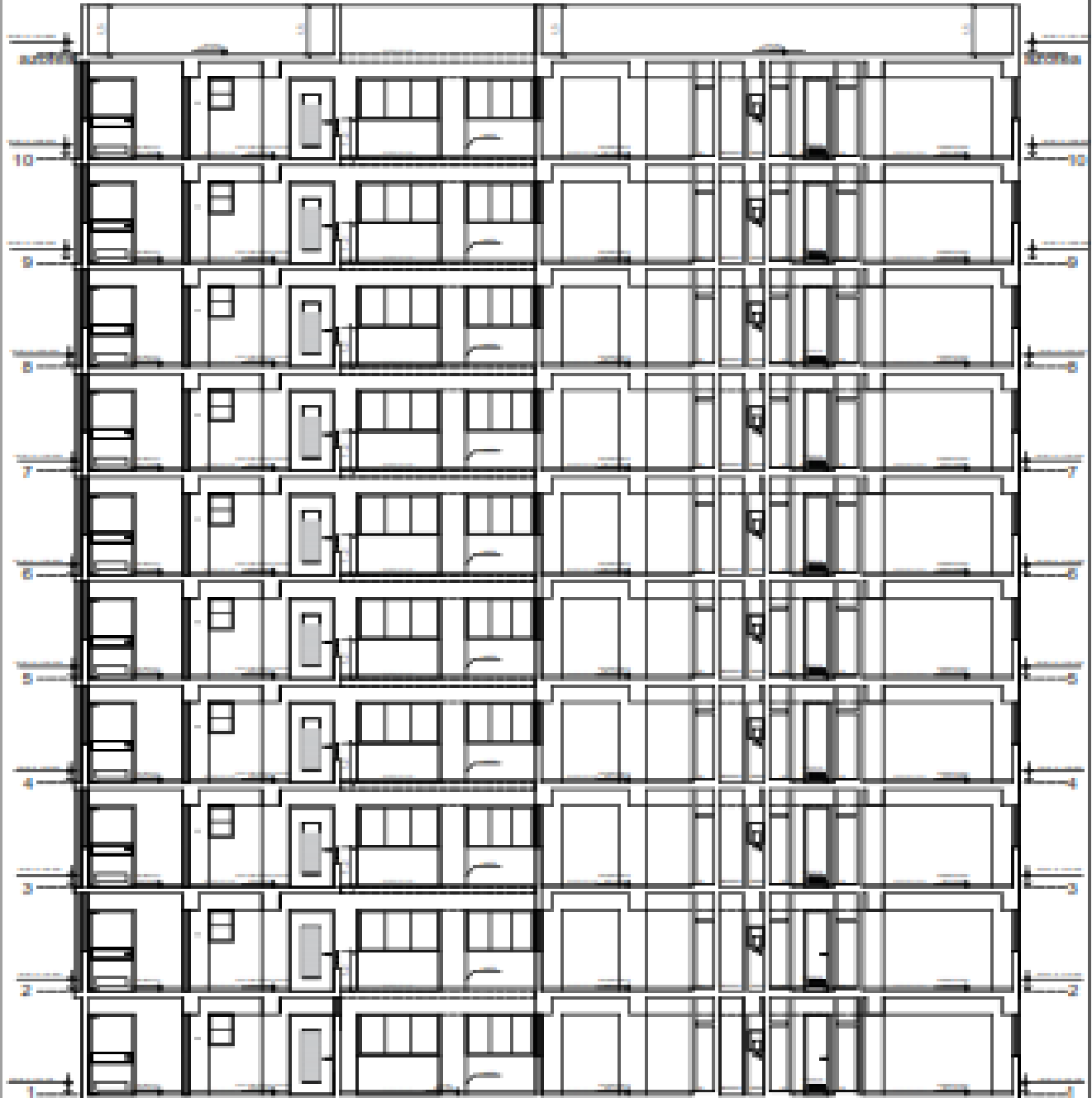


CORTE B-B

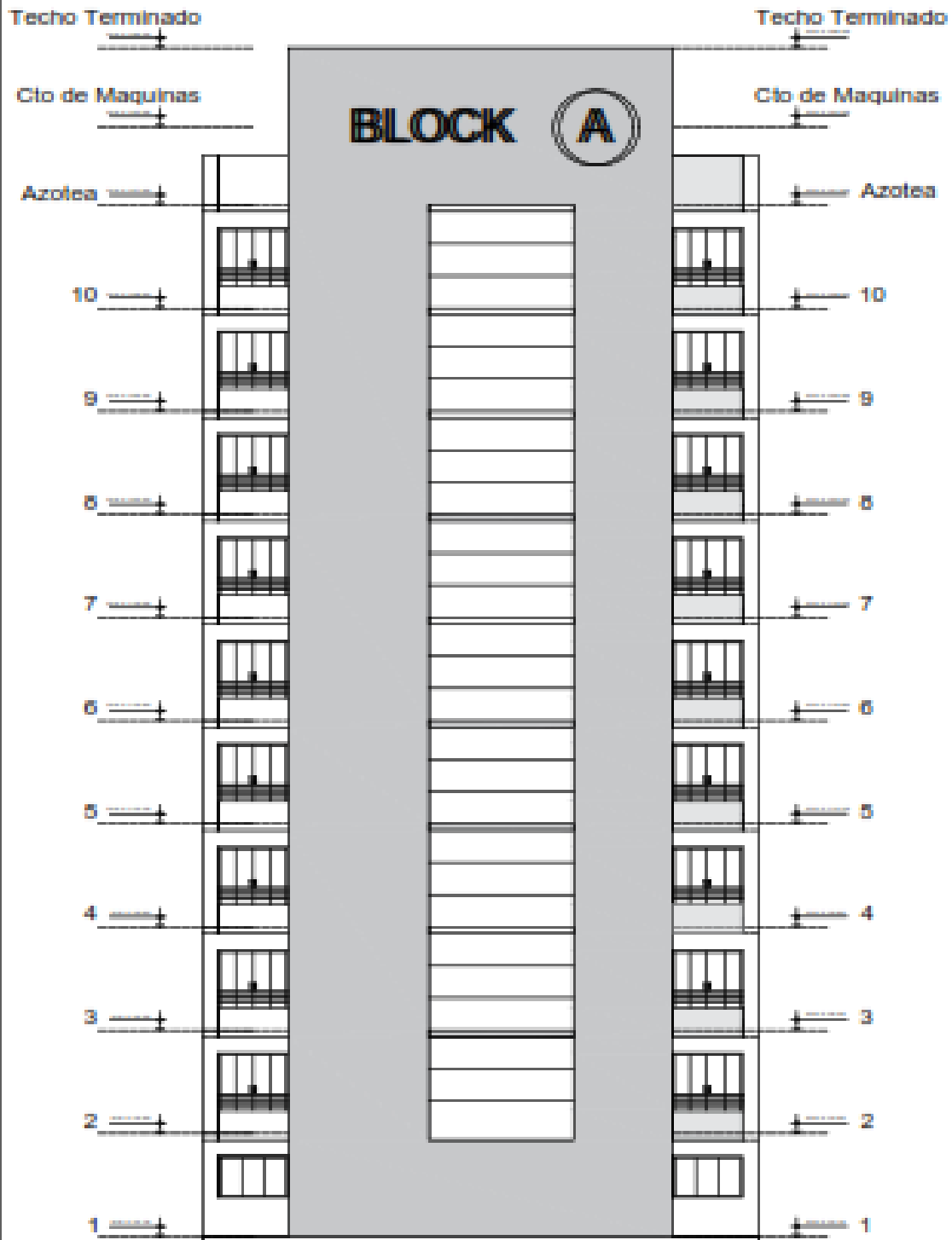
UCV		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
FACULTAD DE INGENIERIA		FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION		CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE COMPUTACION	
CORTE B-B		A-08	



CORTE B-B

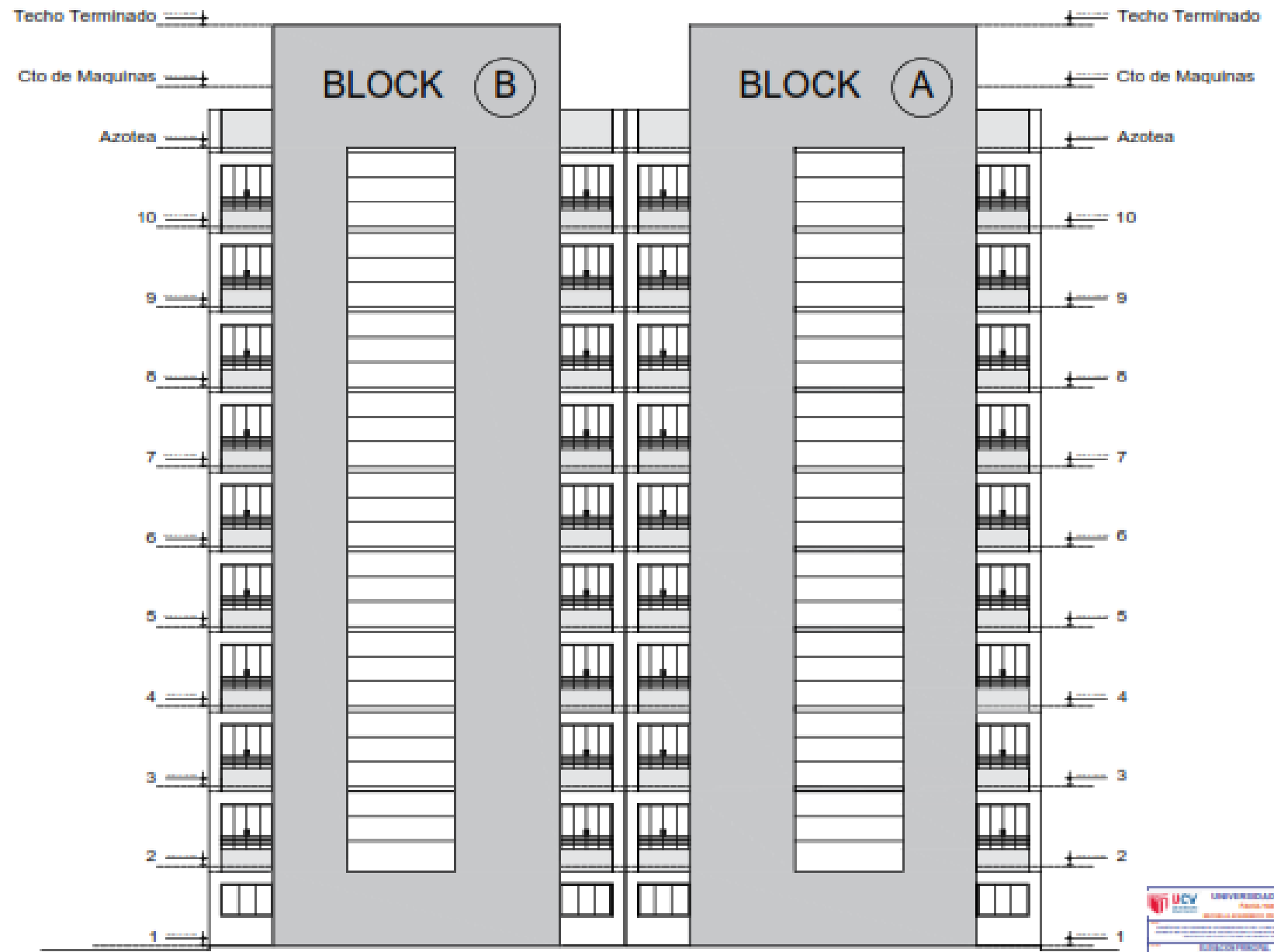


CORTE C-C

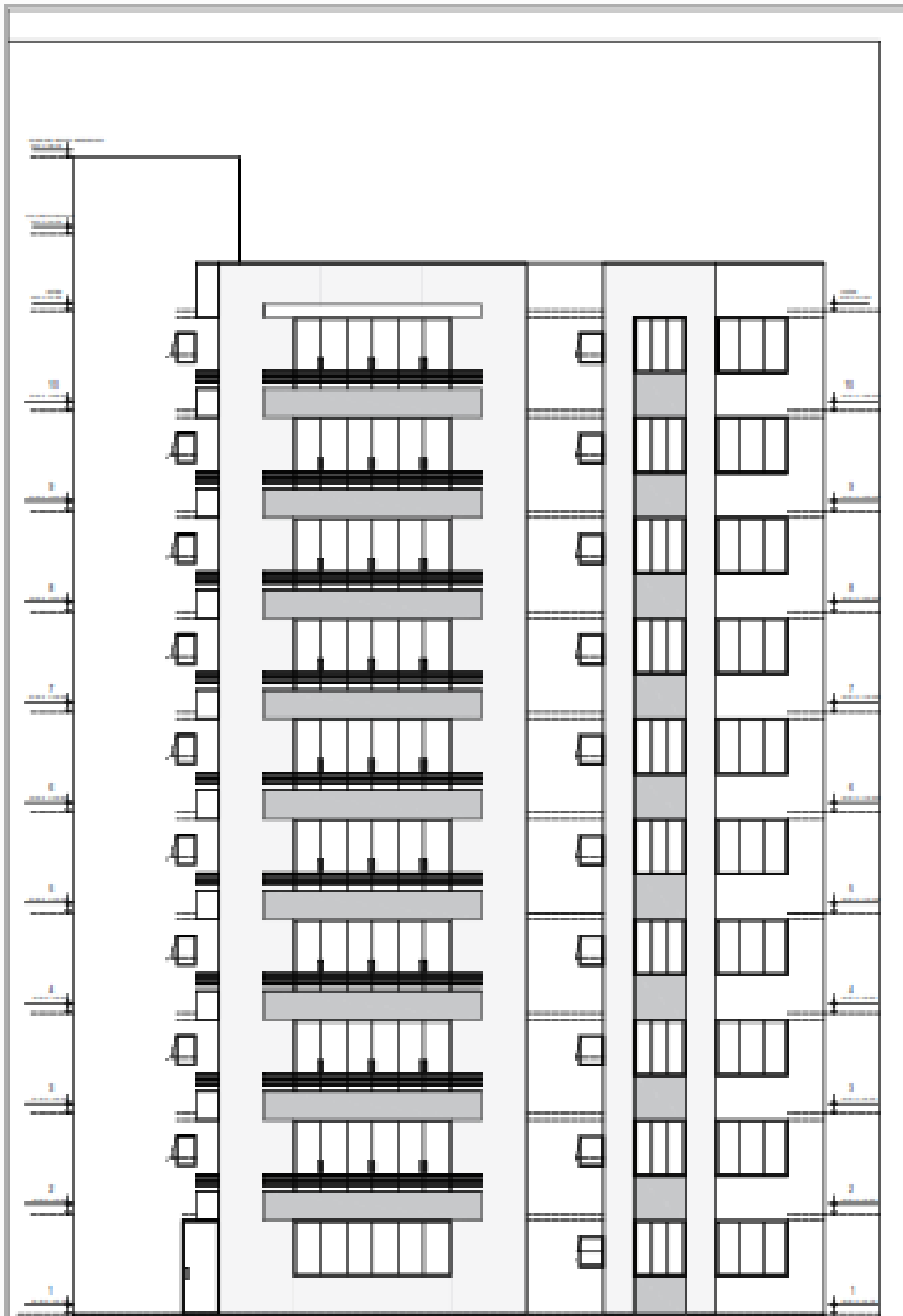


ELEVACION PRINCIPAL

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA EN INGENIERÍA CIVIL	
ELEVACION PRINCIPAL	
Autor: Fecha: Escala:	Proyecto: Ubicación: Estado:
A-11	



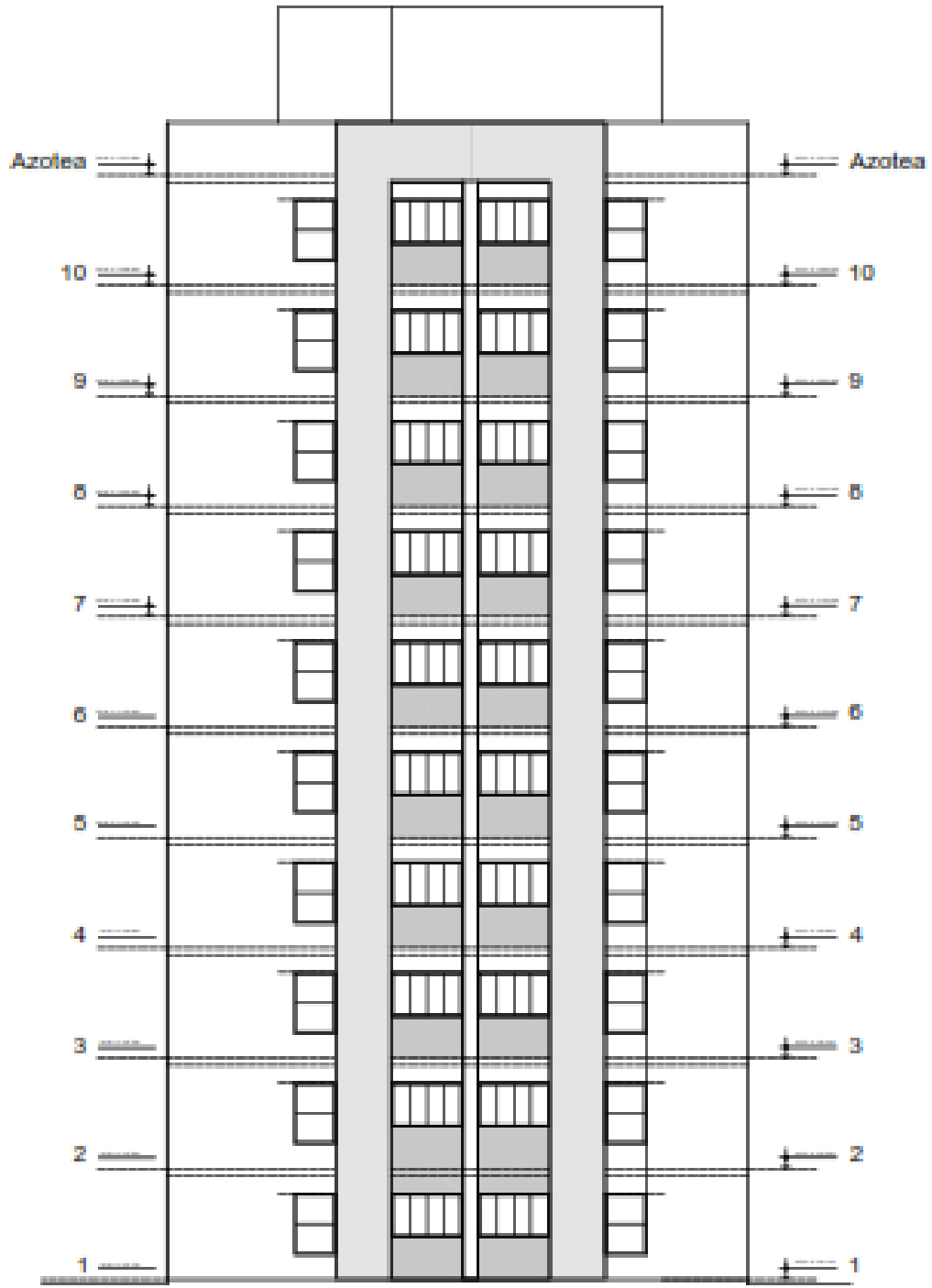
ELEVACION PRINCIPAL



ELEVACION LATERAL DERECHA



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL	
ELEVACION LATERAL IZQUIERDA	
Autor: Diseñador: Profesor:	Fecha: Escala: Hoja:
A-14	





