



Universidad César Vallejo

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y
ETABS con REVIT del Puesto de Salud San Bernardo Madre de
Dios 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Aguilar Vilca, Wasinthon (orcid.org/0009-0002-3837-2646)

ASESOR:

Mg. Villar Quiroz, Josualdo Carlos (orcid.org/0000-0003-3392-9580)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023

", cuyo autor es AGUILAR VILCA WASINTHON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17%, 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.

LIMA, 26 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILLAR QUIROZ JOSUALDO CARLOS DNI: 40132759 ORCID: 0000-0003-3392-9580	Firmado electrónicamente por: JVILLARQ el 12-08- 2024 10:27:15

Código documento Trilce: TRI - 0836130



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, AGUILAR VILCA WASINTHON estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023

", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
WASINTHON AGUILAR VILCA DNI: 44670004 ORCID: 0009-0002-3837-2646	Firmado electrónicamente por: WAAGUILARVI el 26- 07-2024 22:21:04

Código documento Trilce: TRI - 0836128

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico en memoria a mi madre Teresa Jesusa Vilca Luque, quien fue el pilar y motivación para forjar mi formación profesional, será siempre mi ángel y guía durante mi permanencia en esta dimensión.

Wasinthon Aguilar Vilca

AGRADECIMIENTO

A Jehová por permitirme continuar con vida y a mis personas favoritas por siempre proveer su apoyo incondicional.

Wasinthon Aguilar Vilca

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Declaratoria de autenticidad del asesor	ii
Declaratoria de originalidad del autor	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Índice de ecuaciones.....	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	18
III. RESULTADOS.....	26
IV. DISCUSIONES	32
V. CONCLUSIONES	36
VI. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de hipótesis	4
Tabla 2. Valores de los factores de zona	12
Tabla 3. Límites para la distorsión del entrepiso	16
Tabla 4. Esquema de diseño de investigación Transversal	19
Tabla 5. Matriz de clasificación de variable	19
Tabla 6. Instrumentos de recolección de datos	21
Tabla 7. Parámetros sísmicos determinados para el puesto de salud de San Bernardo mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT	26
Tabla 8. Verificación de las dimensiones de los principales componentes estructurales del puesto de salud de San Bernardo bloque principal verificado...	27
Tabla 9. Fuerzas cortantes estáticos en la base en las direcciones X-X e YY, determinados mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT	29
Tabla 10. Fuerzas cortantes dinámicas en la base en las direcciones X-X e Y-Y, determinados mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa sísmico de zonificación	12
Figura 2. Diagrama del diseño de investigación	18
Figura 3. Procedimiento	23
Figura 4. Desplazamiento con análisis estático en la dirección X-X, determinado mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT	28
Figura 5. Desplazamiento con análisis estático en la dirección Y-Y, determinado mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT	28
Figura 6. Desplazamiento con análisis dinámico en la dirección X-X, determinado mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT	29
Figura 7. Desplazamiento con análisis dinámico en la dirección Y-Y, determinado mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT	30

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Factor de reducción	13
Ecuación 2 Área de columna	13
Ecuación 3 Peralte de viga	13
Ecuación 4 Cortante basal	14
Ecuación 5 Aceleración espectral	15

RESUMEN

La investigación se ejecutó en Tambopata, donde se comparó el comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT de un establecimiento sanitario, como metodología se empleó el diseño no experimental transversal, trabajado con el bloque principal, recolectando la información mediante observación y revisión documental, utilizando instrumento guía de observación y ficha resumen; para examinar la información obtenida se aprovechó la estadística descriptiva. La problemática es que se requiere verificar los resultados obtenidos del comportamiento sismorresistente con ambas metodologías; se verificó que las columnas, vigas y losas del proyecto cumplen con las solicitaciones sismorresistentes establecidos en la norma E030 para la verificación en SAP2000, sin embargo no para ETABS; se obtuvo mayores desplazamientos con el análisis estático en ambos programas, para la dirección X-X 0.00053 m y 0.00049 m, dirección Y-Y 0.00038 m y 0.00044 m; mediante el análisis dinámico se determinó las fuerzas cortantes en la base, 23.56 Ton f y 26.35 Ton f en la dirección X-X, 15.50 Ton f y 22.78 Ton f en la dirección Y-Y, respectivamente para ambas metodologías y direcciones; se concluye que el comportamiento sismorresistente verificado en ETABS con REVIT se obtiene resultados más próximos al contar con mayores elementos de juicio.

Palabras clave: Comportamiento sismorresistente, SAP2000, ETABS, puesto de salud y análisis sísmico lineal.

ABSTRACT

The research was carried out in Tambopata, where the earthquake-resistant behavior was compared using SAP2000 with CAD and ETABS with REVIT of a health establishment. As a methodology, the non-experimental cross-sectional design was used, working with the main block, collecting the information through observation and documentary review, using observation guide instrument and summary sheet; Descriptive statistics were used to examine the information obtained. The problem is that it is necessary to verify the results obtained from the earthquake-resistant behavior with both methodologies; It was verified that the columns, beams and slabs of the project comply with the earthquake-resistant requirements established in the E030 standard for verification in SAP2000, however not for ETABS; Greater displacements were obtained with the static analysis in both programs, for the X-X direction 0.00053 m and 0.00049 m, Y-Y direction 0.00038 m and 0.00044 m; Through dynamic analysis, the shear forces at the base were determined, 23.56 Ton f and 26.35 Ton f in the X-X direction, 15.50 Ton f and 22.78 Ton f in the Y-Y direction, respectively for both methodologies and directions; It is concluded that the earthquake-resistant behavior verified in ETABS with REVIT is obtained with closer results by having greater elements of judgment.

Keywords: Seismic-resistant behavior, SAP2000, ETABS, health post and linear seismic analysis.

I. INTRODUCCIÓN

FLORES (2020), menciona que los llamados eventos sísmicos son desastres naturales más catastróficos, que causan pérdidas de vidas humanas e inmuebles como las edificaciones estructurales esenciales (Puestos de Salud). En promedio, en la última década y media, 1500 a 200000 personas mueren a causa de estos eventos.

La Agenda 2030 busca el progreso sostenible acogido por la Organización de las Naciones Unidas como un propósito trabajar buscando prosperidad de la especie humana, justicia social y paz en el planeta tierra, el cual define el Objetivo 9 Industria, infraestructura e innovación para el cual se busca construir estructuras resilientes (NACIONES UNIDAS, 2018).

En España en los registros de eventos sísmicos pasados las estructuras de atención de salud resultan muy vulnerables, considerando que no permanecieron operativos tras dichos sucesos (PÉREZ, 2021), en Chile el año 2010, una gran cantidad de edificios experimentaron daños considerables, lo que provocó el cierre de edificios y, como resultado, pérdidas indirectas significativas (TERZIC, y otros, 2021). En el terremoto de Emilia en 2012, informaron que el 25 % de los edificios industriales de la República Popular China diseñados sin evaluar el comportamiento sismorresistente sufrieron un colapso parcial o total del techo y las vigas (OSTETTO, y otros, 2022).

El comportamiento sismorresistente de estructuras es importante, considerando que se presenta un silencio sísmico de 276 años en nuestro país, por lo cual se pronostica que presentaran daños considerables en las estructuras y hasta posibles colapsos después de un evento sísmico de considerable intensidad (RIVAS, 2020). Así mismo en el Perú las edificaciones se clasifican en categorías, en el cual los establecimientos del sector salud, públicas y privadas son considerados edificaciones esenciales para la conducción y afrontamiento de los acontecimientos urgentes después de un desastre (NORMA E030, 2019).

El sector de las edificaciones de viviendas en Puerto Maldonado, muestra una potencial proyección de crecimiento, en donde se presenta altos índices de

autoconstrucción, sin la participación de profesionales relacionados a la rama, motivo por el cual la mayoría de ellas no presentan estudios del comportamiento sismorresistente a nivel de diseño ni ejecución. Son pocas las empresas consultoras que consideran el diseño sismorresistente y las implementan en las construcciones nuevas (RAMIREZ, y otros, 2022).

La empresa Servicios de Ingeniería W&A EIRL con RUC 20607886165 ejecuto la consultoría de obra en la especialidad de diseño arquitectónico, instalaciones sanitarias y eléctricas, y el consultor de Obra Dante Aguirre Gómez con RUC 10238565613 realizo el servicio de elaboración de diseño estructural, presupuesto y metrados, mediante la metodología de trabajo en CAD y S10, las cuales en la práctica presentan interferencias entre especialidades, en consecuencia generan deficiencias y observaciones al momento de la ejecución, dichas consultorías se realizaron para “*Mejoramiento de la prestación de servicios de salud en los establecimientos de salud de la Micro Red Nuevo Milenio Madre de Dios*” (SERVICIOS DE INGENIERIA W&A EIRL, 2021).

Con el fin de analizar las respuestas sísmicas de los edificios de hormigón armado, modelaron estructuras de edificios representativos y evaluaron con el análisis del espectro de respuesta, utilizando los softwares SAP2000 y ETABS (ALGAMATI, y otros, 2023). Se utilizó un análisis lineal y no lineal para evaluar el comportamiento sísmico de un parqueadero, cuyo objetivo fue desarrollar ensayos de estabilidad, diseño estructural y resistencia sísmica con SAP2000 (MERCHAN, y otros, 2023).

La investigación plantea como problema general, ¿Cuál es la diferencia del comportamiento sismorresistentes analizado mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023? Como problemas específicos 1. ¿Cuáles son los parámetros sísmicos para la evaluación del comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023? 2. ¿Cumplen las solicitudes sismorresistentes las dimensiones de los elementos estructurales mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del Puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023? 3. ¿Cuáles son los desplazamientos y fuerzas

cortantes estáticos en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023? 4. ¿Cuáles son los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?

El estudio se ejecuta porque actualmente no se cuenta con base informativa sobre el análisis de los resultados del comportamiento sismorresistente de las estructuras proyectadas del bloque principal del puesto de salud San Bernardo luego de una simulación de un evento sísmico mediante la combinación de SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT. La información generada pueda servir de sustento y criterio de evaluación durante la ejecución de las estructuras de dichos establecimientos, garantizando la prestación del servicio sanitario posterior a un evento sísmico durante el funcionamiento y así mismo tomar como referencia en proyectos similares en el ámbito de intervención.

Beneficia directamente a los potenciales usuarios del servicio sanitario que se atenderán en el puesto de salud en estudio, también beneficia a los técnicos y especialistas de la rama de la construcción para el uso de la información durante la ejecución y evaluación del edificio en estudio y la metodología implementada en obras similares en el ámbito de intervención. Todo ello en concordancia de lineamientos aprobados en la norma técnica E030.

En marco de la agenda 2030 la ONU adopto dentro del plan de acción como objetivo 9 Industria, Innovación e Infraestructura para priorizar el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de estructuras resilientes a daños de eventos naturales y promover la innovación.

En la investigación se plantea como objetivo general, comparar el comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023. Como objetivos específicos se plantea 1. Definir los parámetros sísmicos para la evaluación del comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023, 2. Verificar las dimensiones de los elementos estructurales mediante SAP2000 con CAD y

ETABS con REVIT del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023, 3. Determinar los desplazamientos y fuerzas cortantes estáticos en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023, y 4. Determinar los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023.

Se plantea como hipótesis general, que el comportamiento sismorresistente verificado mediante el software ETABS en combinación con REVIT es más eficiente por facilitar procesos automatizados y trabajo colaborativo durante el diseño del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023.

Tabla 1. Matriz de hipótesis

Hipótesis	Variable	Unidad de estudio	Conectores	Lugar	Tiempo
El comportamiento sismorresistente verificado mediante el software ETABS en combinación con REVIT es más eficiente por facilitar procesos automatizados y trabajo colaborativo durante el diseño del puesto de salud de San Bernardo Madre de Dios 2023	Comportamiento sismorresistente	Puesto de salud de San Bernardo	...	Madre de Dios	2023

PÉREZ (2021), en su tesis doctoral en España, evaluó las prestaciones sismorresistentes de construcciones sanitarios ante terremotos, que incluyó un análisis dinámico no lineal de una estructura prototipo, desarrollando una ecuación que expresa la probabilidad del comportamiento sismorresistente y valoración de daños. Los resultados de este trabajo muestran los desplazamientos entre plantas en el rango de 0,25% y 0,40% en X y 0,55% y 0,35% en Y. La sugerencia general hacía un desempeño estructural de los edificios fue la simetría, la regularidad y el control de los desplazamientos laterales, las cuales permiten reducir daños estructurales y para evitar colisiones con edificios contiguos.

El estudio aportó fortaleciendo la necesidad de evaluar el comportamiento sismorresistente de un edificio sanitario, para la discusión contribuyó con la sugerencia de la importancia de controlar los desplazamientos laterales, la simetría y la regularidad de los edificios.

MERCHAN y GILLEN (2023), en su tesis de pre grado en Ecuador usó análisis lineal y no lineal para evaluar el desempeño sísmico de un parqueadero, cuyo objetivo fue desarrollar un diseño estructural, pruebas de estabilidad y resistencia sísmica con SAP2000. La geometría de los elementos fue definida a través de un proceso iterativo y análisis que incluyó análisis sísmico y diferentes solicitudes de carga. Las derivas máximas de X fueron 0.0031 cm/cm y las derivas máximas de Y fueron 0.0023 cm/cm; en la verificación de torsión, no se obtuvieron resultados en ambas direcciones. Los muros de cortes se utilizaron para reducir las derivas y las torsiones.

El estudio contribuye con la metodología utilizada en el análisis lineal y el uso como herramienta el programa SAP2000 en la evaluación del análisis sismorresistente en estructuras de concreto armado. La conclusión que considera importante el control de derivas y torsión aportaron para la discusión.

ALGAMATI, y otros (2023), in the scientific article published in CivilEng, they evaluated the seismic behavior of building structures exposed to the earthquake, where to determine the mean displacement and base shear of the structures, response spectrum analysis was implemented for a multiple degrees of freedom system exposed to seismic waves in the city of vancouver. A time history analysis

was also investigated. The tool used was SAP2000 and ETABS, where it was compared with previous studies with IDARC 2D. After investigation, it was found that SAP2000 and ETABS software is much more accurate than 2D software because the cases applied do not exceed the limits of the 2015 NBCC Code.

El estudio contribuyo con la metodología utilizada en el estudio dinámico y estático lineal, y resalta la importancia del uso de los programas ETABS y SAP2000 en la evaluación del análisis sismorresistente de estructuras de hormigón armado, según las conclusiones obtenidas en el estudio.

CALBUREANO y IONESCU (2023) in the scientific article published in Atlantis Press, evaluated the seismic analysis of a building structure constructed with reinforced concrete frames according to the Romanian Design Code P100–1/2019. The modal method with response spectra and the equivalent static force method can be used to seismically analyze a building thanks to this design code. The ETABS Finite Element Method program was used, which allowed the two analyzes to be carried out, indicating the base cutting force coefficient for the static analysis and the response spectrum for the modal analysis. The analysis of comparisons carried out showed that the stress values of the static seismic analysis were on average 10% higher than those of the modal analysis with response spectra. This helped us to conclude that the results of the static analysis cover those of the modal earthquake.

El estudio contribuyo con la metodología utilizada en el análisis estático y destacó la utilización del software ETABS para evaluar el comportamiento sismorresistente de estructuras de concreto armado, herramientas que se emplearon en la realización del estudio.

FLORES (2020), en el artículo científico publicado en Journal Boliviano de Ciencias, evaluó un edificio diseñado sin cálculos estructurales sísmicos, esto se realizó determinando el servicio sismorresistente del edificio estudiada, con el método estático no lineal. El investigador evaluó el rendimiento utilizando la normatividad de FEMA para una gravedad de 4.905 m/s^2 del sismo de servicio, y observó un desplazamiento promedio de 8 cm y 4.5 cm en las direcciones X e Y, respectivamente, con promedio de 0.0036 en la dirección X y 0.002 en la dirección

Y de deriva máxima. El investigador recabo información de los principales componentes estructurales y sus respectivas dimensiones, estimación de las cargas, materiales utilizados, planos de estructuras de refuerzo interno y estudio de suelos, posteriormente se modeló la carga sísmica.

La investigación contribuyó con la conclusión de la importancia de recabar información de los principales componentes estructurales y sus dimensiones, materiales, estimación de cargas, planos estructurales y modelado del comportamiento sismorresistente, las cuales refuerzan el planteamiento del segundo objetivo específico.

ILASACA y PUMACHURA (2018), en su tesis de pre grado en la Ciudad de Cusco, determinó las contribuciones benéficas del uso del software REVIT en la facilitación del diseño de proyectos de viviendas multifamiliares de concreto reforzado con diseño de pórticos y muros de corte. El uso de REVIT consistió en el diseño arquitectónico, estructural, instalaciones sanitarias e integración de dichas especialidades. Se obtuvo desplazamientos de 0.002380 y 0.00212 en las direcciones X e Y respectivamente para el sistema aporticado. El uso de REVIT contribuyó en la identificación de interferencias, el cual no fue posible identificar con la metodología clásica de planimetría CAD. Una vez modelado en 3D facilitó obtener planos de diferentes cortes y elevaciones.

La investigación aportó con la metodología y procedimiento utilizado y los resultados obtenidos con el uso de REVIT, el cual refuerza el planteamiento realizado en el actual estudio de comparar la evaluación del comportamiento sismorresistente con la combinación del uso del ETABS con REVIT y SAP2000 con CAD.

RIVAS (2020), en su estudio de pre grado en la Ciudad de Lima, evaluó el comportamiento sismorresistente de estructuras construidas sin dirección técnica con el software ETABS. Se determinó que componentes estructurales se encuentran sobredimensionados y/o necesitan reforzar, para la determinación de parámetros de diseño sísmico trabajó con la norma E 030, con el que se obtuvo derivas en la dirección X y Y de 0.0008 y 0.00065 respectivamente, donde según la normatividad está dentro del límite máximo que es 0.005 para albañilería. Se

evidencio que los componentes principales tienen un comportamiento sísmico no adecuado, a consecuencia de un diseño defectuoso como las columnas y vigas. Concluyéndose que las muestras presentan un desempeño sismorresistente defectuoso, donde el autor recomendó reforzar y mejorar las cuantías y resistencia de los componentes principales como columnas y vigas.

La investigación apporto con el procedimiento desarrollado y metodología utilizado durante la ejecución de la tesis para la evaluación del comportamiento sismorresistente utilizando el software ETABS y Excel en concordancia de la norma E030 de comportamiento sismorresistente.

GUIVAR y ABAD (2019), en su investigación de tesis de pre grado en la Ciudad de Jaén evaluó el comportamiento sismorresistente utilizando la metodología del análisis estático de la estructura del centro de educación Sagrado Corazón aplicando la norma E030 de diseño sismorresistente utilizando las herramientas ETABS y SAFE. Tomo en cuenta como parámetros sísmicos la normativa vigente, obteniendo derivas de entrepiso por sismo estático para el primer piso en X 0.00495 y en Y 0.00099. Se verifico que los componentes como columnas, vigas, placas y losas para un análisis sísmico estático desempeñan las exigencias de resistencia y rigidez, las derivas inelásticas se encuentran en el rango establecido y sus cuantías de acero cumplen con la exigencia de la norma E060.

La investigación apporto con la metodología desarrollada sobre el estudio del comportamiento sismorresistente de un edificio esencial (educación), la determinación de los parámetros sísmicos priorizados, también contribuyo con los resultados obtenidos para la discusión en la presente investigación.

FLORES (2023), en su investigación de tesis de pre grado en la Ciudad de Jaén, evaluó la reacción sísmico del Centro Educativo Antenor Orrego, esto debido a la incertidumbre que generan las anomalías que presenta la estructura, cuyo objetivo fue determinar el comportamiento sísmico del módulo en estudio, en el cual se determinó mediante la evaluación estructural que la muestra en estudio presenta un comportamiento sísmico deficiente, se determinó como nivel de daño moderado en una viga, el resto de anomalías fueron puramente de carácter estético; Se llevó a cabo un análisis sísmico utilizando el software ETABS, en el cual se modeló una

estructura con un sistema de pórticos de concreto armado. Esta estructura no cumple con la normativa aplicable, dada la categoría de la edificación (A2) y la zona de ubicación del proyecto (zona 2). Además, se evaluaron los elementos de concreto armado, y se concluyó que el diseño de columnas, losas aligeradas y escaleras fue adecuado. Sin embargo, se detectó que para algunas vigas, la cantidad de acero especificada en el expediente técnico es inferior a la cantidad calculada.

La investigación aportó con la metodología desarrollada sobre el estudio del comportamiento sismorresistente de un edificio esencial (educación), los parámetros sísmicos considerados para el estudio, también aportó con los resultados obtenidos para la discusión en la presente investigación.

RAMIREZ y REVOLLAR (2022), en su investigación de tesis de pre grado en la Ciudad de Puerto Maldonado, utilizaron la herramienta software REVIT para diseñar en 3D una vivienda multifamiliar, donde dicho modelo se utilizó para flujos de trabajo colaborativo. El uso de vínculos en REVIT, consideraron como una buena opción, ya que al tener un enlace entre el proyecto arquitectónico y el proyecto estructural mejoró la compatibilidad entre ambos, evitando así errores durante el modelado y diseño. Para el estudio sísmico se determinó como parámetros de diseño 0.10 factor de zona, 1.0 factor de importancia, 1.60 factor de amplificación de suelo, 0.60 s periodo de espectro; así mismo obtuvo desplazamientos que existe entre pisos en situaciones sísmicas en la dirección X para el primer piso 0.00270 y en la dirección Y para el primer piso 0.00043. El investigar indica que en la competencia del mercado siempre es conveniente utilizar nuevo software actualizado y especializados, donde en su estudio ayudaron a explicar que mejora los flujos de trabajo colaborativo con las demás especialidades.

La investigación aportó con la información generada de la aplicación del BIM en el diseño de viviendas multifamiliares sismorresistentes en la Ciudad de Puerto Maldonado, que tienen similares características geológicas del ámbito de estudio de la tesis propuesta, también aportó con los resultados obtenidos para la discusión

Para el presente estudio las bases teóricas consideradas en primer orden es el comportamiento sismorresistente o resistencia sísmica, que indica el desempeño

deseado o el rendimiento objetivo que un edificio debería poder lograr bajo un nivel dado de movimiento sísmico, conservando sus componentes estructurales principales (SAFINA, 2013).

El deber de los ingenieros al diseñar edificios es hacer que sus diseños sean lo más seguros posible y planificar adecuadamente estructuras sismorresistentes, centrados en el estudio del detalle del efecto del acero reforzado (WAHEEB, y otros, 2023).

En segundo orden los sismos son eventos raros y muy raros son catastróficos que ocasionan daños personales y materiales considerables. Durante los últimos 15 años, hasta 200.000 personas han muerto por este fenómeno por año, mientras que la pérdida económica presenta un gran porcentaje del presupuesto de las regiones afectados (FLORES, 2020). Los deslizamientos y fallas de tierra inducidos por terremotos, son algunos de los peligros naturales más catastróficos (ZHAO, y otros, 2023).

Los terremotos históricos y recientes han enfatizado la especial importancia de los edificios sanitarios permanezcan operativos y en funcionamiento para prestar la atención sanitaria. Los eventos sísmicos anteriores han demostrado que los edificio de establecimiento de salud son muy vulnerables, porque no han permanecido operativos después de dichos eventos (PÉREZ, 2021).

Los grandes daños a los edificios de concreto reforzado en el terremoto de Sikkim de 2011 se debieron principalmente a la naturaleza no diseñada de las estructuras y también al incumplimiento de las estructuras construidas con las disposiciones del código de diseño sísmico (FAISAL, y otros, 2023).

Desde 1960 hasta la actualidad, se han registrado sismos con magnitudes iguales o superiores a M4.0 en el sismograma peruano. Según la profundidad focal, se dividen en sismos superficiales, sismos intermedios y sismos profundos. En Perú, los terremotos se originan en tres hipocentros, el contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana, la deformación de la corteza continental y oceánica a profundidades superiores a 61 km (INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ, 2023).

En tercer orden el análisis sísmico es un transcurso de apreciación de la actuación de una estructura ante fuerzas sísmicas, donde se utilizan técnicas de análisis estático y dinámico de acuerdo a la E.030. Los indicadores utilizados son los desplazamientos, la cortante basal, las secciones y las fuerzas internas (RIVERA, 2018).

Los principales parámetros a comprobar en el estudio sísmico de hormigón armado son la ductilidad, capacidad de carga, rigidez, amortiguamiento y masa. El diseño puede ser dividido en dos pasos principales. Primero, un análisis lineal es realizado con dimensionamiento de los componentes estructurales, asegurando la funcionalidad de estas después de menores terremotos, y luego el comportamiento de las estructuras durante los terremotos fuertes, que deben realizarse utilizando métodos no lineales (KRISHNA, y otros, 2017).

Se cuenta con metodologías para establecer los niveles de rendimiento y los factores de actuación, que se clasifican en métodos estáticos y dinámicos y se logran aplicar a la gama de materiales elásticos e inelásticos. El análisis más recomendado es el estático y dinámico, tanto lineal como no lineal. (FLORES, 2020)

El factor de uso, el factor de zona, factor de reducción sísmica y el factor de amplificación del suelo son los parámetros principales de la norma sismorresistente E.030 que tiene que determinarse para el análisis sísmico (CHANCAYA, y otros, 2017).

La zonificación se fundamenta en la ubicación espacial de la sismicidad detectada, las peculiaridades generales de los movimientos sísmicos y la atenuación con la distancia epicentral, además de datos neotectónicas (CHANCAYA, y otros, 2017).

Tabla 2. Valores de los factores de zona

Z	1	2	3	4
Zona	0.10	0.25	0.35	0.45

Fuente (NORMA E030, 2019).



Figura 1. Mapa de Zonificación Sísmica

Fuente (NORMA E030, 2019).

Las estructuras son clasificadas de acuerdo con las categorías indicadas en la norma E030. El factor de uso e importancia definido para instalaciones sanitarias del primer nivel de atención son considerados en categoría A1, como edificaciones esenciales (NORMA E030, 2019).

Cinco tipos de perfiles de suelo se utilizan para determinar el factor de amplificación del suelo, roca dura S0, roca o suelo muy rígido S1, suelos intermedios S2, suelos blandos S3 y condiciones excepcionales S4, definidos a partir de estudios de mecánica de suelos. (CHANCAYA, y otros, 2017).

Para determinar el factor de reducción, en cada dirección de análisis, los sistemas estructurales se clasifican según los materiales utilizados y el sistema de estructuración sismorresistente. El coeficiente básico de reducción R0 para los sistemas estructurales de concreto armado es 8 para los pórticos y 7 para los sistemas duales (NORMA E030, 2019).

$$R = R_o \times I_a \times I_p \dots\dots\dots (1)$$

Factor de irregularidad de altura, conocido como I_a.

Factor que contribuye a la irregularidad de la planta, conocido como I_p.

El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se conoce como R_o.

Se consideró que las columnas, expuestas a carga axial y momento flector, deben cumplir con la siguiente ecuación para verificar el predimensionamiento de los elementos estructurales.

$$A_c = \frac{P}{n \times f'c} \dots\dots\dots (2)$$

La carga total que soporta la columna se conoce como P.

El valor que depende del tipo de columna se denomina n.

La resistencia del concreto (kgf/cm²) es f'c.

Para la verificación de las vigas se dimensionaron un peralte h de:

$$H = \frac{L}{12} \text{ o } \frac{L}{14} \dots\dots\dots (3)$$

Dónde:

L: luz libre

L/12: para viga principal

L/14 para viga secundaria

En cuarto orden el análisis estático es el estudio y observación de edificios más comunes de concreto reforzado para fuerzas estáticas, es un asunto de rutina hoy en día debido a la disponibilidad de computadoras asequibles y programas especializados que pueden utilizarse para el análisis (GOTTALA, y otros, 2015).

Para el análisis estático se considera la fuerza cortante basal del edificio en direcciones X e Y, fuerzas sísmicas horizontales en estructuras con membranas rígidas en cada nivel del edificio, donde la fuerza para cada nivel funciona sobre el centro de masa del piso que corresponde y fruto de excentricidades aleatorias (en ambas direcciones), cada estructura y sus cimientos deben diseñarse para resistir el momento de vuelco causado por un terremoto (RIVERA, 2018)

Según CHANCAFE y GONZALES (2021) indican que para el análisis estático lineal es preciso especificar el periodo básico en las direcciones X y Y. Posteriormente es necesario determinar la cortante basal estático, el cual se determina mediante:

$$V = \frac{ZUCS}{R} \times P \dots\dots\dots (4)$$

Dónde:

La cortante basal es V

El factor de zona es Z

El factor de uso es U

El factor de amplificación sísmica C

El perfil de suelo es S

El coeficiente de reducción es R

El valor del peso de la edificación es P

En quinto orden los modos de vibración son determinados por un método que tiene en cuenta las propiedades de rigidez y distribución de masa en el análisis dinámico modal espectral. Los modos de vibración se consideran cuando su suma de masas efectivas son al menos el 90 % de la masa total en ambas direcciones. No obstante, es esencial incorporar al menos los dos modos predominantes (RIVERA, 2018).

Para cada dirección horizontal analizada, se utiliza un espectro de aceleraciones aparentes inelástico. La fuerza cortante en la primera mitad del piso de la estructura en cada dirección evaluada debe ser al menos el 80% de la fuerza cortante estática para estructuras normales y no menor al 90% para estructuras irregulares (RIVERA, 2018).

El espectro de respuesta representa una envoltura de respuestas de límite superior, basadas en varios registros de movimiento del suelo. Este método es un enfoque de análisis dinámico elástico que se basa en el supuesto de que el comportamiento dinámico del edificio se puede encontrar considerando la respuesta independiente de cada modo natural de vibración y luego combinando la respuesta de cada uno de la misma manera. Esto es ventajoso por el hecho de que generalmente sólo unos pocos de los modos más bajos de vibración tienen importancia al calcular momentos, cortes y deflexiones en diferentes niveles del edificio (HASSABALLA, y otros, 2013).

Según CHANCAFE y GONZALES (2021) el análisis dinámico modal espectral se calcula considerando los resultados del análisis dinámico por combinación modal y utiliza un espectro de pseudo aceleración inelástico en cada dirección. La siguiente ecuación se utilizará para realizar este análisis:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \times g \dots \dots \dots (5)$$

La aceleración espectral es S_a

La aceleración de la gravedad (9.81 m/s²) es g

$ZUCS/R$ parámetros de pseudo aceleración

Según E030 (2019) el mayor desplazamiento relativo del entrepiso obtenido no tiene que ser superior la fracción de la altura del entrepiso, como se indica en lo siguiente.

Tabla 3. Límites para la distorsión del entrepiso

Material predominante	(Δ_i / h_{ei})
Aporticado de concreto reforzado	0.007

Fuente: (NORMA E030, 2019).

En sexto orden los Puestos de Salud, según el Eurocódigo 8, también llamados establecimientos de salud cuentan con infraestructuras críticas para el resguardo de la sociedad, por lo que se les exige un mejor comportamiento sísmico que al resto. Para incrementar los márgenes de seguridad asociados con dichos proyectos de construcción, la mayoría de los códigos exigen que el valor de la resistencia sismorresistente se aumente mediante el uso del llamado factor de importancia, el cual describe los grados de importancia especificados por el código de construcción, dependiendo del terremoto (PÉREZ, 2021).

Los establecimientos de salud deben exhibir un excelente comportamiento sísmico que las demás estructuras, porque su permanencia después de un terremoto es fundamental. El código aborda este problema amplificando la fuerza sísmica por un factor significativo, siendo este un valor empírico, si las estructuras resisten fuerzas laterales más altas, presentaran menores daños (MORILLAS, y otros, 2018).

El puesto de salud San Bernardo pertenece a la Micro Red Nuevo Milenio de la Dirección Regional de Salud de Madre de Dios, ubicado en el distrito de Tambopata, provincia de Tambopata, Región Madre de Dios, en la carretera interoceánica tramo 3.

Según la Norma Técnica N° 021-MINSA/DGSP V0.1 Categorías de establecimiento de salud, el centro de salud de San Bernardo tiene la categorización tipo I-1, donde algunos de los servicios fundamentales que ofrece incluyen atención médica para familias y comunidades, cuidado del medio ambiente en la comunidad, asistencia con medicamentos y atención durante el parto, enfoque integral en nutrición, medidas preventivas contra el cáncer, pruebas rápidas y recolección de muestras, así como programas de rehabilitación centrados en la comunidad. (MINISTERIO DE SALUD, 2015).

En séptimo orden la norma E030 especifica condiciones mínimas para el diseño sísmico de edificios. Esta regla se aplica a aquellas edificaciones que vayan a ser construidas recientemente, es decir, de nueva construcción, así como aquellas que requieran reparaciones o refuerzos por desgaste por algún factor externo. El uso de un sistema estructural para un edificio debe cumplir con los

resultados de rigidez, sismorresistencia y ductilidad. Todos los edificios deben cumplir con los estándares sísmicos para evitar la pérdida de vidas, destrucción de menor a mayor magnitud de edificios según la intensidad del evento sísmico o terremoto (RIVAS, 2020).

En octavo orden ETABS es un software avanzado para el dimensionamiento y el análisis estructural de edificios. Tiene una alta capacidad de análisis lineal y no lineal, así como herramientas de modelado y visualización en 3D. Incluye gráficos claros, informes detallados y diseños esquemáticos que facilitan la interpretación de los resultados, así como opciones de dimensionamiento sofisticadas para una amplia variedad de materiales. Proporciona un conjunto de herramientas sin igual para los ingenieros estructurales que modelan y dimensionan edificaciones (CSI SPAIN, 2024).

En noveno orden SAP2000 es un programa de elementos finitos que tiene una interfaz gráfica 3D orientada a objetos y está diseñado para modelar, analizar y dimensionar una variedad de problemas de ingeniería estructural de manera integrada. Su versatilidad en la modelación le permite usarse para dimensionar cualquier tipo de infraestructura que requiera análisis y dimensionamiento (CSI SPAIN, 2024).

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

La investigación aplicada tiene como objetivo generar conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo. Este tipo de estudios aporta un gran valor añadido al utilizar el conocimiento derivado de la investigación básica. (LOZADA, 2014).

El estudio es aplicada (práctica), porque para el análisis se utilizó información teórica obtenidos según la Norma E030, los cuales son de gran importancia para el diseño sismorresistente y generar información para una mejor toma de decisión de los involucrados en el rubro de la construcción para garantizar la continuación de los servicios de establecimientos sanitarios en un escenario posterior a un evento sísmico por ser una estructura de servicio esencial.

2.1.2 Diseño de investigación

El análisis de la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población es el objetivo de un diseño de investigación no experimental, transversal y descriptivo. Además, sus hipótesis son descriptivas (AGUDELO, y otros, 2008).

El presente estudio tiene un diseño no experimental, ya que la variable de estudio no fue manipulada.; transversal, considerando que en un solo periodo de tiempo se midió la variable; descriptivo porque se observó y describió los fenómenos según su estado en dicho instante.

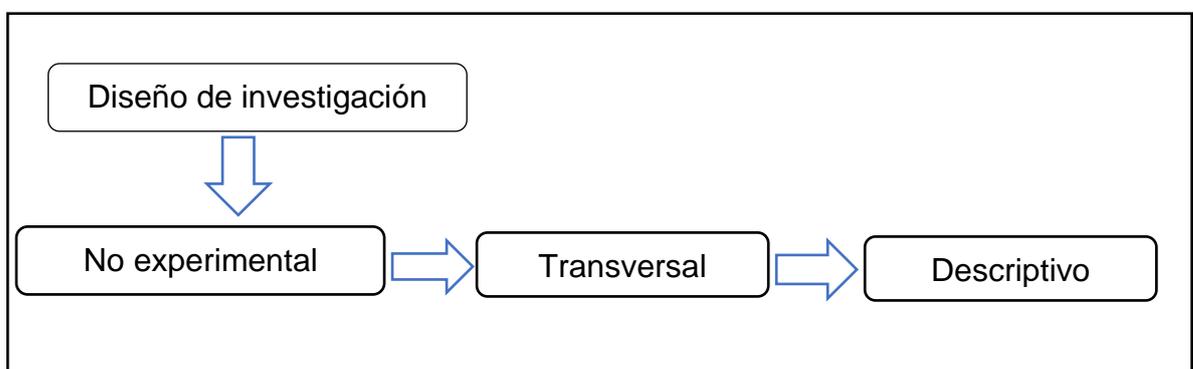


Figura 2. Diagrama del diseño de investigación.

Tabla 4. *Esquema de diseño de investigación Transversal*

ESTUDIO	T
Mu	Ob

Mu: Muestra (Bloque principal del puesto de salud de San Bernardo).

Ob: Observación (Comportamiento sismorresistente mediante la SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT).

2.2 Variables y Operacionalización

Los establecimientos de salud son infraestructuras esenciales compuestos por áreas de atención de primera línea, consultorios, farmacia y otros ambientes en las cuales los usuarios se atienden con los servicios sanitarios (MINISTERIO DE SALUD, 2015). En el presente estudio por tal razón se analiza el comportamiento sismorresistente de dicha estructura mediante un modelamiento posterior a un evento sísmico, tomando en cuenta que es necesario garantizar la continuación del servicio de atención sanitaria por ser esencial.

Tabla 5. *Matriz de clasificación de variable*

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIBALES					
Variables	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Comportamiento sismorresistente	Independiente	Cuantitativa	Razón	Multidimensional	Indirecta

En el estudio se definió una sola variable denominado comportamiento sismorresistente, motivo por el cual se mide una sola vez la variable y con dicha información se procedió con el análisis; se describió y metro las características en un periodo de tiempo fijado (ALVAREZ, 2020) .

2.3 Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

Siendo el estudio comparativo, la población es el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023. La población está compuesta por un (01) puesto de salud; se considera población finita porque es una agrupación con una cantidad de unidades conocidas (IBARRA, y otros, 2023).

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los estudios científicos se basan en obtención de información importante y significativo. Esta información debe obtenerse rápidamente, de forma oportuna y completa para evidenciar la veracidad las cuales son considerados como técnicas de recolección de información (ALVAREZ, 2020).

En el estudio se usó la revisión documental y observación como técnica de recolección de datos. La principal referencia fue el expediente técnico obtenido de la Unidad Ejecutora competente, para recabar datos de los planos y memorias de cálculo, se revisaron normas técnicas relacionadas como N° 113-MINSA/DGIEM-V.01, FEMA 440 y ASCE/SEI 41-13, Norma E030 y Norma E060, así mismo se recogió información mediante la observación en el lugar de estudio.

Considerando las técnicas de revisión documental y observación, se formularon instrumentales para la obtención de información mediante las fichas de resumen y guías de observación:

Ficha resumen 1 (anexo 2) que permitió obtener información del programa médico funcional del establecimiento de salud en estudio, ficha resumen 2 (anexo 3) que permitió obtener información del programa médico arquitectónico del establecimiento de salud en estudio, ficha de resumen 3 (anexo 4) que ayudo recolectar informacion del analisis de mecánica de suelos y parámetros sísmicos, guía de observación 1 (anexo 5) que ayudo recoger información de las dimensiones de los elementos estructurales principales, ficha de resumen 4 (anexo 6) que permitió obtener información de los parámetros del concreto y de acero de refuerzo.

Tabla 6. *Instrumentos de recolección de datos*

Etapas de la investigación	Instrumentos	Validación
Verificación del diseño arquitectónico.	Ficha resumen 1 y ficha resumen 2	Juicio de expertos
Verificación de las dimensiones de los elementos estructurales.	Guía de observación 1	Juicio de expertos
Parámetros sísmicos para el modelado en SAP2000 y ETABS.	Ficha de resumen 3	Juicio de expertos
Desplazamientos y cortantes estáticos verificados en SAP2000 y ETABS.	Ficha resumen 4	Juicio de expertos
Desplazamientos y cortantes dinámico verificados en SAP2000 y ETABS.	No corresponde	Trabajo realizado en el software

Los profesionales en Ingeniería Civil con grado de Maestría que trabajan en el rubro de la construcción e investigación evaluaron y validaron los instrumentos de recopilación de información para la presente investigación:

Ficha de resumen: Los instrumentos de recolección de datos ficha de resumen 1, 2, 3 y 4 fueron evaluados y validados por el Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz, con CIP 106997, Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco, con CIP 85652, Ing. Elar Ortiz de Orue, con CIP 99144.

Guías de observación: El instrumento de recolección de datos de la guía de observación 1 fueron evaluados y validados por el Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz, con CIP 106997, Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco, con CIP 85652, Ing. Elar Ortiz de Orue, con CIP 99144.

Ficha resumen 1 y 2. Mediante el cual se brindó información determinante para el diseño arquitectónico en cumplimiento de los lineamientos de la Norma N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 y documento que brinde opinión favorable.

Ficha resumen 3. Mediante el cual se brindó información resumida de parámetros sísmicos, estudio de mecánica de suelos en cumplimiento de los lineamientos de la Normas ASTM e informe de laboratorio.

Guía de observación 1. Mediante el cual permitió recoger información de las dimensiones de los elementos estructurales principales, con las directrices de las Norma E030 y E060.

Ficha de resumen 4. Mediante el cual permitió obtener información de los parámetros del concreto y parámetros de acero de refuerzo, con las directrices de la Norma E030 y E060.

2.5 Procedimientos

se realizó la verificación de los documentos técnicos contenidos en el expediente técnico de las especialidades de arquitectura y estructuras del establecimiento de salud, así mismo la información obtenida en la verificación en el área de estudio.

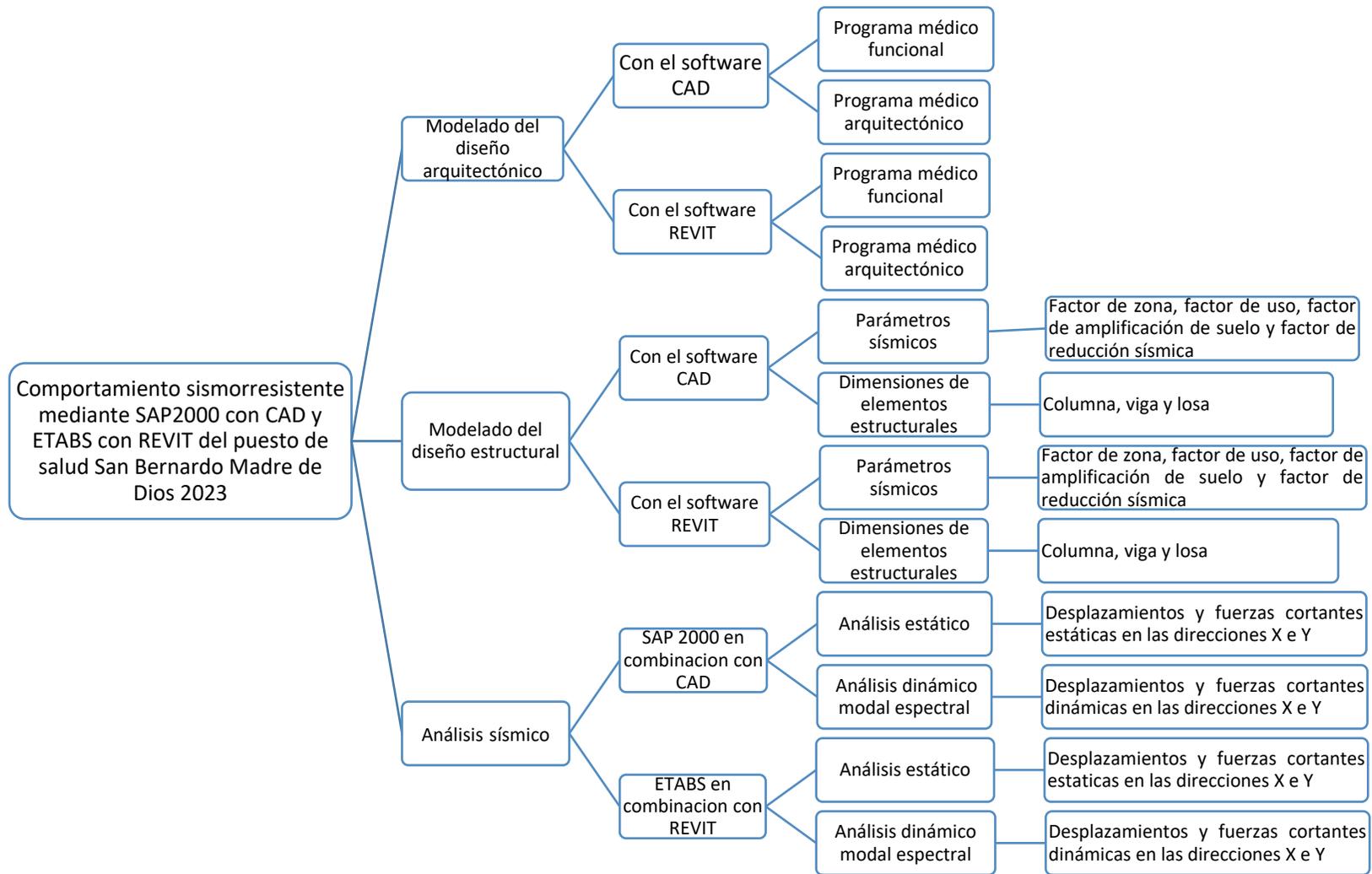


Figura 3. Procedimiento.

Se realizó el diseño de las especialidades de arquitectura y estructura del establecimiento de salud mediante el Diseño Asistido por Computadora (CAD) y REVIT en función de la información recolectada en los instrumentos aplicados.

Para el modelado del diseño arquitectónico se tomó en cuenta el programa médico funcional (PMF) y programa médico arquitectónico (PMA) aprobado por la autoridad competente sectorial de salud en el ámbito de intervención. El PMF a partir de la oferta y requerimiento de acceso al servicio de atención de salud en un ámbito de intervención de población, establece la dimensión físico funcional de los servicios de salud y el PMA establece las áreas y espacios requeridos que deben cumplir en un establecimiento de salud médica (ESSALUD, 2016).

Para el modelado del diseño estructural, se consideraron los parámetros del análisis sismorresistente, las medidas de los principales elementos estructurales y análisis de mecánica de suelos. Los indicadores para el análisis sísmico incluyen la zonificación, el perfil de suelo, el parámetro de sitio, el factor de amplificación sísmica y la categoría de la edificación. Además, se incluyó información detallada sobre las columnas, vigas, zapatas, placas, muros y losas. (CHANCAFE, y otros, 2021).

El análisis sísmico se ejecutó con el análisis estático lineal y dinámico modal espectral en concordancia de las solicitaciones de la E030 (NORMA E030, 2019). Mediante el análisis sísmico lineal se realizó la verificación de derivas y desplazamiento, para el cual se utilizó el software SAP2000 y ETABS.

2.6 Métodos de análisis de datos

El estudio fue de tipo de diseño no experimental transversal y se llevó a cabo durante un período de tiempo. Se recurrió el método de análisis de datos de estadística descriptiva. Las estadísticas descriptivas ayudan a comprender la estructura de los datos para identificar tanto el patrón general de comportamiento como las desviaciones del mismo. Una forma de presentar es a través de gráficos que son fáciles de crear e interpretar. Otra forma es describir los datos, resumirlos en uno, dos o más números que describan con precisión el conjunto de datos (ALVAREZ, 2020).

Considerando que el estudio tiene variable cuantitativa continua, se utilizó la herramienta Excel para la recopilación y gestión de información obtenida con la guía de observación y la interacción con los softwares CAD, SAP2000, ETABS y REVIT, donde se determinó el comportamiento sismorresistente de la muestra estudiada, donde se analizaron y mostraron en tablas de frecuencia y gráficos.

2.7 Aspectos éticos

En el proyecto las consideraciones moralistas fueron basados en los principios fundamentales de respeto por las personas, beneficencia y justicia, donde son vistos las consideraciones que tomaron en cuenta a los autores de conceptos y definiciones descritos en la presente investigación y su adecuada citación. Dichos criterios fueron considerados en la redacción del estudio, donde el respeto por las personas se realizó mediante la cita adecuada de los autores cuando corresponda, la beneficencia mediante el reconocimiento, valoración de la información y/o teoría desarrollada, y la justicia siempre se promovió en primer orden. Todos los autores fueron reconocidos como se establece en la norma ISO.

III. RESULTADOS

Tabla 7. *Parámetros sísmicos definidos para el análisis de comportamiento sismorresistente de Puesto de Salud de San Bernardo verificado en SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT.*

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN	SAP2000 y CAD	ETABS y REVIT
Factor de zona	Ubicado en Tambopata – Madre de Dios	Zona 1	Zona 1
		Z = 0.1	Z = 0.1
Factor de uso	Edificaciones esenciales	Tipo A2	Tipo A2
		U = 1.5	U = 1.5
Factor de amplificación del suelo	Suelo intermedio	Tipo S ₂	Tipo S ₂
		S = 1.6	S = 1.6
		T _p (s) = 0.6	T _p (s) = 0.6
		T _l (s) = 2	T _l (s) = 2
Factor de reducción de sísmicas	Dirección X	Aporticado	Aporticado
		R _x = 8.00	R _x = 8.00
	Dirección Y	Aporticado	Aporticado
		R _y = 8.00	R _y = 8.00

Los resultados expuestos en la tabla 7 sobre los parámetros sísmicos definidos para el análisis de comportamiento sismorresistente del puesto de salud de San Bernardo verificado en SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT no presentan diferencias, las cuales fueron determinados según E030.

Tabla 8. Verificación de las dimensiones de los principales componentes estructurales de puesto de salud de San Bernardo bloque principal verificado en SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT

ELEMENTO ESTRUCTURAL	Nº	TIPO	DIMENSIONES	SAP2000 y CAD	ETABS y REVIT
COLUMNAS	C1	...	0.50 m x 0.25 m	CUMPLE	NO CUMPLE en el eje B4
	C2	T	0.50 m x 0.25 m x 0.25 m x 0.25 m	CUMPLE	CUMPLE
	C3	L	0.50 m x 0.40 m x 0.25 m x 0.25 m	CUMPLE	CUMPLE
	C4	...	0.25 m x 0.25 m	CUMPLE	NO CUMPLE en los ejes E1 y E2
	C5	..	0.50 m x 0.25 m	CUMPLE	CUMPLE
	C6	L	0.50 m x 0.40 m x 0.25 m x 0.25 m	CUMPLE	CUMPLE
	C7	...	0.50 m x 0.25 m	CUMPLE	CUMPLE
VIGAS	VX-01		0.15 m x 0.15 m	CUMPLE	CUMPLE
	VX-101		0.25 m x 0.40 m	CUMPLE	CUMPLE
	VX-102		0.25 m x 0.50 m	CUMPLE	CUMPLE
	VX-103		0.30 m x 0.15 m	CUMPLE	CUMPLE
	VY-01		0.15 m x 0.15 m	CUMPLE	CUMPLE
	VY-101		0.25 m x 0.40 m	CUMPLE	CUMPLE
LOSA			0.15 m	CUMPLE	CUMPLE

Los resultados expuestos en la tabla 8 verificadas en SAP2000 en combinación con CAD se tiene que las columnas C1, C2, C3 y C4, C5, C6 y C7 en cuanto a su sección y acero utilizado cumplen con las solicitudes demandas por el modelo estructural, en cuanto a la Vigas en dirección X e Y en sección y acero utilizado cumplen con las solicitudes demandadas por el modelo estructural; Mediante la verificación en ETABS en combinación con REVIT se tiene que las columnas C2, C3 , C5, C6 y C7 en cuanto a su sección y acero utilizado cumplen con las solicitudes demandas por el modelo estructural, la columna C1 no cumple en el eje B4, la columna C4 no cumple en los ejes E1 y E2, en cuanto a las vigas en dirección X e Y en sección y acero utilizado cumplen con las solicitudes demandadas por el modelo.

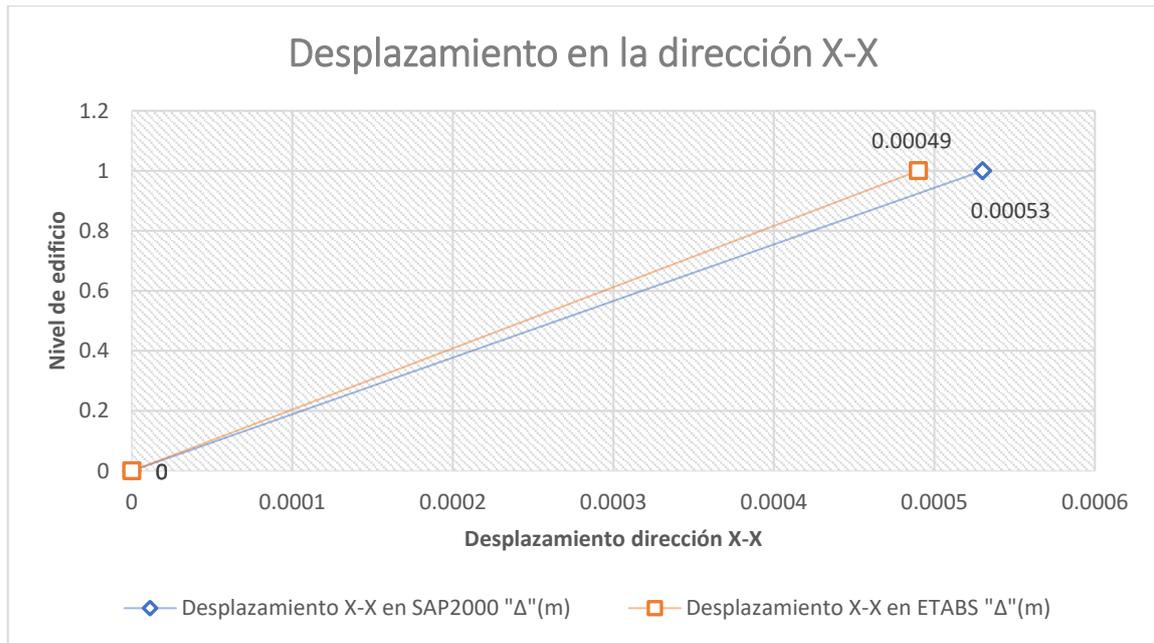


Figura 4. Desplazamiento con análisis estático en la dirección X-X, determinado mediante SAP2000 y ETABS.

Los resultados expuestos en la figura 4 se obtuvieron del modelo ejecutado en SAP2000 en combinación con CAD y ETABS en combinación con REVIT mediante el análisis estático, se verifico desplazamientos en las direcciones X-X, valores de 0.00053 m y 0.00049 m respectivamente, siendo estas muy similares.

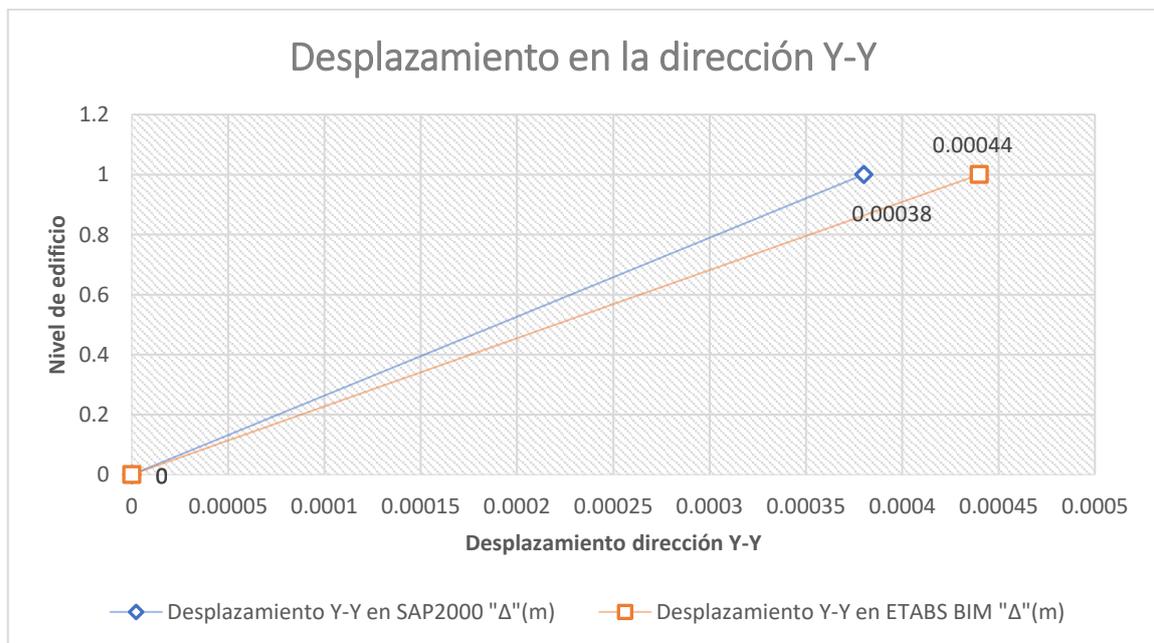


Figura 5. Desplazamiento con análisis estático en la dirección Y-Y, determinado mediante SAP2000 y ETABS.

Los resultados expuestos en la figura 5 se obtuvieron del modelo ejecutado en SAP 2000 en combinación con CAD y ETABS en combinación con REVIT mediante el análisis estático, se obtuvo desplazamientos en las direcciones Y-Y, valores 0.00038 m y 0.00044 m respectivamente, siendo estas muy similares.

Tabla 9. Fuerzas cortantes estáticos en la base en las direcciones X-X e Y-Y, determinados mediante SAP2000 y ETABS

DIRECCIÓN	SAP2000	ETABS
	Fuerza cortante (Ton f)	Fuerza cortante (Ton f)
Dirección X-X	23.56	26.35
Dirección Y-Y	15.50	22.78

Los resultados mostrados en la tabla 9 se obtuvieron de los modelos ejecutados mediante el análisis sísmico estático en SAP2000 y ETABS de las fuerzas cortantes en la base, obteniendo 23.56 Ton f y 26.35 Ton f respectivamente en la dirección X-X, 15.50 Ton f y 22.78 Ton f respectivamente en la dirección Y-Y, donde dichos resultados son muy similares en la dirección X-X, existiendo una diferencia no significativa en la dirección Y-Y.

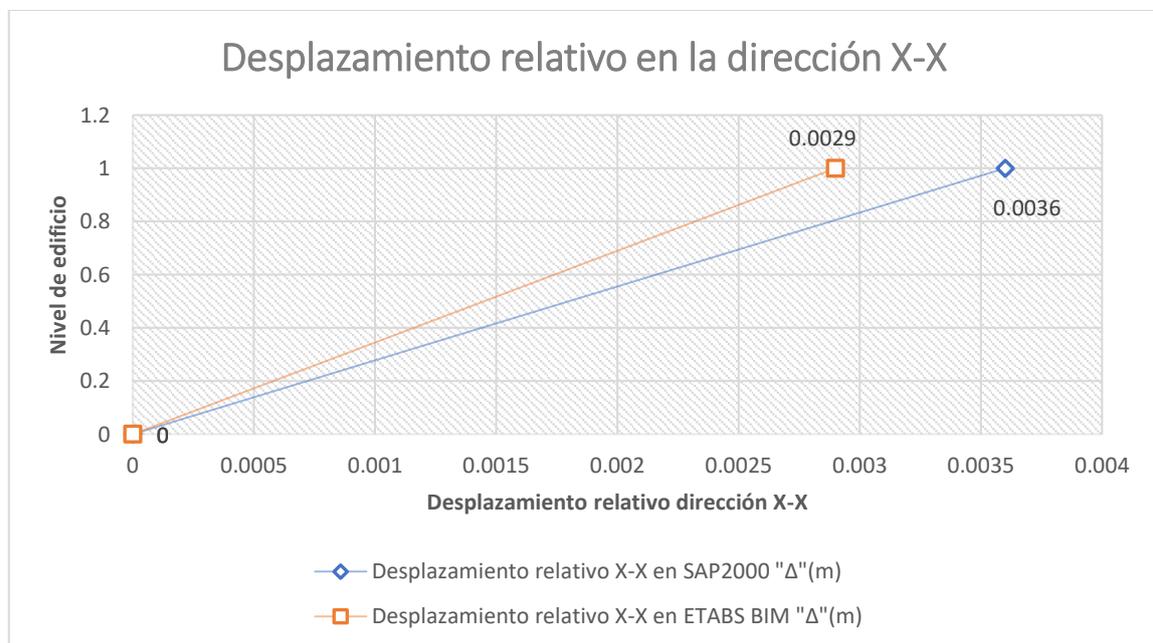


Figura 6. Desplazamiento con análisis dinámico en la dirección X-X, determinado mediante SAP2000 y ETABS.