ELEVACION POSTERIOR

Anexo 45: Planos de Estructuras.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

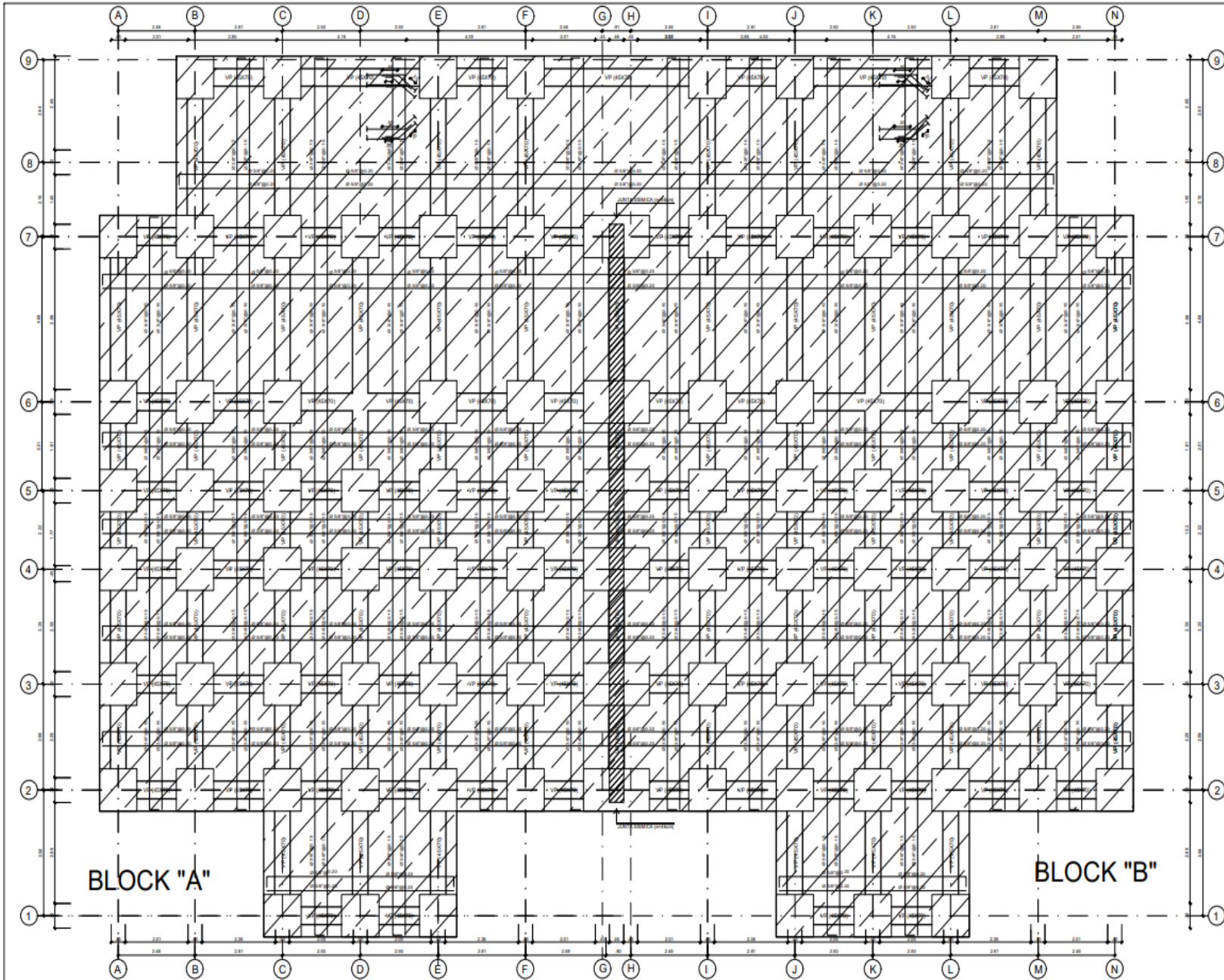
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL
COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN MULTIFAMILIAR DE 10
NIVELES, LA VICTORIA, 2022”.

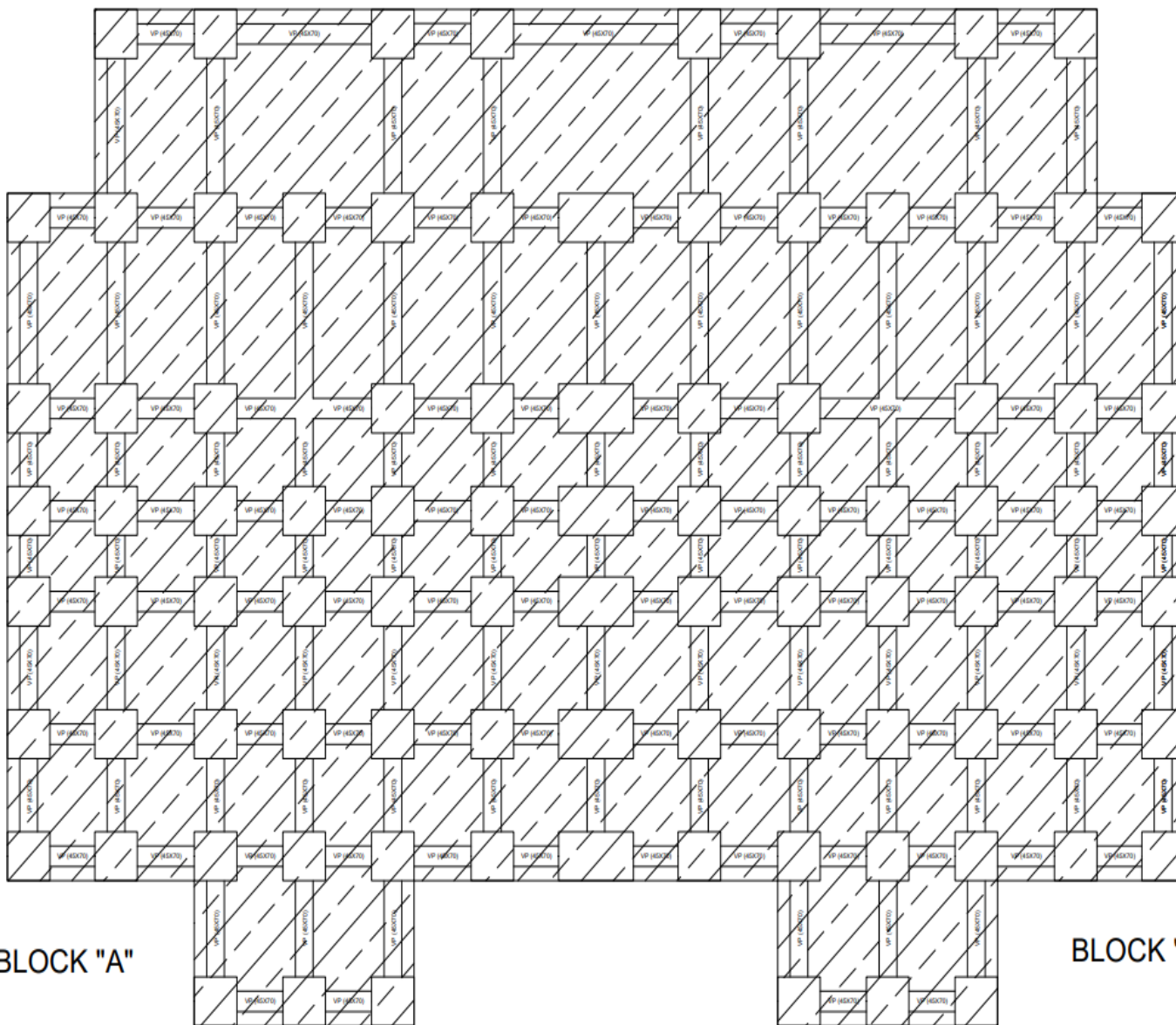
“PLANOS DE ESTRUCTURAS”

LA VICTORIA, SEPTIEMBRE – DICIEMBRE



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA:	
ELEMENTOS VERTICALES: SOFITA ARMATORIA Y PLACA, DUAL.	
ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALBERADAS Y VIGAS.	
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:	
CEMENTO:	
- CEMENTACIÓN: Portland Tipo Ia MS (Pon. av. 40)	
- EL RESTO: Portland Tipo MS	
ACERO: $F_y = 4.200$ Kg/cm ²	
CONCRETO ARMADO: $F_c = 210$ Kg/cm ²	
- PLATA, COLUMNAS, VIGAS, LOSAS	
CONCRETO ARMADO: $F_c = 280$ Kg/cm ²	
- PLATA, CIMENTACIÓN, PREDIALES, CAPELES	
CONCRETO SIMPLE:	
- CIMENTACIONES: $F_c = 170$ Kg/cm ²	
- SOFITO: $F_c = 170$ Kg/cm ²	
LADRILLOS:	
- SERIOS PORTANTES: HINO HINO 8x12x23 cm ($F_m = 60$ Kg/cm ²)	
- TABICAZADA: PANDURETA 8x12x23 cm	
- TÉCNICO: MASICO COMARCAS 15x20x30 cm	
3. RECOMENDACIONES:	
EN LA CIMENTACIÓN:	
- PLATA, VIGAS DE CIMENTACIÓN	
- Casa: esp. a definir = 4 cm.	
- Casa: tabicada = 5 cm.	
(Nota: Cuando se use un tipo de material, usar un recubrimiento de 7.5 cm)	
EN OTROS ELEMENTOS:	
- COLUMNAS DE CONFINAMIENTO = 2.0 cm.	
- COLUMNAS ALBERADAS = 4.0 cm.	
- ESCALERA, ALBERADAS, VIGAS CHATAS = 2.0 cm.	
- VIGAS PERFORADAS = 4.0 cm.	
(Nota: En elementos con espesor de 15 cm, usar recubrimiento de 2.0 cm)	
4. REFERENCIAS DE DISEÑO:	
17 NBR 1170 - 10° NIVEL - 200 Kg/cm ²	5. NORMAS DE DISEÑO:
ESCALERAS - 200 Kg/cm ²	PNB E.001 - Cargas
	PNB E.002 - Suelos Resistentes
	PNB E.003 - Suelos y Cimentaciones
	PNB E.004 - Cargas Avulsas
	PNB E.070 - Acabados

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 16 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA (PROVINCIA DE CHICLAYO-DEPARTAMENTO DE LAMBAYEGUA)	FECHA: 10/02
	ALUMNO: LOSA MACIZA DE NIVEL 1 - ESTRUCTURAS BLOCK "A" Y BLOCK "B"	PROFESOR: LAMBAYEGUA
AUTOR: FLORES SESQUEEN JHON ALDO PRADO ORDÓÑAGA ANTHONY JHOMAR.	INSTITUCIÓN: LA VICTORIA	IDENTIFICACIÓN: E-01
ASESOR: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	INSTITUCIÓN: CHICLAYO	

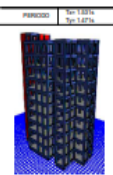


BLOCK "A"

BLOCK "B"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE		SOMEROSAL DE BARRA Alargado: 300 Kg/m ³ Alcaldías: - Comodoro: Cemento Portland 40 - Barro de Huancayo: Cemento Portland 40																																																																				
PALSA ZANATA C: H 1:10 + 20% Pg a 8" máx. C: H 1:10 + 30% Pg a 8" máx.		APLICACIONES El agregado grueso constituirá un grueso natural o lavado. El concreto mínimo controlado del agregado grueso no deberá ser superior a 4" de acuerdo de clasificación y presentación. El agregado fino constituirá un grueso natural o lavado, con partículas de 0.075 mm a 4.75 mm. El agregado fino constituirá un grueso natural o lavado, con partículas de 0.075 mm a 4.75 mm. Para áreas expuestas, las partículas serán limpias, libres de partículas adheridas, resacas, tropezos o otros contaminantes dañinos. El concreto a la entrega por comprime de la planta terminala: f' máx 40 kg/cm ² .																																																																				
CIMENTOS CORRIDOS C: H 1:10 + 20% Pg a 8" máx. C: H 1:10 + 30% Pg a 8" máx.		RECURRIMIENTOS PLATA: 7.5 cm. VIGAS DE CIMENTACION: 5 cm. VIGAS Y COLUMNAS PERALTADAS: 4 cm. VIGAS CHAVAS: 2 cm. LOSAS: 2 cm.																																																																				
SOBRESICIMIENTOS f' máx 40 kg/cm ²		RESISTENCIA ADMISIBLE : 0.80 kg/cm ²																																																																				
PISOS f' máx 40 kg/cm ²		SISTEMA ESTRUCTURAL																																																																				
CONCRETO ARMADO		DIRECCION X-X : Dual Dual (D _{xy})=0.067																																																																				
CIMENTACION f' máx 40 kg/cm ²		DIRECCION Y-Y : Dual Dual (D _{xy})=0.067																																																																				
RESISTENCIA Y CARTELES f' máx 40 kg/cm ²		PARAMETROS SIMICOS PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES POR DEBAJO DEL NIVEL DE ASLAMIENTO																																																																				
RESTO ESTRUCTURA f' máx 40 kg/cm ²		FACTORES DE ZONA: 0.80 FACTORES DE USO: 1.00 FACTORES DE SUELO: 1.00 PERIODO DEL SUELO: 0.20																																																																				
REFUERZO f' máx 40 kg/cm ²		FACTORES DE REDUCCION DE R: 0.20 FACTORES DE REDUCCION DE V: 1.00																																																																				
RECURRIMIENTOS		CONTRATE : Sin 2000 FBS Sin Sin 2000 FBS Sin																																																																				
PLATA: 7.5 cm.		NORMAS DE DISEÑO																																																																				
VIGAS DE CIMENTACION: 5 cm.		PARA TODO LO NO ESPECIFICADO, REGEN:																																																																				
VIGAS Y COLUMNAS PERALTADAS: 4 cm.		REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, AC 318-19																																																																				
VIGAS CHAVAS: 2 cm.		NTE C-020 - CARGAS																																																																				
LOSAS: 2 cm.		NTE C-021 - DISEÑO SIMICORRELACIONADO																																																																				
SUELO		NTE C-022 - SUELOS Y CIMENTACIONES																																																																				
Resistencia admisible: 0.80 kg/cm ²		NTE C-023 - CONCRETO ARMADO																																																																				
SISTEMA ESTRUCTURAL		NTE C-024 - ALBAÑILERIA																																																																				
DIRECCION X-X: Dual		DERIVAS DE ENTRE PISO																																																																				
DIRECCION Y-Y: Dual		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL</th> <th>Albaneleria (m²/PIS)</th> <th>Revolucion</th> <th>Costo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>TRECHO 10</td><td>0.0228</td><td>0.0713</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 11</td><td>0.0217</td><td>0.0693</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 12</td><td>0.0206</td><td>0.0673</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 13</td><td>0.0195</td><td>0.0653</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 14</td><td>0.0184</td><td>0.0633</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 15</td><td>0.0173</td><td>0.0613</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 16</td><td>0.0162</td><td>0.0593</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 17</td><td>0.0151</td><td>0.0573</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 18</td><td>0.0140</td><td>0.0553</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 19</td><td>0.0129</td><td>0.0533</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 20</td><td>0.0118</td><td>0.0513</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 21</td><td>0.0107</td><td>0.0493</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 22</td><td>0.0096</td><td>0.0473</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 23</td><td>0.0085</td><td>0.0453</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 24</td><td>0.0074</td><td>0.0433</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>TRECHO 25</td><td>0.0063</td><td>0.0413</td><td>0.0000</td></tr> </tbody> </table>	NIVEL	Albaneleria (m ² /PIS)	Revolucion	Costo	TRECHO 10	0.0228	0.0713	0.0000	TRECHO 11	0.0217	0.0693	0.0000	TRECHO 12	0.0206	0.0673	0.0000	TRECHO 13	0.0195	0.0653	0.0000	TRECHO 14	0.0184	0.0633	0.0000	TRECHO 15	0.0173	0.0613	0.0000	TRECHO 16	0.0162	0.0593	0.0000	TRECHO 17	0.0151	0.0573	0.0000	TRECHO 18	0.0140	0.0553	0.0000	TRECHO 19	0.0129	0.0533	0.0000	TRECHO 20	0.0118	0.0513	0.0000	TRECHO 21	0.0107	0.0493	0.0000	TRECHO 22	0.0096	0.0473	0.0000	TRECHO 23	0.0085	0.0453	0.0000	TRECHO 24	0.0074	0.0433	0.0000	TRECHO 25	0.0063	0.0413	0.0000
NIVEL	Albaneleria (m ² /PIS)	Revolucion	Costo																																																																			
TRECHO 10	0.0228	0.0713	0.0000																																																																			
TRECHO 11	0.0217	0.0693	0.0000																																																																			
TRECHO 12	0.0206	0.0673	0.0000																																																																			
TRECHO 13	0.0195	0.0653	0.0000																																																																			
TRECHO 14	0.0184	0.0633	0.0000																																																																			
TRECHO 15	0.0173	0.0613	0.0000																																																																			
TRECHO 16	0.0162	0.0593	0.0000																																																																			
TRECHO 17	0.0151	0.0573	0.0000																																																																			
TRECHO 18	0.0140	0.0553	0.0000																																																																			
TRECHO 19	0.0129	0.0533	0.0000																																																																			
TRECHO 20	0.0118	0.0513	0.0000																																																																			
TRECHO 21	0.0107	0.0493	0.0000																																																																			
TRECHO 22	0.0096	0.0473	0.0000																																																																			
TRECHO 23	0.0085	0.0453	0.0000																																																																			
TRECHO 24	0.0074	0.0433	0.0000																																																																			
TRECHO 25	0.0063	0.0413	0.0000																																																																			



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

SEMINARIO DE ASILADORES ELASTOMERICOS PARA LA MEDIDA DEL COMPORTAMIENTO SIMICO DE UNA EDIFICIO MULTIVARIABLE DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA - PROYECTO DE CICLOVIA DEPARTAMENTO DE LA VICTORIA

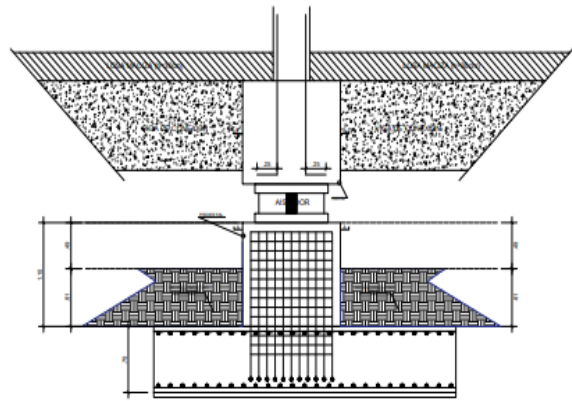
DETALLE EN CAPTEL Y VIGAS DE CONEXION BLOCK "A" Y BLOCK "B"