Los resultados mostrados en la figura 6 se obtuvieron del modelo ejecutado en SAP2000 en combinación con CAD y ETABS en combinación con REVIT mediante el análisis sísmico dinámico, se verifico desplazamientos relativos en las direcciones X-X, valores de 0.0036 m y 0.0029 m respectivamente, siendo estas muy similares.

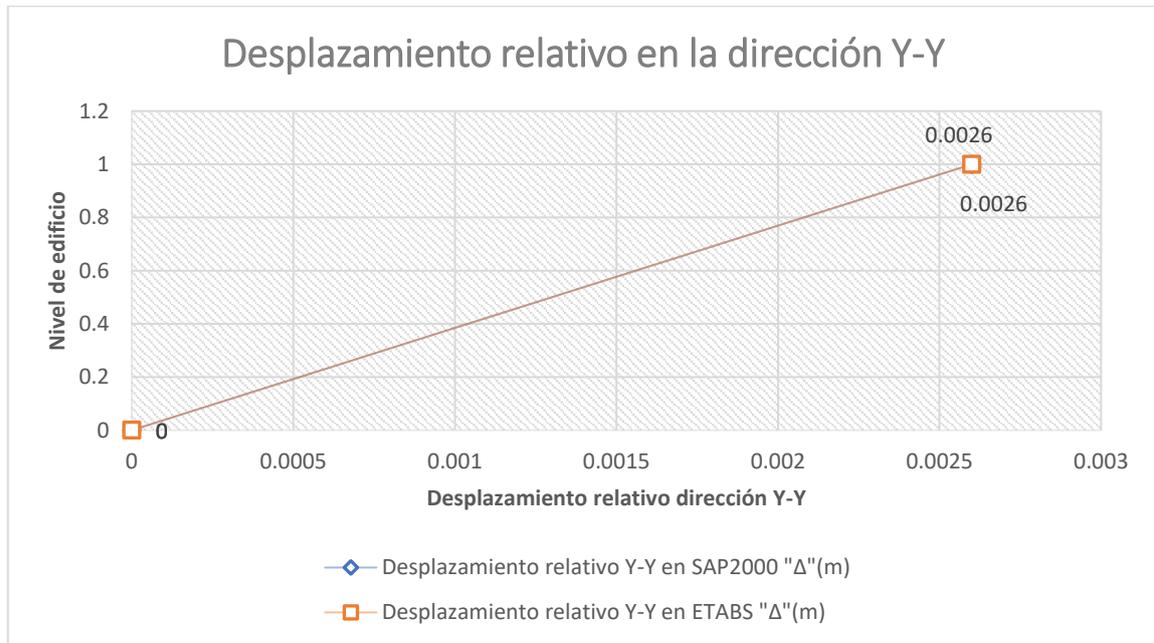


Figura 7. Desplazamiento con análisis dinámico en la dirección Y-Y, determinado mediante el método tradicional y BIM.

Los resultados mostrados en la figura 7 se obtuvieron del modelo ejecutado en SAP 2000 en combinación con CAD y ETABS en combinación con REVIT mediante el análisis sísmico dinámico, se obtuvo desplazamientos relativos en las direcciones Y-Y, valores 0.0026 m y 0.0026 m respectivamente, siendo estas iguales.

Tabla 10. Fuerzas cortantes dinámicas en la base en las direcciones X-X e Y-Y, determinados mediante SAP2000 y ETABS

DIRECCIÓN	SAP2000	ETABS
	Fuerza cortante (Ton f)	Fuerza cortante (Ton f)
Dirección X-X	23.05	22.78
Dirección Y-Y	22.87	25.32

Los resultados expuestos en la tabla 10 se obtuvieron de los modelos ejecutados mediante el análisis sísmico dinámico con SAP2000 y ETABS de las fuerzas cortantes en la base, obteniendo 23.05 Ton f y 22.78 Ton f respectivamente en la dirección X-X, 22.78 Ton f y 25.32 Ton f respectivamente en la dirección Y-Y, donde dichos resultados son muy similares en la dirección X-X e Y-Y.

El comportamiento sismorresistente determinado mediante SAP2000 en combinación con CAD es similar al comportamiento sismorresistente determinado mediante ETABS en combinación con REVIT, sin embargo, el segundo método presenta mayor aproximación por facilitar procesos automatizados y trabajo colaborativo entre las especialidades de arquitectura y estructuras, al empezar a trabajar en fase 3D facilito identificar interferencias, facilito las modificaciones cuando sea necesario, motivo por el cual se considera que los resultados obtenidos mediante dicha metodología de los desplazamientos y fuerzas cortantes en las direcciones X e Y son más próximos.

IV. DISCUSIONES

4.1. El comportamiento sismorresistente determinado mediante ETABS en combinación con REVIT restringe daños severos a la estructura analizada, es más eficiente y presenta mayor aproximación por facilitar procesos automatizados y trabajo colaborativo en comparación con el determinado mediante SAP 2000 en combinación con CAD.

4.2. Los resultados expuestos en la tabla 7 se analizaron en marco de la E030 y el análisis de suelos realizado por Geotecnia e Ingeniería EIRL mediante SAP2000 y ETABS, no existiendo diferencias. La ubicación del proyecto se ubica en la zona 1 según el artículo 10 de la norma en referencia con factor de zona 0.1, la categoría de la edificación se clasifica como edificación esencial (categoría A2 con factor de uso 1.5) según artículo 15, según el análisis de suelos se determinó como suelos intermedios (factor de amplificación del suelo 1.6) verificados según el artículo 12 y 13, para el factor de reducción sísmica se determinó mediante ambas metodologías en la dirección X como sistema aporticado (Rx 8) y en la dirección Y también como sistema aporticado (Ry 8) verificados con el artículo 18 de la norma.

4.3. RAMÍREZ y REVOLLAR (2022), en su investigación para el análisis sísmico determinaron como parámetros de diseño factor de zona 0.10, factor de importancia 1.0, factor de amplificación de suelo 1.60, periodo de plataforma de espectro 0.60s. En el presente estudio se obtuvo parámetros sísmicos idénticos posiblemente por la ubicación del proyecto en el mismo distrito Tambopata.

4.4. Los resultados expuestos en la tabla 8 se recopilaron de los planos estructurales del proyecto de inversión “Mejoramiento de la prestación de servicios de salud en los establecimientos de salud de la Micro Red Nuevo Milenio”, donde mediante la verificación en SAP2000 en combinación con CAD se tiene que las columnas, vigas y losas en cuanto a su sección y acero utilizado cumplen con las solicitaciones demandas por el modelo estructural según la Norma E030 y E060; Mediante la verificación en ETABS en combinación con REVIT se tiene que las columnas en cuanto a su sección y acero utilizado no cumplen con las solicitaciones demandas por el modelo estructural según la Norma E030 y E060, en cuanto a las

vigas y losas en sección y acero utilizado cumplen con las solicitaciones demandadas por el modelo.

4.5. GUIVAR y ABAD (2019), evaluó el comportamiento sismorresistente utilizando la metodología del análisis estático, verifico que los componentes como columnas, vigas, placas y losas para un análisis sísmico estático desempeñan las exigencias de resistencia y rigidez, sus cuantías de acero cumplen con la exigencia de la norma E060. En el estudio se verifico los elementos estructurales del proyecto en estudio mediante el modelado en SAP2000 cumplen las solicitaciones, sin embargo, específicamente la columna C1 no cumple en el eje B4, la columna C4 no cumple en los ejes E1 y E2 para la verificación realizada en ETBAS.

4.6. Los resultados expuestos en la figura 4 mediante el análisis estático, se verifico desplazamientos en las direcciones X-X, valores de 0.00053 m mediante la verificación en SAP2000 y 0.00049 m mediante la verificación en ETABS, siendo estas muy similares. Según el artículo 32 de la E.030, los límites para la distorsión del entrepiso para estructuras de concreto armado con sistema aporticados es de 0.007.

4.7. Los resultados expuestos en la figura 5 mediante el análisis estático, se obtuvo desplazamientos en las direcciones Y-Y, valores 0.00038 m mediante la verificación en SAP2000 y 0.00044 m mediante la verificación en ETABS, siendo estas muy similares. Según el artículo 32 de la E.030, los límites para la distorsión del entrepiso para estructuras de concreto armado con sistema aporticados es de 0.007.

4.8. ILASACA y PUMACHURA (2018), determinaron las contribuciones benéficas del uso del REVIT en el diseño arquitectónico, estructural, instalaciones sanitarias e integración de dichas especialidades de una vivienda multifamiliar, donde obtuvo desplazamientos de 0.002380 y 0.00212 en las direcciones X e Y correspondientemente para el sistema aporticados. En el estudio se empleó el diseño en REVIT, el cual contribuyo en la identificación de interferencias, facilito obtener planos de diferentes cortes y elevaciones, integración de las especialidades de arquitectura y estructuras.

4.9. Los resultados presentados en la tabla 9 se obtuvieron mediante el análisis sísmico estático de las fuerzas cortantes en la base con SAP2000 y ETABS, obteniendo 23.56 Ton f y 26.35 Ton f respectivamente en la dirección X-X, 15.50 Ton f y 22.78 Ton f respectivamente en la dirección Y-Y, las cuales se verificaron y cumplen con el artículo 29 de la Norma E030, donde se indica que, para cada una de las direcciones, la fuerza cortante basal no podrá ser menor que el 80% para estructuras regulares.

4.10. Los resultados mostrados en la figura 6 mediante el análisis sísmico dinámico, se verifico desplazamientos relativos en las direcciones X-X, valores de 0.0036 m mediante la verificación en SAP2000 y 0.0029 m mediante la verificación en ETABS, siendo estas muy similares. Según el artículo 32 de la E.030, los límites para la distorsión del entrepiso para estructuras de concreto armado con sistema aporticados es de 0.007.

4.11. Los resultados mostrados en la figura 7 mediante el análisis sísmico dinámico, se obtuvo desplazamientos relativos en las direcciones Y-Y, valores de 0.0026 m mediante la verificación en SAP2000 y 0.0026 m mediante la verificación en ETABS, siendo estas iguales. Según el artículo 32 de la E.030, los límites para la distorsión del entrepiso para estructuras de concreto armado con sistema aporticados es de 0.007.

4.12. FLORES (2020), evaluó un edificio diseñado sin cálculos estructurales sísmicos, obteniendo desplazamientos promedio de 0.0036 y 0.002 en las direcciones X e Y respectivamente. En la presente investigación se obtuvo desplazamientos menores a 0.007 según la solicitud de la Norma E030.

4.13. Los resultados mostrados en la tabla 10 mediante el análisis sísmico dinámico de las fuerzas cortantes en la base con SAP2000 y ETABS, obteniendo 23.05 Ton f y 22.78 Ton f respectivamente en la dirección X-X, 22.87 Ton f y 25.32 Ton f respectivamente en la dirección Y-Y, las cuales se verificaron y cumplen con el artículo 29 de la Norma E030, donde se estableció para cada una de las direcciones, la fuerza cortante basal no puede ser menor que el 80% para estructuras regulares.

4.14. CALBUREANO y IONESCU (2023), evaluó el análisis sísmico de una estructura de edificio hecho de marcos de hormigón armado. El análisis de las comparaciones realizadas mostró que los valores de los esfuerzos obtenidos en el análisis sísmico estático, son 10% más altos que los obtenidos en el análisis modal con espectros de respuesta. Esto ayudo concluir que el análisis estático ofrece resultados que cubren los resultados obtenidos con el sismo modal.

4.15. Las fortalezas de la presente investigación es que se pone énfasis sobre la importancia del diseño sismorresistente, analizando y verificando adecuadamente el comportamiento sismorresistente y el desarrollo de metodología que optimicen dicha acción. La limitación de la presente investigación es que el análisis y la verificación del comportamiento sismorresistente se realizó en estructura en etapa de proyecto mediante SAP2000 y ETABS, así mismo no se logró realizar el análisis sísmico no lineal.

4.16. Según los resultados obtenidos mediante análisis del comportamiento sismorresistente de la estructura proyectada del puesto de salud San Bernardo del bloque principal, se aporta con la presente investigación el desarrollo de la combinación ETABS con REVIT que presentan mayores beneficios en dicho análisis.

V. CONCLUSIONES

5.1. Se comparó el comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo, obteniendo resultados similares en el análisis estático lineal y dinámico modal espectral mediante ambas metodologías, verificándose que el proyecto estudiado cumple las solicitaciones sismorresistentes establecidos por las normas E030 y E060 mediante SAP2000 con CAD y no cumple mediante ETABS con REVIT.

5.2. Se determinó los parámetros sísmicos para el proyecto en estudio, las cuales se encuentran alineados a lo establecido por la E030 y según los resultados del análisis de suelos, se identificó el factor de zona, factor de uso, factor de amplificación de suelo y factor de reducción sísmica; para ambas metodologías donde no existió diferencias.

5.3. Se verifico las dimensiones de los principales componentes estructurales mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del bloque principal del puesto de salud en estudio, donde las columnas, vigas y losas de concreto cumplen con las solicitaciones sísmicas mínimas establecidas por la E030 para SAP2000 con CAD y no cumple para ETABS con REVIT.

5.4. Se determinó los desplazamientos con el análisis sísmico estático y dinámico modal espectral mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT, obteniéndose resultados menores a los límites para la distorsión del entrepiso para estructuras de concreto reforzado con sistema aporticado es de 0.007, en concordancia con la E030.

5.5. Se determinó las fuerzas cortantes con el análisis sísmico estático y dinámico modal espectral mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT, obteniéndose fuerzas cortantes en el primer entrepiso del edificio mayor que el 80% del valor calculado en ambas metodologías.

VI. RECOMENDACIONES

6.1. Se recomienda a la Unidad Ejecutora de la Municipalidad de Tambopata, responsable de la construcción del bloque principal del puesto de salud San Bernardo, tomar en cuenta los resultados obtenidos para tomar decisiones en el proceso de priorización de la continuación del ciclo del proyecto y modificaciones a plantear en el estudio de la especialidad de estructura y análisis sismorresistente.

6.2. Se sugiere a los investigadores tesistas de especialidades relacionados continuar la investigación comparativa del análisis sismorresistente utilizando herramientas del BIM que permitirá optimizar resultados de mejor forma durante la ejecución del proyecto y funcionamiento. Otra opción también es efectuar el análisis sísmico estático y dinámico no lineal, para profundizar el análisis sismorresistente utilizando como lineamiento las normatividades internacionales FEMA.

6.3. Se sugiere a los profesionales y representantes de empresas en consultoría de obra y ejecutores de obra, tomar en cuenta la metodología aplicada para la evaluación del comportamiento sismorresistente de las estructuras planteadas, con la finalidad de utilizar los beneficios y facilidades que brinda el BIM, cumpliendo con la solicitud de la Norma E030.

REFERENCIAS

- ABAD, Dante Michael y GUIVAR, Nelver. 2019.** *Comportamiento Estructural Sismorresistente Mediante el Análisis Estático Aplicando la Nueva Norma E-030-2018 en la I. E. Sagrado Corazón, Jaén 2019.* Jaen : Repositorio de la UNJ, 2019.
- AGUDELO, Luis Gabriel y AIGNEREN, JOSÉ MIGUEL. 2008.** *Diseño de investigación experimental y no experimental.* 2008.
- ALGAMATI, Mohamed, y otros. 2023.** *Studying and Analyzing the Seismic Performance of Concrete Moment-Resisting Frame Buildings.* 2023. págs. 34-54.
- ALVAREZ, Aldo. 2020.** *Clasificación de las Investigaciones.* Lima : Universidad de Lima, 2020.
- CALBUREANO, Diana y IONESCU, Adriana. 2023.** *Comparison Between the Results Obtained in Static Simulations of Tall Buildings Using ETABS.* 2023.
- CHANCAFE, Brayan Steeven y GONZALES, Christian. 2021.** *Evaluación del desempeño sísmico de un edificio multifamiliar de concreto armado de ocho pisos mediante un análisis Pushover Distrito de Santiago de Surco.* Lima : Repositorio de la Universidad de Ricardo Palma, 2021.
- CHANCAYA, Sócrates Saúl y VARGAS, Rey Vénhami. 2017.** *Estudio comparativo entre el análisis sísmico estático y dinámico, del nuevo aulario de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Tarapoto.* Tarapoto, Lima : Repositorio de la Universidad Científica del Perú, 2017.
- CSI SPAIN. 2024.** ETABS. [En línea] 25 de abril de 2024. <https://www.csiespana.com/software/5/etabs>.
- CSI SPAIN. 2024.** SAP2000. [En línea] 25 de abril de 2024. <https://www.csiespana.com/software/2/sap2000>.
- CURO, Edward Milton y OLIVO, Delia Asusena. 2020.** *Evaluación de sistemas de reforzamientos para mejorar el comportamiento sismorresistente del edificio "El Prado" - Urb.Mayorazgo, Ate.* Lima : Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo, 2020.
- DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. 2005.** *FEMA 440 Improvement of nonlinear static seismic analysis procedures.* Washington, D.C. : Department of Homeland Security Federal Emergency Management Agency, 2005.
- ESSALUD. 2016.** *Guía aplicativa para la formulación del programa médico funcional ESSALUD.* Lima : ESSALUD, 2016.

FAISAL, Wani, JAYAPRAKASH, Vemuri y RAJARAM, Chenna. 2023. *Evaluation of ground motion parameters and seismic response of reinforced concrete buildings from the Mw 6.9, 2011 Sikkim earthquake.* 2023. págs. 162-178.

FLORES, Edwin Michael. 2020. *Evaluación del desempeño sismorresistente de una edificación mediante Análisis Estático No lineal Pushover: Estudio de caso.* 2020.

FLORES, Joe Anthony. 2023. *Determinación del comportamiento sísmico mediante la evaluación estructural del módulo 01 de la I.E. Antenor Orrego Espinoza del distrito de Bellavista, provincia Jaén.* Cajamarca, Perú : Repositorio de la Universidad Nacional de Cajamarca, 2023.

GOTTALA, A., KISHORE, K. y YAJDHANI, S. 2015. *Comparative study of static and dynamic seismic analysis of a multistoried building.* 2015. págs. 173-183.

GUIVAR, Nelver y ABAD, Dante Michael. 2019. *Comportamiento Estructural Sismorresistente Mediante el Análisis Estático Aplicando la Nueva Norma E-030-2018 en la I. E. Sagrado Corazón, Jaén 2019.* Jaen : Repositorio de la Universidad Nacional de Jaen, 2019.

HASSABALLA, A., ADAM, F. y ISMAEIL, M. 2013. *Seismic Analysis of a Reinforced Concrete Building by Response.* 2013. págs. 01-09.

HUERTA, Natalie, MAYHUIRE, Eduardo y VARGAS, Esther. 2023. *Comportamiento sismo resistente en edificaciones con la implementación del sistema estructural metálico de rejilla rígida perimetral.* Lima : Universidad Ricardo Palma, 2023.

IBARRA, Oscar Simón, y otros. 2023. *El impuesto a la renta y su incidencia en la recaudación tributaria Ecuatoriana.* 2023. págs. .466-357.

ILLASACA , Yojhan Andre y PUMACHURA, Romario Gerardo. 2018. *Análisis comparativo en el proyecto de viviendas multifamiliares de 04 niveles entre sistema de placas con sistemas aporticados, utilizando la metodología BIM en la ciudad de Sicuani 2018.* Cusco : Repositorio UNSAAC, 2018.

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ. 2023. Mapa Sísmico del Perú. [En línea] 05 de mayo de 2023. <https://ultimosismo.igp.gob.pe/mapas-sismicos>.

KRISHNA, Nair y AKSHARA, S. 2017. *Seismic analysis of reinforced concrete buildings-A review.* 2017. págs. 165-169.

LOZADA, José. 2014. *Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria.* Quito, Ecuador : s.n., 2014. págs. 47-50. Vol. 3.

MAIA, Lino, MEDA, Pedro y FREITAS, Joao. 2015. *BIM Methodology, a New Approach - Case Study of Structural Elements Creation*. Portugal : Procedia Engineering, 2015.

MANTEROLA, Carlos y OTZEN, Tamara. 2017. *Tecnicas de Muestreo sobre Una Poblacion a Estudio*. 2017. págs. 227-232.

MERCHAN, Denilson Rolando y GILLEN , Jose David. 2023. *Estudio de desempeño sísmico de una estructura para un parqueadero en el canton Santa Elena*. La Libertad, Ecuador : Repositorio de la Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena, 2023.

MINISTERIO DE SALUD. 2015. *Norma Tecnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 Infraestructura y Equipamiento de Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atencion*. Lima : Direccion General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento, 2015.

MINISTERIO DE SALUD. 2023. Plataforma digital única del Estado Peruano. [En línea] 05 de mayo de 2023. <https://www.gob.pe/16727-conocer-establecimientos-de-salud-del-primer-nivel-de-atencion>.

MORILLAS, L. y PÉREZ, F. 2018. *Prestaciones sismorresistentes de un edificio sanitario proyectado con la NCSE-02*. España : Informes de la Construcción, 2018.

NACIONES UNIDAS. 2018. *La Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible: una oportunidad para America Latina y el Caribe*. Santiago : LC/G.2681-P/Rev.3, 2018.

NORMA E030. 2019. *Diseño sismorresistente*. Lima : El Peruano, 2019.

OSTETTO, Liana, y otros. 2022. *Influence and effectiveness of horizontal diaphragms and cladding wall panels on the seismic behaviour of precast RC industrial buildings*. Aveiro Portugal : Engineering Structures, 2022.

PACHECO, Roberto. 2017. *Comparacion del sistema tradicional vs la implementacion del BIM (Building Information Management) en la etapa de diseño y seguimiento de ejecución*. Guayaquil : Repositorio de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2017.

PAREDES, Miguel Angel. 2016. *Evaluación del desempeño sismorresistente de un edificio destinado a vivienda en la Ciudad de Lima aplicando en analisis estatico no lineal Pushover*. Lima : Repositorio UPC, 2016.

PEKELNICKY, Robert y POLAND, Chris. 2012. *Seismic Evaluation and Retrofit Rehabilitation of Existing Buildings*. California : SEAOC 2012 Convention Proceedings, 2012.

PÉREZ, Francisco Javier. 2021. *Prestaciones sismorresistentes de edificios de uso sanitario en zonas de sismicidad moderada.* Valladolid : Universidad de Valladolid, 2021.

QUIRÓZ, Luis Felipe. 2015. *Construcción virtual del casco estructural del centro de información e investigación de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI (CIIFIC-UNI): Una aplicación del método propuesto por IDandBIM International.* Lima : Spanish Journal of Building Information Modeling, 2015.

RAMIREZ, Adolfo Edwin y REVOLLAR, Jean Paul. 2022. *Diseño Estructural de una Vivienda Multifamiliar Sismorresistente Mediante Flujos de Trabajo Utilizando Revit - Norma E 060, Puerto Maldonado 2022.* Puerto Maldonado : Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo, 2022.

RIVAS, Jheyson Steven. 2020. *Comportamiento sismorresistente de viviendas informales con el programa Etabs, Villa el Salvador 2020.* Lima : Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo, 2020.

RIVERA, Kevin Arnold. 2018. *Estudio comparativo entre el análisis sísmico estático y dinámico para nuestra estructura regular mayor a 30 m de altura en la Ciudad de Huancayo.* Huancayo : Universidad Continental, 2018.

ROJAS, Marcelo. 2015. *Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación.* 2015. págs. 1-14. Vol. 16.

SAFINA, Salvador. 2013. *Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales. Análisis de su contribución al riesgo sísmico.* Catalonia : Repositorio de Tesis Doctoral de la Universidad Politecnica de Catalonia, 2013.

SERVICIOS DE INGENIERIA W&A EIRL. 2021. *Diseño Arquitectónico del proyecto Mejoramiento de la prestación de servicios de salud en los establecimientos de salud de la Micro Red Nuevo Milenio – DIRESA Madre de Dios.* Puerto Maldonado : Municipalidad Provincial de Tambopata, 2021.

TAKAGI, Jiro y WADAB, Akira. 2019. *Recent earthquakes and the need for a new philosophy.* 2019. págs. 499-507.

TERZIC, Vesna y VILLANUEVA, Peny K. 2021. *Method for probabilistic evaluation of post-earthquake functionality of building systems.* California : Engineering Structures, 2021.

UGLIOTTI, F., y otros. 2019. *BIM-based structural survey design.* Italia : Procedia Structural Integrity, 2019.

WAHEEB, Rasha, y otros. 2023. *Design of earthquake-resistant buildings by using reinforced concrete or steel flexible corner joints.* 2023.

YARINGAÑO, Kelvyn Mauricio. 2021. *Diseño estructural de un edificio de seis pisos ubicado en surquillo.* Lima : Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2021.

ZHAO, Bo, y otros. 2023. *A review of recent earthquake-induced landslides on the Tibetan Plateau.* 2023. pág. Volumen 244.

ZITA, Alcinia, FERNANDES, Vitor y GOMES, Augusto. 2023. *The use of BIM-based tools to improve collaborative building projects.* Lisboa Portugal : Procedia Computer Science, 2023. págs. 2027-2034.

ANEXOS

ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Comportamiento sismorresistente	Es una expresión del comportamiento deseado o del desempeño objetivo que debe ser capaz de alcanzar un edificio sujeto a un determinado nivel de movimiento sísmico (SAFINA, 2013).	Para la evaluación del comportamiento sismorresistente se tomó en cuenta el modelado del bloque principal del puesto de salud San Bernardo en planos de planimetría en CAD y REVIT, determinando los parámetros sísmicos, verificando los principales elementos estructurales, desplazamientos estático y dinámico, fuerzas cortantes estático y dinámico; los cuales se verificaron en SAP2000 y ETABS tomando como referencia el diseño arquitectónico y estructural existente.	Parámetros sísmicos	Factor de zona	Razón
				Factor de uso	
				Factor de amplificación del suelo	
				Factor de reducción sísmica	
			Dimensiones de los elementos estructurales	Dimensiones de la Columnas	Razón
				Dimensiones de la Vigas	
				Dimensiones de Losas	
			Desplazamientos estáticos	Desplazamientos X (m).	Razón
				Desplazamientos Y (m).	
			Fuerza cortante estático	Cortante en X (tonf).	Razón
				Cortante en Y (tonf).	
			Desplazamientos dinámicos	Desplazamientos X (m).	Razón
Desplazamientos Y (m).					
Fuerza cortante dinámico	Cortante en X (tonf).	Razón			
	Cortante en Y (tonf).				

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
¿Cuál es la diferencia del comportamiento sismorresistentes analizado mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Comparar el comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023	Hipótesis general El comportamiento sismorresistente verificado con software ETABS en combinación con REVIT es más eficiente por facilitar procesos automatizados y trabajo colaborativo durante el diseño del puesto de salud de San Bernardo Madre de Dios 2023.	Comportamiento sismorresistente	Parámetros sísmicos	Factor de zona	Tipo de investigación Por el propósito Aplicado Por el diseño No experimental Descriptivo Por el nivel Descriptivo Enfoque Cuantitativo Diseño de investigación No experimental Transversal Instrumentos Fichas resumen Guía de observación
¿Cuáles son los parámetros sísmicos para la evaluación del comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Definir los parámetros sísmicos para la evaluación del comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023				Factor de uso	
¿Cumplen las solicitaciones sismorresistentes las dimensiones de los elementos estructurales mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del Puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Verificar las dimensiones de los elementos estructurales mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023				Factor de amplificación del suelo	
¿Cuáles son los desplazamientos y fuerzas cortantes estáticos en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Determinar los desplazamientos y fuerzas cortantes estáticos en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023			Dimensiones de los elementos estructurales	Dimensiones de la Columnas	
					Dimensiones de la Vigas	
¿Cuáles son los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Determinar los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023			Desplazamientos estático	Dimensiones de Losas	
		Desplazamientos X (m).				
¿Cuáles son los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Determinar los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023	Fuerza cortante estático	Desplazamientos Y (m).			
			Cortante en X (tonf).			
¿Cuáles son los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Determinar los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023	Desplazamientos dinámico	Cortante en Y (tonf).			
			Desplazamientos X (m).			
¿Cuáles son los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Determinar los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023	Fuerza cortante dinámico	Desplazamientos Y (m).			
			Cortante en X (tonf).			
¿Cuáles son los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023?	Determinar los desplazamientos y fuerzas cortantes dinámicas en las direcciones X e Y mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT en el puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023	Fuerza cortante dinámico	Cortante en Y (tonf).			

ANEXO 2

FICHA RESUMEN 1. PROGRAMA MÉDICO FUNCIONAL

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD

: PUESTO DE SALUD SAN BERNARDO

NIVEL PROYECTADO

: PRIMER NIVEL TIPO I-1

DISTRITO / PROVINCIA / DEPARTAMENTO

: TAMBOPATA/TAMBOPATA/MADRE DE DIOS

CARTERA DE SERVICIOS	ATENCIÓN AÑO n	PRODUCCIÓN OPTIMIZADA	GRADO DE UTILIZACIÓN	AMBIENTES DEL SERVICIO	AREAS / CAMAS	OBSERVACIONES
UPSS CONSULTA EXTERNA						
Consulta ambulatoria por médico general	1,036	7,200	0.24	Consultorio de Medicina General	1	
Atención ambulatoria por enfermera (o)	432	7,200	0.06	Consultorio CRED (Crecimiento y Desarrollo)	1	
	260	7,200	0.04	Sala de Inmunizaciones		
Atención ambulatoria por obstetra	303	4,320	0.07	Control Prenatal (Inc. Control Puerperal)	1	
	999	5,400	0.18	Planificación Familiar		
Atención ambulatoria por cirujano-dentista						No corresponde
UPSS PATOLOGÍA CLÍNICA						
Procedimientos de Laboratorio Clínico				Toma de Muestras		No corresponde
				Laboratorio de Hematología/Bioquímica		No corresponde
				Laboratorio de Microbiología		No corresponde
ATENCIÓN DE URGENCIAS Y EMERGENCIAS						
Atención de urgencias y emergencias por médico general y productos sanitarios	207	8,760	0.02	Tópico de Urgencias y Emergencias	1	Considerar área para esterilización
Atención en Ambiente de Observación de Emergencia				Ambiente de Observación		No corresponde
ATENCIÓN CON MEDICAMENTOS						
Dispensación de medicamentos, dispositivos médicos y productos sanitarios	1,244	N.A.	1.0	Dispensación y Expendio en UPSS Consulta Externa	1	
DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN						
Desinfección y Esterilización				Descontaminación y Lavado		No corresponde
				Preparación y empaque		No corresponde
				Esterilización		No corresponde
				Almacenamiento de material esterilizado		No corresponde

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 1. Programa médico funcional”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Elar Ortiz de Orue
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en estudios
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Urbano
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 1. Programa médico funcional
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 1 es recoger información sobre el programa médico funcional aprobado para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Diseño arquitectónico	Diseño de la especialidad de arquitectura	El programa médico funcional brinda información determinante para el diseño arquitectónico en cumplimiento de los lineamientos de la Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 y documento que brinde opinión favorable

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 1. Programa médico funcional elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1. No cumple con el criterio
2. Bajo nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Diseño de la especialidad de arquitectura.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información del programa médico funcional.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Programa médico funcional	01	4	4	4	



Elar Farián Ortiz de Ortué
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 99144

Firma del evaluador
DNI 42029625
CIP 99144

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 1. Programa médico funcional”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en sostenibilidad
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Rural
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 1. Programa médico funcional
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 1 es recoger información sobre el programa médico funcional aprobado para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Diseño arquitectónico	Diseño de la especialidad de arquitectura	El programa médico funcional brinda información determinante para el diseño arquitectónico en cumplimiento de los lineamientos de la Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 y documento que brinde opinión favorable

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 1. Programa médico funcional elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

5. No cumple con el criterio
6. Bajo nivel
7. Moderado nivel
8. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Diseño de la especialidad de arquitectura.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información del programa médico funcional.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Programa médico funcional	01	4	4	4	



Firma del evaluador
Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
DNI 40913508
CIP 85652

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 1. Programa médico funcional”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Catedrático Universitario
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 1. Programa médico funcional
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 1 es recoger información sobre el programa médico funcional aprobado para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Diseño arquitectónico	Diseño de la especialidad de arquitectura	El programa médico funcional brinda información determinante para el diseño arquitectónico en cumplimiento de los lineamientos de la Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 y documento que brinde opinión favorable

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 1. Programa médico funcional elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

9. No cumple con el criterio
10. Bajo nivel
11. Moderado nivel
12. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Diseño de la especialidad de arquitectura.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información del programa médico funcional.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Programa médico funcional	01	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI 40132759
CIP 106997

ANEXO 3

FICHA RESUMEN 2. PROGRAMACION MEDICO ARQUITECTONICO

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD : PUESTO DE SALUD SAN BERNARDO

NIVEL PROYECTADO : PRIMER NIVEL TIPO I-1

DISTRITO/PROVINCIA/DEPARTAMENTO : TAMBOPATA/TAMBOPATA/MADRE DE DIOS

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA PROPUESTA - PUESTO DE SALUD SAN BERNARDO

	PRESTACIÓN DE SERVICIO DE SALUD	CÓDIGO O AMB	SERVICIO DE SALUD Y ÁREA COMPLEMENTARIA	ÁREA SEGÚN NTS 113	AMBIENTE	CANT	ÁREA EN PROYECTO	UN D
CONSULTA EXTERNA	Consulta ambulatoria por médico especialista en medicina familiar	MED1	Consultorio de medicina general	13.50		1	17.55	m2
	Atención ambulatoria por enfermero (a)	ENF1a	Consultorio CRED (crecimiento y desarrollo)	17.00	Área de cambio de pañales de 3m2 Ambiente compartido por ambos ítems	1	32.18	m2
		ENF1b	Sala de Inmunizaciones	15.00				
	Atención ambulatoria por obstetra	OBS1	Control prenatal (incluye control puerperal)	17.00	Ambiente compartido por ambos ítems	1	30.50	m2
		OBS2	Planificación familiar	13.50				
	Ambiente complementario	Admisión		10.00	Hall Público	1	23.50	m2
				6.00	Informe	1		
				6.00	Admisión y citas	1		
				3.50	Caja	1		
				9.00	Archivo de Historias Clínicas	1		
		Asistencial		9.00	Triaje	1	9.00	m2
				12.00	Sala de Espera	1	35.50	m2
				3.00	Servicio Higiénico público hombres	1	3.00	m2
			2.50	Servicio Higiénico público mujeres	1	2.50	m2	
			5.00	Servicio Higiénico público discapacitados	1	5.30	m2	
ATENCIÓN DE URGENCIA Y EMERGENCIA	Atención de urgencia y emergencia por médico y/o profesional de la salud	EMG2	Tópico de urgencia y emergencia	22.00	Incluye solo 1/2 SS.HH. (Lavamanos e inodoro)	1	22.00	m2
			Área de esterilización	8.50		1	8.50	m2
ATENCIÓN DE MEDICAMENTOS	Dispensación de medicamentos, dispositivos médicos y productos sanitarios	FARM1a	Dispensación y expendio en UPSS Consulta Externa	15.00	...	1	15.00	m2

ZONAS COMPLEMENTARIAS - CONSULTORIO EXTERNO	UPS Administración	Dirección	15.00	Jefatura / Dirección	1	15.00	m2	
		Apoyo Administrativo	8.00	Apoyo técnico administrativo	1	18.00	m2	
			10.00	Archivo	1			
			18.00	Gestión de la información	1	19.00	m2	
			4.00	Cuarto de Limpieza	1	4.00	m2	
			4.00	Depósito Temporal de Residuos Sólidos	1	4.00	m2	
SERVICIOS GENERALES	UPS Casa de Fuerza	Casa de Fuerzas	15.00	Tablero General de Baja Tensión	1	37.13	m2	
			20.00	Sub estación eléctrica			m2	
			18.00	Grupo Electrónico para Sub Estación Eléctrica	1	18.00	m2	
			10.00	Tanque de Petróleo	1	11.40	m2	
			Sistema de Tratamiento de agua			1	...	m2
			Sistema de Abastecimiento de agua			1		m2
			Sistema contraincendios			1		m2
	Cadena Fría (almacén especializado)	Cadena Fría (almacén especializado)	30.00	Área Climatizada	1	30.20	m2	
			30.00	Área de Cámaras Frías				
			50.00	Área de Carga y Descarga	1	35.00	m2	
			2.50	S.H. Personal	1	2.50	m2	
	UPS Almacén	Almacén Categoría I-2	12.00	Almacén General	1	12.10	m2	
	UPS Salud Ambiental	Salud Ambiental Categoría I-2	4.00	Acopio de Residuos Sólidos	1	4.00	m2	
	ÁREA TOTAL DE AMBIENTES						442.86 m2	

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Elar Ortiz de Orue
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en estudios
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Urbano
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 2 es recoger información sobre el programa médico arquitectónico aprobado para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Diseño arquitectónico	Diseño de la especialidad de arquitectura	El programa médico arquitectónico brinda información determinante para el diseño arquitectónico en cumplimiento de los lineamientos de la Norma Técnica de Salud Nº 113-MINSA/DGIEM-V.01 y documento que brinde opinión favorable

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

13. No cumple con el criterio
14. Bajo nivel
15. Moderado nivel
16. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Diseño de la especialidad de arquitectura.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información del programa médico arquitectónico.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Programa médico arquitectónico	01	4	4	4	



Elar Farián Ortiz de Ortué
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 99144

Firma del evaluador
DNI 42029625
CIP 99144

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en sostenibilidad
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Rural
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 2 es recoger información sobre el programa médico arquitectónico aprobado para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Diseño arquitectónico	Diseño de la especialidad de arquitectura	El programa médico arquitectónico brinda información determinante para el diseño arquitectónico en cumplimiento de los lineamientos de la Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 y documento que brinde opinión favorable

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

17. No cumple con el criterio
18. Bajo nivel
19. Moderado nivel
20. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Diseño de la especialidad de arquitectura.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información del programa médico arquitectónico.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Programa médico arquitectónico	01	4	4	4	



Firma del evaluador
Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
DNI 40913508
CIP 85652

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Catedrático Universitario
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 2 es recoger información sobre el programa médico arquitectónico aprobado para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Diseño arquitectónico	Diseño de la especialidad de arquitectura	El programa médico arquitectónico brinda información determinante para el diseño arquitectónico en cumplimiento de los lineamientos de la Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 y documento que brinde opinión favorable

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 2. Programa médico arquitectónico elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

21. No cumple con el criterio
22. Bajo nivel
23. Moderado nivel
24. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Diseño de la especialidad de arquitectura.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información del programa médico funcional.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Programa médico arquitectónico	01	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI 40132759
CIP 106997

ANEXO 4

FICHA RESUMEN 3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PARÁMETROS SÍSMICOS

DATOS GENERALES	
ENTIDAD	Municipalidad Provincial de Tambopata
AREA	Sub Gerencia de Obras y Estudios
TIPO DE DOCUMENTO	Estudio de Mecánica de Suelos
LABORATORIO	Geotécnica e Ingenieros EIRL (GEOIN)
TESIS	Comparación del comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 y ETABS del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023
PUESTO DE SALUD	Puesto de Salud San Bernardo

DATOS EXTRAIDOS						
Peso Específico γ_s	Nivel freático		Factor de Seguridad			
1.875 Kg/m ³	No encontrado		3			
CLASIFICACION DE SUELOS						
Calicata	Estrato	Clasificación				
		SUCS	ASSHTO			
C-1	Arcillas de baja plasticidad	CL	A-6(9)			
C-2	Arcillas de baja plasticidad	CL	A-4(7)			
C-3	Arcillas de baja plasticidad	CL	A-6(10)			
CAPACIDAD PORTANTE Y COEFICIENTE DE BALASTO						
Calicata	Estrato	Profundidad	ϕ	Capacidad portante (kg/cm ²)	Coeficiente de Balasto K_s (kg/cm ³)	
C-1	Arcillas de baja plasticidad	3	17	0.14	1.9	
C-2	Arcillas de baja plasticidad	3	17.4	0.14	1.92	
C-3	Arcillas de baja plasticidad	3	18.2	0.1	1.95	
PARAMETROS SISMICOS						
Zona sísmica (Z)	Perfil de suelo	Factor de suelo (S)		Factor de amplificación sísmica (C)		
0.1	S2	1.6		2.5		
Categoría de la edificación (U)	Parámetro de sitio		Coeficiente básico de reducción de fuerzas sísmicas (R0)		Factor de irregularidad en altura (Ia)	
1.5	$T_p = 0.6$	$T_l = 2$	Dir XX= 8	Dic YY= 8	Dir XX=0.90	Dir=1
Gravedad	Coeficiente de Reducción de la Fuerza Sísmica R					
1 m/s ²	Dir XX = 7.2			Dic YY= 8		

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Elar Ortiz de Orue
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en estudios
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Urbano
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 3 es recoger información sobre los resultados del estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Parámetros sísmicos	Parámetros sísmicos	La ficha resumen 3 brinda información resumida de parámetros sísmicos, estudio de mecánica de suelos en cumplimiento de los lineamientos de la Normas ASTM, informe de laboratorio y en concordancia de la Norma E030.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

25. No cumple con el criterio
26. Bajo nivel
27. Moderado nivel
28. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información de los resultados del estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Estudio de mecánica de suelos	01	4	4	4	
Parámetros sísmicos	02	4	4	4	



Elar Farián Ortiz de Ortué
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 99144

Firma del evaluador
DNI 42029625
CIP 99144

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en sostenibilidad
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Rural
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 3 es recoger información sobre los resultados del estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Parámetros sísmicos	Parámetros sísmicos	La ficha resumen 3 brinda información resumida de parámetros sísmicos, estudio de mecánica de suelos en cumplimiento de los lineamientos de la Normas ASTM, informe de laboratorio y en concordancia de la Norma E030.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

29. No cumple con el criterio
30. Bajo nivel
31. Moderado nivel
32. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información de los resultados del estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Estudio de mecánica de suelos	01	4	4	4	
Parámetros sísmicos	02	4	4	4	



Firma del evaluador
Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
DNI 40913508
CIP 85652

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Catedrático Universitario
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 3 es recoger información sobre los resultados del estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos para el puesto de salud San Bernardo Tipo I-1 por la autoridad competente

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Parámetros sísmicos	Parámetros sísmicos	La ficha resumen 3 brinda información resumida de parámetros sísmicos, estudio de mecánica de suelos en cumplimiento de los lineamientos de la Normas ASTM, informe de laboratorio y en concordancia de la Norma E030.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la Ficha resumen 3. Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

33. No cumple con el criterio
34. Bajo nivel
35. Moderado nivel
36. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información de los resultados del estudio de mecánica de suelos y parámetros sísmicos.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Estudio de mecánica de suelos	01	4	4	4	
Parámetros sísmicos	02	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI 40132759
CIP 106997

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Elar Ortiz de Orue
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en estudios
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Urbano
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la guía de observación 1 es recoger información sobre las dimensiones de los elementos estructurales del bloque principal del puesto de salud San Bernardo Tipo I-1

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Dimensiones de los elementos estructurales	Dimensiones de los elementos estructurales	La guía de observación 1 permite recoger información de las dimensiones de los elementos estructurales principales, con las directrices de las Norma E030 y E060.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

37. No cumple con el criterio
38. Bajo nivel
39. Moderado nivel
40. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Dimensiones de los elementos estructurales.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener las dimensiones de los principales elementos estructurales.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dimensiones de los elementos estructurales	01	4	4	4	



Elar Farián Ortiz de Ortué
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 99144

Firma del evaluador
DNI 42029625
CIP 99144

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en sostenibilidad
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Rural
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la guía de observación 1 es recoger información sobre las dimensiones de los elementos estructurales del bloque principal del puesto de salud San Bernardo Tipo I-1

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Dimensiones de los elementos estructurales	Dimensiones de los elementos estructurales	La guía de observación 1 permite recoger información de las dimensiones de los elementos estructurales principales, con las directrices de las Norma E030 y E060.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

41. No cumple con el criterio
42. Bajo nivel
43. Moderado nivel
44. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Dimensiones de los elementos estructurales.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información de las dimensiones de los principales elementos estructurales.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dimensiones de los elementos estructurales	01	4	4	4	



Firma del evaluador
Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
DNI 40913508
CIP 85652

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Catedrático Universitario
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la guía de observación 1 es recoger información sobre las dimensiones de los elementos estructurales del bloque principal del puesto de salud San Bernardo Tipo I-1

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Dimensiones de los elementos estructurales	Dimensiones de los elementos estructurales	La guía de observación 1 permite recoger información de las dimensiones de los elementos estructurales principales, con las directrices de las Norma E030 y E060.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la guía de observación 1. Dimensiones de los elementos estructurales elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

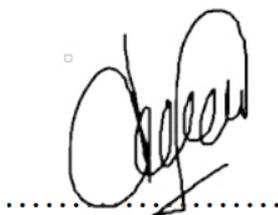
Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

45. No cumple con el criterio
46. Bajo nivel
47. Moderado nivel
48. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Dimensiones de los elementos estructurales.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información de las dimensiones de los principales elementos estructurales.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Dimensiones de los elementos estructurales	01	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI 40132759
CIP 106997

ANEXO 6

FICHA RESUMEN 4. PARAMETROS DEL CONCRETO Y ACERO

DATOS GENERALES	
TESIS	Comparación del comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 y ETABS del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023
PUESTO DE SALUD	San Bernardo
METODOLOGIA	Para el uso en el método tradicional y BIM

DATOS EXTRAIDOS		
PARAMETROS DEL CONCRETO		
Propiedad	Valor	Unidad
Resistencia (f'c)	210 (Concreto Armado) 175 (Sobrecimientos Columnetas) 140 (Cimientos Corridos) 100 (Solados)	Kg/cm ²
Peso específico (γ_c)	2,300 (concreto simple) 2,400 (concreto armado)	Kg/m ³
Módulo de elasticidad (E)	217,000 (f'c = 210 Kg/cm ²)	Kg/cm ²
Módulo de Poisson (u)	0.2	
PARAMETROS DEL ACERO CORRUGADO (ASTM A-615)		
Propiedad	Valor	Unidad
Resistencia a la fluencia (f'y)	4,200 (G ^o 60)	Kg/cm ²
Módulo de elasticidad (E)	2'100,000	Kg/cm ²
PARAMETROS DE ALBAÑILERIA ESTRUCTURAL		
Resistencia (f'm)	65	Kg/cm ²
Peso específico (γ_C)	1,800	Kg/m ³
Módulo de elasticidad (E)	32,500	Kg/cm ²
Módulo de Poisson (u)	0.15	
PARAMETROS PARA TABIQUERIA		
Peso Específico (γ):	1,350	Kg/m ³

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 4. Parámetros del concreto y acero”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Elar Ortiz de Orue
Grado profesional:	Maestría (<input checked="" type="checkbox"/>) Doctor (<input type="checkbox"/>)
Área de formación académica:	Clínica (<input type="checkbox"/>) Social (<input type="checkbox"/>) Educativa (<input type="checkbox"/>) Organizacional (<input type="checkbox"/>)
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en estudios
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Urbano
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (<input type="checkbox"/>) Más de 5 años (<input checked="" type="checkbox"/>)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 4. Parametros del concreto y acero
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 4 es recoger información sobre los parámetros del concreto y acero para el modelado.

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Desplazamientos y fuerzas cortantes	Desplazamientos y fuerzas cortantes	La ficha resumen 4 permite obtener información de los parámetros del concreto y parámetros de acero de refuerzo, con las directrices de la Norma E030 y E060.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la ficha resumen 4. Parámetros del concreto y acero elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

49. No cumple con el criterio
50. Bajo nivel
51. Moderado nivel
52. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Desplazamientos y fuerzas cortantes.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener los parámetros del concreto y acero.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Parámetros del concreto y acero para el modelado	01	4	4	4	



Elar Farfán Ortiz de Orué
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 99144

Firma del evaluador
DNI 42029625
CIP 99144

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 4. Parámetros del concreto y acero”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Especialista en sostenibilidad
Institución donde labora:	Programa Nacional de Saneamiento Rural
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 4. Parametros del concreto y acero
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 4 es recoger información sobre los parámetros del concreto y acero para el modelado.

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Desplazamientos y fuerzas cortantes	Desplazamientos y fuerzas cortantes	La ficha resumen 4 permite obtener información de los parámetros del concreto y parámetros de acero de refuerzo, con las directrices de la Norma E030 y E060.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la ficha resumen 4. Parámetros del concreto y acero elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

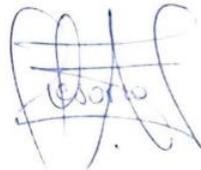
Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

53. No cumple con el criterio
54. Bajo nivel
55. Moderado nivel
56. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Desplazamientos y fuerzas cortantes.
- Objetivos de la Dimensión: Obtener información de los parámetros del concreto y acero para el modelado.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Parámetros del concreto y acero para el modelado	01	4	4	4	



Firma del evaluador
Ing. Cesar Ricardo Osorio Carrasco
DNI 40913508
CIP 85652

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Ficha resumen 4. Parámetros del concreto y acero”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Catedrático Universitario
Institución donde labora:	Universidad Cesar Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ficha resumen 4. Parametros del concreto y acero
Autor:	Wasinthon Aguilar Vilca
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	Presencial
Tiempo de aplicación:	2 horas
Ámbito de aplicación:	Puesto de Salud San Bernardo – Micro Red Nuevo Milenio
Significación:	El objetivo de la ficha de resumen 4 es recoger información sobre los parámetros del concreto y acero para el modelado.

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Escala: Razón Área: Desplazamientos y fuerzas cortantes	Desplazamientos y fuerzas cortantes	La ficha resumen 4 permite obtener información de los parámetros del concreto y parámetros de acero de refuerzo, con las directrices de la Norma E030 y E060.

5. Presentación de instrucciones para el juez

A continuación, a Usted le presento la ficha resumen 4. Parámetros del concreto y acero elaborado por Wasinthon Aguilar Vilca en el año 2023 de acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

57. No cumple con el criterio
58. Bajo nivel
59. Moderado nivel
60. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Desplazamientos y fuerzas cortantes.
- Objetivos de la Dimensión: Parámetros del concreto y acero para el modelado.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Parámetros del concreto y acero para el modelado	01	4	4	4	



Firma del evaluador
DNI 40132759
CIP 106997

ANEXO 7. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

GEOIII (GEOTECNIA E INGENIEROS E.I.R.L.)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y MATERIALES - ESTUDIOS GEOTECNICOS (SUELOS Y ROCAS) - CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
CONSULTORIA ESPECIALIZADA - PERFORACION Y SONDAJE PARA ACUIFEROS Y CIMENTACIONES PROFUNDAS - HINCADO DE PIOTES - PROSPECCION GEOFISICA



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN



PROYECTO:

“MEJORAMIENTO DE LA PRESTACION DE SERVICIO DE SALUD EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA MICRORED NUEVO MILENIO – DIRESA MADRE DE DIOS DISTRITO DE TAMBOPATA – PROVINCIA DE TAMBOPATA – DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS” SERVICIO DE SALUD SAN BERNARDO

REGION : MADRE DE DIOS
PROVINCIA : TAMBOPATA
DISTRITO : TAMBOPATA
SOLICITA : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TAMBOPATA

PROFESIONAL RESPONSABLE:

GEOTECNIA E INGENIEROS E.I.R.L.
VICTOR RAJCO CAÑAZAS MAYANZA
INGENIERO CIVIL
CIP 70802
AREA DE GEOTECNIA

PUERTO MALDONADO 28 DE DICIEMBRE 2019

CUADRO RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Profesional Responsable :Ing. Victor Hugo Carazas Mayanga		CIP 108352
PARAMETROS FISICOS DEL SUELO		
Estrato de apoyo a la cimentación (SUCS) :	C-1 = Arcillas de baja plasticidad "CL" C-2 = Arcillas de baja plasticidad "CL" C-3 = Arcillas de baja plasticidad "CL"	
Nivel freático (m) :	No presenta hasta -3.00 de profundidad	
Variación del nivel freático en el tiempo :	no existe presencia de nivel freático	
PARAMETROS MECANICOS DEL SUELO		
Tipo de cimentación :	zapatas conectadas con vigas de cimentación en ambos sentidos	
Altura de empotramiento de la cimentación Df (m):	Df minimo = 1.50 m	
Calicatas, Q admisible (Kg/cm2), para Df (m):	C1 :Qadm.= 0.82 Kg/cm2 (Df =1.50 m) C2 :Qadm.= 0.77Kg/cm2 (Df =1.50 m) C3 :Qadm.= 0.72 Kg/cm2 (Df =1.50 m)	
Calicatas, Coeficiente de balasto "Ks" (Kg/cm3), para Df (m):	C-1 : Ks = 1.88 Kg/cm3 (Df =1.50 m) C-2 : Ks = 1.79 Kg/cm3 (Df =1.50 m) C-3 : Ks = 1.70 Kg/cm3 (Df =1.50 m)	
Asentamientos elásticos :		
-Al centro de la cimentación (mm)	8.39 mm	
-Al borde de la cimentación (mm)	5.52 mm	
Coeficiente para análisis de estabilidad :		
-Coeficiente de presión activa (KA)	KA = 0.56	
-Coeficiente de presión pasiva (Kp)	Kp = 1.79	
-Coeficiente de presión en reposo (Ko)	Ko = 0.72	
Factor de seguridad (RNE -E-050) :	3	
AGRESIVIDAD QUIMICA DEL SUELO DE CIMENTACION		
Contenido de cloruros	30 ppm.	
Contenido de sulfatos	68 ppm.	
Contenido de sales totales	111 ppm	
PROBLEMAS ESPECIALES DE LA CIMENTACION		
Suelos expansivos	No presenta	
Suelos colapsables	No presenta	
Licuefacción de suelos	No presenta	

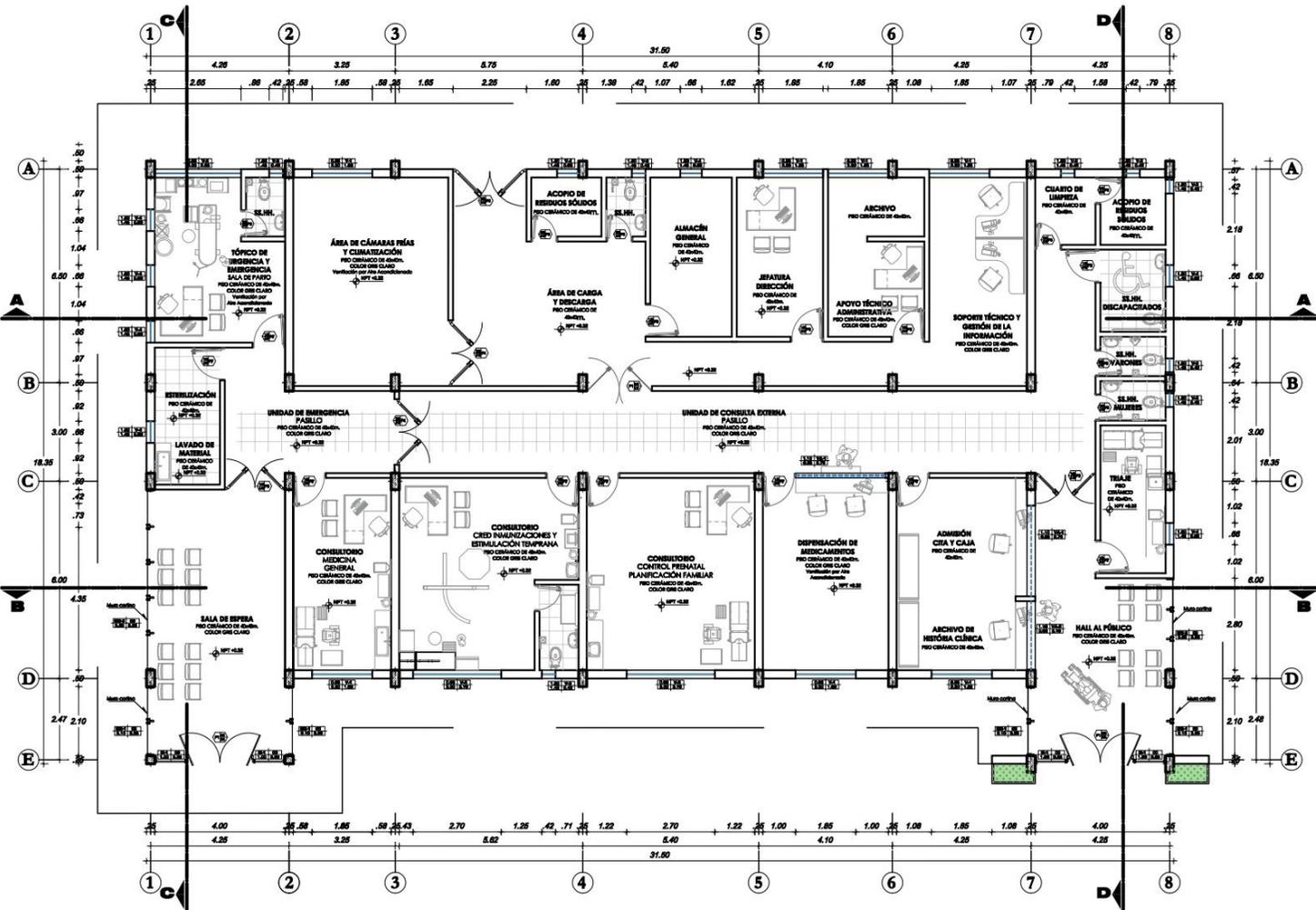
GEOTECNIA E INGENIEROS E.I.R.L.
VICTOR HUGO CARAZAS MAYANGA
INGENIERO CIVIL
CIP 108352
AREA DE GEOTECNIA

PARAMETROS SISMICOS DE DISEÑO	
Zona sísmica	1
Factor de zona	Z = 0.10
Perfil del suelo "Condiciones Geotécnicas"	Suelos intermedios TIPO S2
Resistencia al corte no drenado	Su = 50Kpa a 100 Kpa
-Nº SPT	15 ≤ 50
Factor de tipo de suelos	S = 1.60
Periodo de vibración del suelo	Tp = 0.60 seg. TL = 2.00 Seg.
Categoría de la estructura	A
Factor de uso	U = 1.5
Aceleraciones sísmicas	0.14g a 0.16g

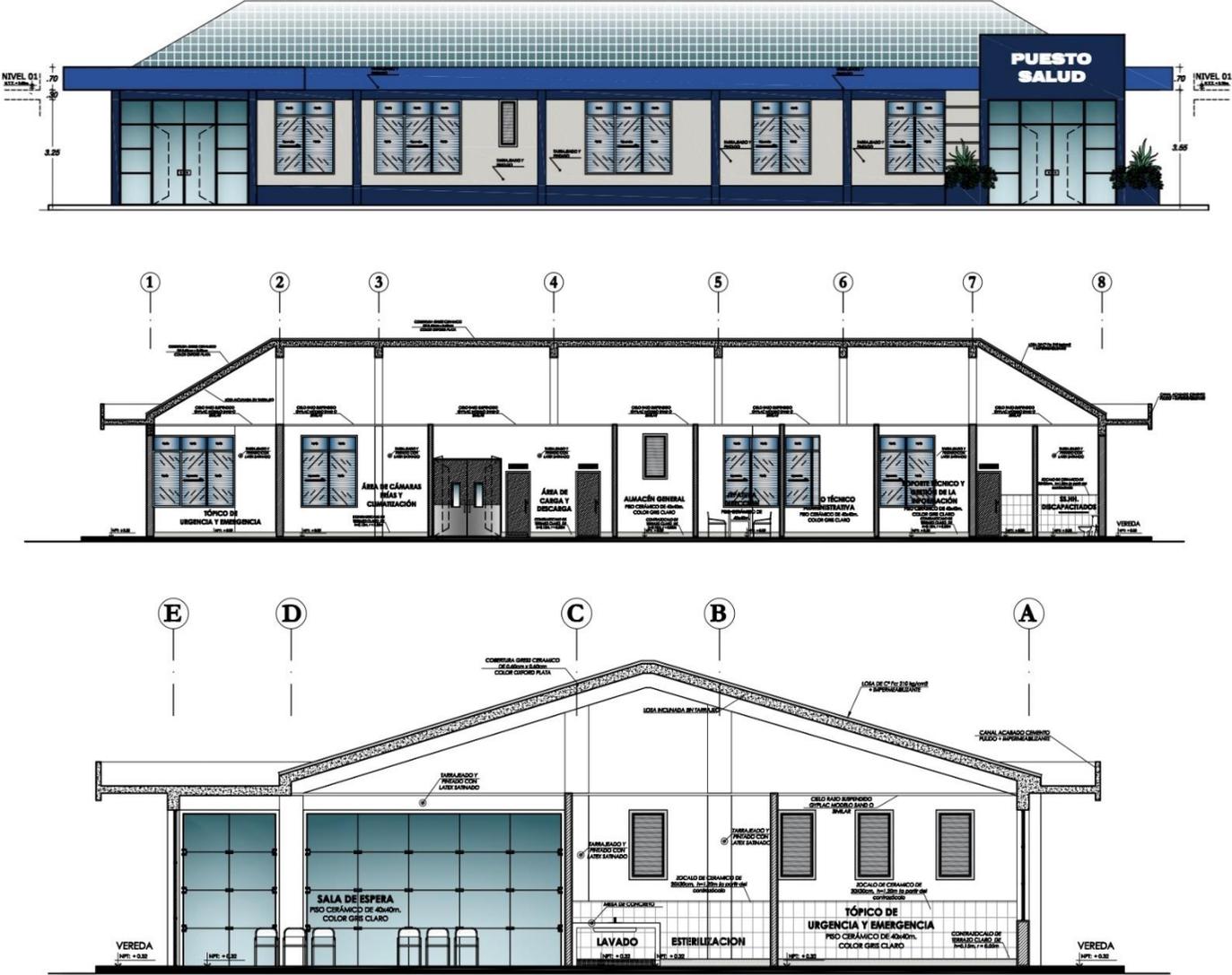
GEOTECNIA E INGENIEROS E.I.R.L.
VICTOR HUGO PARRAS MAYRUGA
INGENIERO CIVIL
CIP 108352
AREA DE GEOTECNIA