ALUMNO: FLORES SIEGUEEN JHON ALDO
PRADO ORDONIA ANTHONY JHONAR

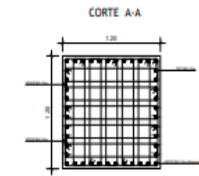
PROFESOR: LA VICTORIA

FECHA: 05 DE DICIEMBRE 2022

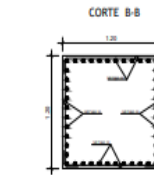
E-03



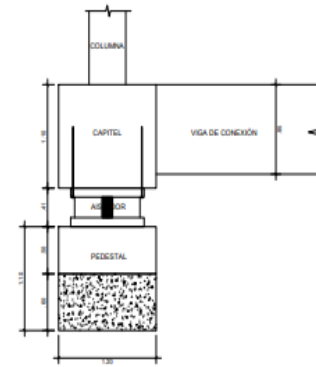
DETALLE EN PEDESTAL
ESCALA 1:20



DETALLE EN PEDESTALES Y CAPITEL
ESCALA 1:20

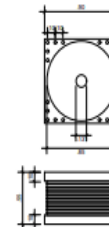


DETALLE EN PEDESTALES Y CAPITEL
ESCALA 1:20

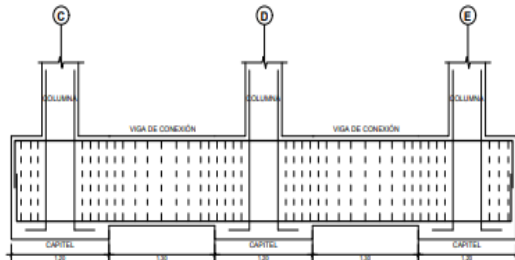


DETALLE EN AISLADOR SISMICO
ESCALA 1:20

DIMENSIONES EN PLACA DE SOPORTE

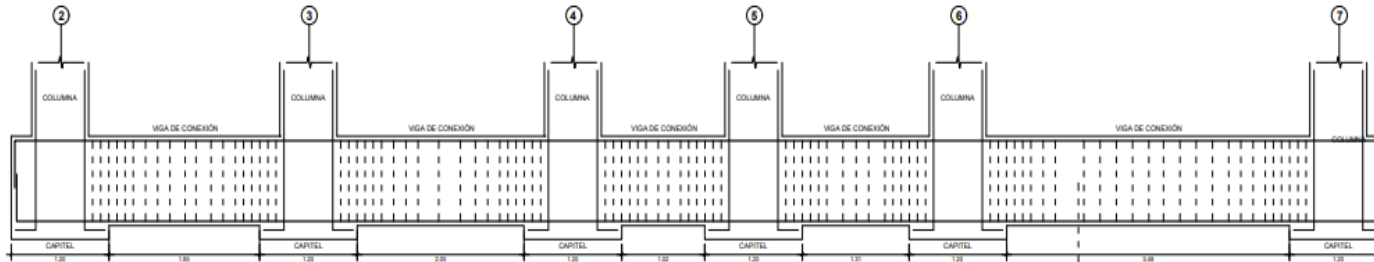


EJE X-X



DETALLE EN VIGAS DE CONEXION
ESCALA 1:20

EJE Y-Y



DETALLE EN VIGAS DE CONEXION
ESCALA 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Desplazamientos del sistema de aislamiento

Limites	Lower bound	Nominal	Upper bound
DM	378.91 mm	378.91 mm	378.91 mm
DTM	456.86 mm	456.86 mm	456.86 mm

Dimensiones referenciales de los aisladores sísmicos

Espesor de una capa de goma	tr	0.0057 m
Número de capas de gomas	nfr	35
Altura total de la goma (solo goma)	ht	0.20 m
Altura total del aislador incluyendo calces de acero	HT	0.4131 m
Módulo de corte de la goma al 100% - Geq		385.00 Kn/m ²
Módulo aparente del plomo a cortante - op		583.00 Kn/m ²
Peso del aislador LRB		13.20 Kn
Diámetro exterior del aislador Do		0.85 m
Área efectiva en el plano del aislador LRB - At		0.5442 m ²
Diámetro efectivo del núcleo de plomo - Dp		0.13 m
Área efectiva del núcleo de plomo - Ap		0.013 m ²
Esfuerzo a corte de fluencia del plomo - opb		7967.00 Kn/m ²
Ratio de rigidez inicial con post-fluencia (β 10 - 15) usar 13		13
Factor de modificación de las propiedades del plomo		0.60
Esfuerzo de corte en fluencia del núcleo de plomo modificado		4780.20 Kn/m ²
Factor de seguridad - FS		1.10

PROPIEDADES DINÁMICAS DE LOS AISLADORES

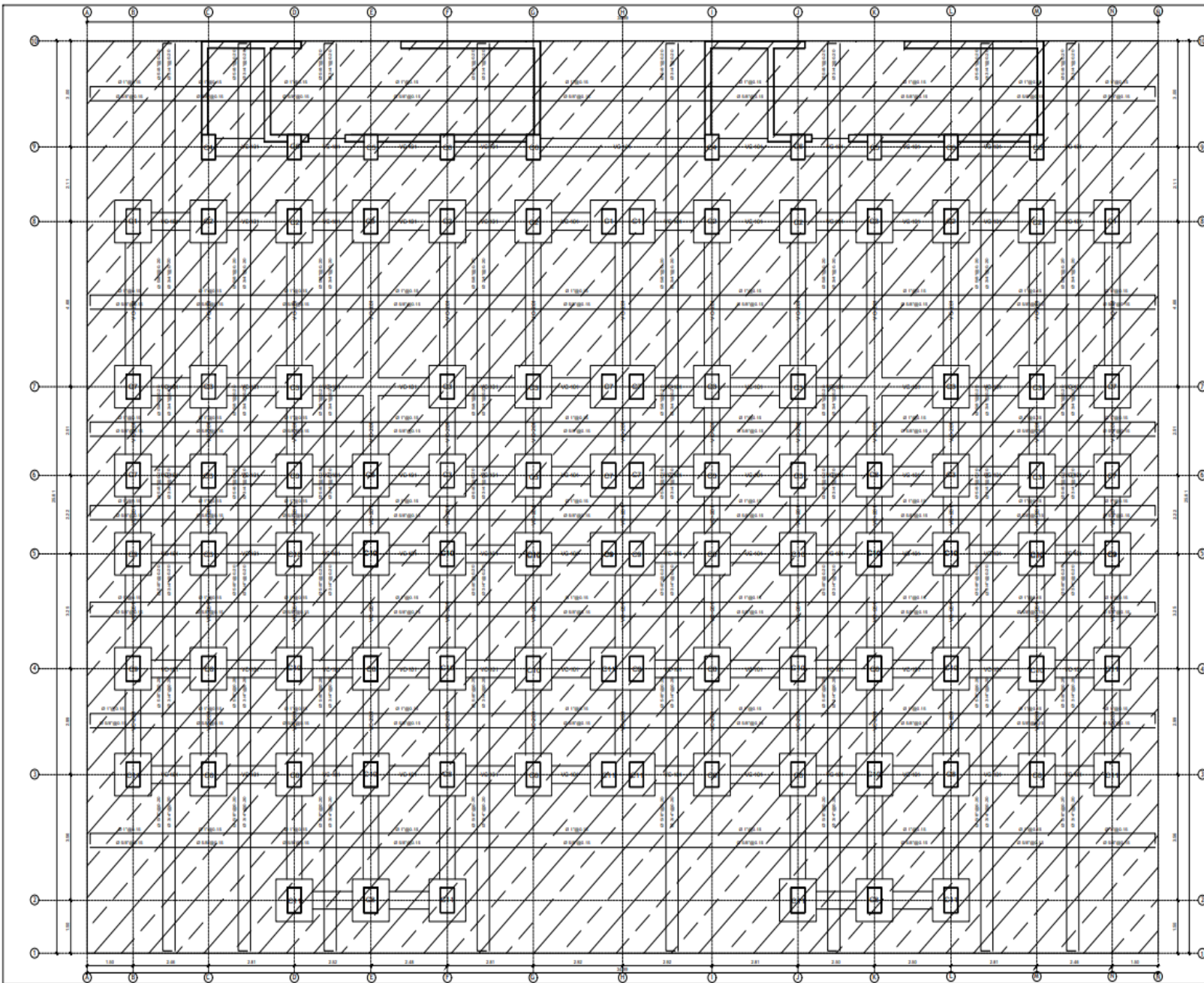
CANTIDAD DE AISLADORES POR MODULO	53 aisladores			
TIPO DE AISLADORES	LRB			
Ø	850.00 m			
H total	413.10 m			
Limites	Lower bound	Nominal	Upper bound	
Qd	6.47 Ton	30.78 Ton	39.41 Ton	
Kd	61.56 Ton	102.59 Ton	184.67 Ton/m	
K1 - Kc	800.23 Ton	1333.72 Ton	2400.691 Ton/m	
DM	378.91 Ton	378.91 Ton	378.91 mm	
Dia sistema	378.91 Ton	378.91 Ton	378.91 mm	
DTm	456.86 Ton	456.86 Ton	456.86 mm	
DTM sistema	456.86 Ton	456.86 Ton	456.86 mm	
Fy	7.01 Ton	11.68 Ton	21.03 Tn	
keff	78.63 Ton	131.05 Ton	235.89 Ton/m	
βeff	0.14 Ton	0.14 Ton	13.50%	
Kv	411337.71 Ton	411337.71 Ton	411337.71 Ton/m	
Pa min	358.94 Ton	358.94 Ton	358.94 Tn	
Pu max	530.31 Ton	530.31 Ton	530.31 Tn	

FACTORES DE MODIFICACIÓN DE PROPIEDADES

MÓDULO DE CORTE DE LA GOMA	MÍN. - 1.80	MÁX. - 2.80	ESFUERZO DE FLUENCIA DE PLOMO	MÍN. - 1.80	MÁX. - 0.80
----------------------------	-------------	-------------	-------------------------------	-------------	-------------

PROPIEDADES DINÁMICAS GLOBALES PARA LÍMITE MONIAL Y DE VARIACIÓN CONSIDERADOS EN EL DISEÑO.

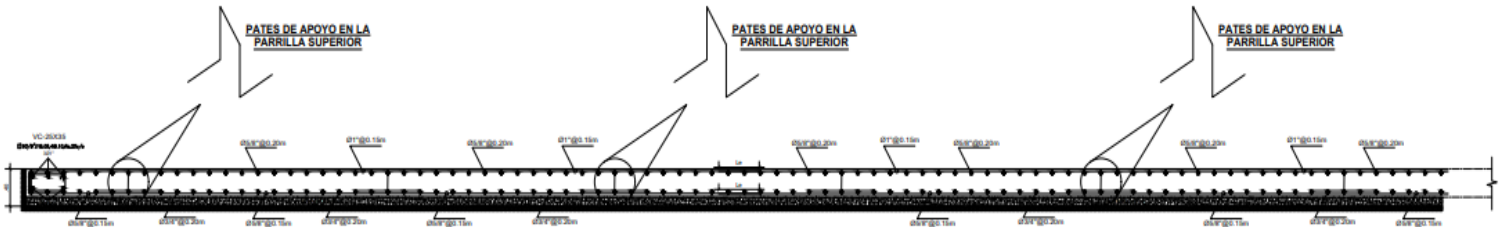
LÍMITES	LOWER BOUND	NOMINAL	UPPER BOUND
βeff global por módulo	4167.47 Ton	8945.79 Ton	12552.40 Ton
βeff global por módulo	13.50 %	13.50 %	13.50 %



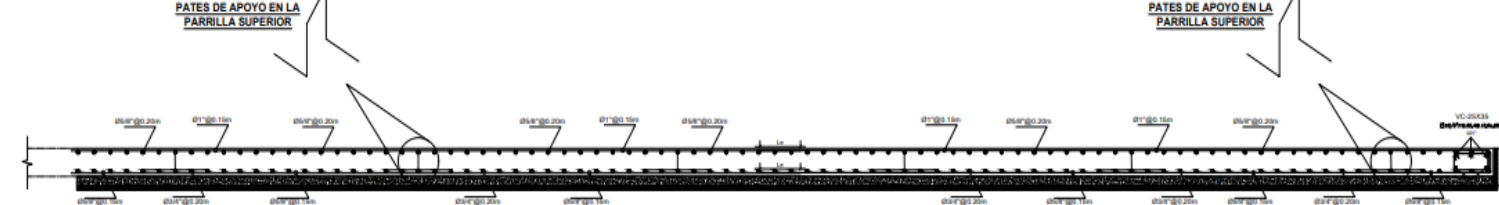
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA: ELEMENTOS VERTICALES: BÓVEDA APORTICADA Y PLACAS ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALBERGADAS Y VIGAS	
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CEMENTO: CIMENTACIÓN: Portland Tipo I o MI (90% av/10%) EL RESTO: Portland Tipo MI ACERO: Fy = 4.200 Kg/cm ² CONCRETO ARMADO: Fc = 210 Kg/cm ² PLATA, COLUMNAS, VIGAS, LOSAS CONCRETO ARMADO: Fc = 200 Kg/cm ² PLATA, ORIENTACION, PRESOSTALES, CAPITELES CONCRETO SIMPLE: SOPORTEMENTOS: Fc=175 Kg/cm ² SOLADO: Fc=100 Kg/cm ² LADRILLOS: MUROS PORTANTES: KING KONG 10/20x10 (70 x 60 Kg/cm ²) TABICERÍA, PANDERETA 10/20x10 TECHOS: HANCO CORMICO TALLADO 10x10	
3. REQUISITOS: EN LA CIMENTACIÓN: PLATA, VIGAS DE CIMENTACIÓN * Carga ligera a 0.50m x 4.00m * Carga distribuida = 1.50m (Nota: Cuando no se indique nada, usar un recubrimiento de 7.5 cm)	
EN OTROS ELEMENTOS: COLUMNAS DE CONFORTAMIENTO = 2.5 cm COLUMNAS AISLADAS = 4.0 cm ESCALERA, ALBERGADOS, VIGAS CHINGAS = 2.0 cm VIGAS PERALTAJAS = 4.0 cm (Nota: En alambres con espesor de 15 cm, usar recubrimiento de 2.5 cm)	
4. NOMENCLATURAS DE DIBUJO: 1° Nivel: 10° Nivel: 200 Kg/cm ² ESCALERAS: 200 Kg/cm ²	
5. NORMAS DE DIBUJO: RNE 8.000: Geometría RNE 8.001: Símbolos RNE 8.002: Líneas y Características RNE 8.003: Cotas y Alíneas RNE 8.004: Rotulación	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA PROVINCIA DE CHILITO-DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	FECHA: 100 100
AUTOR: FLORES SESQUEN JHON ALDO PRADO ORDÓÑGA ANTHONY JONAR	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE ESCUELA: LAMBAYEQUE PROFESOR: LA VICTORIA
ASesor: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	FECHA: DICIEMBRE 2022 LÁMINA: E-06 ESCALA: CHICUPUE

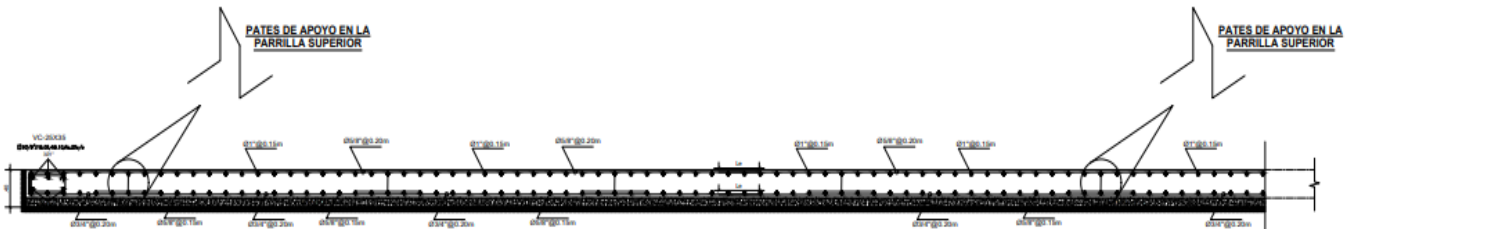
EJE X-X



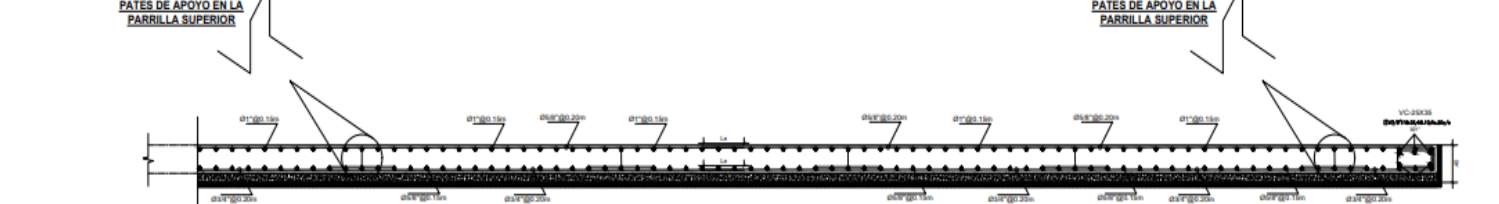
EJE X-X



EJE Y-Y



EJE Y-Y



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 1.- CARACTERÍSTICA DE LA ESTRUCTURA:
ELEMENTOS VERTICALES: COLUMNAS, APERTURAS Y PLACAS
ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALIGERADAS Y VIGAS
- 2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:
CEMENTO: CEMENTACIÓN Portland Tipo I MS (Rw 40/15) EL BESTO Portland Tipo MS
ACERO: Fy = 4,200 Kg/cm²
CONCRETO ARMADO: Fc = 210 Kg/cm²
PLACAS, COLUMNAS, VIGAS, LOSAS
CONCRETO ARMADO: Fc = 200 Kg/cm²
PLACAS, CIMENTACION, PREDIALES, CAPILLES
CONCRETO SIMPLE:
SOPRESACIMENTOS: Fc = 170 Kg/cm²
SOLADO: Fc = 170 Kg/cm²
LADRILLOS:
MURDO PORTANTES: 1000 X 600 X 200 mm (Fm = 60 Kg/cm²)
TABICERÍA, PANDERETA: 6 X 12 X 20 cm
TEJIDOS: MURDO CERRADO: 15x15x20 cm
- 3.- RECOMENDACIONES:
EN LA CIMENTACION:
PLACAS, VIGAS DE CIMENTACION
- Cajas: 100 x 100 x 10 cm.
- Cajas: 100 x 100 x 10 cm.
Nota: Cuando no se indique nada, usar un recubrimiento de 7.5 cm.
EN OTROS ELEMENTOS:
COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: 10 cm.
COLUMNAS ALIGERADAS: 10 cm.
ESCALERAS, ALIGERADOS, VIGAS CHATAS: 10 cm.
VIGAS PROFUNDAS: 10 cm.
Nota: En elementos con espesor de 15 cm, usar recubrimiento de 2.5 cm.
- 4.- SOBRECARGAS DE DISEÑO:
T. VIGAS: 10 Kg/cm²
ESCALERAS: 200 Kg/cm²
S.- SOBRECARGAS DE DISEÑO:
RIG. S. 000: Cargas
RIG. S. 000: Suelos Resistentes
RIG. S. 000: Suelos y Dimensiones
RIG. S. 000: Cimentación Armada
RIG. S. 070: Alcantarillas

LONGITUDES DE ALCAJE Y TRASLAPE

#	REPLAZO INFERIOR			TRASLAPE
	H. COLUMNAS	AL. 20	AL. 30	
3/8"	.30	.30	.30	.35
1/2"	.40	.40	.40	.40
5/8"	.40	.40	.40	.70
3/4"	.70	.70	.40	.40
1"	1.10	1.10	1.40	1.40

- CONSIDERACIONES:
- 1.- NO TRASLAPAR EN ZONAS DE MASIMO ESFUERZO.
 - 2.- EN LAS REINFORZACIONES EN ZONAS DE MASIMO ESFUERZO, EL REEMPLAZO DEBEN DE SER EN UN AREA DE 10 CM DE ANCHO Y 10 CM DE ALTO.
 - 3.- NO TRASLAPAR MAS DEL 50% DEL REEMPLAZO DE UNA BARRA EN OTRA BARRA.
 - 4.- LOS REEMPLAZOS SE REALIZARAN EN OPUESTAS PARTES, QUEDANDO FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

UBICACIÓN: DESARROLLO DE ASILADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA REDUCCIÓN DEL COMPORTAMIENTO SISMO-RESISTENTE EN EDIFICIOS MULTIFAMILIARES DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROFESOR: LAMBAYEQUE

ESTUDIANTE: FLORES SESQUEM JHON ALDO, PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR.