ANEXO 8. DISEÑO EN CAD

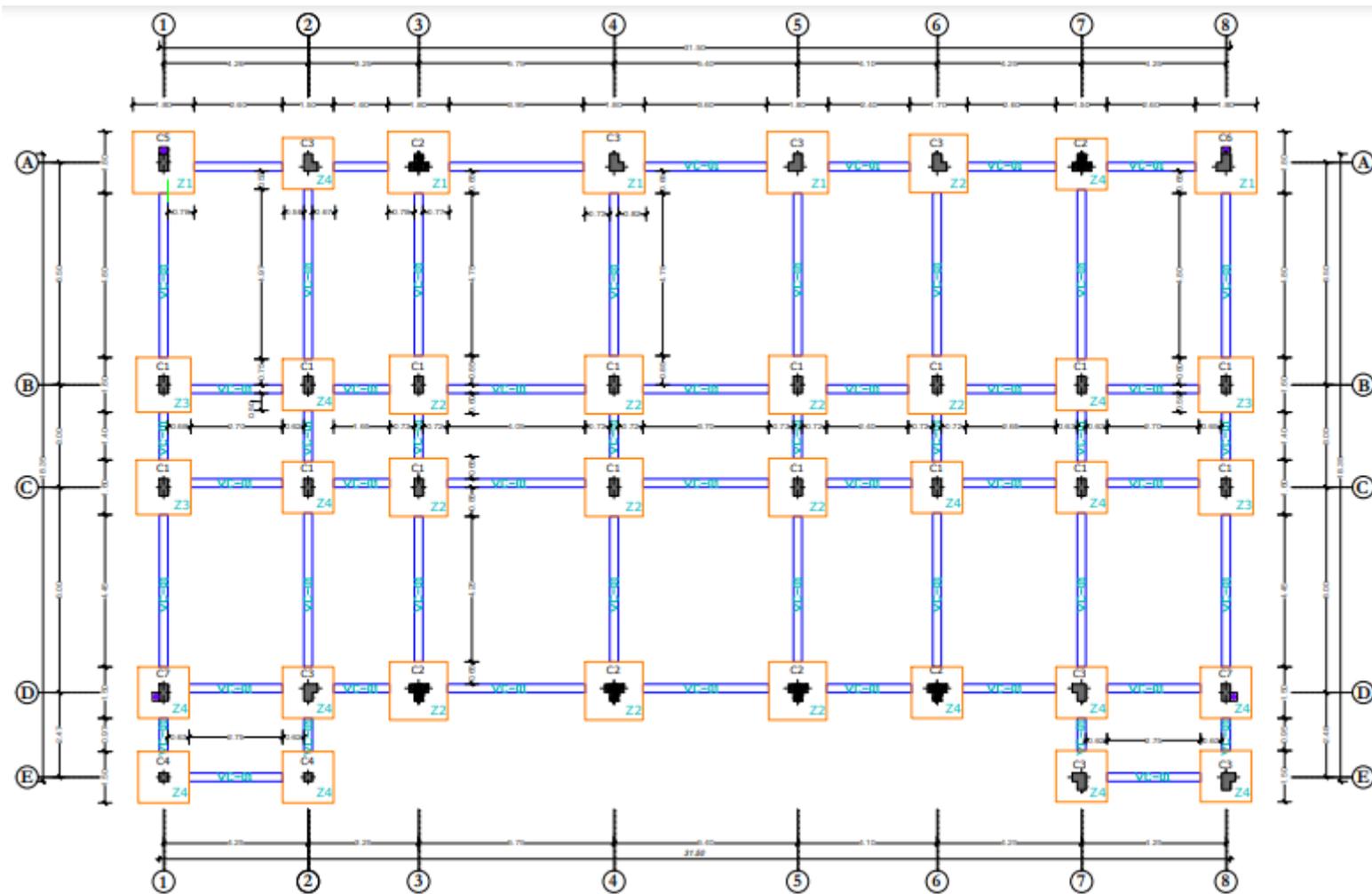
Plano de arquitectura de bloque principal en planta en CAD



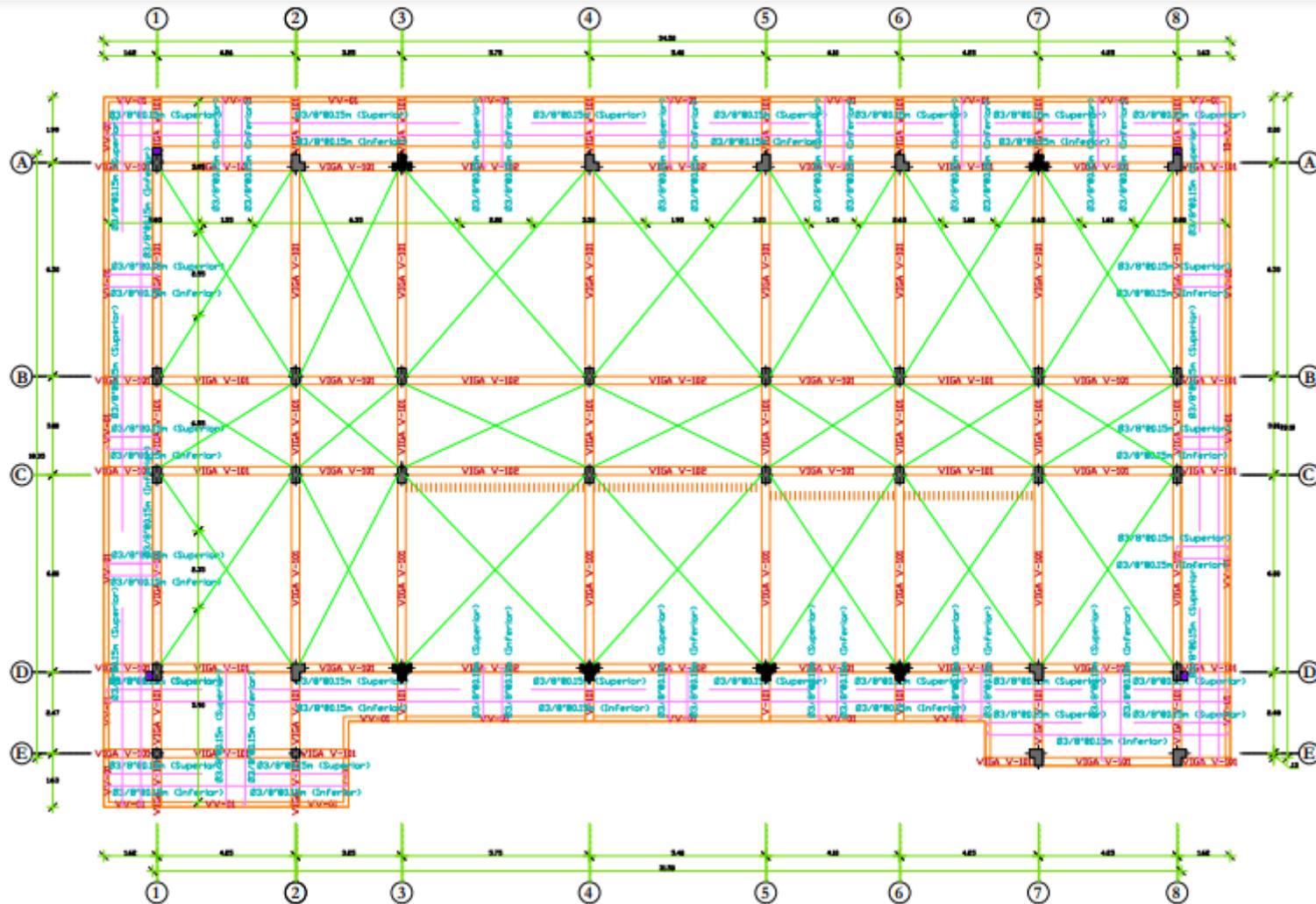
Secciones de arquitectura de bloque principal en CAD



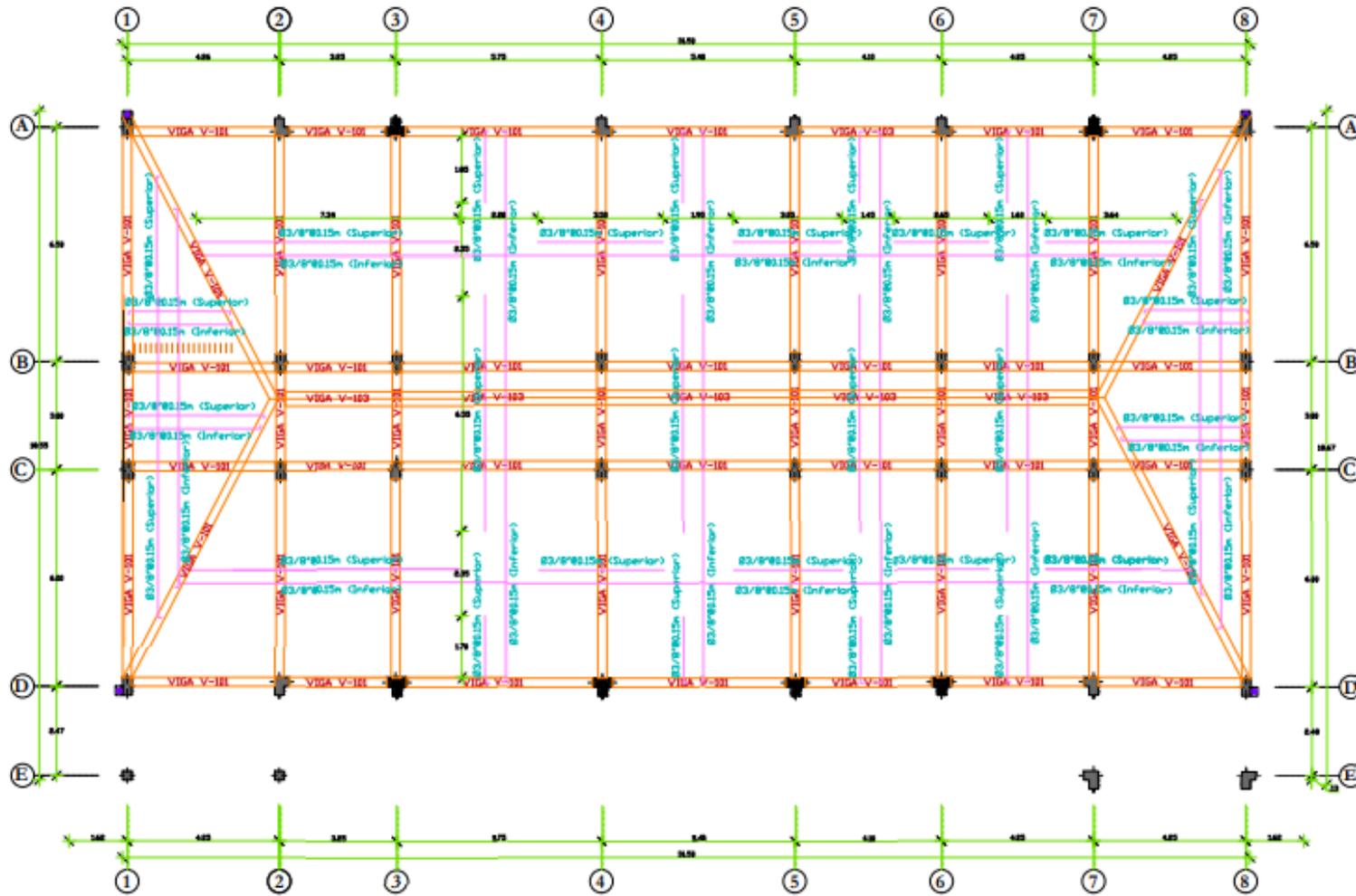
Plano de estructura bloque principal en planta en CAD



Plano en planta de losa maciza horizontal primer nivel en CAD



Plano en planta de losa maciza vertical primer nivel en CAD



ANEXO 9. DISEÑO EN REVIT

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MUESTRA

La implementación de la metodología BIM para los sistemas estructurales abarcó diversas etapas, desde la concepción (fase 1D), dimensiones mínimas (2D) y desarrollo de las especialidades de estructuras y arquitectura (fase 3D). Para trabajar en este entorno, se utilizaron herramientas específicas:

Revit. Se empleó para crear modelos 3D detallados de las especialidades arquitectónicas y estructurales, así como para la cuantificación de ambas edificaciones.

Etabs. Se utilizó para llevar a cabo el modelado sísmico y los cálculos estructurales de las edificaciones.

En el contexto del BIM 3D, se desarrollaron un modelo para el sistema estructural aporticado del bloque principal del proyecto del Puesto de Salud de San Bernardo. Cada modelo incluye las disciplinas de arquitectura y estructura.

BIM 1D

La primera etapa (fase 1D) de la implementación de la metodología BIM en el proyecto consistió en la extracción de las características del entorno donde se ubica el proyecto. En el caso de este proyecto específico, se extrajeron datos como la zona geográfica, las coordenadas UTM y la altitud del lugar.

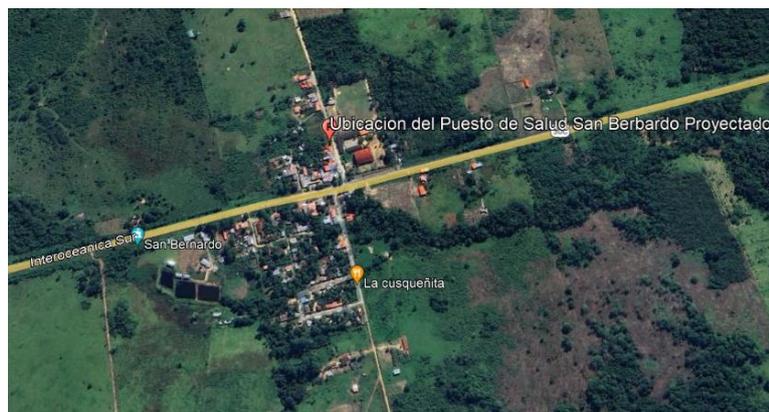


Figura 1 de anexo 9. Ubicación del área proyectado para el proyecto (Fuente: Google Earth).

BIM 2D

La etapa 2D del proyecto se centró en asegurar el cumplimiento de las dimensiones mínimas en ambos modelos estructurales. Esto incluyó tener en cuenta las consideraciones mínimas tanto en el diseño medico funcional, diseño medico arquitectónico y como en la estructura del edificio.



Figura 2 de anexo 9. Distribución de las áreas en planta en el diseño arquitectónico.

Antes de comenzar con el modelado 3D, es crucial tener en cuenta las especificaciones de la NTP E.060, que establece los recubrimientos mínimos requeridos para elementos como losas, vigas, columnas y otros componentes estructurales. Es esencial definir correctamente estos factores en el software, como se muestra en la figura, para asegurar el cumplimiento de las normativas y garantizar la seguridad y la integridad estructural del proyecto.

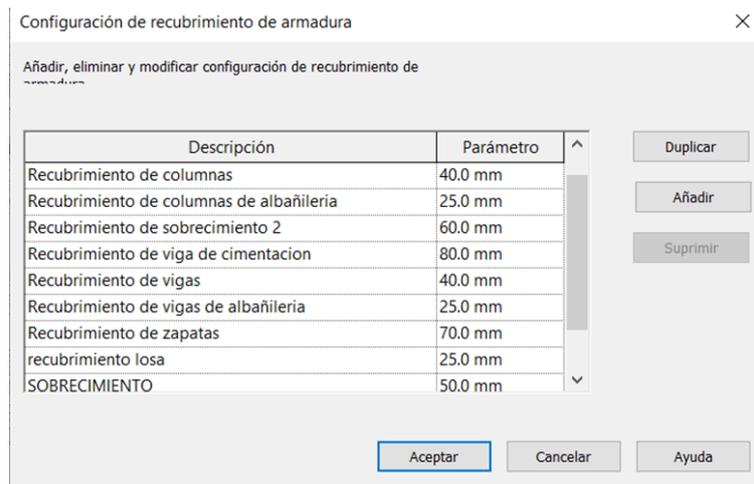


Figura 3 de anexo 9. Configuración en Revit.

BIM 3D

Modelado Arquitectónico

Después de cumplir con todas las especificaciones del 1D y del 2D, se procedió a diseñar la estructura de la edificación para que sea visible en un modelo 3D. En este proceso, siempre se tuvo en cuenta las condiciones generales del 1D y las regulaciones establecidas en el 2D. La figura muestra la distribución arquitectónica del sistema estructural aporricado, cumpliendo con todas las características mencionadas anteriormente en el 1D y el 2D.



Figura 4 de anexo 9. Modelado del diseño arquitectónico en Revit.

Modelamiento de Estructuras

Tomando en cuenta el diseño arquitectónico, se prosiguió con el modelado de la especialidad de estructuras. El cálculo Estructural se hizo con ayuda del software el Etabs, en la figura se observa la distribución de los elementos de concreto del modelo estructural aporricado.

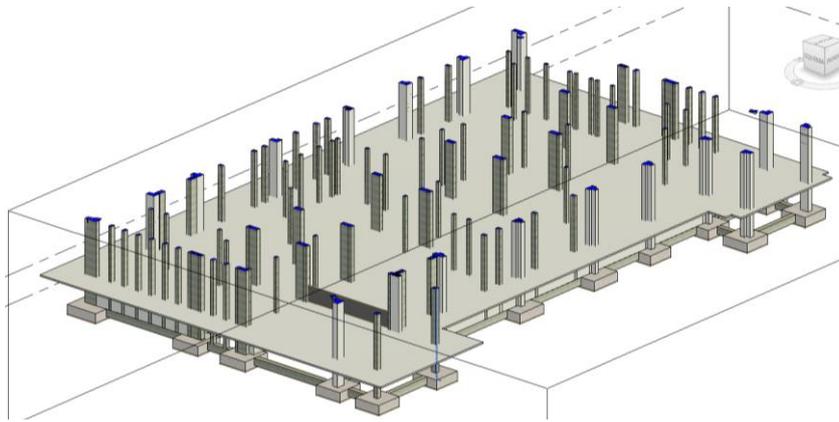


Figura 5 de anexo 9. Procedimiento del modelado estructural en Revit.

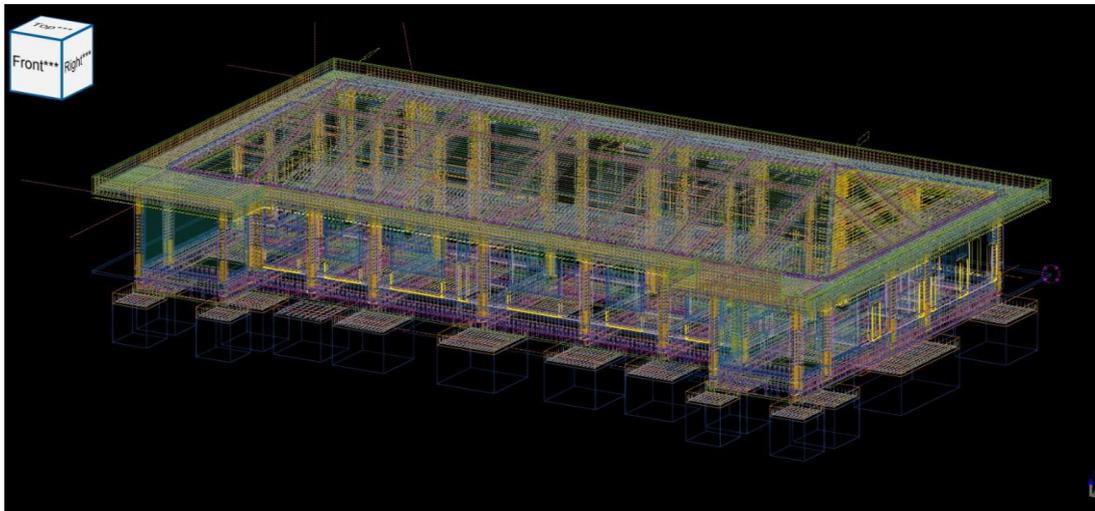


Figura 6 de anexo 9. Vista en 3D del modelado estructural en Revit.

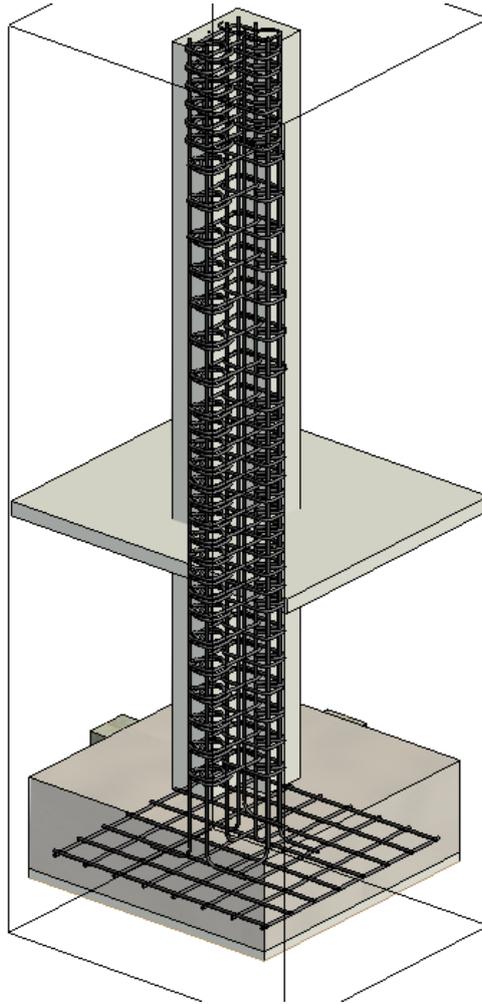


Figura 7 de anexo 9. Distribución del acero en la columna y zapata en Revit.

ANEXO 10. ANALISIS SISMORRESISTENTE EN SAP2000

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto seleccionado para la investigación es una infraestructura de salud tipo I-1, con un módulo principal de atención de servicios al público, un módulo de administrativo y almacén, módulo de obras complementarias, un módulo de obras exteriores. Para el análisis sismorresistente se seleccionó al bloque principal que cuenta con consultorios, tópico de emergencia, laboratorios, áreas de administración, servicios higiénicos y otros.

MODELO EN SAP2000

Para la elaboración del modelo matemático de la edificación se usó el software SAP2000 v.21 y se realizó teniendo en cuenta los planos de la especialidad de arquitectura, estructural y la memoria del diseño estructural del proyecto original facilitado por el consultor de obra.

Definición y propiedades de los materiales

Concreto. Las propiedades del concreto y acero de refuerzo se registró en el programa SAP2000 para el modelado según se detalla en el Anexo 6, ficha 4 resumen de parámetros del concreto y acero, en concordancia de lo establecido en la Norma E060 y E030.

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color:

Material Type:

Material Grade:

Material Notes:

Weight and Mass

Weight per Unit Volume:

Mass per Unit Volume:

Units

Isotropic Property Data

Modulus Of Elasticity, E:

Poisson, U:

Coefficient Of Thermal Expansion, A:

Shear Modulus, G:

Other Properties For Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, Fc:

Expected Concrete Compressive Strength:

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Switch To Advanced Property Display

Figura 1 de anexo 10. Propiedades del concreto en registrado en SAP2000.

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color:

Material Type:

Material Grade:

Material Notes:

Weight and Mass

Weight per Unit Volume:

Mass per Unit Volume:

Units

Uniaxial Property Data

Modulus Of Elasticity, E:

Poisson, U:

Coefficient Of Thermal Expansion, A:

Shear Modulus, G:

Other Properties For Rebar Materials

Minimum Yield Stress, Fy:

Minimum Tensile Stress, Fu:

Expected Yield Stress, Fye:

Expected Tensile Stress, Fue:

Switch To Advanced Property Display

Figura 2 de anexo 10. Propiedades del concreto en registrado en SAP2000.

Definición y modelado de los elementos estructurales

Según los planos estructurales facilitados por el consultor, los elementos estructurales como las columnas, vigas y losas son de concreto armado, para el cual en el programa SAP2000 se prosiguió a definir a cada uno de los elementos estructurales registrados en el Anexo 5, guía de observación 1 obtención de dimensiones de los componentes estructurales.

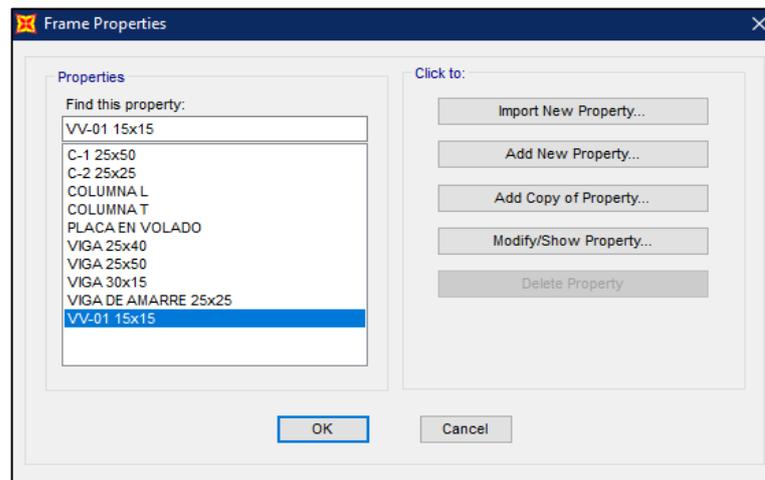


Figura 3 de anexo 10. Creación de elementos estructurales tipo frame en SAP2000.

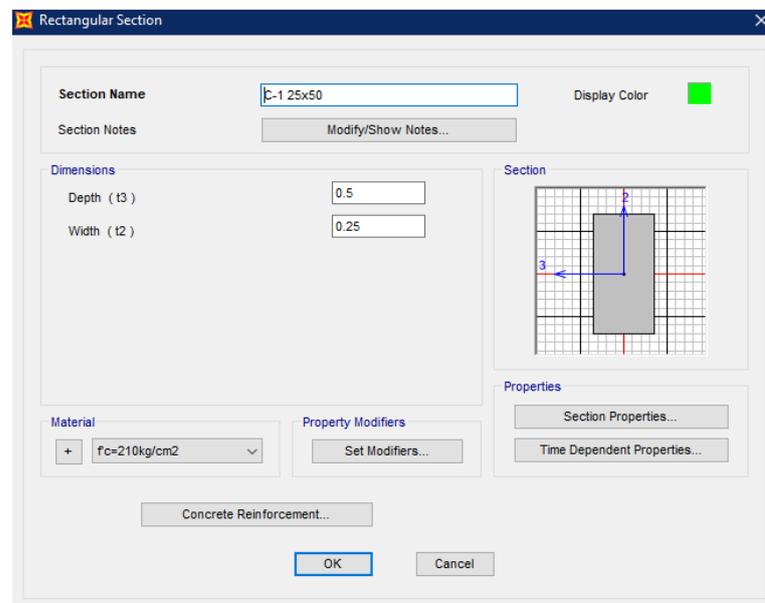


Figura 4 de anexo 10. Sección de columna C-1 visto desde el SAP2000.

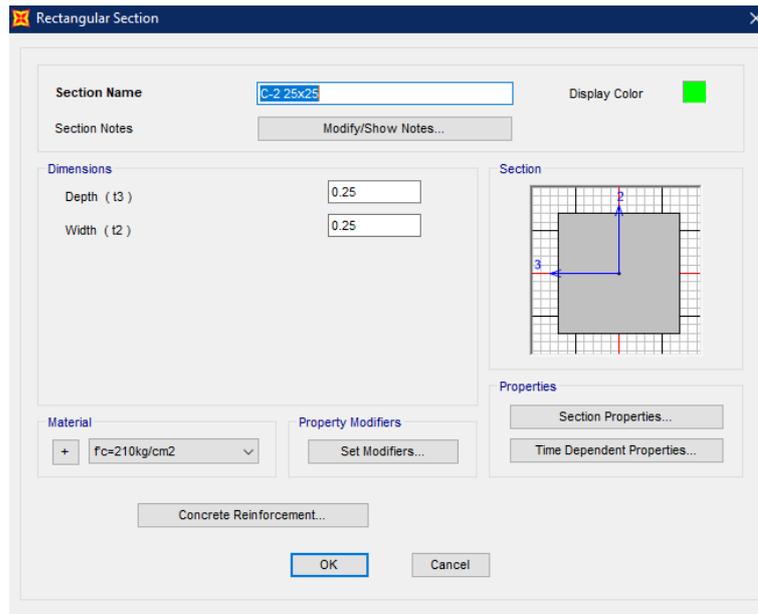


Figura 5 de anexo 10. Sección de columna C-2 visto desde el SAP2000.