LA VICTORIA

MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.

CHICLAYO

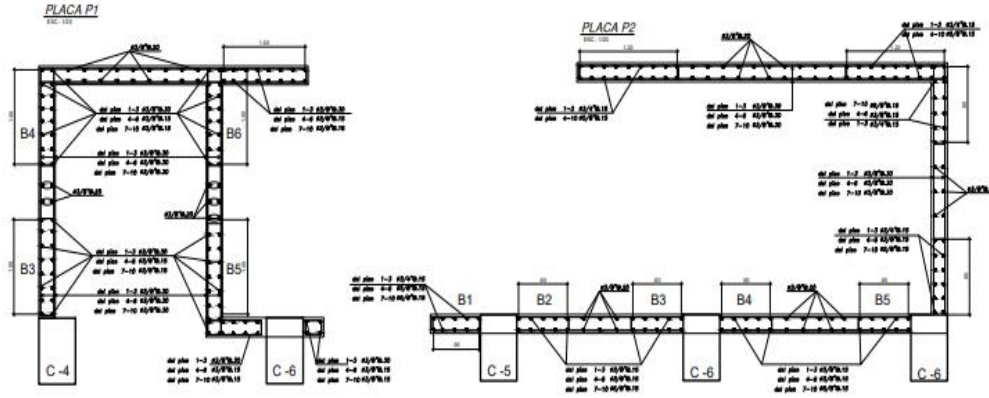
07/08/2022

07/08/2022

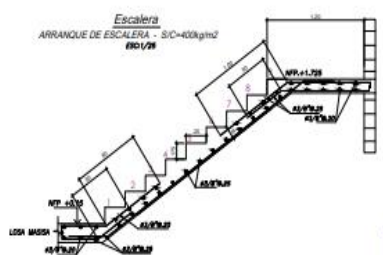
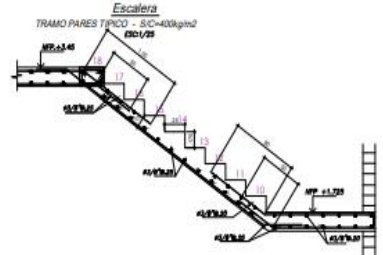
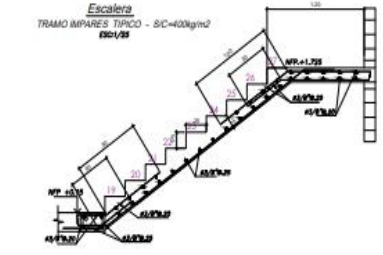
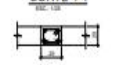
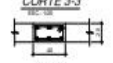
07/08/2022

07/08/2022

E-07



SPD	C-1	SPD	C-2	SPD	C-3	SPD	C-4	SPD	C-5	SPD	C-6
CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS	
DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'
1°-2° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'
3°-4° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'										
5°-6° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'										
7°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'										
SPD <th>C-7</th> <th>SPD</th> <th>C-8</th> <th>SPD</th> <th>C-9</th> <th>SPD</th> <th>C-10</th> <th>SPD</th> <th>C-11</th> <th>SPD</th> <th>C-12</th>	C-7	SPD	C-8	SPD	C-9	SPD	C-10	SPD	C-11	SPD	C-12
CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS		CARACTERÍSTICAS	
DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'	DESARROLLO	3.43 x 0.70 1.00' x 2.28'
1°-2° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'	1°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'
3°-4° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'										
5°-6° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'										
7°-12° NIVEL	1.00' x 2.28' 1.00' x 2.28'										



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA:**
 - ELEMENTOS VERTICALES: SISTEMA ARMADO Y PLACAS
 - ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALIGERADAS Y VIGAS
- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:**

CEMENTO: CEMENTACIÓN Portland Tipo I + III (P&I) 40K/50
 EL 90% Portland Tipo M5

ACERO: Fy = 4,200 Kg/cm²
 CONCRETO ARMADO: F'c = 210 Kg/cm²
 PLACA COLUMNAR: VIGAS LOSAS
 CONCRETO ARMADO: F'c = 280 Kg/cm²
 PLATA, CIMENTACION, PIEDRALES, CAPITELES

CONCRETO SIMPLE: SOBRECIMENTOS: F'c = 175 Kg/cm²
 SOLADO: F'c = 175 Kg/cm²

LADRILLOS: MURDO PORTANTILES 40x40x100 (m = 68 Kg/cm²)
 TEGUMENTO: PAVIMENTOS: 10/20/40
 TECHOS: MURDO CERÁMICO 15x30x40
- RECOMENDACIONES:**

EN LA CIMENTACIÓN:
 PLATA: VIGAS DE ORIENTACION
 - Cera tipo 1000 x 1000
 - Cera tipo 1000 x 1000
 - Cera tipo 1000 x 1000
 (Nota: Se recomienda un espesor de 10 cm. con un recubrimiento de 7.5 cm.)

ENTROROS ELEMENTOS:
 COLUMNAR DE CONFINAMIENTO: + 2.5 cm.
 COLUMNAR: + 4.0 cm.
 ESCALERA, ALIGERADOS, VIGAS CHATAS: + 2.5 cm.
 VIGAS PERALTADAS: + 4.0 cm.
 (Nota: Se recomienda un espesor de 10 cm. con un recubrimiento de 10 cm.)

EN SOBRECARGAS DE CARGO: S - NORMAS DE DISEÑO:
 1° NIVEL: 10' NIVEL: 200 Kg/cm² (RNS E-220) Suelo Resistente
 ESCALERA: 200 Kg/cm² (RNS E-200) Suelo Resistente
 RNS E-200: Suelo y Cimentaciones
 RNS E-200: Cimentación
 RNS E-200: Alcantarilla



#	RELUZADO INTERIOR Y CANTONERA	RELUZADO SUPERIOR	TRASLAP
3/8"	.31	.40	.48
1/2"	.41	.48	.48
5/8"	.48	.48	.78
3/4"	.31	.70	.80
1"	1.10	1.10	1.60

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UN EDIFICIO MULTINIVEL DE 12 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

PROFESOR: PLACAS-CUADRO DE COLUMNAS-ESCALERAS ESTRUCTURAS

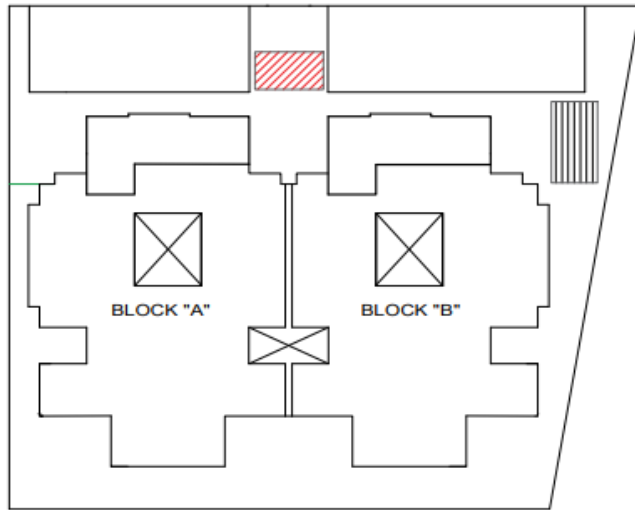
ALUMNO: FLORES SIESQUEN JHON ALDO. PRADO ORDÓÑAGA ANTHONY JHOMAR.

FECHA: 10 DE DICIEMBRE 2022

LA VICTORIA

ING. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.

E-08



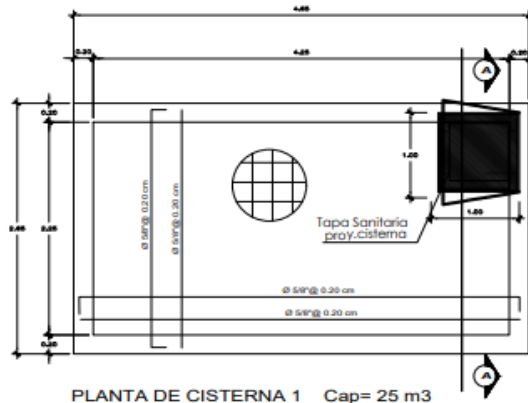
PLANO GENERAL .- Ubicacion de Cisternas
Esc: 1/1000

LEYENDA

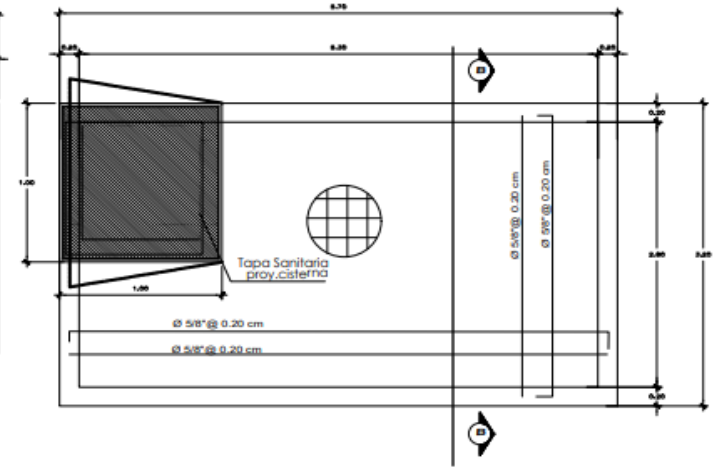
- CISTERNA 1 Cap = 25 m3
- CISTERNA 2 Cap = 30 m3

ESPECIFICACIONES TECNICAS

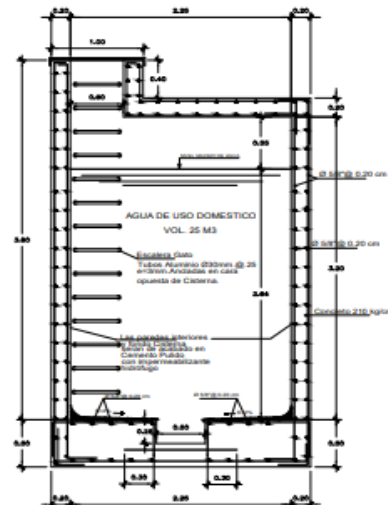
- 1.- SE CONSIDERA 1.5cm. DE ESPESOR DE TARRAJEO SOBRE LA ESTRUCTURA POR LO TANTO LAS COTAS INCLUYEN EL TARRAJEO.
- 2.- TAPA METALICA DE LA CISTERNA Y TANQUE ELEVADO:
 - FABRICADAS CON PLANCHA METALICA LAF $\phi=1/16"$.
 - CON 2 MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA WASHPRIMER. (de distinto color verde y rojo)
 - CON 2 MANOS DE PINTURA ESMALTE (color bayo o gris oscuro).
 - BISAGRAS FABRICADAS EN TALLER.
 - 1 CANDADO PESADO 60mm. Y OREJAS PORTACANDADOS.



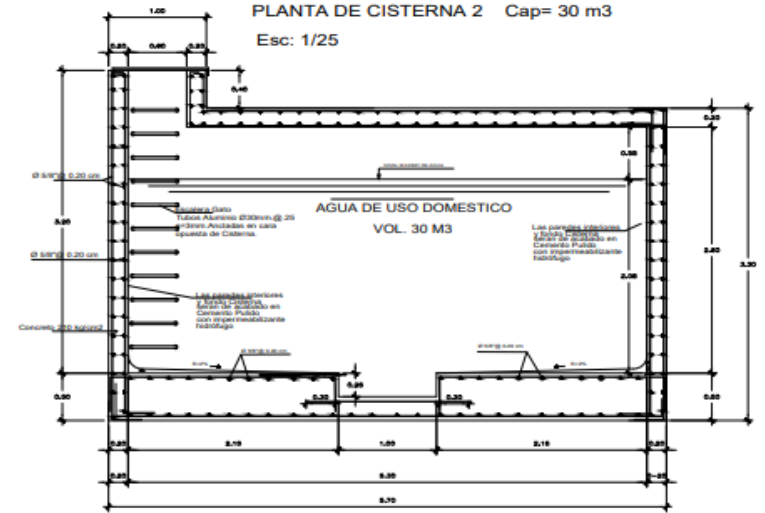
PLANTA DE CISTERNA 1 Cap= 25 m3
Esc: 1/25