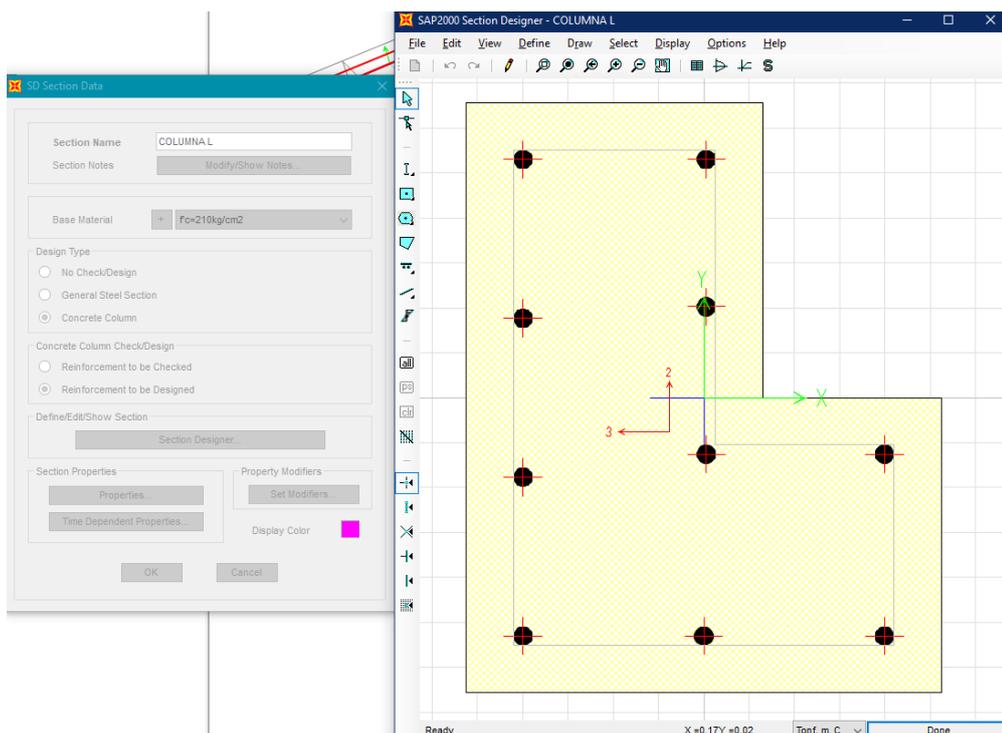


Figura 6 de anexo 10. Sección de columna L visto desde el SAP2000.

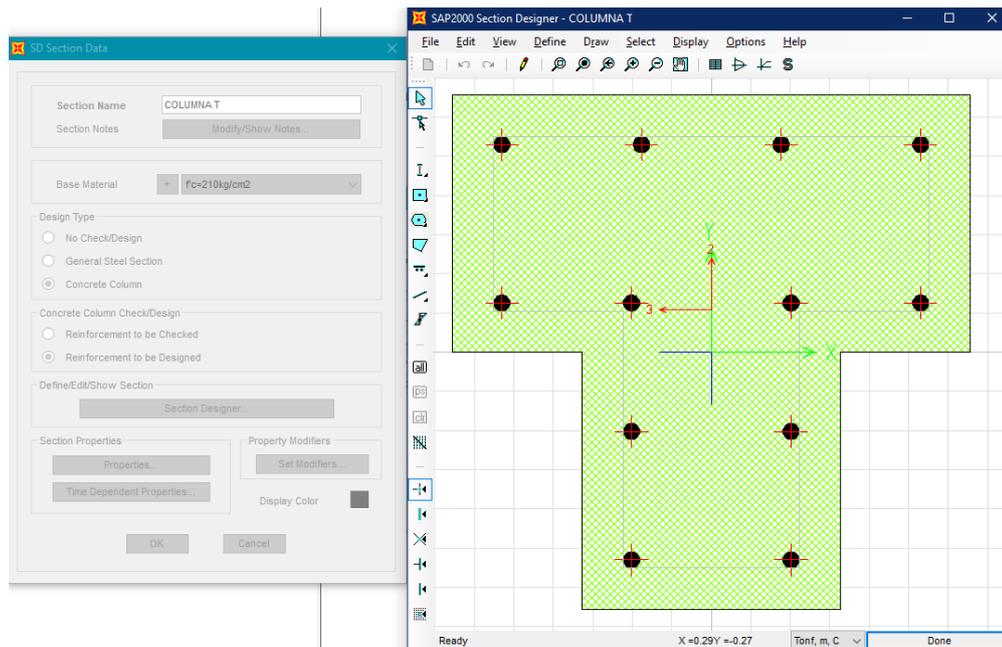


Figura 7 de anexo 10. Sección de columna T visto desde el SAP2000.

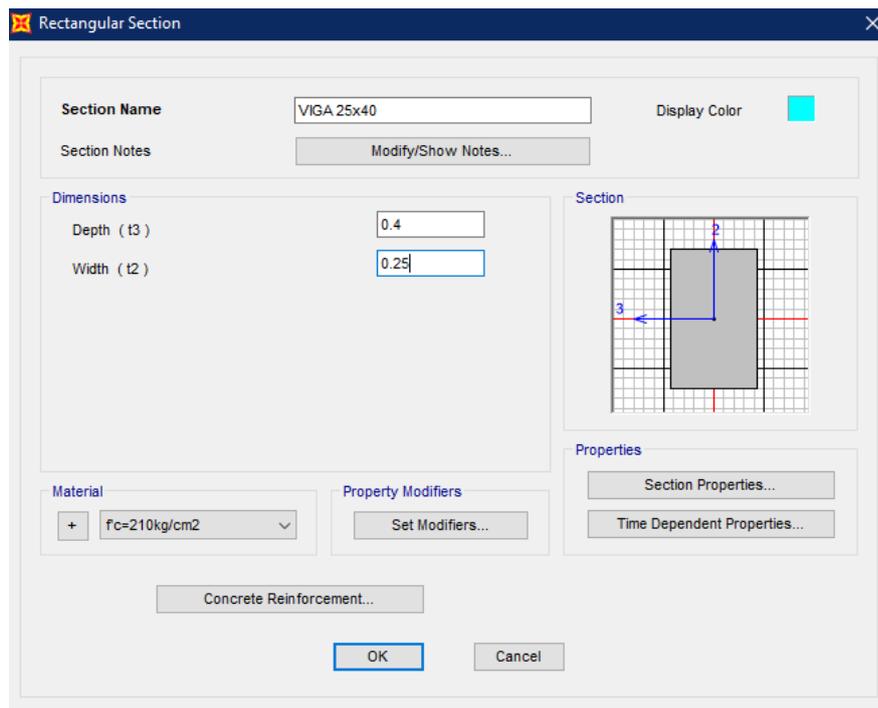


Figura 8 de anexo 10. Sección de viga V-101 visto desde el SAP2000.

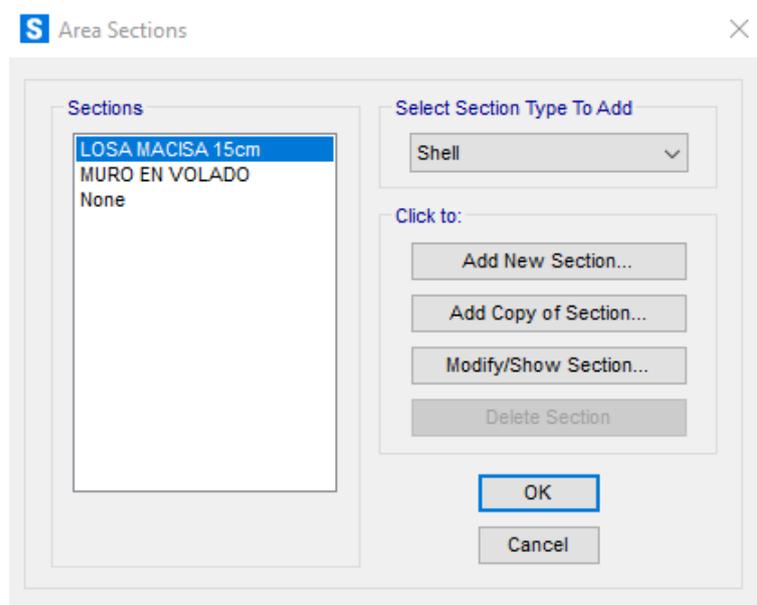


Figura 9 de anexo 10. Creación de elementos estructurales tipo área en SAP2000.

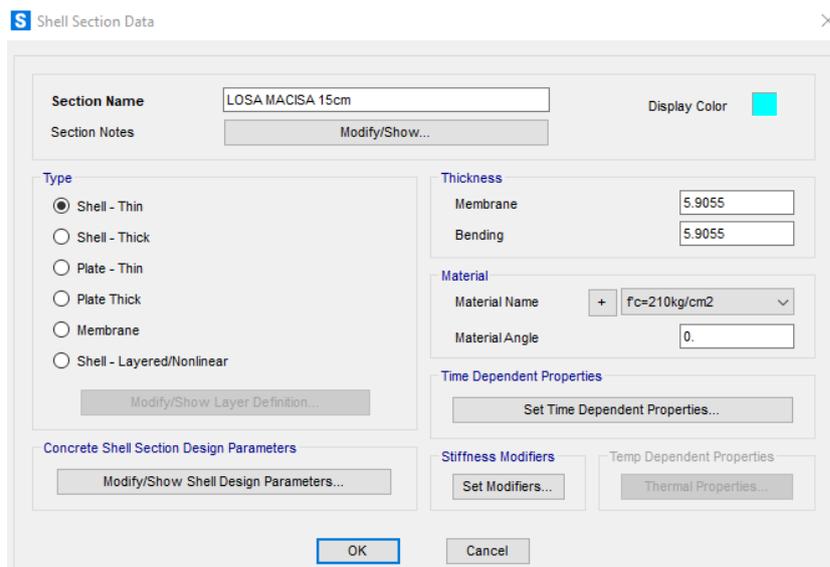


Figura 10 de anexo 10. Creación de losa maciza de 15 cm en SAP2000.

Definición de cargas

Las edificaciones son diseñadas para ser capaces de soportar las cargas que se les solicite y estas actuaran de acorde al uso según lo requiera el tipo de edificación, estas cargas actuaran de acuerdo con combinaciones de cargas según lo establece la Norma E060 concreto armado. En la presente investigación se han planteado las siguientes cargas a tomar en cuenta.

Carga Muerta (D). Son aquellas cargas por gravedad provenientes del peso de los materiales, pudiendo desempeñar un rol estructural como no estructural, y que son considerados de forma permanente. Siendo algunos de estos el peso propio de los materiales, dispositivos de servicio, equipos y tabiques.

Peso propio del piso terminado P.P. Piso Terminado = 100 kg/m²

Peso propio de Tabiquería P.P. Tabiquería = 150 kg/m²

Carga Viva (L). Son aquellas cargas por gravedad provenientes del peso no permanente que se ejercen en la estructura, pudiendo ser estos los habitantes, muebles y otros equipos móviles que podrían situarse en la edificación.

Sobrecarga de Pisos Típicos S/C Pisos típicos = 250 kg/m²

Sobrecarga en escaleras y baños S/C Esc. y baños = 400 kg/m²

Sobrecarga de Azotea S/C Azotea = 150 kg/m²

Carga por Sismo ($S_{x,y}$). Son aquellas cargas horizontales que representan la influencia de un evento sísmico sobre la edificación, siendo estas reglamentadas por la norma de diseño sismorresistente E030 en función de un conjunto de parámetros que se detallará con el avance de la investigación.

Combinaciones de cargas. Las combinaciones de cargas utilizadas para los elementos de concreto armado, según la Norma E060 en el capítulo 9 son:

Combinación 1: $1.40 D + 1.70 L$

Combinación 2,3: $1.25 D + 1.25 L \pm S_x$

Combinación 4,5: $1.25 D + 1.25 L \pm S_y$

Combinación 6,7: $0.90 D \pm S_x$

Combinación 8,9: $0.90 D \pm S_y$

ANALISIS SISMICO LINEAL

El Análisis sísmico de una estructura es de gran importancia para garantizar un apropiado comportamiento frente a los eventos sísmicos, y además poder comprender y predecir la respuesta estructural. Es fundamental entender el comportamiento estructural para poder caracterizar de una forma más precisa el nivel de daño que pueda presentarse en una estructura a causa de un evento sísmico.

Parámetros para el Análisis Sísmico

La norma E030 plantea estos parámetros con el propósito de determinar el espectro de pseudo aceleraciones, lo cuales serán introducidos al software Sap2000v.21, obteniendo el comportamiento del espectro representado mediante un gráfico. A continuación, se presentan los parámetros requeridos.

Factor Zona (Z). Para la presente investigación, el edificio en estudio se encuentra en el Centro Poblado de San Bernardo, Distrito de Tambopata, Provincia de Tambopata, Región Madre de Dios, por lo que se utilizará un factor de $Z=0.10$.

Tabla 1 de anexo 10. Valores de los factores de zona

Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente. Adaptado del artículo 10.2 – E.030 (2018).



Figura 13 de anexo 10. Mapa de Zonificación Sísmica

Fuente. Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018).

Perfil de Suelo y Parámetros de Sitio. La clasificación del suelo según la norma E030 está determinado en base a sus propiedades mecánicas, al espesor del estrato, velocidad de propagación de las ondas de corte y el periodo fundamental de vibración. Según el estudio de mecánica de suelos realizado para el proyecto, se determinó un suelo intermedio (S2), por lo que se usará un valor de $S=1.60$ para efectos de la evaluación estructural y sísmica. Asimismo, se usarán los valores de $T_p=0.60\text{seg}$ y $T_I=2.00\text{seg}$ para

los periodos correspondientes al tipo de suelo y zona sísmica indicadas anteriormente.

Tabla 2 de anexo 10. Parámetros de suelo según el tipo de suelo

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

Fuente. Adaptado del artículo 13 – E.030 (2018).

Tabla 3 de anexo 10. Valores de los periodos "Tp" y "Tl"

T	Perfil de Suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0.30	0.40	0.60	1.00
T _l (s)	3.00	2.50	2.00	1.60

Fuente. Adaptado del artículo 13 – E.030 (2018).

Factor de Uso (U). Las edificaciones se caracterizan, según la norma E.030, de acuerdo con su importancia dentro de la sociedad, por lo que el diseño estructural para cada categoría es diferente. Como la edificación en estudio es de uso esencial A2, está categorizada dentro de las Edificaciones Esenciales (Categoría A2), por lo que se le asigna un factor de U=1.50.

Análisis estático lineal (AEL)

Para el análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes será necesario definir el periodo fundamental para cada uno de los sentidos a analizar X e Y. En la siguiente Tabla se presentan los principales modos de vibración de la edificación obtenidos a partir del modelo en el software SAP2000.

Tabla 4 de anexo 10. Principales modos de vibración

Modo	Periodo "T"(s)	Masa Participativa		
		Ux	Uy	Rz
1	0.396	0.964	0.027	0.008
2	0.323	0.033	0.538	0.420
3	0.310	0.001	0.418	0.565

Fuente. Elaboración propia con datos extraídos del software SAP 2000.

De la Tabla 4 de anexo 9 podemos ver que la mayor masa participativa para el sentido X e Y se dan en los modos 1 y 2 respectivamente. Es decir que el periodo que predomina cada uno de los sentidos es: $T_x = 0.39\text{seg}$ y $T_y = 0.32\text{seg}$. Asimismo, conociendo estos valores y los parámetros de sitio ($T_p = 0.60\text{seg}$, $T_I = 2.00\text{seg}$) se calculará el Factor de Amplificación Sísmica (C), para cada uno de los sentidos a analizar.

Tabla 5 de anexo 10. Factores de amplificación sísmica por cada dirección

Dirección de Análisis	Condición	Factor de Amplificación (C)	
Dirección X-X	$T_p < T_x < T_I$	$C_x =$	2.500
Dirección Y-Y	$T_y < T_p$	$C_y =$	2.500

Fuente. Elaboración propia.

Según el Artículo 26 de la Norma E030 el peso de la edificación para edificaciones de la categoría C se calcula tomando en cuenta el 100% de la carga permanente y un 25% de la carga viva. El valor del peso de la edificación calculado con el software SAP 2000 es de 1466.81ton.

El Cortante basal estático se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\gamma = \frac{ZUCS}{R} x P$$

Dónde:

$$Z = 01$$

$$U = 1.5$$

$$C_x = 2.5; C_y = 2.5$$

$$S = 1.15$$

$$R_x = 8; R_y = 8$$

Tabla 6 de anexo 10. Cortante basal estático por cada dirección de análisis

Dirección de análisis	ZUCS / R	V (tonf)	
Dirección X-X	0.075	V _x =	73.87
Dirección Y-Y	0.075	V _y =	73.87

Fuente. Elaboración propia con datos extraídos del software SAP2000.

Los valores de la Tabla 6 de anexo 9 pueden ser comprobados mediante la resolución manual según lo que indica el artículo 28.3 con las siguientes expresiones:

$$F_i = \alpha_i x V$$

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

Siendo:

Fi=Fuerzas Sísmicas Horizontales por piso

V=Cortante Basal Estática

Pi=Peso por piso

hi=Altura relativa por piso

k= Exponente relacionado con el periodo fundamental

Donde el valor de k está definido por el Artículo 28.3.2, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7 de anexo 10. Valores de k según la dirección de análisis

Dirección de Análisis	Condición	k	
Dirección X-X	$0.5 < T_x$	$k_x =$	1.00
Dirección Y-Y	$T_y < 0.5$	$k_y =$	1.00

Tabla 8 de anexo 10. Fuerzas Horizontales y Cortantes Estáticas - Dirección X-X

Nivel	Peso Sísmico (ton)	h acumulado (m)	$P_i(h_i)^k$	α_i	F _x (tonf)	V _x (tonf)
2	550.54	5.80	3193.13	0.62	24.19	24.19
1	550.54	3.55	1954.41	0.38	44.78	68.97
Σ =Peso Edif.	1101.08	$\Sigma=P_i(h_i)^k$	5147.54	1.00	68.97	-

Tabla 9 de anexo 10. Fuerzas Horizontales y Cortantes Estáticas - Dirección Y-Y

Nivel	Peso Sísmico (ton)	h acumulado (m)	$P_i(h_i)^k$	α_i	F _y (tonf)	V _y (tonf)
2	550.54	5.80	3193.13	0.62	24.19	24.19
1	550.54	3.55	1954.41	0.38	44.78	68.97
Σ =Peso Edif.	1101.08	$\Sigma=P_i(h_i)^k$	5147.54	1.00	68.97	-

Verificación de desplazamientos y derivas

De acuerdo al artículo 31 de la norma E030, los desplazamientos laterales para estructuras irregulares serán calculados multiplicando por 0.85 R a los resultados obtenidos del análisis lineal elástico considerando la reducción a las sollicitaciones sísmicas

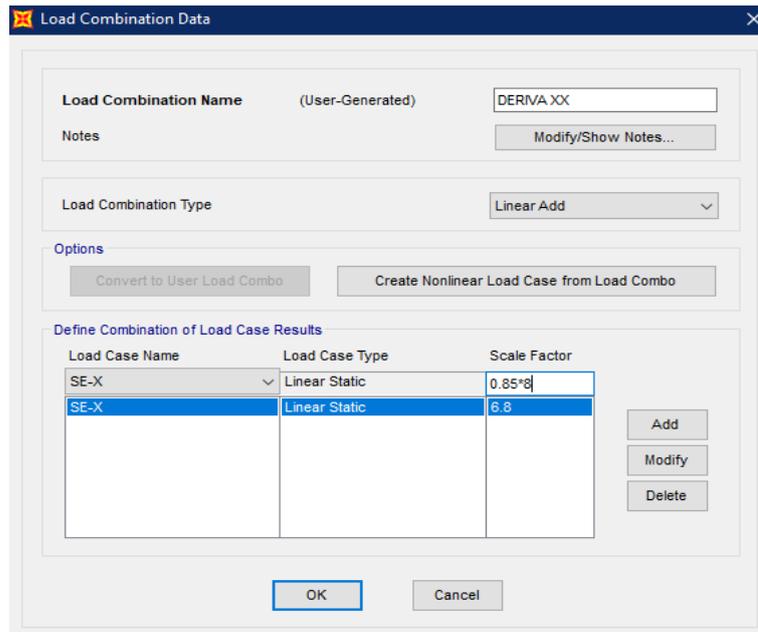


Figura 14 de anexo 10. Asignación del factor de escala 0.85R para la dirección

X

Fuente. Elaboración propia extraído del software SAP2000.

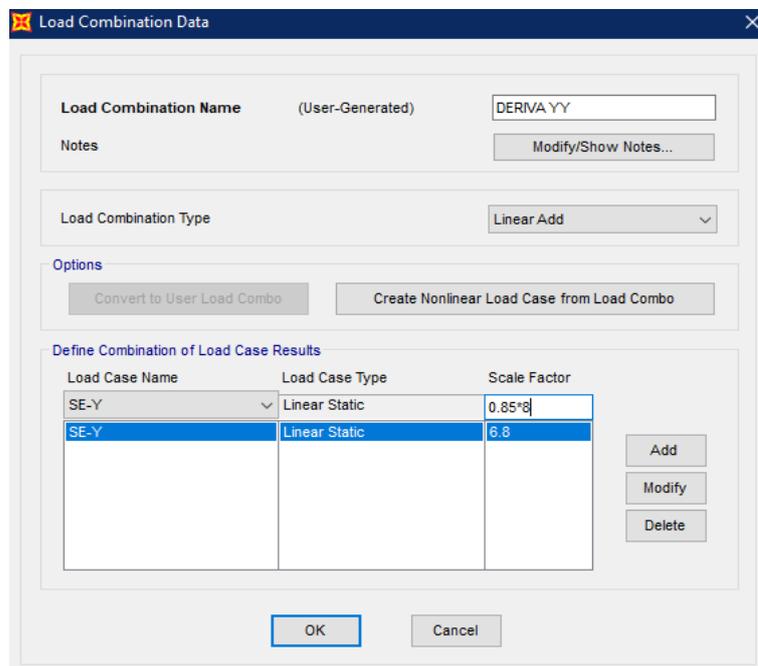


Figura 15 de anexo 10. Asignación del factor de escala 0.85R para la dirección

Y

Fuente. Elaboración propia extraído del software SAP2000.

Según el artículo 32 de la norma E030, los límites para la distorsión del entrepiso para estructuras de concreto armado es de 0.007.

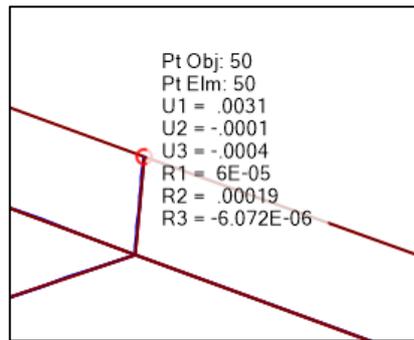


Figura 16 de anexo 10. Desplazamientos en la dirección X-X

Fuente. Elaboración propia extraído del software SAP2000.

Tabla 10 de anexo 10. Deriva elástica e inelástica en la dirección X-X

Nodo	Dx	h (m)	Deriva inelástica	R	Deriva elástica
50	0.0031	5.8	0.00053	8	0.0036

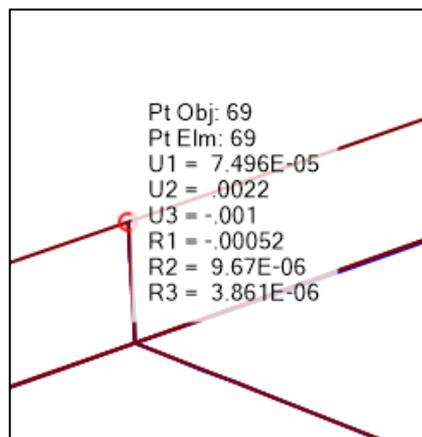


Figura 17 de anexo 10. Desplazamientos en la dirección Y-Y.

Fuente. Elaboración propia extraído del software SAP2000.

Tabla 11 de anexo 10. Deriva elástica e inelástica en la dirección Y-Y.

Nodo	Dy	h (m)	Deriva inelástica	R	Deriva elástica
69	0.0022	5.8	0.00038	8	0.0026

VERIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES

Para las dimensiones de las columnas diseñadas:

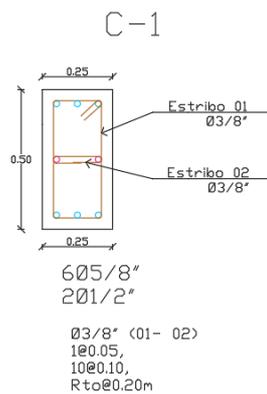


Figura 18 de anexo 10. Verificación de la columna C-1.

Fuente. Extraído del software SAP2000.

Tabla 12 de anexo 10. Verificación de cuantía de acero de diseño de C-1

C1	Área		verificación
Ad =	1250	cm ²	
Asmin=	12.5	cm ²	
AsDiseño=	14.41	cm ²	Cumple

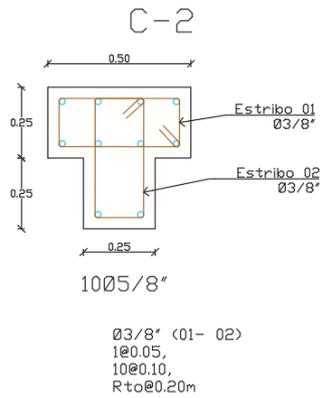


Figura 19 de anexo 10. Verificación de la columna C-2.

Fuente. Extraído del software SAP2000.

Tabla 13 de anexo 10. Verificación de cuantía de acero de diseño de C-2

C2	Área	verificación
Ad =	1875 cm ²	
Asmin=	18.75 cm ²	
AsDiseño=	19.8 cm ²	Cumple

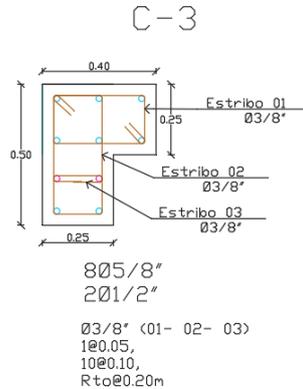


Figura 20 de anexo 10. Verificación de la columna C-3.

Fuente. Extraído del software SAP2000.

Tabla 14 de anexo 10. Verificación de cuantía de acero de diseño de C-3

C3	Área	verificación
Ad =	1625 cm ²	
Asmin=	16.25 cm ²	
AsDiseño=	19.8 cm ²	Cumple

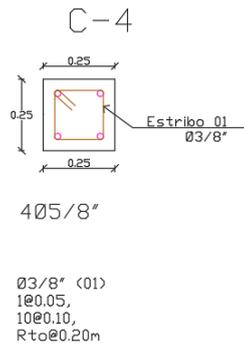


Figura 21 de anexo 10. Verificación de la columna C-4.

Fuente. Extraído del software SAP2000.

Tabla 15 de anexo 10. Verificación de cuantía de acero de diseño de C-4

C4	Área		verificación
Ad =	631	cm ²	
Asmin=	6.31	cm ²	
AsDiseño=	7.92	cm ²	Cumple

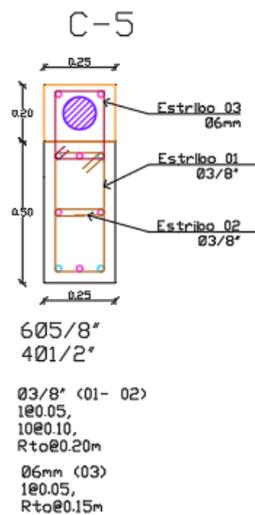


Figura 22 de anexo 10. Verificación de la columna C-5.

Fuente. Extraído del software SAP2000.

Tabla 16 de anexo 10. Verificación de cuantía de acero de diseño de C-5

C5	Área		Verificación
Ad =	1650	cm ²	
Asmin=	16.5	cm ²	
AsDiseño=	16.95	cm ²	Cumple

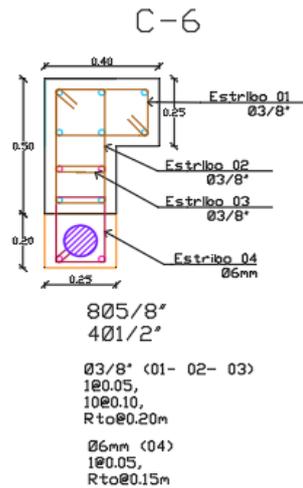


Figura 23 de anexo 10. Verificación de la columna C-6.

Fuente. Extraído del software SAP2000.

Tabla 17 de anexo 10. Verificación de cuantía de acero de diseño de C-6

C6	Área		Verificación
Ad =	2025	cm ²	
Asmin=	20.25	cm ²	
AsDiseño=	20.91	cm ²	Cumple

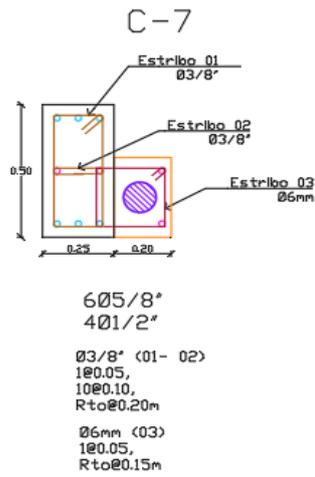


Figura 24 de anexo 10. Verificación de la columna C-7.

Fuente. Extraído del software SAP2000.

Tabla 18 de anexo 10. Verificación de cuantía de acero de diseño de C-7

C7	Área	Verificación
Ad =	1650 cm ²	
Asmin=	16.5 cm ²	
AsDiseño=	16.95 cm ²	Cumple

VIGA DE AMARRE

VC-01

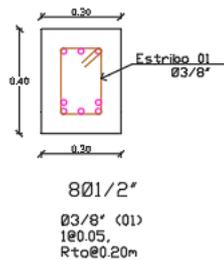


Figura 25 de anexo 10. Verificación de la viga VC-01

Fuente. Extraído del software SAP2000.

Tabla 19 de anexo 10. Verificación de cuantía de acero de diseño de VC-01

V	Área		Verificación
Ad =	1215	cm ²	
Asmin=	12.15	cm ²	
AsDiseño=	12.16	cm ²	Cumple

ANEXO 11. ANÁLISIS SISMORRESISTENTE EN ETABS

1. CREACIÓN DE UN NUEVO MODELO

1.1. Creando el sistema de grillas

Una vez abierto una nueva hoja de trabajo en el programa ETABS, se realizó las configuraciones según el requerimiento detallado a continuación con capturas de imagen.

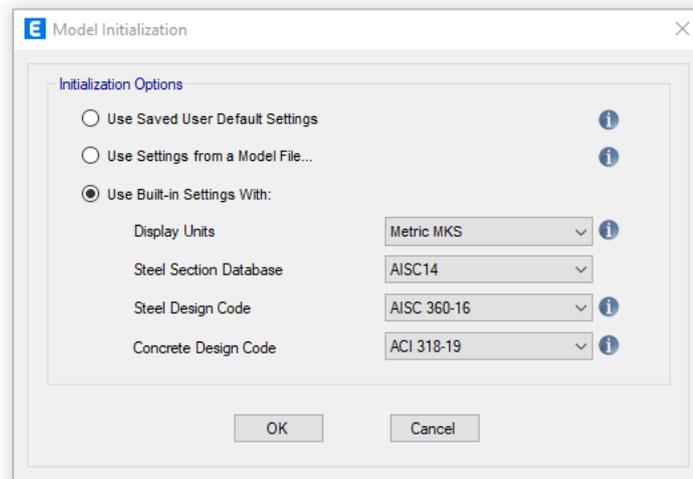


Figura 1 de anexo 11. Configuración de las opciones iniciales en ETABS.

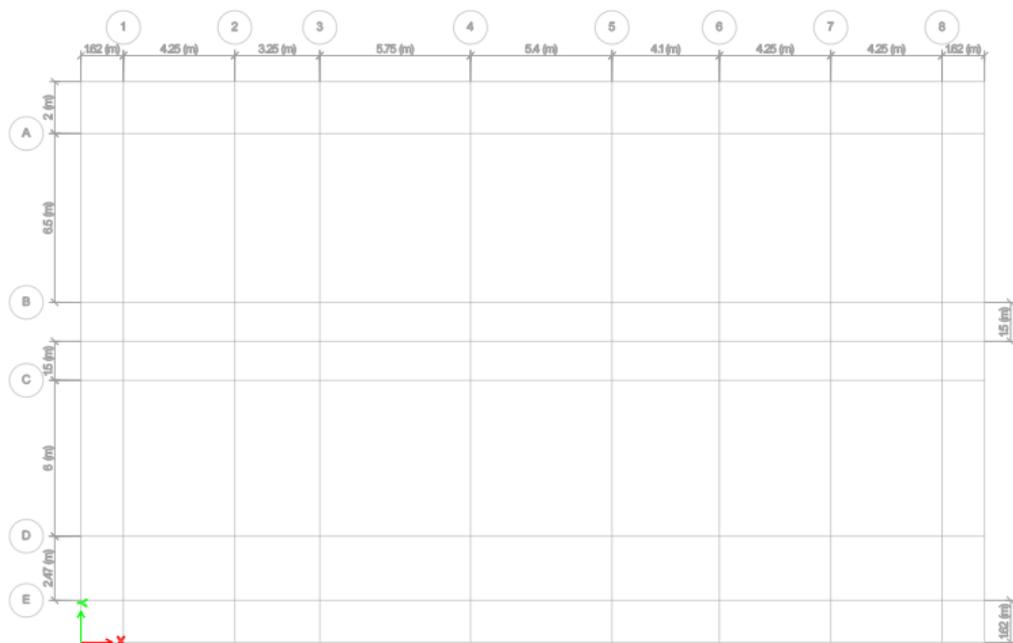


Figura 2 de anexo 11. Definición de las grillas en X e Y en ETABS.

1.2. Configurando las unidades

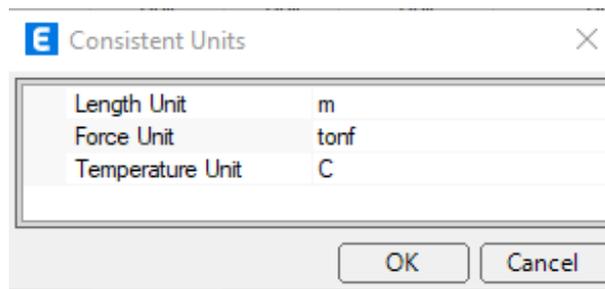


Figura 3 de anexo 11. Configuración de la consistencia de unidades.

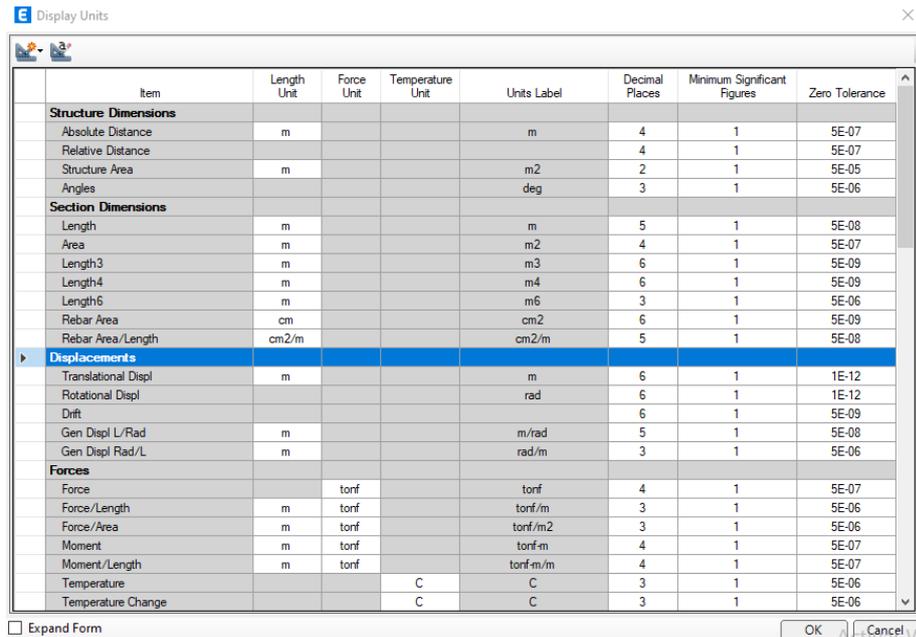


Figura 4 de anexo 11. Configuración de unidades para área de acero de refuerzo.

2. DEFINICIONES BÁSICAS PARA EL MODELO

2.1. Definición de las propiedades del material

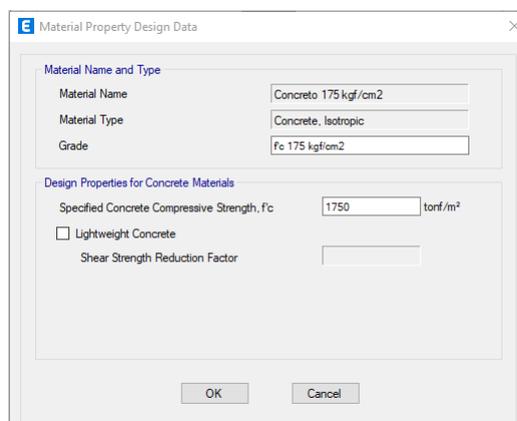


Figura 5 de anexo 11. Creación de material concreto $f'c = 175 \text{ kgf/cm}^2$

Material Property Data

General Data

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: tonf/m³

Mass per Unit Volume: tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: tonf/m²

Poisson's Ratio, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A: 1/C

Shear Modulus, G: tonf/m²

Design Property Data

Advanced Material Property Data

Modulus of Rupture for Cracked Deflections

Program Default (Based on Concrete Slab Design Code)

User Specified

Figura 6 de anexo 11. Definición de las propiedades del concreto $f'_c = 175$ kgf/cm²

Material Property Design Data

Material Name and Type

Material Name:

Material Type:

Grade:

Design Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f'c: tonf/m²

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Figura 7 de anexo 11. Creación de material concreto $f'_c = 210$ kgf/cm²

Material Property Data

General Data

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: tonf/m³

Mass per Unit Volume: tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: tonf/m²

Poisson's Ratio, U:

Coefficient of Thermal Expansion, A: 1/C

Shear Modulus, G: tonf/m²

Design Property Data

Advanced Material Property Data

Modulus of Rupture for Cracked Deflections

Program Default (Based on Concrete Slab Design Code)

User Specified

Figura 8 de anexo 11. Definición de las propiedades del concreto $f'_c = 210$ kgf/cm²

Material Property Design Data

Material Name and Type

Material Name: Acero Gr 60

Material Type: Rebar, Uniaxial

Grade: Grado 60

Design Properties for Rebar Materials

Minimum Yield Strength, F_y : 42000 tonf/m²

Minimum Tensile Strength, F_u : 63000 tonf/m²

Expected Yield Strength, F_{ye} : 46200 tonf/m²

Expected Tensile Strength, F_{ue} : 69300 tonf/m²

OK Cancel

Figura 9 de anexo 11. Creación de material acero grado 60.

Material Property Data

General Data

Material Name: Acero Gr 60

Material Type: Rebar

Directional Symmetry Type: Uniaxial

Material Display Color: Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 7.849 tonf/m³

Mass per Unit Volume: 0.80038 tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E : 2E7 tonf/m²

Coefficient of Thermal Expansion, A : 0.0000117 1/C

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties... Time Dependent Properties...

OK Cancel

Figura 10 de anexo 11. Definición de las propiedades del acero grado 60.

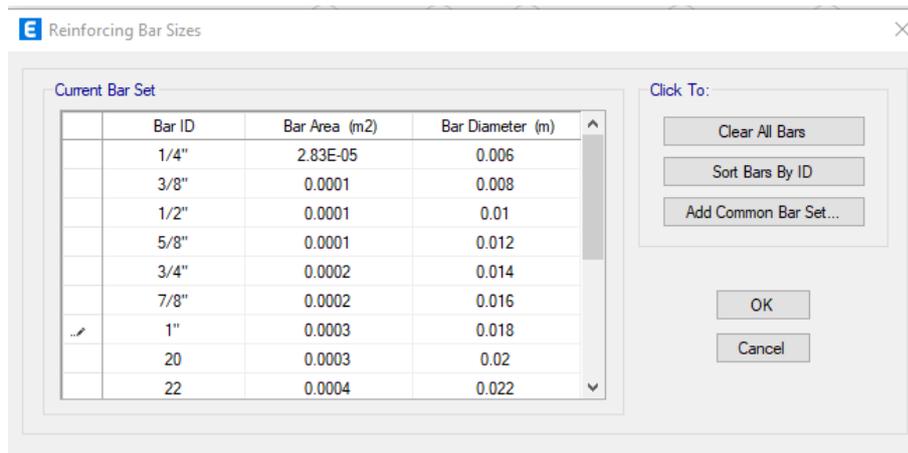


Figura 11 de anexo 11. Configuración de las barras de acero de refuerzo.

2.2. Definición de los elementos Frame (línea)

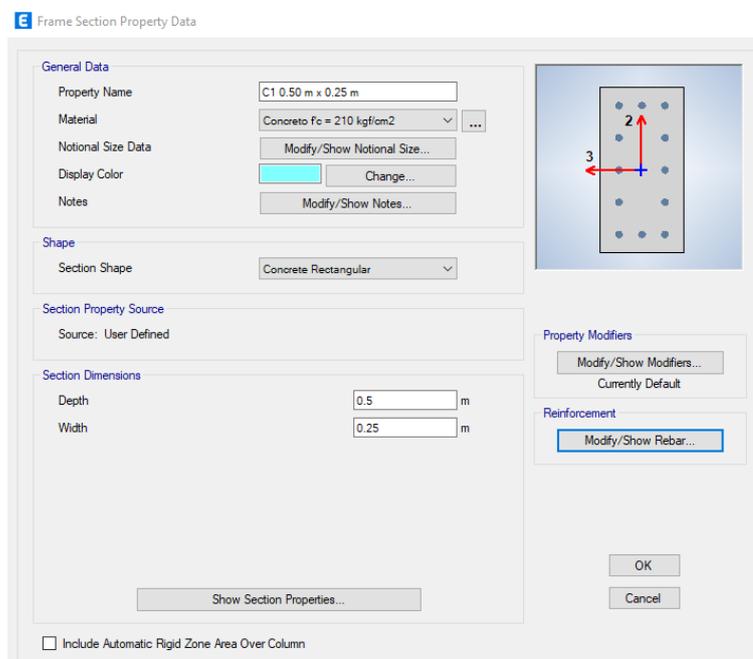


Figura 12 de anexo 11. Definición de la columna de concreto armado C1.

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)
 M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: Acero Gr 60
 Confinement Bars (Ties): Acero Gr 60

Reinforcement Configuration

Rectangular
 Circular

Confinement Bars

Ties
 Spirals

Check/Design

Reinforcement to be Checked
 Reinforcement to be Designed

Longitudinal Bars

Clear Cover for Confinement Bars: 0.04 m
 Number of Longitudinal Bars Along 3-dir Face: 3
 Number of Longitudinal Bars Along 2-dir Face: 5
 Longitudinal Bar Size and Area: 20, 3.142 cm²
 Corner Bar Size and Area: 20, 3.142 cm²

Confinement Bars

Confinement Bar Size and Area: 1/4", 0.283 cm²
 Longitudinal Spacing of Confinement Bars (Along 1-Axis): 0.15 m
 Number of Confinement Bars in 3-dir: 3
 Number of Confinement Bars in 2-dir: 3

OK Cancel

Figura 13 de anexo 11. Definición de varillas de refuerzo de la columna C1.

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: C3 L
 Material: Concreto $f_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$
 Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...
 Display Color: Change...
 Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete L

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Total Depth: 0.50 m
 Total Width: 0.40 m
 Horizontal Leg Thickness: 0.25 m
 Vertical Leg Thickness At Corner: 0.25 m
 Vertical Leg Thickness At Tip: 0.25 m

Ignore Flange for Area, Weight and Mass
 Show Section Properties...

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
 Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Mirror

Mirror About Local 2-Axis
 Mirror About Local 3-Axis

OK Cancel

Figura 14 de anexo 11. Definición de la columna de concreto armado C3 L.

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)
 M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: Acero Gr 60
 Confinement Bars (Ties): Acero Gr 60

Reinforcement Configuration

Rectangular
 Circular

Confinement Bars

Ties
 Spirals

Check/Design

Reinforcement to be Checked
 Reinforcement to be Designed

Longitudinal Bars

Clear Cover for Confinement Bars: 0.0225 m
 Number of Longitudinal Bars Along 3-dir Face: 4
 Number of Longitudinal Bars Along 2-dir Face: 4
 Longitudinal Bar Size and Area: 20, 3.142 cm²
 Corner Bar Size and Area: 20, 3.142 cm²

Confinement Bars

Confinement Bar Size and Area: 1/4", 0.283 cm²
 Longitudinal Spacing of Confinement Bars (Along 1-Axis): 0.15 m
 Number of Confinement Bars in 3-dir: 3
 Number of Confinement Bars in 2-dir: 3

OK Cancel

Figura 15 de anexo 11. Definición de varillas de refuerzo de la columna C3 L.

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: C2 T
 Material: Concreto $f_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$
 Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...
 Display Color: Change...
 Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Tee

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Total Depth: 0.50 m
 Total Width: 0.50 m
 Flange Thickness: 0.25 m
 Web Thickness At Flange: 0.25 m
 Web Thickness At Tip: 0.25 m

Ignore Flange for Area, Weight and Mass
 Show Section Properties...

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
 Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Mirror

Mirror About Local 3-Axis

OK Cancel

Figura 16 de anexo 11. Definición de la columna de concreto armado C2 T.

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)
 M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: Acero Gr 60
 Confinement Bars (Ties): Acero Gr 60

Reinforcement Configuration

Rectangular
 Circular

Confinement Bars

Ties
 Spirals

Check/Design

Reinforcement to be Checked
 Reinforcement to be Designed

Longitudinal Bars

Clear Cover for Confinement Bars: 0.0225 m
 Number of Longitudinal Bars Along 3-dir Face: 4
 Number of Longitudinal Bars Along 2-dir Face: 4
 Longitudinal Bar Size and Area: 20, 3.142 cm²
 Corner Bar Size and Area: 20, 3.142 cm²

Confinement Bars

Confinement Bar Size and Area: 1/4", 0.283 cm²
 Longitudinal Spacing of Confinement Bars (Along 1-Axis): 0.15 m
 Number of Confinement Bars in 3-dir: 3
 Number of Confinement Bars in 2-dir: 3

OK Cancel

Figura 17 de anexo 11. Definición de varillas de refuerzo de la columna C2 T.

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: C4 0.25 m x 0.25 m
 Material: Concreto $f_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$
 Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...
 Display Color: Change...
 Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 0.25 m
 Width: 0.25 m

Show Section Properties...

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
 Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

OK Cancel

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Figura 18 de anexo 11. Definición de la columna de concreto armado C4.

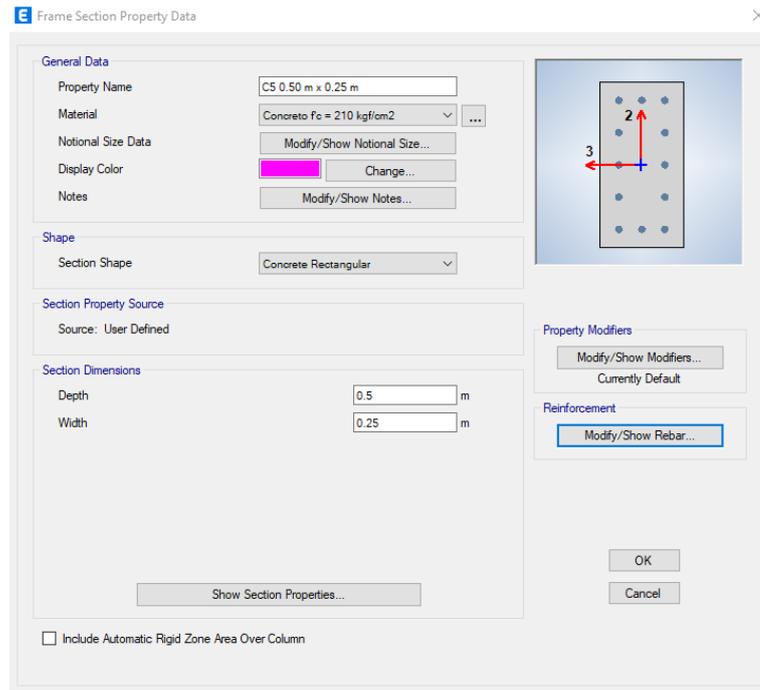


Figura 19 de anexo 11. Definición de la columna de concreto armado C5.

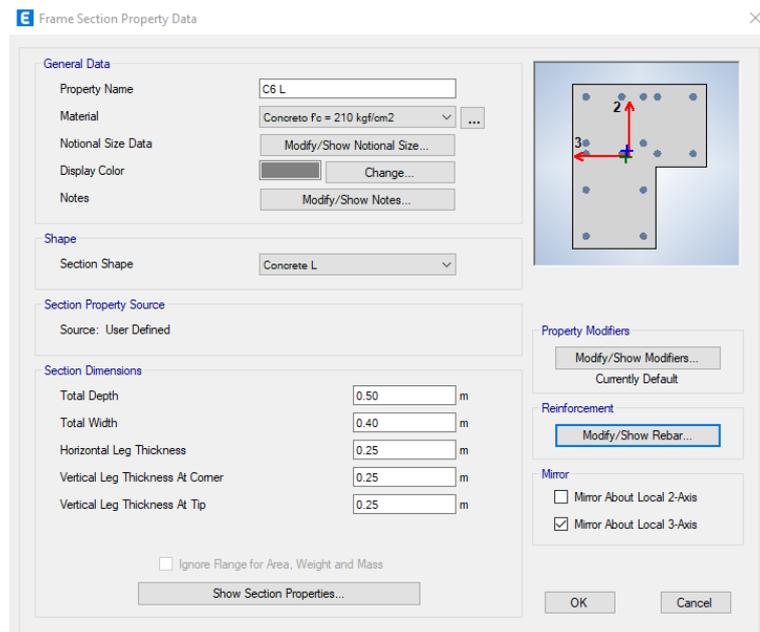


Figura 20 de anexo 11. Definición de la columna de concreto armado C6 L.

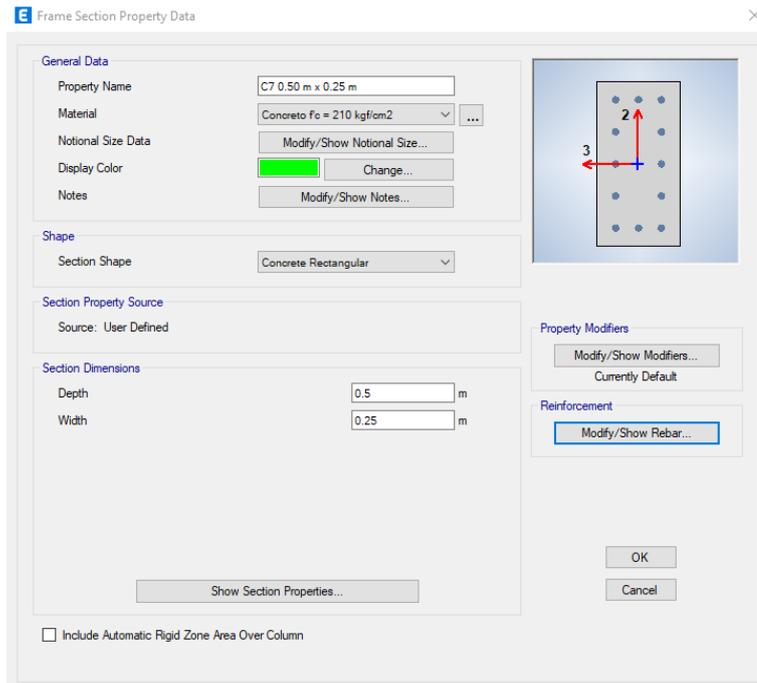


Figura 21 de anexo 11. Definición de la columna de concreto armado C7.

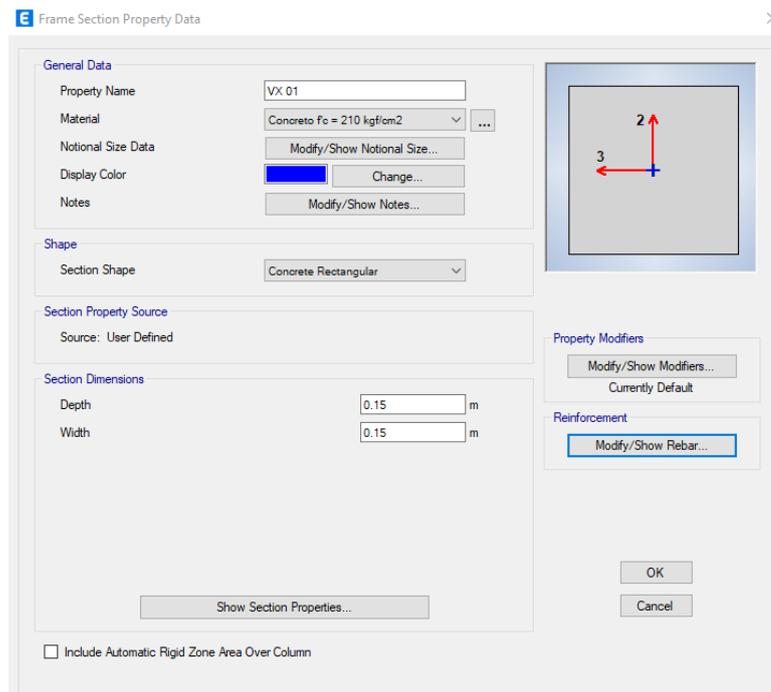


Figura 22 de anexo 11. Definición de la viga reforzada Vx 01.

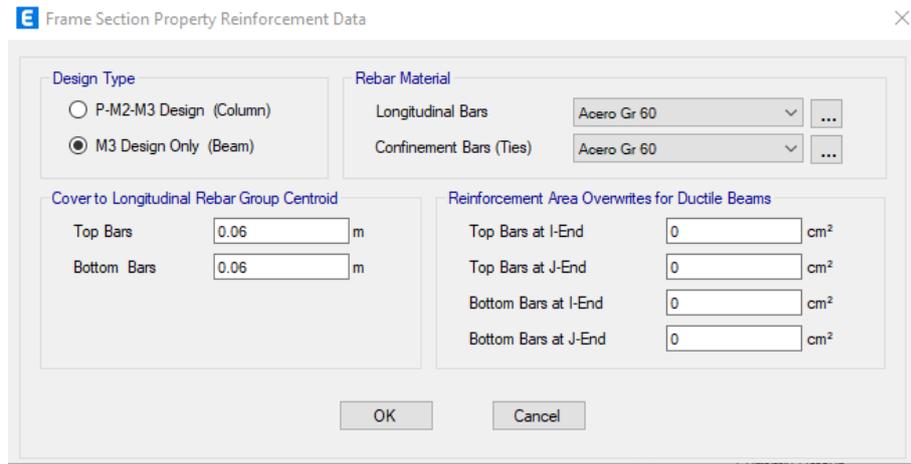


Figura 23 de anexo 11. Definición de varillas de refuerzo de la viga Vx 01.

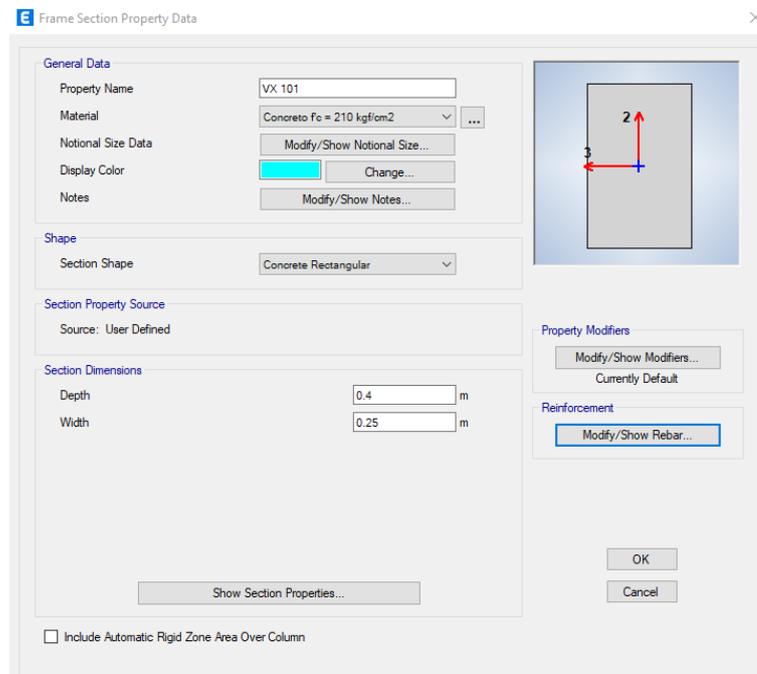


Figura 24 de anexo 11. Definición de la viga reforzada Vx 101.

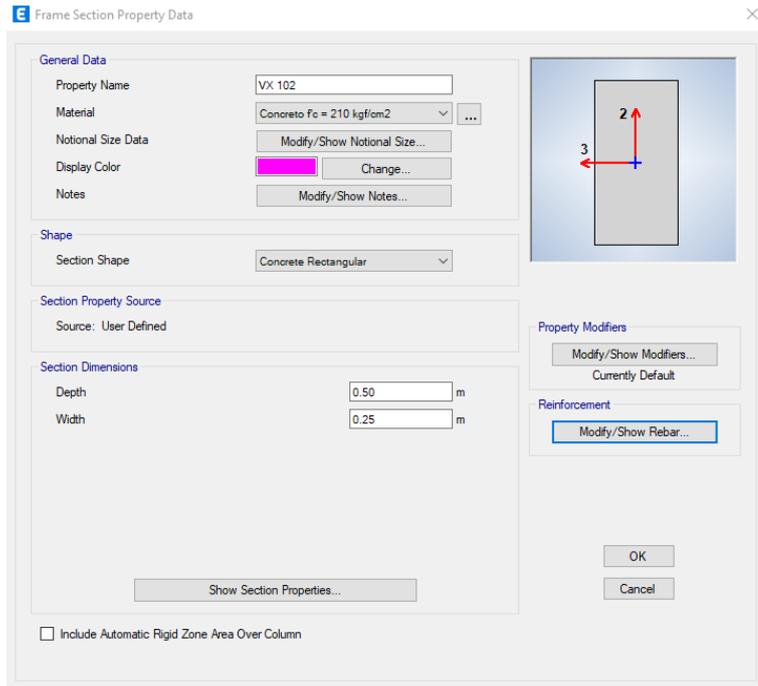


Figura 25 de anexo 11. Definición de la viga reforzada Vx 102.

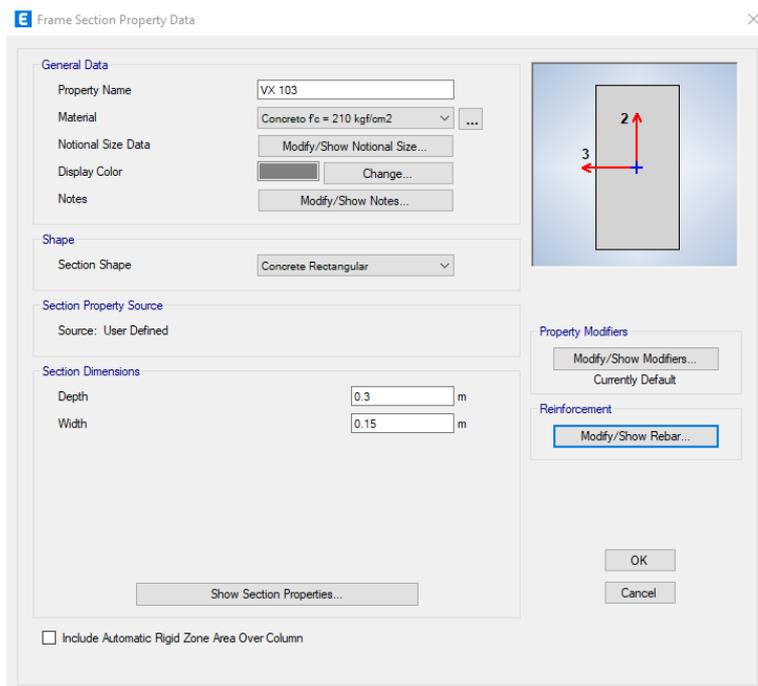


Figura 26 de anexo 11. Definición de la viga reforzada Vx 103.