PLANTA DE CISTERNA 2 Cap= 30 m3
Esc: 1/25

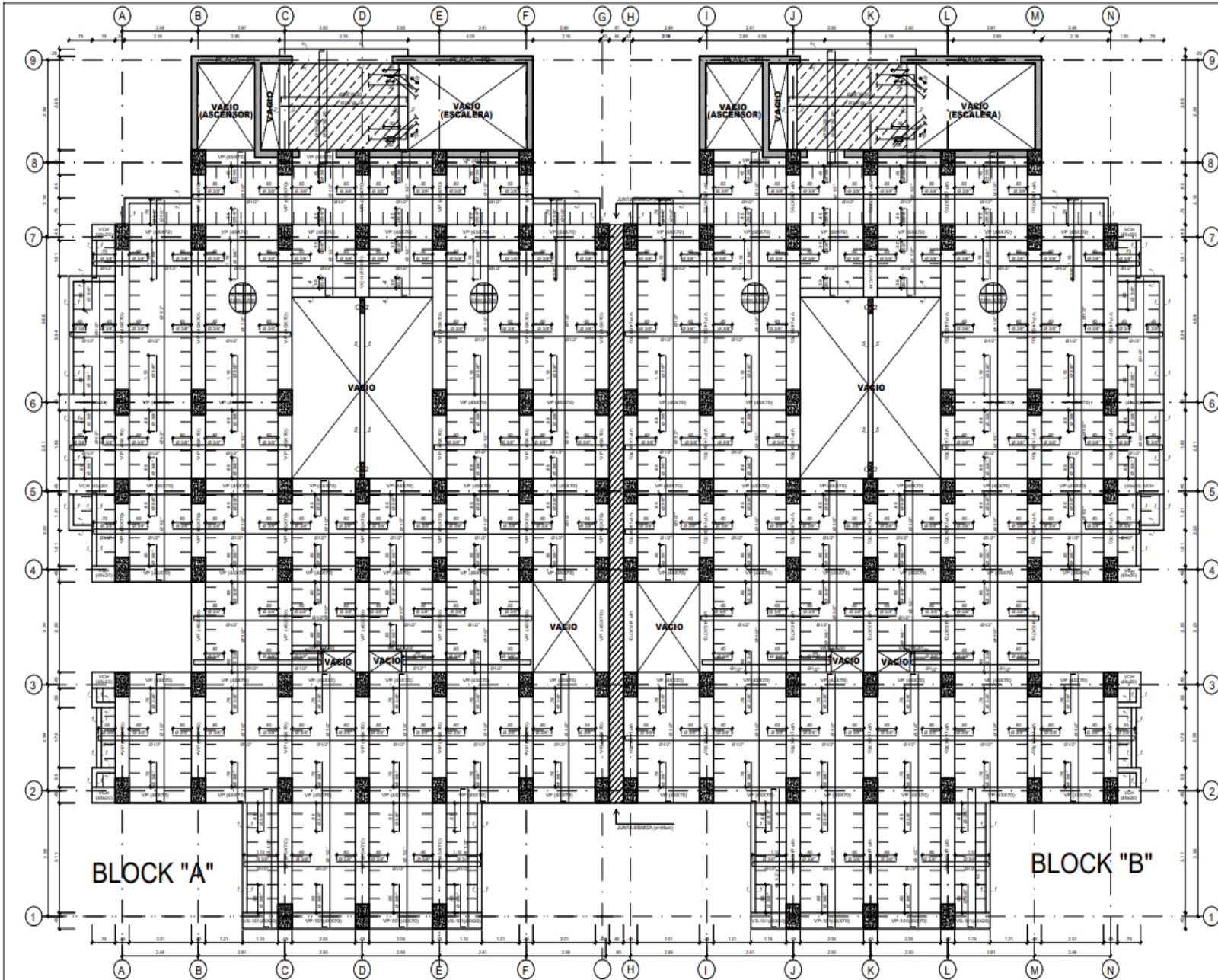


CORTE A-A Cap= 25 m3
Esc: 1/25

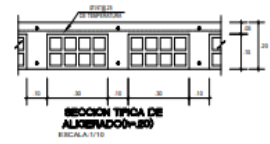


CORTE B-B Cap= 30 m3
Esc: 1/25

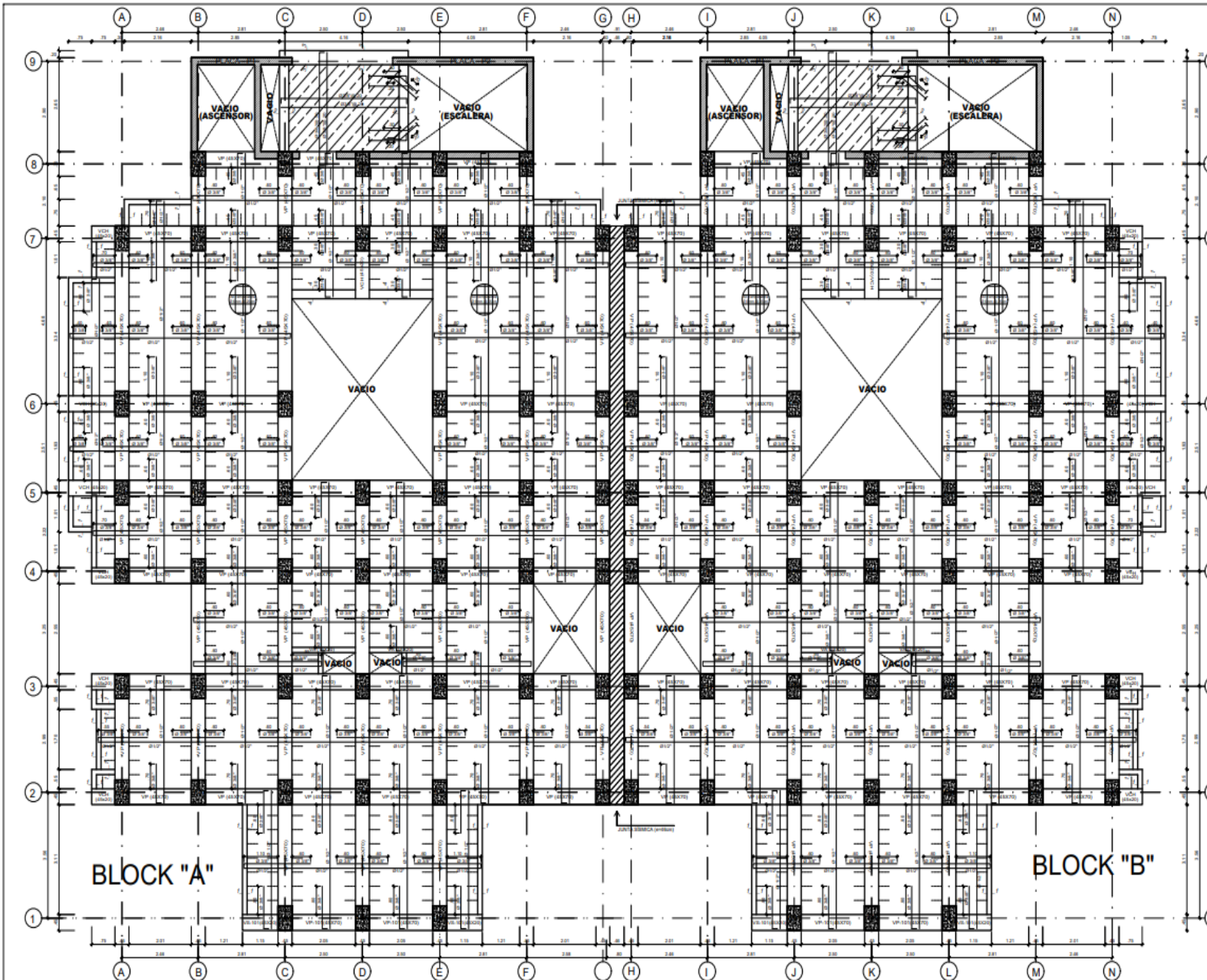
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		Título	100
		DISEÑO DE ADILACIONES ELASTOSTATICAS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SISMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA -PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.	100
PLAN DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CISTERNA 1 Y CISTERNA 2	LAMBAYEQUE DICIEMBRE 2022	AUTORES FLORES SESQUEEN JHON ALDO PRADO ORDIMOLA ANTHONY JHOMAR.	LUGAR LA VICTORIA
AUTOR MG. ING. BENTES CHERO, JULIO CESAR.	INSTITUCION UNACV	E-09	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA	ELEMENTOS VERTICALES: SISTEMA APORTICADA Y PLACA
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALIGERADAS Y VIGAS
CEMENTO	
- CARACTERÍSTICAS: Pórtland Tipo I a 35 (RM 4000)	
- EL RESTO: Pórtland Tipo 35	
ACERO: Fy = 4.200 Kg/cm ²	
CONCRETO ARMADO: Fc = 210 Kg/cm ²	
- PLATA, COLUMNAS, VIGAS, LOSAS	
CONCRETO ARMADO: Fc = 200 Kg/cm ²	
- PLATA, CIMENTACION, PISOS, PALLAS, CANTILES	
CONCRETO SIMPLE:	
- SOBRECARGAS: Fc = 175 Kg/cm ²	
- SOLADO: Fc = 175 Kg/cm ²	
LADRILLOS:	
- MUROS PORTANTES: KIMO KIMO 8x12x20 cm (Fm = 8 Kg/cm ²)	
- TABICERIA: PANDERETA 8x12x20 cm	
- TECHOS: MURCO CERAMICO 15x30x30 cm	
3. RECURSIVAMENTOS	EN LA CIMENTACION:
- PLATA, VIGAS DE CIMENTACION	
- CANTILAS: 8x12x20 cm Fm = 8 Kg/cm ²	
- CANTILAS: 8x12x20 cm Fm = 8 Kg/cm ²	
- PALLAS: CANTILAS: 8x12x20 cm Fm = 8 Kg/cm ²	
- PALLAS: CANTILAS: 8x12x20 cm Fm = 8 Kg/cm ²	
EN OTROS ELEMENTOS:	
- COLUMNAS DE COMPARTAMENTO: Fc = 2.00 Kg/cm ²	
- COLUMNAS ALIGERADAS: Fc = 2.00 Kg/cm ²	
- ESCALERA, ALIGERADAS, VIGAS CHINAS: Fc = 2.00 Kg/cm ²	
- VIGAS PERAL TADAS: Fc = 2.00 Kg/cm ²	
(NOTA: EN REVISIONES: 100 Kg/cm ² EN 10 cm, 150 Kg/cm ² EN 15 cm)	
4. SOBRECARGAS DE DISEÑO:	5. NORMAS DE DISEÑO:
1° NIVEL: 10° NIVEL: 200 Kg/cm ²	RNE 6.200: Carga
BIENALUNA: 200 Kg/cm ²	RNE 6.202: Bases Resistentes
	RNE 6.203: Bases y Cimentaciones
	RNE 6.204: Cimentación Armada
	RNE 6.210: Alforjas



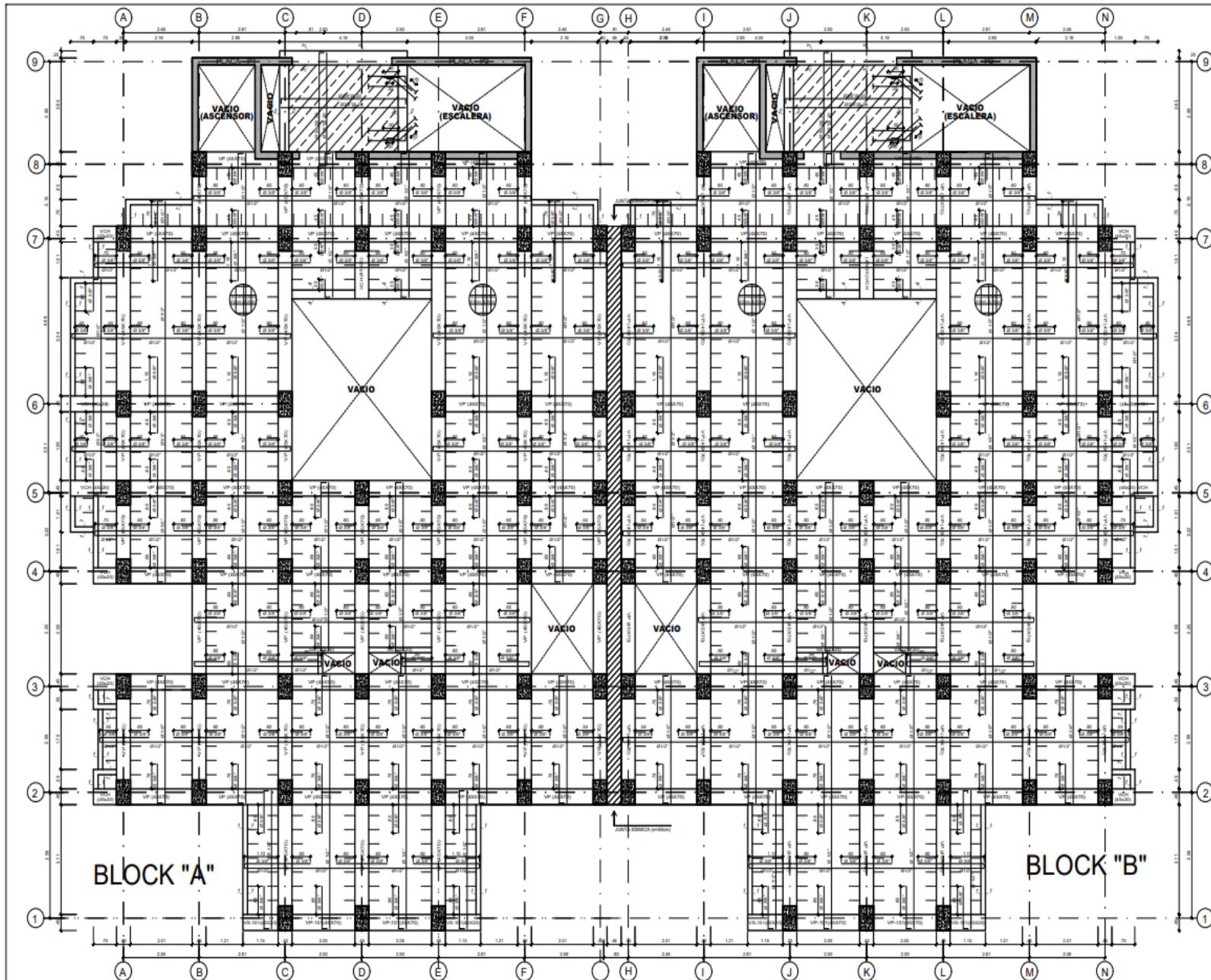
	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
	TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PLAZO: LOSA ALIGERADA DE NIVEL 1 - ESTRUCTURAS BLOCK "A" Y BLOCK "B"	FECHA: DICIEMBRE 2022
AUTOR: FLORES SIESQUEIN JHON ALDO, PRADO ORDÓÑOLA ANTHONY JHOMAR	INSTITUCIÓN: LA VICTORIA
ASISTENTE: MÓ. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR	E-10



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA:	
ELEMENTOS VERTICALES: SISTEMA APERTURADA Y PLACAS	
ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALIGERADAS Y VIGAS	
2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:	
CEMENTO:	
CEMENTOS: Puritas Tipo I MS (Per. 40% S)	
EL REJUDO: Puritas Tipo MS	
ACERO: Fy = 4250 Kg/cm ²	
CONCRETO ARMADO: Fc = 210 Kg/cm ²	
PLATA: COLUMNAS, VIGAS, LOSAS	
CONCRETO ARMADO: Fc = 200 Kg/cm ²	
PLATA: CIMENTACION, PISOS, PASARELLAS, CARTELES	
CONCRETO SIMPLE:	
SOBRECIMENTOS: Fc = 175 Kg/cm ²	
ISOLADO: Fc = 100 Kg/cm ²	
LAMELLOS:	
MARCOS PORTANTES: 40x40x40x40x40 cm (Fy = 48 Kg/cm ²)	
TANQUEERA PASADIZOS: 10x10x10 cm	
TECHO: MÓDULO CERRADO 10x10 cm	
3.- REQUERIMIENTOS:	
EN LA CIMENTACION:	
PLATA: VIGAS DE CIMENTACION	
- CARGA MUERTA: 4 t/m ²	
- CARGA VIVA: 5 t/m ²	
PISO: CARGA MUERTA: 1 t/m ²	
EN OTROS ELEMENTOS:	
COLUMNAS DE COMPARTAMENTO: 2.5 t/m ²	
COLUMNAS VIGAS: 4 t/m ²	
ESCALERA, ALIGERADOS, VIGAS CHAVETAS: 2.5 t/m ²	
VIGAS PARA TAPAS: 4.0 t/m ²	
(Nota: En el momento con apoyo de 18 cm, ver Resolución de 2.8.01)	
4.- SOBRECARGAS DE DISEÑO:	
1º NIVEL: 10º NIVEL: 200 Kg/cm ²	5.- NORMAS DE DISEÑO:
ESCALERA: 200 Kg/cm ²	RNE 6.220: Cargas
	RNE 6.225: Bases y Cimentación
	RNE 6.230: Puente y Conexiones
	RNE 6.235: Cargas Anuales
	RNE 6.270: Aberturas



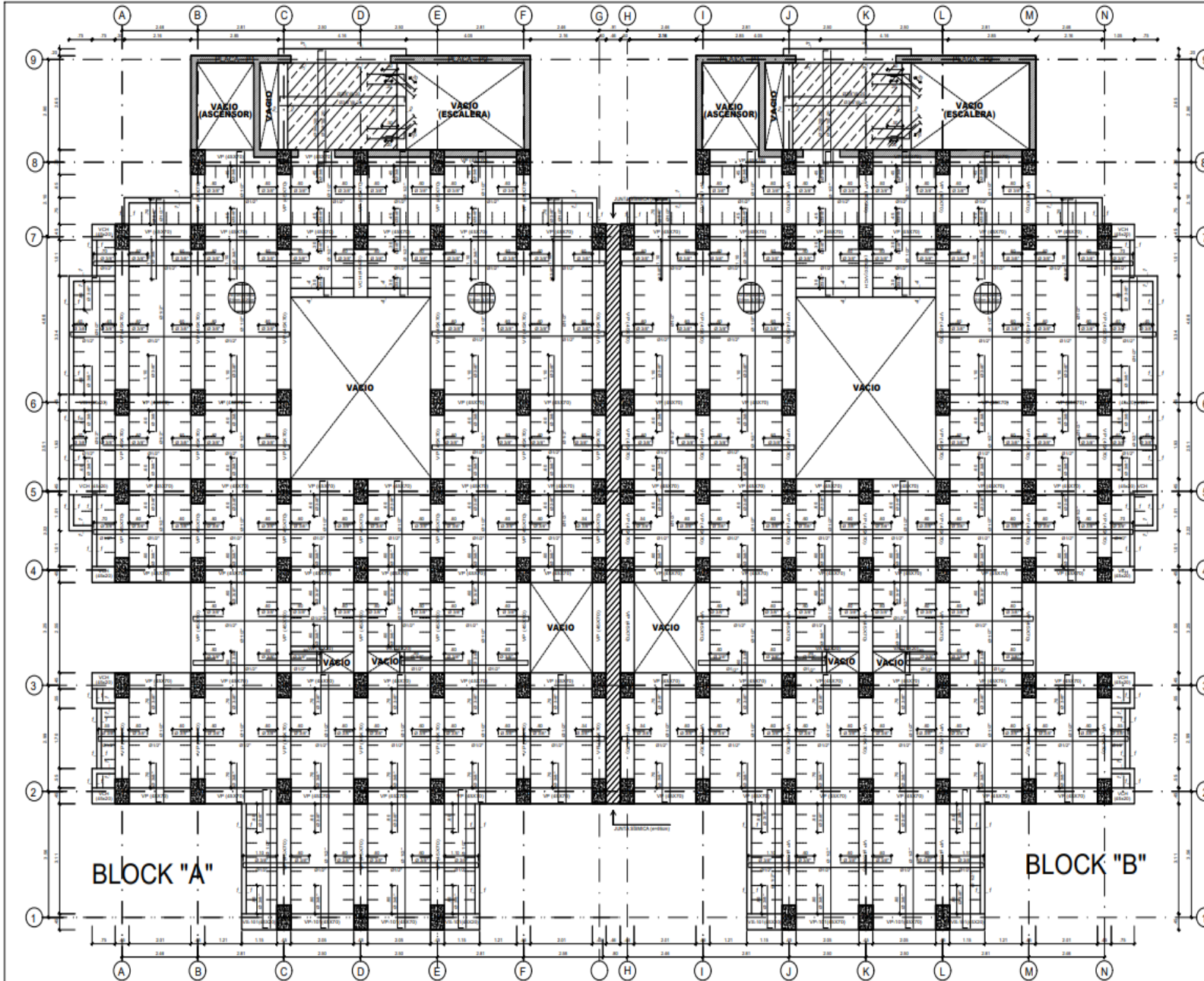
	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
	DISEÑO DE ALIGERADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA BUNDA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHILCATO-DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	AUTORIZADO: LAMBAYEQUE
TÍTULO: LOSA ALIGERADA DE NIVEL 2º al 9º ESTRUCTURAS BLOCK "A" Y BLOCK "B"	AUTORES: FLORES SIESQUEW, JHON ALDO, PRADO ORDÓÑOLA ANTHONY, JHOMAR.	INSTITUCIÓN: LA VICTORIA
AUTOR: MG. ING. BENTES CHERO, JULIO CESAR.	INSTITUCIÓN: CHICLAYO	E-11



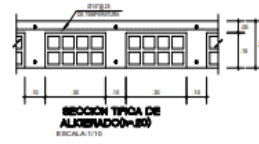
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA:	ELEMENTOS VERTICALES: SISTEMA APORTICADO Y PLACAS
	ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALIGERADAS Y VIGAS
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:	
CEMENTO:	
- COMERCIALIZACIÓN: Pórtland Tipo I-A MS (Pte. 40%)	
- EL RESTO: Pórtland Tipo MS	
ACERO: Fy = 4.200 Kg/cm ²	
CONCRETO ARRABADO: Fc = 210 Kg/cm ²	
PLATA: COLUMNAR, VIGAS, LOSAS	
CONCRETO ARRABADO: Fc = 280 Kg/cm ²	
PLATA: CIMENTACION, PUEDES ALAS, CAPITELES	
CONCRETO SIMPLE:	
- SOBRECARGAS: Fc = 175 Kg/cm ²	
- SOLADO: Fc = 175 Kg/cm ²	
LADRILLOS:	
- MUROS PORTANTES: KIMO KIMO 8x12x25 cm (Pte = 68 Kg/cm ²)	
- TABICERIA: PAREDETERA 8x12x25 cm	
- TECHOS: MURCO CERAMICO 15x30x5 cm	
3. RECURSIVAMENTOS:	
BILA CIMENTACION:	
- PLATA: VIGAS DE CIMENTACION	
- CARAS: 8x8 y 8x8	
- CARAS: 10x10 = 8 cm	
- PISO: CEMENTO en losa armada, con un recubrimiento de 7.5 cm	
ELEMENTOS:	
- COLUMNAR DE COMPARTAMENTO = 2.0 cm	
- COLUMNAR ALIGERADA = 6.0 cm	
- ESCALERA, ALIGERADA, VIGAS CHICAS = 2.0 cm	
- VIGAS PERALTAJAS = 4.0 cm	
(NOTA: En miembros con menor de 10 cm, usar recubrimiento de 2.5 cm)	
4. SOBRECARGAS DE DISEÑO:	5. NORMAS DE DISEÑO:
7" NIVEL: 10" NIVEL: 200 Kg/cm ²	NSR E-200: Carga
ESCALERAS: 200 Kg/cm ²	NSR E-202: Bases Resistentes
	NSR E-203: Bases y Cimentaciones
	NSR E-204: Cimentación Armada
	NSR E-205: Alcantarillas



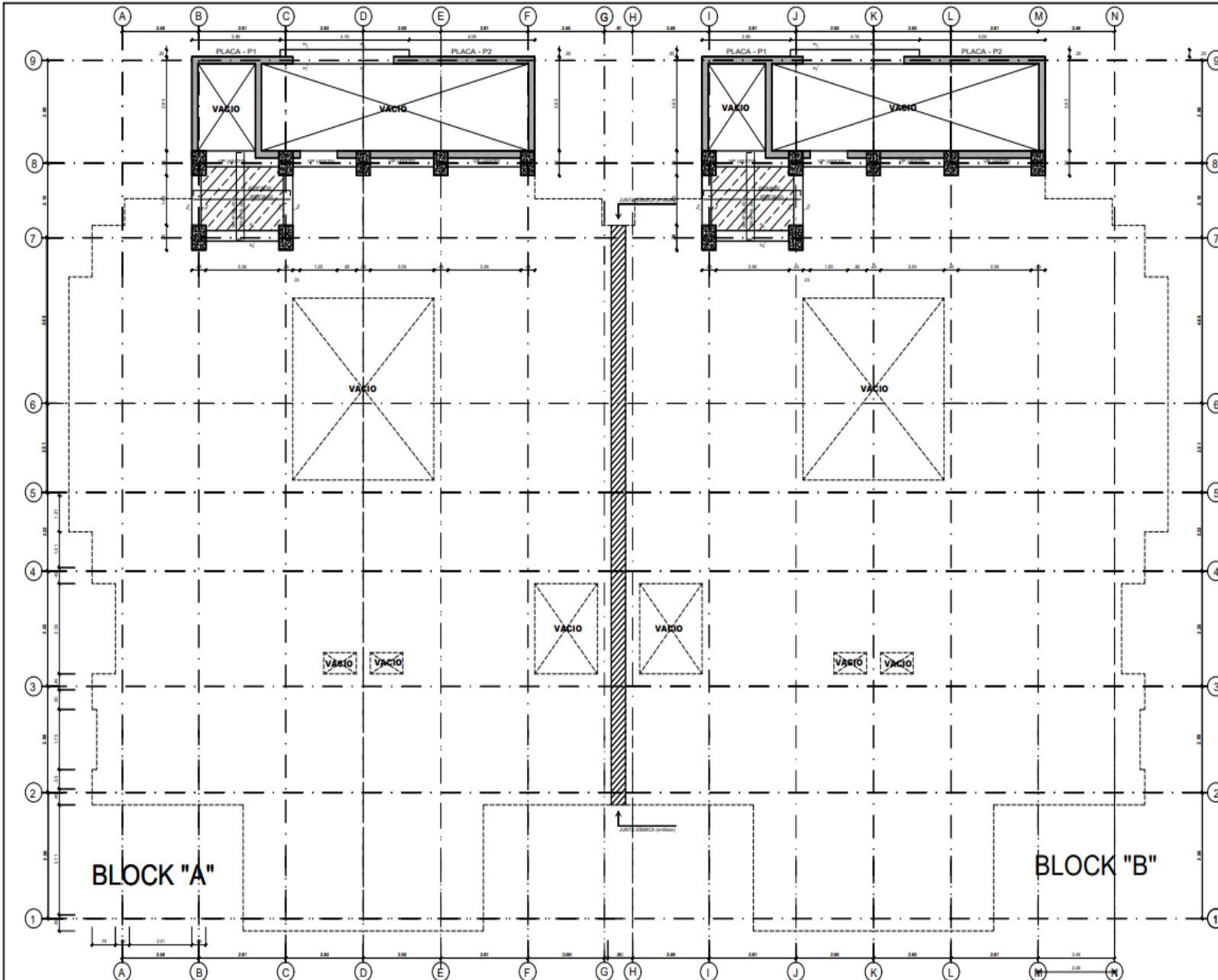
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELÁSTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIVIVIENDA DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	FECHA: 2020
AUTOR: FLORES BERGAMINI JHON ALDO PRADO ORDÓÑEZ ANTHONY JHOMAR	FECHA: 2020
INSTITUCIÓN: MÓ. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	INSTITUCIÓN: LA VICTORIA CHICLAYO



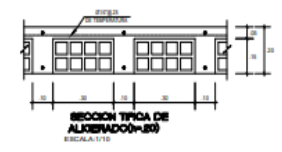
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA:	
ELEMENTOS VERTICALES: SISTEMA APORTEADO Y PLACA	
ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSA ALIGERADA Y VIGAS.	
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:	
CEMENTO:	
CIMENTACIÓN: Fundas Tipo I MS (Pte. nivel 0)	
EL REESTO: Fundas Tipo MS	
ACERO: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	
CONCRETO ARMADO: $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	
PLATA: COLUMBARIAS VIGAS, LOSAS	
CONCRETO ARMADO: $F_c = 200 \text{ kg/cm}^2$	
PLATA, CIMENTACIÓN, PEDESTALES, CAPITELES	
CONCRETO SIMPLE:	
SOBRECIMENTOS: $F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	
SOLADO: $F_c = 100 \text{ kg/cm}^2$	
LADRILLOS:	
MUROS PORTANTES: $1000 \times 600 \times 200 \text{ mm}$ ($F_y = 68 \text{ kg/cm}^2$)	
TABICERÍA: PANDERETA $60 \times 120 \times 10 \text{ cm}$	
TACHOS: MURCO GRAMCO $100 \times 60 \times 10 \text{ mm}$	
3. REQUISITOS:	
EN LA CIMENTACIÓN:	
PLATA, VIGAS DE CIMENTACIÓN	
CASA: $800 \times 600 \times 7 \text{ cm}$	
CASA: $800 \times 600 \times 7 \text{ cm}$	
NOTA: Cuando se indique otros, usar un recubrimiento de 7.5 cm	
EN OTROS ELEMENTOS:	
COLUMNAS DE SOPORTE	
COLUMNAS ALIGERADAS	
ESCALERA, ALIGERADAS VIGAS CHATAS	
VIGAS PERALTES	
NOTA: Si no se indica otro, usar un recubrimiento de 2.5 cm	
4. SOBRECARGAS DE DISEÑO:	
5. NORMAS DE DISEÑO:	
1° NIVEL: 10° NIVEL: 200 kg/cm^2	RNE: E-201: Cargas
ESCALERAS: 200 kg/cm^2	RNE: E-202: Plata, Pandereta
	RNE: E-203: Bata y Cimentación
	RNE: E-204: Cimentación Armada
	RNE: E-205: Alacantaría



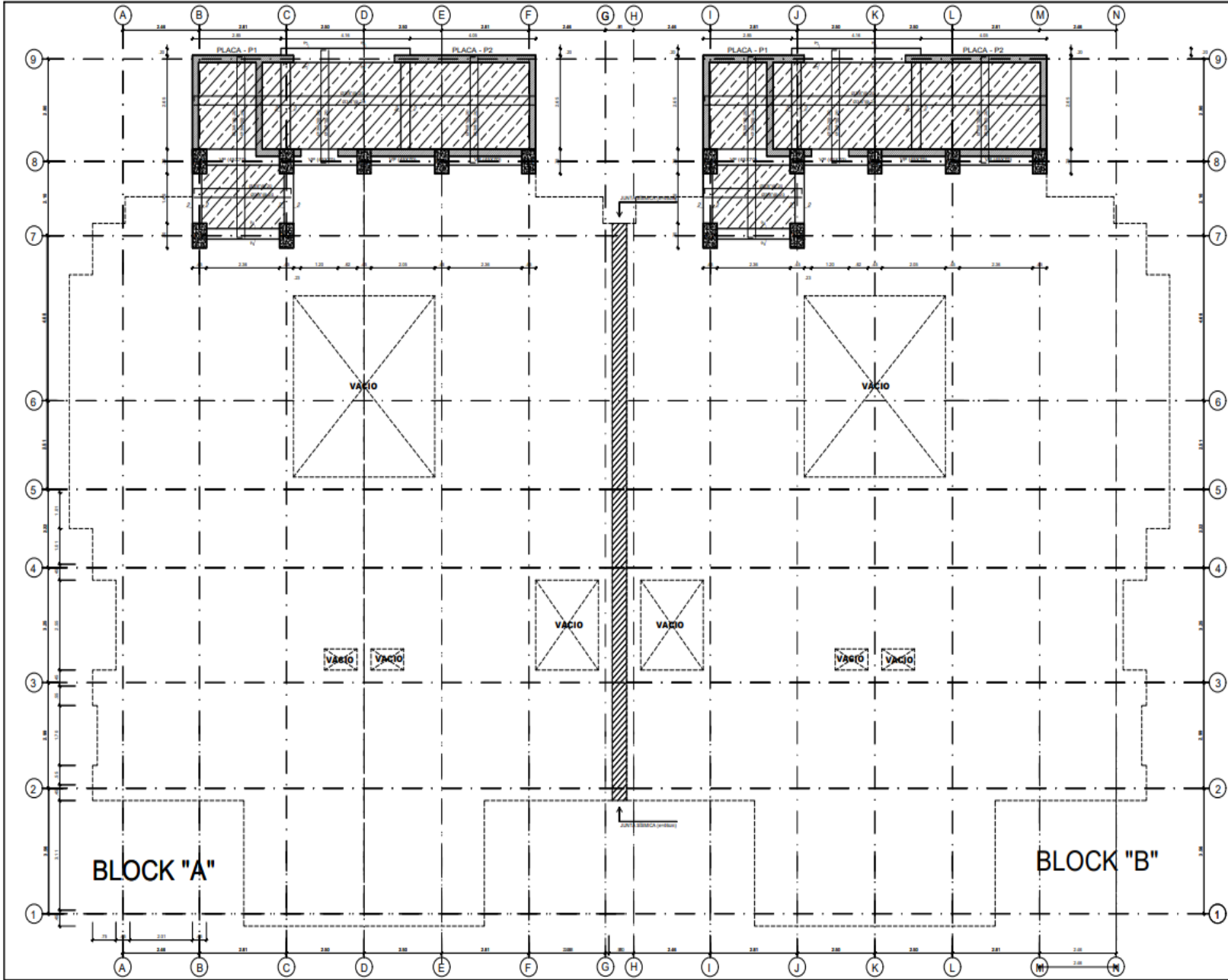
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELÁSTICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIBLOQUE DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	FECHA: 1980
AUTOR: FLORES SIBIQUEZ JHON ALDO PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR	FECHA: DICIEMBRE 2022
INSTITUCIÓN: MÓ. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	INSTITUCIÓN: LA VICTORIA CHICLAYO
	E-13



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA: ELEMENTOS VERTICALES: SISTEMA APORTICADA Y PLACAS ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALIGERADAS Y VIGAS	
2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CEMENTO: CEMENTACIÓN Portland Tipo I 425 (Min. 40% S1) EL RESTO: Portland Tipo M5 ACERO: $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ CONCRETO ARMADO: $F_c = 275 \text{ Kg/cm}^2$ PLANTA: COLUMNA: VIGAS: LOSAS CONCRETO ARMADO: $F_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ PLANTA: CIMENTACIÓN: PIEDRALES: CARTELES CONCRETO SIMPLE: SOPRACIMENTOS: FURTTES Kg/cm^2 SOLADO: FURTTES Kg/cm^2 LADRILLOS: MUEBLES PORTANTES: VIGAS: $100 \times 100 \times 200 \text{ cm}$ ($F_y = 48 \text{ Kg/cm}^2$) TABICERÍA: PANDERETA $16 \times 100 \times 200 \text{ cm}$ TECHOS: HERRICO CERAMICO $160 \times 200 \text{ cm}$	
3.- RECOMENDACIONES: EN LA CIMENTACIÓN: PLANTA: VIGAS DE CIMENTACIÓN - Cera tipo $100 \times 100 \times 200 \text{ cm}$ - Cera $100 \times 100 \times 200 \text{ cm}$ - Cera $100 \times 100 \times 200 \text{ cm}$ Nota: Cuando se indique $100 \times 100 \times 200 \text{ cm}$, usar un recubrimiento de 7.5 cm EN OTROS ELEMENTOS: COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: 2.5 cm COLUMNAS ALIGERADAS: 6.0 cm ESCALERA, ALIGERADAS, VIGAS CHATA: 2.5 cm YESO PISO: 1.5 cm Nota: En ausencia del espesor de 1.5 cm, usar recubrimiento de 2.5 cm	
4.- SOBRECARGAS DE DISEÑO: T. VIGAS: 100 Kg/m ² ESCALERAS: 200 Kg/m ²	5.- NORMAS DE DISEÑO: ENE S.002: Cargas ENE S.003: Sello Plástico ENE S.004: Sello y Cimentación ENE S.005: Cargas Anexas ENE S.010: Acabados



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	TÍTULO: DISEÑO DE AILAJES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 16 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHILCATO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	NOMBRE: LOSA ALIGERADA DE AZOTEA- CTO DE MAQUINAS "BLOCK A" Y "BLOCK B"	FECHA: 10/02/2023
	AUTOR: FLORES SIEGHEUN JHON ALDO, PRADO ORDÓÑGA ANTHONY JHOMAR.	INSTITUCIÓN: LAMBAYEQUE	FECHA: 10/02/2023
AUTOR: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	INSTITUCIÓN: LA VICTORIA	INSTITUCIÓN: LA VICTORIA	INSTITUCIÓN: LA VICTORIA

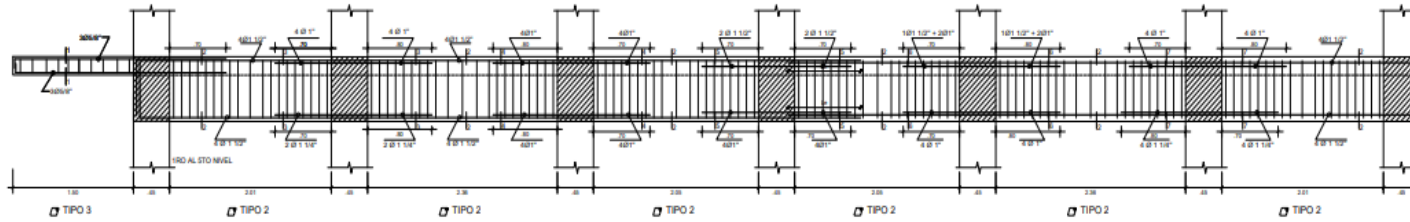
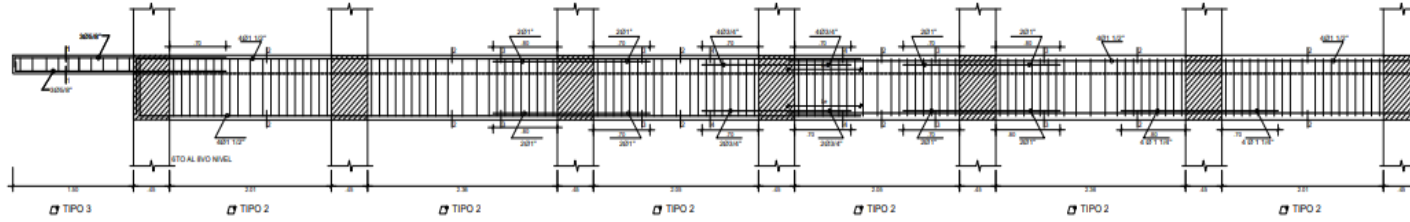
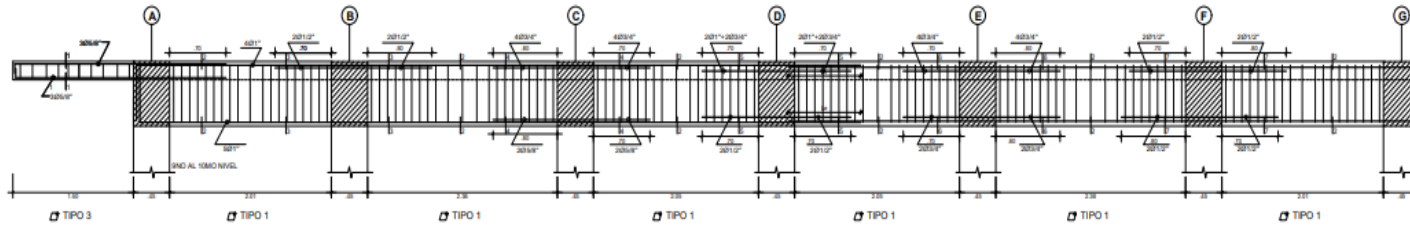


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA: ELEMENTOS VERTICALES: SISTEMA APORTICADA Y PLACAS ELEMENTOS HORIZONTALES: LOSAS ALICERADA Y VIGAS.	
2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CEMENTO: CEMENTACIÓN Portland Tipo I-400 (Per. 4045 S) EL REBOTO: Portland Tipo 90 ACERO: Fy = 4,200 Kg/cm ² CONCRETO ARMADO: Fc = 270 Kg/cm ² PLATA: COLUMNAR: VIGAS: LOSAS CONCRETO ARMADO: Fc = 280 Kg/cm ² PLATA: CIMENTACIÓN, PUEDESTALES, CARTELES CONCRETO SIMPLE: SOBRECIMENTOS: Fc = 170 Kg/cm ² SOLADO: Fc = 170 Kg/cm ² LADRILOS: MARCOS PORTANTES: KING KONG: 60x30x20 cm (Pn = 48 Kg/cm ²) TANQUEERIA: PANDERETA: 30x20x10 cm TECHOS: HAZCO CERAMICO 18x18x2 cm	
3.- RECOMENDACIONES: EN LA CIMENTACIÓN: PLATA: VIGAS DE CIMENTACIÓN - CERA: 500 g/m ² x 5 cm. - CERA: 500 g/m ² x 5 cm. PISO: Cuando no se indique nada, usar un aislamiento de 7.5 cm) ENTRE LOS ELEMENTOS: COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: + 2.0 cm. COLUMNAS REJADAS: + 0.5 cm. ESCALERA ALICERADA, VIGAS CHATAS: + 2.0 cm. VIGAS PERALTEADAS: + 0.5 cm. (Nota: En cualquier caso aplicar de 15 cm, usar aislamiento de 2.5 cm)	
4.- SOBRECARGAS DE DISEÑO: 6.- NORMAS DE DISEÑO:	
T. HUEL. 1 ^{er} NIVEL: 200 Kg/cm ²	RNE 0.001: Cargas
ESCALERAS: 200 Kg/cm ²	RNE 0.002: Suelos Resistentes
	RNE 0.003: Bases y Cimentaciones
	RNE 0.004: Cimentación Armada
	RNE 0.070: Adhesivos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: DISEÑO DE ABLADOS ELASTOPLÁSTICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SISMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO-DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	
ALUMNO: LOSA ALICERADA PLANTA DE TECHOS ESTRUCTURAS BLOCK "A" Y BLOCK "B"	INSTITUCIÓN: LAMBAYEQUE
AUTOR: FLORES BESQUEEN JHON ALDO, PRADO ORDÓÑOLA ANTHONY JHONAR.	LUGAR: LA VICTORIA
AUTOR: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.	INSTITUCIÓN: CHICLAYO
FECHA: 100	FECHA: DICIEMBRE 2020
E-15	

VP - 105 (0.45 x 0.70) EJE 5, TRAMO (A-G)
ESCALA 1/25



	SECCION 1 - 1	SECCION 2 - 2	SECCION 3 - 3	SECCION 4 - 4
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4 Ø 12	4Ø 12	4Ø 12+2Ø 12	4Ø 12+2Ø 12
	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1

	SECCION 5 - 5	SECCION 6 - 6	SECCION 7 - 7
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4Ø 12+2Ø 12	4Ø 12+2Ø 12	4Ø 12+2Ø 12
	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1

	SECCION 1 - 1	SECCION 2 - 2	SECCION 3 - 3	SECCION 4 - 4
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4 Ø 12	4Ø 12	4Ø 12+2Ø 12	4Ø 12+2Ø 12
	TIPO 2	TIPO 2	TIPO 2	TIPO 2

	SECCION 1 - 1	SECCION 2 - 2	SECCION 3 - 3	SECCION 4 - 4
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4 Ø 12	4Ø 12	4Ø 12+2Ø 12	4Ø 12+2Ø 12
	TIPO 2	TIPO 2	TIPO 2	TIPO 2

	SECCION 5 - 5	SECCION 6 - 6	SECCION 7 - 7
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4Ø 12+2Ø 12	4Ø 12+2Ø 12	4Ø 12+2Ø 12
	TIPO 2	TIPO 2	TIPO 2

CUADRO DE ESTRIBOS

TIPO	Ø	ESPESOR
1	3/8"	10.00, 10.00, 10.00, 10.00, 10.00, 10.00
2	1/2"	10.00, 10.00, 10.00, 10.00, 10.00, 10.00
3	3/8"	10.00, 10.00, 10.00, 10.00

LONGITUDES DE ALICATE Y TRASPASE

Ø	REFUEZO SUPERIOR		TRASPASE
	H. COLUMNA	H. C.30	
3/8"	.30	.30	.30
1/2"	.40	.40	.40
5/8"	.40	.40	.70
3/4"	.70	.70	.40
1"	1.10	1.10	1.00

CONSIDERACIONES:

- NO REALIZARSE EN ZONAS DE RESQUE BIEN DEFINIDAS.
- EN TODAS LAS ZONAS DE BIEN DEFINIDAS, SE RECOMIENDA PASARSE DE LA MESA DE LAS BARRAS, DESPUES DE UNA LONGITUD DE 1.00 M.
- EN EL CASO DE BIEN DEFINIDAS DE LAS BARRAS DEBEN DE USAR LONGITUD DE 1.00 M.
- NO REALIZARSE MAS DEL 50% DEL REFUEZO DE LA CAPA EN UNA RESACA BIEN DEFINIDA.
- LOS EMPALMES DE BARRAS DEBEN SER EN DIFERENTES PARTES, QUEDANDO FUERA DE LA ZONA DE BIEN DEFINIDAS.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA (PROVINCIA DE CHICLAYO-DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE)

PROFESOR: LAMBAYEQUE
ALUMNO: LAMBAYEQUE
LUGAR: LA VICTORIA
FECHA: CHICLAYO

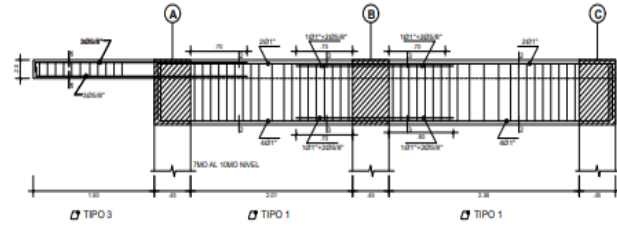
DETALLE EN VIGAS BLOCK "A" Y BLOCK "B"

FLORES BIESQUEW JHON ALDO, PRADO ORDÓÑOLA ANTHONY JHOMAR.

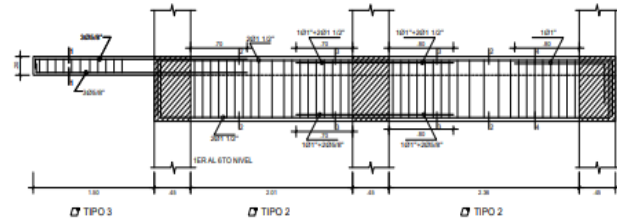
MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.

E-19

VP - 106 (0.45 x 0.70) EJE 6, TRAMO (A-C)
ESCALA 1/25



SECCION	SECCION 1-1	SECCION 2-2	SECCION 3-3
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4Ø12	4Ø12	4Ø12
TIPO	TIPO 3	TIPO 1	TIPO 1



SECCION	SECCION 1-1	SECCION 2-2	SECCION 3-3	SECCION 4-4
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4Ø12	4Ø12	4Ø12	4Ø12
TIPO	TIPO 3	TIPO 2	TIPO 2	TIPO 2

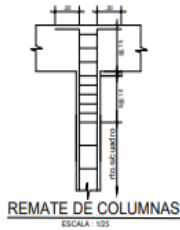
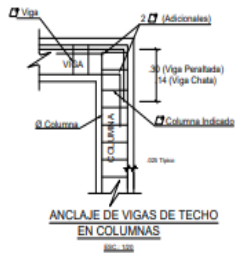


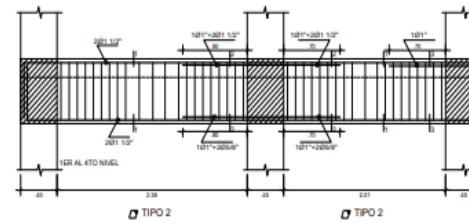
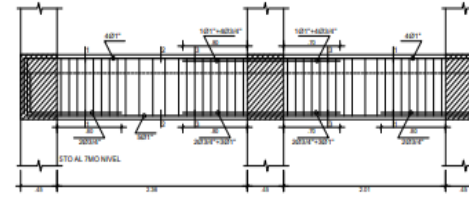
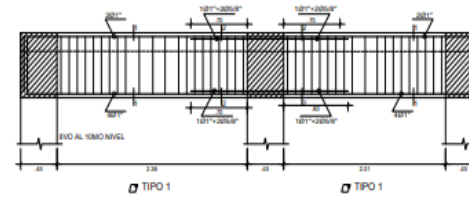
TABLA DE DOBLEZ DE VARILLA

Ømm	A	B	C	D	E	F
2	0.05	0.10	0.25	0.10	0.30	0.20
2.5	0.05	0.10	0.25	0.10	0.30	0.20
3	0.06	0.10	0.30	0.10	0.35	0.20
4	0.08	0.10	0.30	0.15	0.45	0.30
5	0.10	0.10	0.30	0.15	0.60	0.35
6	0.15	0.15	0.30	0.20	0.70	0.45
8	0.20	--	0.45	0.45	*	0.70
10	0.30	--	0.60	0.60	*	0.95
12	0.38	--	0.70	0.70	*	1.35

Ø = Ø NOMINAL
COSTILLA

EN VINCULO CASO DE PERMITIRLO EMPALMAR EN UNA MISMA SECCION MAX. 50% DE LAS TABLERIAS.
* NO SE ADMITEN TRASLAPES EN VARILLAS DEL N.º 8 O MAYOR EN ESTOS CASOS LAS VARILLAS SE SOLAPAN DE ACUERDO AL DETALLE APTIENEN USANDO ELECTRODOS D=90
* LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO TIPO "L"

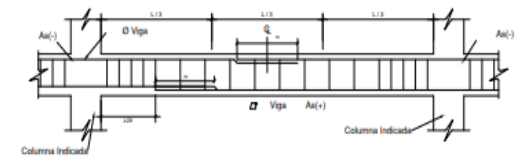
VP - 106 (0.45 x 0.70) EJE 6, TRAMO (E-G)
ESCALA 1/25



SECCION	SECCION 1-1	SECCION 2-2
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4Ø12	4Ø12
TIPO	TIPO 1	TIPO 1

SECCION	SECCION 1-1	SECCION 2-2	SECCION 3-3
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4Ø12	4Ø12	4Ø12
TIPO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 2

SECCION	SECCION 1-1	SECCION 2-2	SECCION 3-3
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	4Ø12	4Ø12	4Ø12
TIPO	TIPO 1	TIPO 1	TIPO 1



LONGITUDES DE ALCAJE Y TRASLAPES

#	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR	TRASLAPES
3/8"	.30	.30	.30
1/2"	.40	.40	.40
5/8"	.60	.60	.75
3/4"	.70	.70	.80
1"	1.10	1.10	1.40

CONSIDERACIONES:
1.- NO TRASLAPES EN ZONAS DE ALTO IMPULSO.
2.- PARA REFORZAMIENTO TRANSVERSAL, EMPALMADO DE BARRAS DEBEN DE SER HECHAS DE UN TAMAÑO MAYOR O IGUAL AL N.º 3/8".
3.- NO TRASLAPES MÁS DEL 50% DEL REFUERZO DE LA CAPA EN UNA MISMA DIRECCION.
4.- LOS EMPALMES SE REALIZAN EN DIFERENTES PARTES, QUEDANDO FUERA DE LA ZONA DE COMPORTAMIENTO.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELÁSTICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIVARIABLE DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

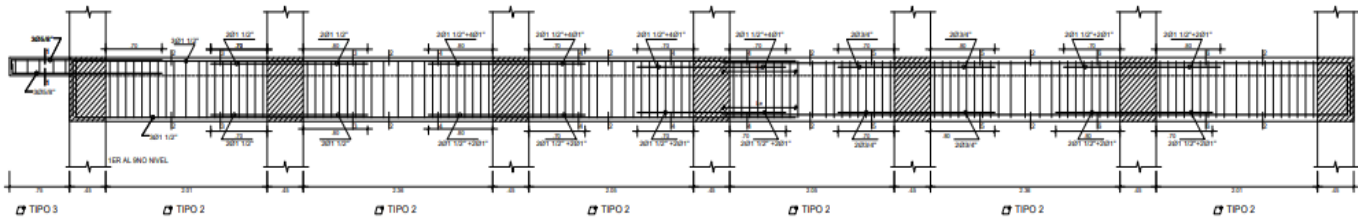
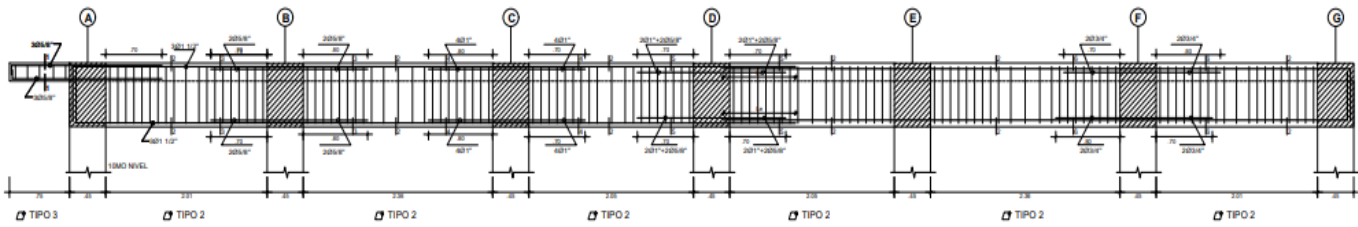
ALUMNO: FLORES SESQUEEN JHON ALDO, PRADO ORDÓÑEZ ANTHONY JHOMAR

PROFESOR: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.

FECHA: DICIEMBRE 2022

E-20

VP - 107 (0.45 x 0.70) EJE 5, TRAMO (A-G)
 ESCALA 1/25



	SECCION 1-1	SECCION 2-2	SECCION 3-3	SECCION 4-4
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	3E 12	4E 12	4E 12 + 2E 12	4E 12 + 2E 12
	TIPO 3	TIPO 2	TIPO 2	TIPO 2
	SECCION 5-5		SECCION 6-6	
SECCION	0.45 x 0.70		0.45 x 0.70	
REFUERZO	4E 12 + 2E 12		4E 12 + 2E 12	
	TIPO 2		TIPO 2	

	SECCION 1-1	SECCION 2-2	SECCION 3-3	SECCION 4-4
SECCION	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70	0.45 x 0.70
REFUERZO	3E 12	4E 12	4E 12 + 2E 12	4E 12 + 2E 12
	TIPO 3	TIPO 2	TIPO 2	TIPO 2
	SECCION 5-5		SECCION 6-6	
SECCION	0.45 x 0.70		0.45 x 0.70	
REFUERZO	4E 12 + 2E 12		4E 12 + 2E 12	
	TIPO 2		TIPO 2	

TABLA DE DOBLEZ DE VARILLA

Dim.	A	B	C	D	E	F
2	0.05	0.10	0.25	0.10	0.30	0.20
2.5	0.05	0.10	0.25	0.10	0.30	0.20
3	0.06	0.10	0.30	0.10	0.35	0.20
4	0.08	0.10	0.30	0.15	0.45	0.30
5	0.10	0.10	0.30	0.15	0.60	0.35
6	0.15	0.15	0.30	0.20	0.70	0.45
8	0.20	--	0.45	0.45	* 0.70	--
10	0.30	--	0.60	0.60	* 0.95	--
12	0.38	--	0.70	0.70	* 1.25	--

CUADRO DE ESTRIBOS

TIPO	ESPACIAMIENTO
1	100, 20, 40, 10, 40, 15, 40, 20, 25, 40
2	110, 10, 25, 40, 10, 40, 15, 40, 20, 25, 40
3	20, 10, 25, 40, 10, 40, 20, 25, 40

LONGITUDES DE ACIAE Y TRASLAPES

#	REFUERZO INFERIOR Y CUALQUIER	REFUERZO SUPERIOR	TRASLAPES
1/2"	.30	.30	.30
1/2"	.40	.40	.40
3/4"	.40	.40	.70
3/4"	.70	.70	.80
1"	1.18	1.18	1.40

CONSIDERACIONES:

- NO TRASLAPAR EN ZONAS DE MÁXIMO ESFUERZO.
- EN ZONAS DE MÁXIMO ESFUERZO, SE EMPLEARÁN CUBOS DE LA CILINDR DE LAS BARRAS DEBIDO A SU LONGITUD DE 1.25L.
- EN EL CASO DE LA CILINDR DE LAS BARRAS DEBIDO A SU LONGITUD DE 1.25L.
- NO TRASLAPAR MÁS DEL 10% DEL REFORZADO DE LA CILINDR EN UNA MISMA DIRECCIÓN.
- LOS TRASLAPES SE REALIZARÁN EN CORRENTES MUELTAS, QUEDANDO FUERA DE LA ZONA DE COMPARTAMENTO.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETALLE EN VIGAS BLOCK "A" Y BLOCK "B"

FLORES SESQUEN JHON ALDO.
 PRADO ORDÓÑIGA ANTHONY JHOMAR.

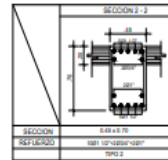
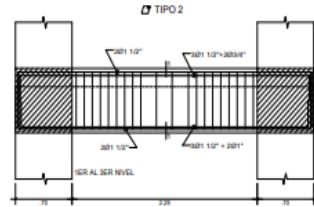
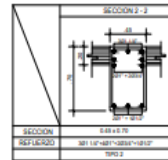
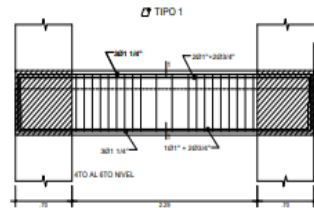
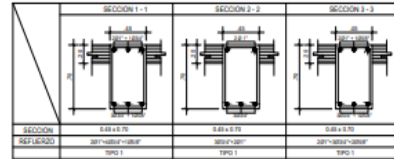
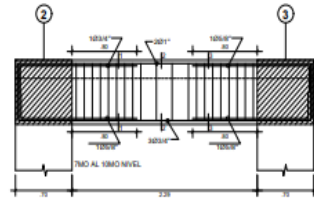
MÓ. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.

1/25

12/2022

E-21

VS - 201 (0.45 x 0.70) EJE A Y G, TRAMO 2-3
ESCALA 1/25

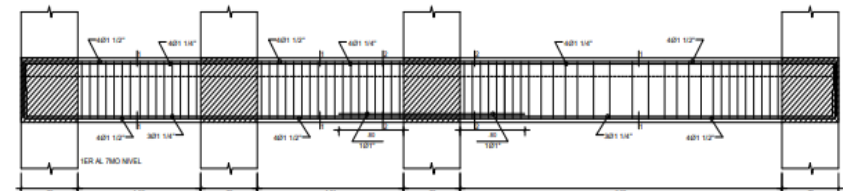
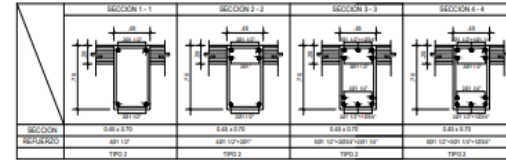
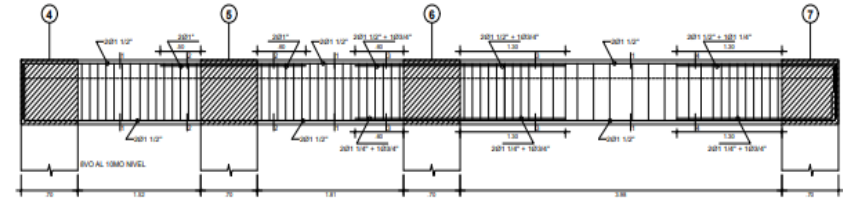


TIPO 1

TIPO 2

TIPO 2

VS - 202 (0.45 x 0.70) EJE A Y G, TRAMO 4-7
ESCALA 1/25



TIPO 2

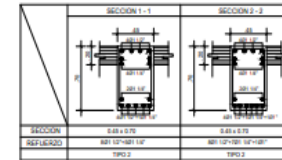
TIPO 2

TIPO 2

TIPO 2

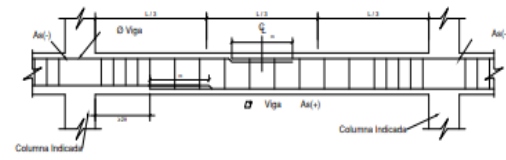
TIPO 2

TIPO 2



Sim.	A	B	C	D	E	F
2	0.05	0.10	0.25	0.10	0.30	0.20
2.5	0.05	0.10	0.25	0.10	0.30	0.20
3	0.06	0.10	0.30	0.10	0.35	0.20
4	0.08	0.10	0.30	0.15	0.45	0.30
5	0.10	0.10	0.30	0.15	0.60	0.35
6	0.15	0.25	0.30	0.20	0.70	0.45
8	0.20	-	0.45	0.45	*	0.70
10	0.30	-	0.60	0.60	*	0.95
12	0.38	-	0.70	0.70	*	1.35

EN NINGUN CASO SE PERMITEN EMPALMES EN UNA MISMA DIRECCION MAS DEL 50% DE LAS VARILLAS.
*NO SE IDENTIFICAN TRAZOS A LOS EN VIGAS DE 10" DE ALTURA EN DONDE CASO LAS VARILLAS SE SOLAPAN DE ACUERDO AL DETALLE DE TIPO 1 CUANDO SEAN ELECTRICOS Y 4" DE LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO TIPO "L".



TIPO	ESPACIAMIENTO
1	20"
2	12"
3	10"

#	REFUERZO INTERIO	REFUERZO SUPERIOR	TRASLAPE
1/2"	-30	-30	-30
1/2"	-45	-45	-40
3/4"	-60	-60	-70
3/4"	-70	-70	-60
1"	1.18	1.18	1.60

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DESARROLLO DE AISLADORES ELÁSTICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

DETALLE EN VIGAS BLOCK "A" Y BLOCK "B"

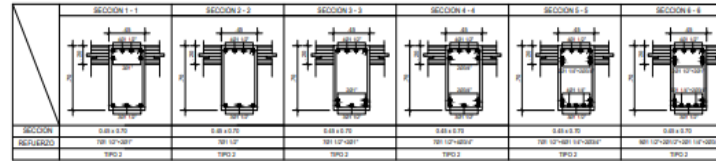
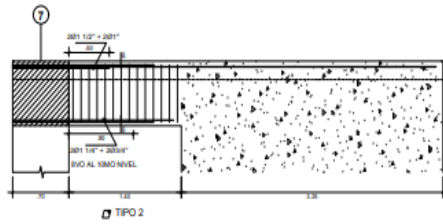
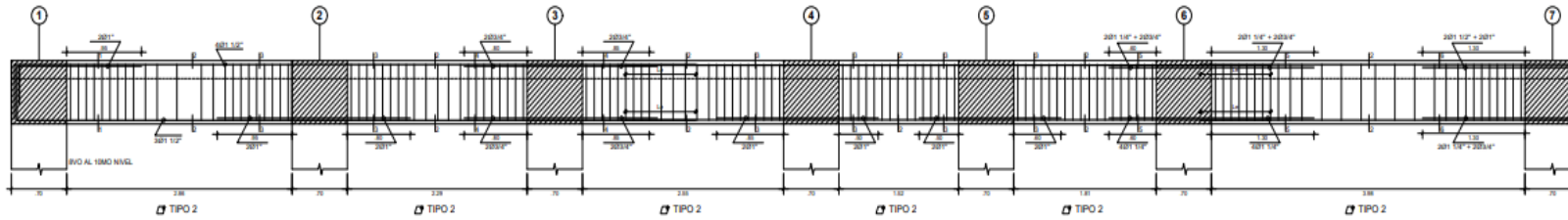
FLORES SESQUEEN JHON ALDO
PRADO ORDÓÑIGA ANTHONY JHONAR.

MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.

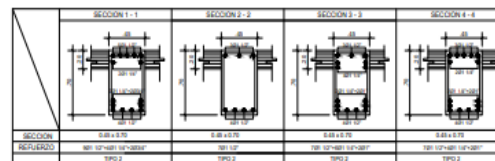
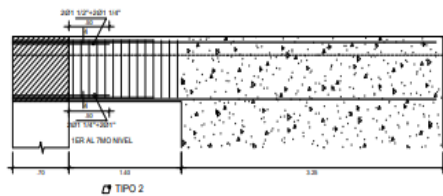
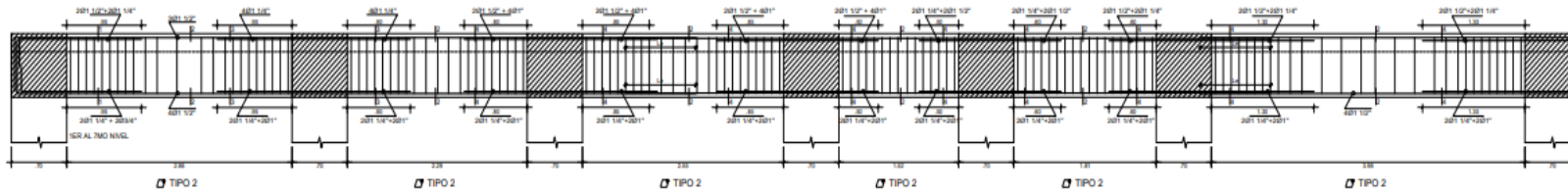
DICIEMBRE 2022

E-22

VS - 204 (0.45 x 0.70) EJE C, TRAMO 1-9
 ESCALA 1/25



LONGITUDES DE ALCAJE Y TRASLAPE			
ϕ	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR	TRASLAPE
3/8"	.30	.30	.30
1/2"	.40	.40	.40
5/8"	.40	.40	.75
3/4"	.70	.70	.80
1"	1.15	1.15	1.60



CUADRO DE ESTRIBOS		
TIPO	ϕ	ESPACIAMIENTO
1	3/8"	150 CM. HASTA 10.45 M. Y 15.00 @ 20 CM.
2	1/2"	150 CM. HASTA 10.45 M. Y 15.00 @ 20 CM.
3	3/8"	150 CM. HASTA 10.15 M. Y 15.00 CM.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: DISEÑO DE AISLADORES ELÁSTICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 10 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA - PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

FECHA: 1/25

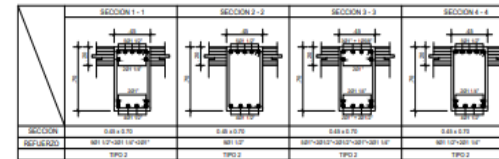
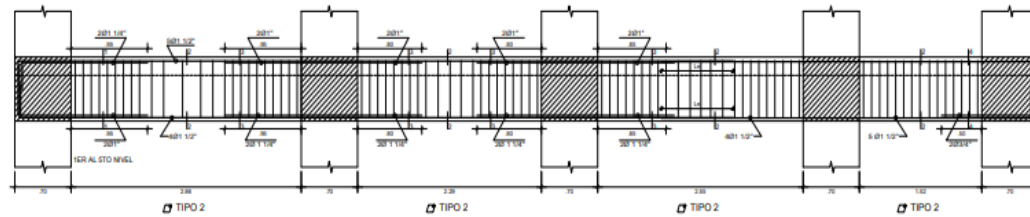
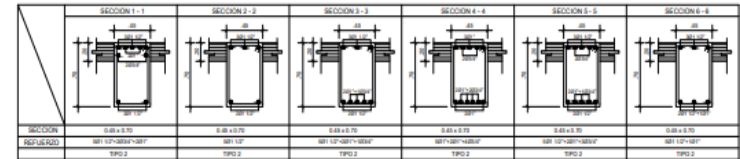
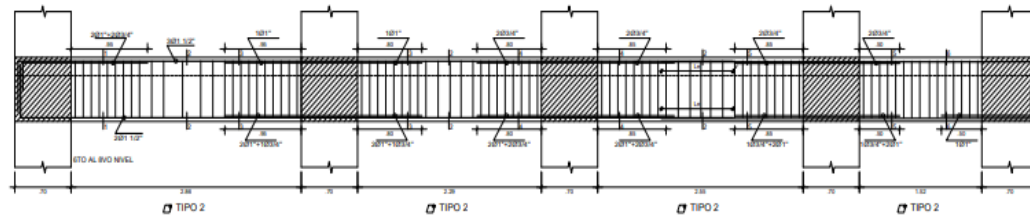
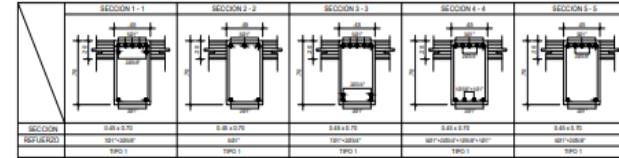
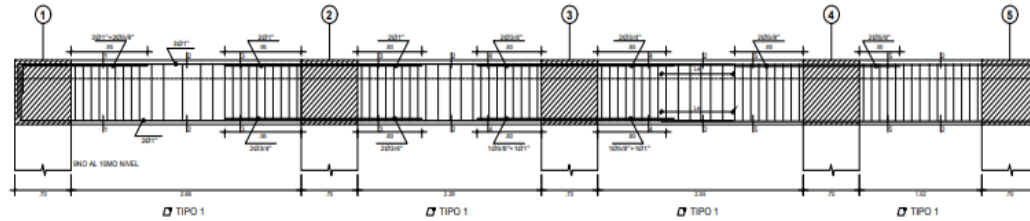
AUTOR: FLORES SESQUEN JHON ALDO
 PRADO ORDÓÑIGA ANTHONY JONHAR.

ASesor: MO. ING. BENITES CHERO, JULIO CÉSAR.

INSTITUCIÓN: LAMBAYEQUE
 INSTITUCIÓN: LAMBAYEQUE
 INSTITUCIÓN: LA VICTORIA
 INSTITUCIÓN: CHICLAYO

E-24

VS - 205 (0.45 x 0.70) EJE D, TRAMO 1-5
ESCALA 1/25



CUADRO DE ESTRIBOS

TIPO	Ø	ESPACIAMIENTO
1	3Ø	1Ø @ 45, 4Ø @ 15, 4Ø @ 15, 4Ø @ 20 sin
2	1Ø	1Ø @ 45, 4Ø @ 15, 4Ø @ 15, 4Ø @ 20 sin
3	3Ø	1Ø @ 45, 4Ø @ 15, 4Ø @ 20 sin

LONGITUDES DE ALCAE Y TRINCLE

Ø	APUNDO APOYOS H. CÁMERA	APUNDO SUPERIO H. 20	TRINCLE
3/8"	.30	.30	.30 .20
1/2"	.40	.40	.40 .20
5/8"	.40	.40	.70 .20
3/4"	.70	.70	.80 .20
1"	1.10	1.10	1.60 1.60

COMENTARIOS:
1.- NO TRABAJAR EN ZONAS DE PASADIZO SUPERIORES.
2.- EN CASO DE REFORZAMIENTO, SE EMPLEARÁN ARMAS DE LA MISMA CLASE Y TIPO QUE LAS QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO.
3.- EN CASO DE REFORZAMIENTO, SE EMPLEARÁN ARMAS DE LA MISMA CLASE Y TIPO QUE LAS QUE SE INDICAN EN ESTE DISEÑO.
4.- LOS EMPALMES DE BARRAS DEBEN SER EN SUZANA Y QUEDAR FUERA DE LA ZONA DE COMPRESIÓN.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETALLE EN VIGAS
BLOCK "A" Y BLOCK "B"

PROFESOR: LAMBA/TOUR
ESTUDIANTE: LAMBA/TOUR
FECHA: DICIEMBRE 2022

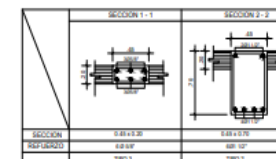
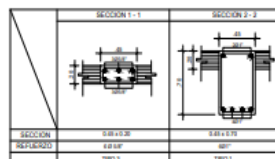
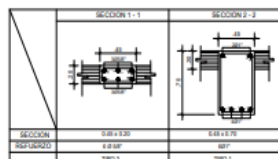
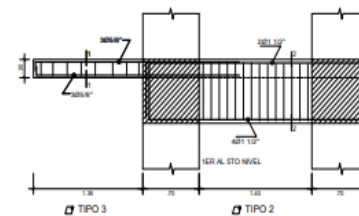
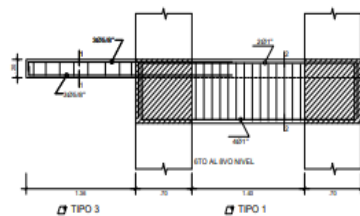
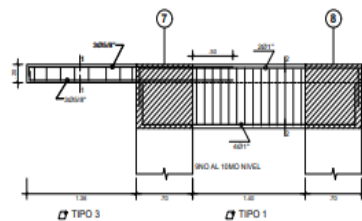
PROFESOR: FLORES SIESQUEN JHON ALDO
ESTUDIANTE: FRAZCO ORDÓÑEZ ANTHONY JOMAR
FECHA: DICIEMBRE 2022
LUGAR: LA VICTORIA

PROFESOR: MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR.
ESTUDIANTE: CHACUPU

E-25

VS - 206 (0.45 x 0.70) EJE D, TRAMO 7-8

ESCALA 1/25



#	LONGITUDES DE ALGAE Y TRASLAPE			
	REFUERZO SUPERIOR Y COLUMBINA	REFUERZO SUPERIOR	REFUERZO INFERIOR	TRASLAPE
3/8"	.30	.30	.30	.30
1/2"	.40	.40	.40	.40
5/8"	.40	.40	.40	.40
3/4"	.50	.50	.50	.50
1"	1.10	1.10	1.00	1.00

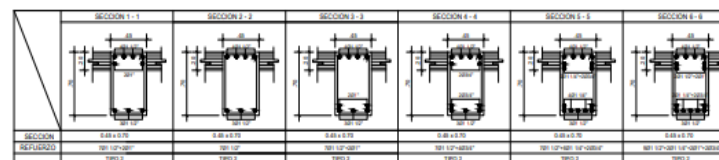
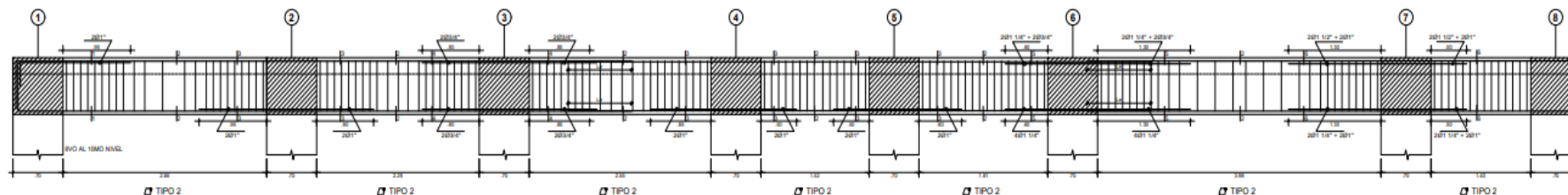
Observaciones:

- NO TRABAJAR EN ZONAS DE PASADIZO DEFUNDO.
- Si fuera necesario ejecutar, se anticipara antes de la inicio de las obras desde de una longitud max. 2.00.
- En caso de la falta de las barras desde de una longitud max. 1.00.
- NO TRABAJAR MAS DEL 50% DEL REFORZADO DE LA CAPA EN CADA DIRECCION.
- LOS BARRALES DE REFORZADO EN CONCRETOS PARETE, QUEDARON FUERA DE LA ZONA DE COMPARTAMENTO.

CUADRO DE ESTRIBOS		
TIPO	Ø	ESPACIAMIENTO
1	3/8"	18 (CL. A) 18, 48, 78, 108 @ 20 cm
2	1/2"	18 (CL. A) 18, 48, 78, 108 @ 20 cm
3	3/8"	18 (CL. A) 18, 48 @ 20 cm

VS - 207 (0.45 x 0.70) EJE E, TRAMO 1-8

ESCALA 1/25



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tema: **DISEÑO DE ANILADORES ELASTOMÉRICOS PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 15 NIVELES DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CAJALTE DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**

Alumno: **DETALLE EN VIGAS BLOCK "A" Y BLOCK "B"**

Asesor: **FLORES SIESQUEN, JHON ALDO PRADO ORDINOLA, ANTHONY JHOMAR**

Docente: **MG. ING. BENITES CHERO, JULIO CESAR**

Fecha: **10 de DICIEMBRE 2022**

E-26

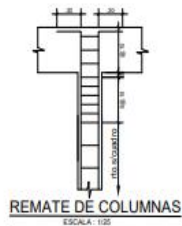
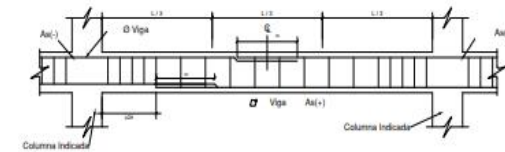
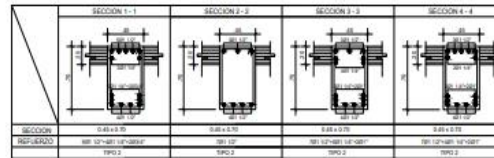
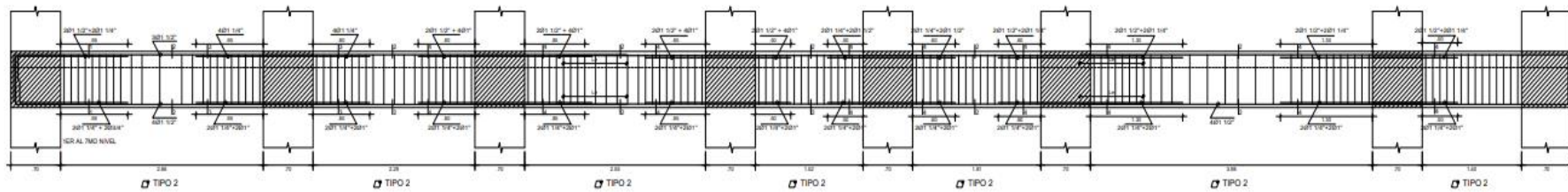


TABLA DE DOBLEZ DE VARILLA

dim.	A	B	C	D	E	F
2	0.05	0.10	0.25	0.10	0.30	0.20
2.5	0.05	0.10	0.25	0.10	0.30	0.20
3	0.06	0.10	0.30	0.10	0.35	0.20
4	0.08	0.10	0.30	0.15	0.45	0.30
5	0.10	0.10	0.30	0.15	0.50	0.35
6	0.15	0.15	0.30	0.20	0.70	0.45
8	0.20	-	0.45	0.45	-	0.70
10	0.30	-	0.60	0.60	-	0.95
12	0.38	-	0.70	0.70	-	1.25

EN NINGUN CASO SE PERMITEN EMPALMES EN UNA MISMA SECCION MAS DEL 50% DE LAS VARILLAS.
 *NO SE ADMITIRAN TRASLAPES EN VARILLAS DE 8, 10 Y MAYOR SIN DETIENES CON LAS VARILLAS DE
 SOLICITAN DE ACCESO AL DETALLE DE TIGER CUANDO SE APLICAN 1/4"
 *LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO TIPO "L"

LONGITUDES DE ALCAJE Y TRASLAPES

Ø	REFUERZO SUPERIOR		TRASLAPES
	Ø COLUMNAS	Ø VIGAS	
1/2"	30	30	30
3/8"	40	40	40
3/4"	40	40	70
1"	50	50	80
1 1/4"	1.15	1.10	1.60

RECOMENDACIONES:

- NO REFORZAR EN ZONAS DE MASIMO ESFUERZO.
- EN CASO DE REFORZAMIENTO EXCEPCIONAL, SE EMPLEARAN BARRAS DE LA MISMA CLASE QUE LA BARRA ORIGINAL DE UNA LONGITUD MIN. 2.00.
- EN CASO DE REFORZAMIENTO EXCEPCIONAL, SE EMPLEARAN BARRAS DE LA MISMA CLASE QUE LA BARRA ORIGINAL DE UNA LONGITUD MIN. 2.00.
- NO REFORZAR MAS DEL 50% DEL REFORZAMIENTO ORIGINAL EN UNA MISMA SECCION.
- EN EMPALMES DE REALIZACION EN SECCIONES PAREAS, QUEDARÁ FUERA DE LA ZONA DE COMPRESION.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DE AISLAMIENTO ELASTOMÉRICO PARA LA MEJORA DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE UNA EDIFICIO DEL TERCER NIVEL DEL DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CAJALOTO-DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA: 10/12/2022

ALUMNO: FLORES BESCOEN JHON ALDO PRADO ORDÓÑOLA ANTHONY JHOMAR

DOCENTE: ING. MG. BENITES CHERO, JULIO CÉSAR

E-27



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES CHERO JULIO CESAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Diseño de aisladores elastoméricos para la mejora del comportamiento sísmico de una edificación multifamiliar de 10 niveles, La Victoria, 2022.", cuyos autores son FLORES SIESQUEN JHON ALDO, PRADO ORDINOLA ANTHONY JHOMAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 05 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES CHERO JULIO CESAR DNI: 16735658 ORCID: 0000-0002-6482-0505	Firmado electrónicamente por: JBENITESCE el 19- 12-2022 21:45:36

Código documento Trilce: TRI - 0473303