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VY 01

Material: Concreto $f_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 0.15 m

Width: 0.15 m

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Show Section Properties...

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

OK
Cancel

Figura 27 de anexo 11. Definición de la viga reforzada Vy 01.

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VY 101

Material: Concreto $f_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 0.4 m

Width: 0.25 m

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Show Section Properties...

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

OK
Cancel

Figura 28 de anexo 11. Definición de la viga reforzada Vy 101.

2.3. Definición de las secciones Slab (losas)

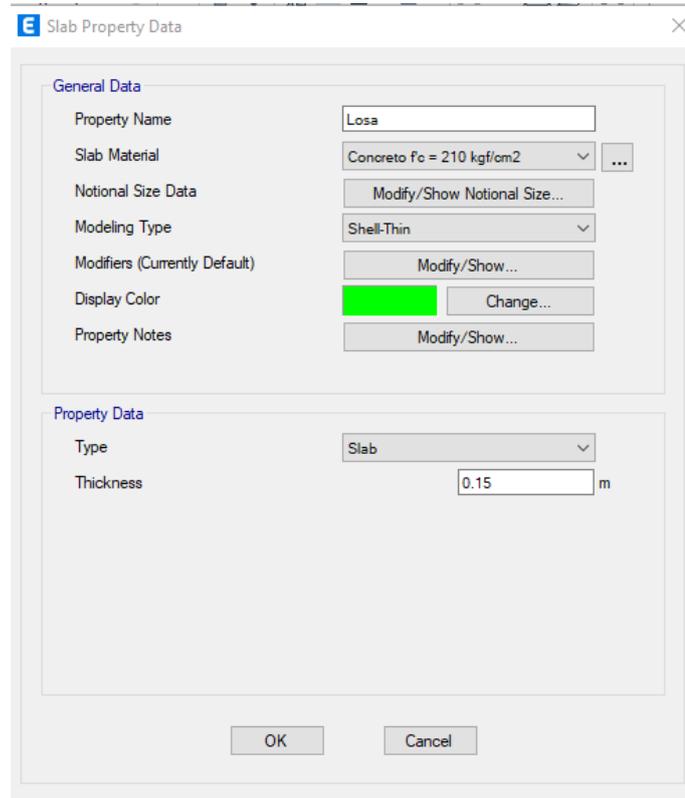


Figura 29 de anexo 11. Definición de la losa de concreto armado espesor 15 cm.

3. MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

3.1. Dibujo de los elementos frame: columnas

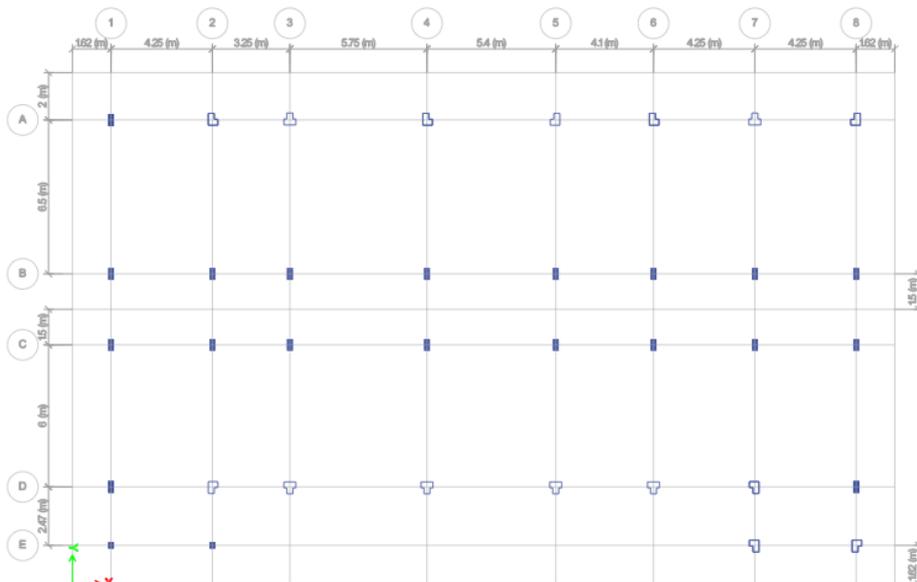


Figura 30 de anexo 11. Dibujo de las columnas

3.2. Dibujo de los elementos frame: vigas

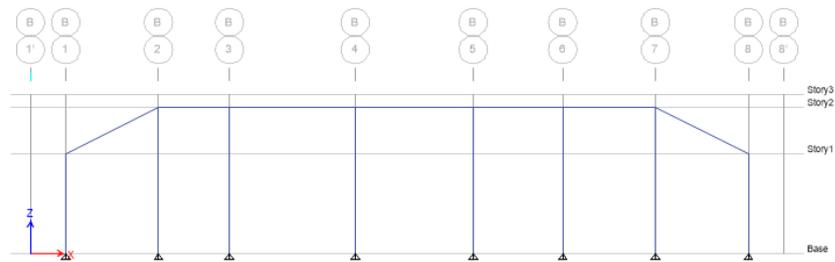


Figura 31 de anexo 11. Dibujo de vigas

3.3. Dibujo de los elementos slab: losa

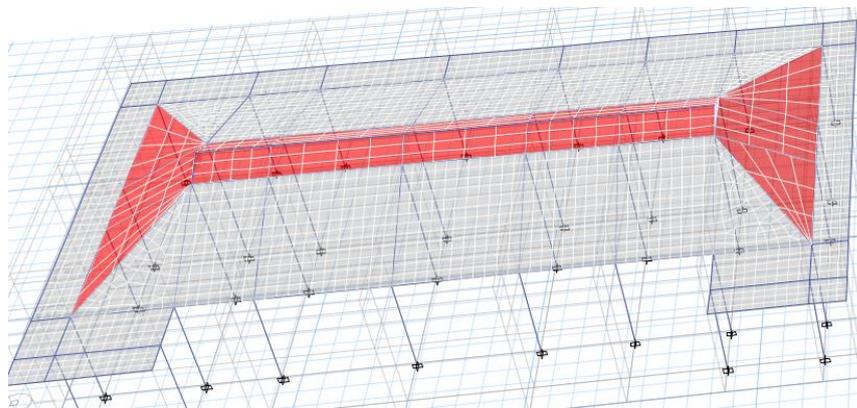


Figura 32 de anexo 11. Dibujo de losas inclinadas y horizontales

3.4. Asignación de brazos rígido

Los marcos de concreto nunca deben usar una zona totalmente rígida, se recomienda un valor de 0.5 para pórticos de hormigón donde el 50% del desplazamiento real se considera rígido según WIKI CSI AMERICA, considerando que la norma E030 es conservador se tomó en cuenta para el presente modelado el factor de rigidez 0.75.

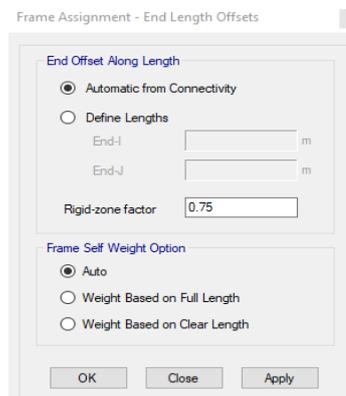


Figura 33 de anexo 11. Asignación de factor de zona de rigidez.

Considerando que la base de la columna se trabaja desde la cara de unión con la zapata, en I se considera 0 m, y en la unión columna viga J se consideró 0.25 m.

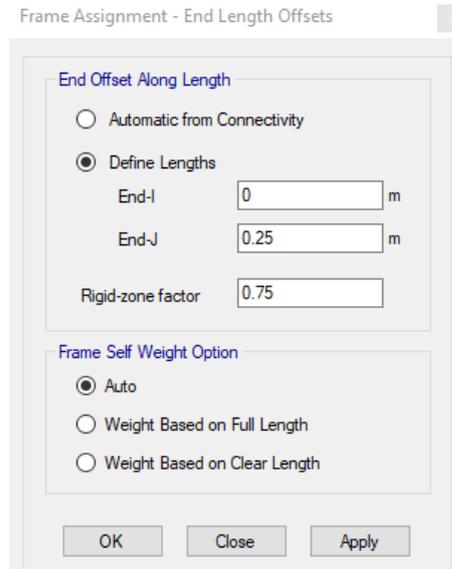


Figura 34 de anexo 11. Asignación de brazo rígido en columnas.

3.5. Definición de apoyos de la estructura

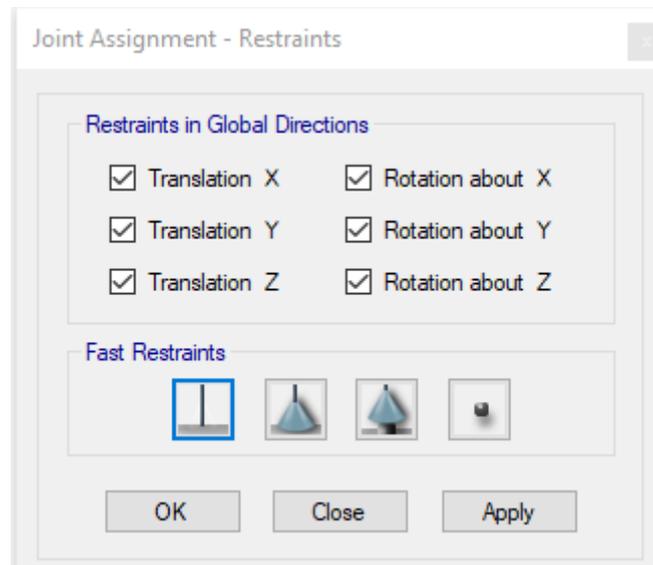


Figura 35 de anexo 11. Definición de apoyo rígido.

3.6. Definición y asignación de diafragmas rígidos

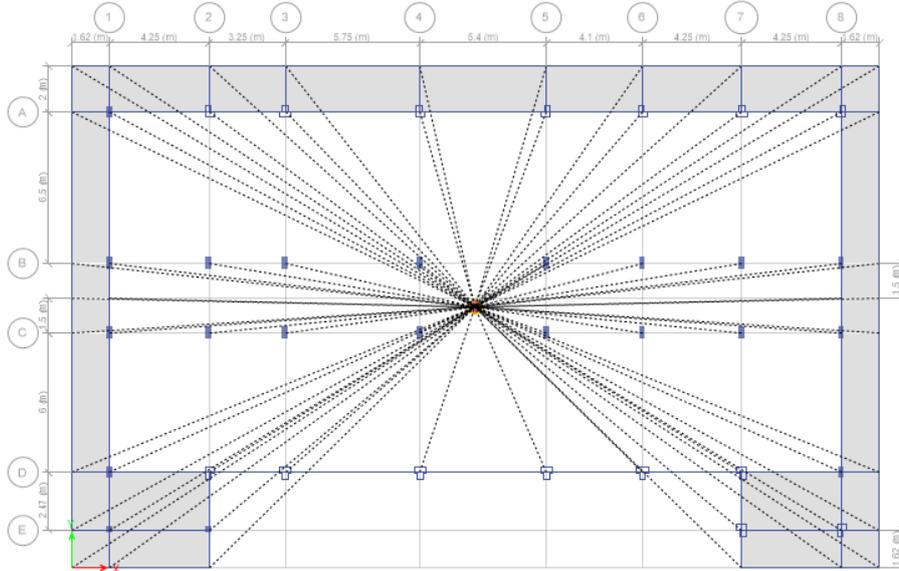


Figura 36 de anexo 11. Asignación de diafragmas rígidos.

3.7. Asignación de mesh a los elementos áreas

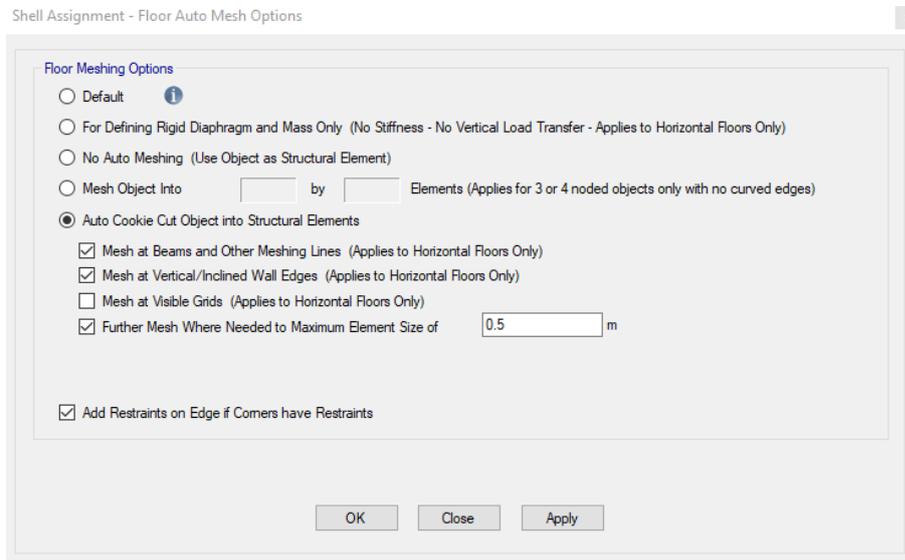


Figura 37 de anexo 11. Configuración de mesh para elementos área.

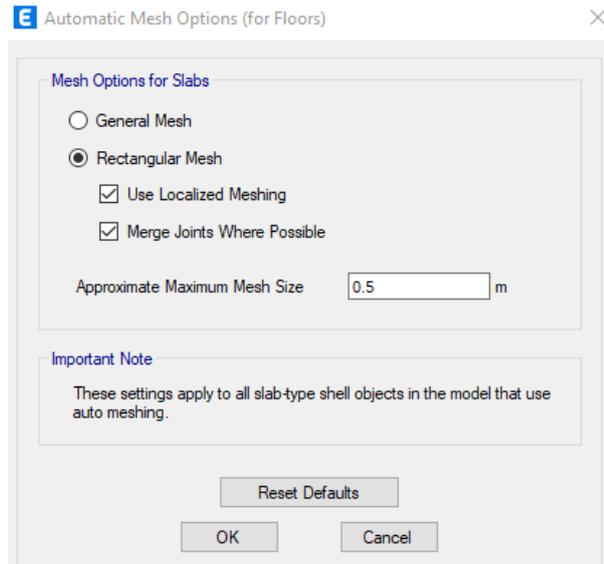


Figura 38 de anexo 11. Configuración para trabajo automático de mesh.

4. DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE CARGAS ESTÁTICAS Y DINÁMICAS

4.1. Definición del sistema de cargas estáticas (load patterns)

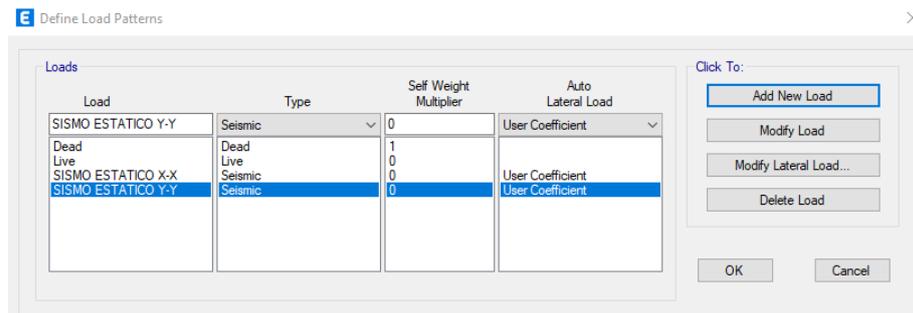


Figura 39 de anexo 11. Configuración de cargas estáticas

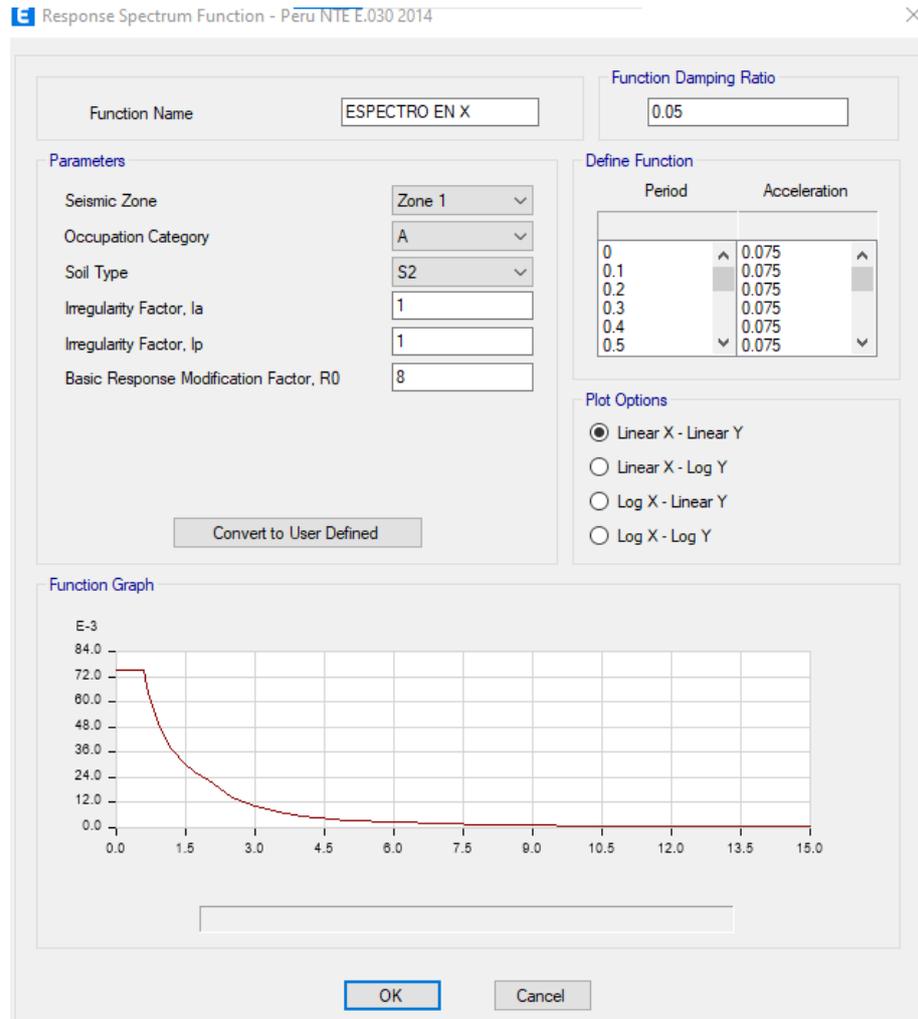


Figura 40 de anexo 11. Obtención de espectro en X.

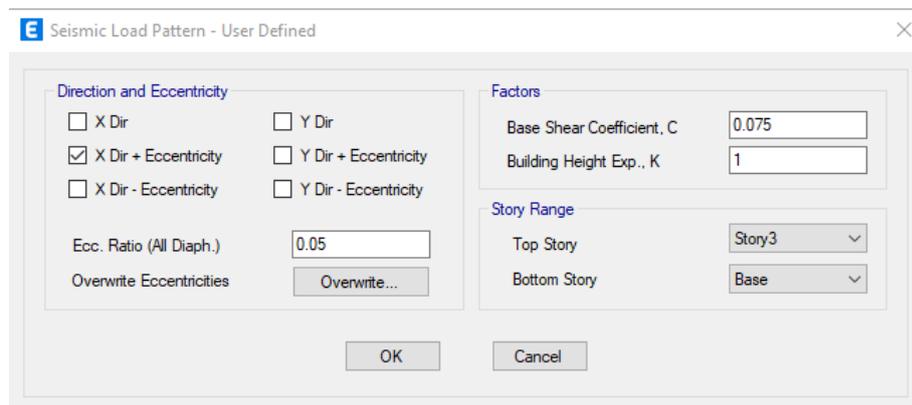


Figura 41 de anexo 11. Definición de sismo estático en X y corrección de coeficiente.

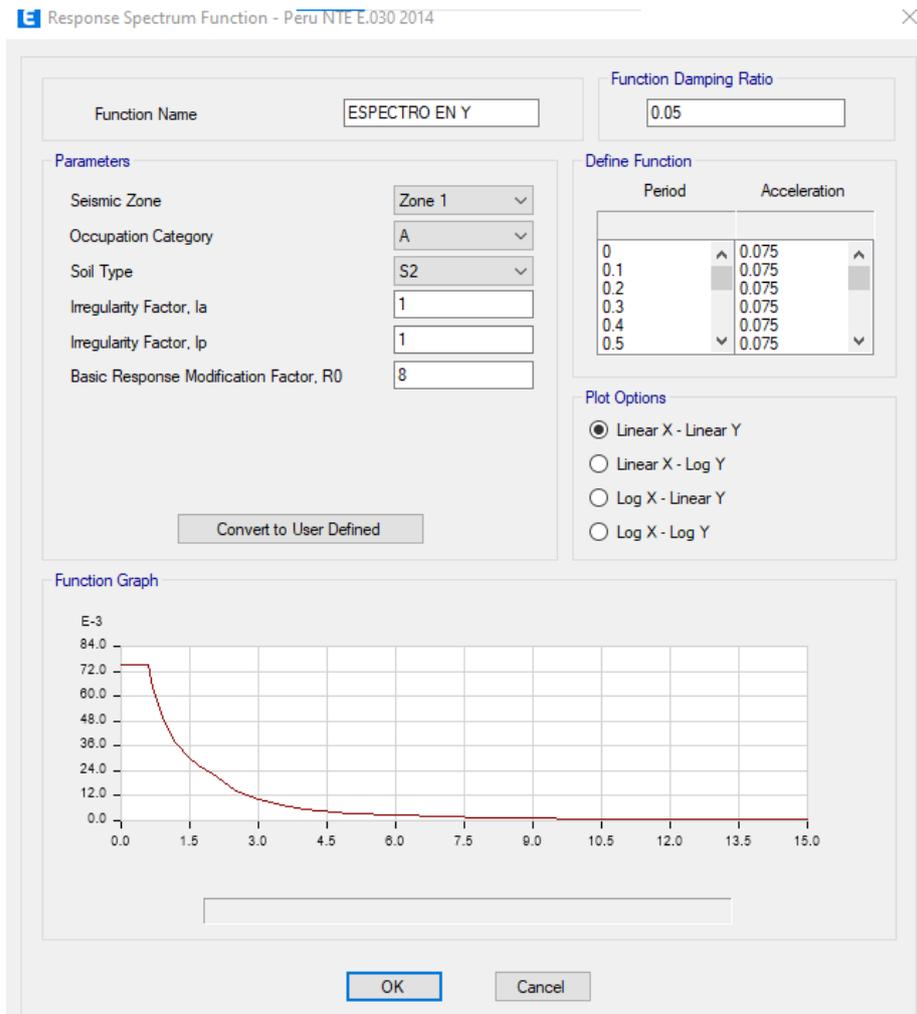


Figura 42 de anexo 11. Obtención de espectro en Y.

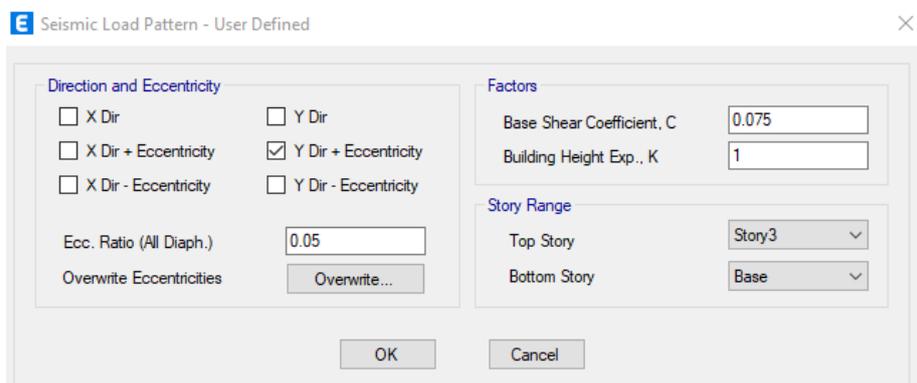


Figura 43 de anexo 11. Definición de sismo estático en Y e corrección de coeficiente.

4.2. Definición del sistema de cargas dinámicas (load cases)

The screenshot shows the 'Load Case Data' dialog box with the following configuration:

- General:**
 - Load Case Name: SISMO DINAMICO X-X
 - Load Case Type: Response Spectrum
 - Mass Source: Previous (MsSrc1)
 - Analysis Model: Default
- Loads Applied:**

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	ESPECTRO EN X	9.8067
- Other Parameters:**
 - Modal Load Case: Modal
 - Modal Combination Method: CQC
 - Include Rigid Response
 - Rigid Frequency, f1: [empty]
 - Rigid Frequency, f2: [empty]
 - Periodic + Rigid Type: [empty]
 - Earthquake Duration, td: [empty]
 - Directional Combination Type: SRSS
 - Absolute Directional Combination Scale Factor: [empty]
 - Modal Damping: Constant at 0.05
 - Diaphragm Eccentricity: 0 for All Diaphragms

Figura 44 de anexo 11. Configuración de sismo dinámico en X.

The screenshot shows the 'Load Case Data' dialog box with the following configuration:

- General:**
 - Load Case Name: SISMO DINAMICO Y-Y
 - Load Case Type: Response Spectrum
 - Mass Source: Previous (MsSrc1)
 - Analysis Model: Default
- Loads Applied:**

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U2	ESPECTRO EN Y	9.8067
- Other Parameters:**
 - Modal Load Case: Modal
 - Modal Combination Method: CQC
 - Include Rigid Response
 - Rigid Frequency, f1: [empty]
 - Rigid Frequency, f2: [empty]
 - Periodic + Rigid Type: [empty]
 - Earthquake Duration, td: [empty]
 - Directional Combination Type: SRSS
 - Absolute Directional Combination Scale Factor: [empty]
 - Modal Damping: Constant at 0.05
 - Diaphragm Eccentricity: 0 for All Diaphragms

Figura 45 de anexo 11. Configuración de sismo dinámico en Y.

4.3. Asignación de cargas distribuidas en losas

Se considera para la carga muerta repartida en la losa:

Acabados	= 100 kgf/m ²
Tabiquería	= 150 kgf/m ²
Piso terminado	=100 kgf/m ²
Sumatoria total	=350 kgf/m ²

Shell Load Assignment - Uniform

Load Pattern Name: Dead

Uniform Load

Load: 0.35 tonf/m²

Direction: Gravity

Options

- Add to Existing Loads
- Replace Existing Loads
- Delete Existing Loads

OK Close Apply

Figura 46 de anexo 11. Asignación de carga muerta.

Shell Load Assignment - Uniform

Load Pattern Name: Live

Uniform Load

Load: 0.2 tonf/m²

Direction: Gravity

Options

- Add to Existing Loads
- Replace Existing Loads
- Delete Existing Loads

OK Close Apply

Figura 47 de anexo 11. Asignación de carga viva.

4.4. Definición de masas

Mass Source Data

Mass Source Name: MsSrc1

Mass Source

- Element Self Mass
- Additional Mass
- Specified Load Patterns
- Adjust Diaphragm Lateral Mass to Move Mass Centroid by:

This Ratio of Diaphragm Width in X Direction:

This Ratio of Diaphragm Width in Y Direction:

Mass Multipliers for Load Patterns

Load Pattern	Multiplier
Live	0.5
Dead	1
Live	0.5

Mass Options

- Include Lateral Mass
- Include Vertical Mass
- Lump Lateral Mass at Story Levels

OK Cancel

Figura 48 de anexo 11. Definición de masa.

4.5. Definición de las combinaciones de cargas

The screenshot shows the 'Load Combination Data' dialog box. The 'General Data' section includes: 'Load Combination Name' set to 'ULTIMA', 'Combination Type' set to 'Linear Add', 'Notes' with a 'Modify/Show Notes...' button, and 'Auto Combination' set to 'No'. The 'Define Combination of Load Case/Combo Results' section contains a table with two rows: 'Dead' with a scale factor of 1.4, and 'Live' with a scale factor of 1.7. There are 'Add' and 'Delete' buttons to the right of the table. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Load Name	Scale Factor
Dead	1.4
Live	1.7

Figura 49 de anexo 11. Configuración de la combinación ultima.

The screenshot shows the 'Load Combination Data' dialog box. The 'General Data' section includes: 'Load Combination Name' set to 'SERVICIO', 'Combination Type' set to 'Linear Add', 'Notes' with a 'Modify/Show Notes...' button, and 'Auto Combination' set to 'No'. The 'Define Combination of Load Case/Combo Results' section contains a table with two rows: 'Dead' with a scale factor of 1, and 'Live' with a scale factor of 1. The 'Live' row is highlighted in blue. There are 'Add' and 'Delete' buttons to the right of the table. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom.

Load Name	Scale Factor
Dead	1
Live	1

Figura 50 de anexo 11. Configuración de la combinación servicio.

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: Comb2

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
Dead	1.25
Live	1.25
SISMO DINAMICO X-X	1

Buttons: Add, Delete, OK, Cancel

Figura 51 de anexo 11. Configuración de la combinación sismo 1.25 (CV+CM) +CsX.

Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: Comb3

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
Dead	1.25
Live	1.25
SISMO DINAMICO X-X	-1

Buttons: Add, Delete, OK, Cancel

Figura 52 de anexo 11. Configuración de la combinación sismo 1.25 (CV+CM) -CsX.

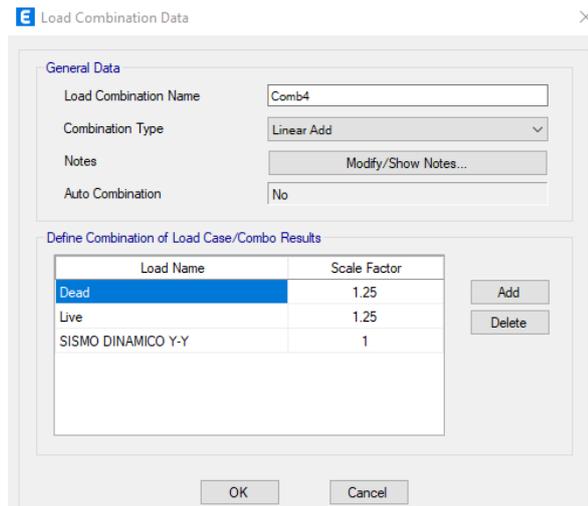


Figura 53 de anexo 11. Configuración de la combinación sismo 1.25 (CV+CM) +CsY.

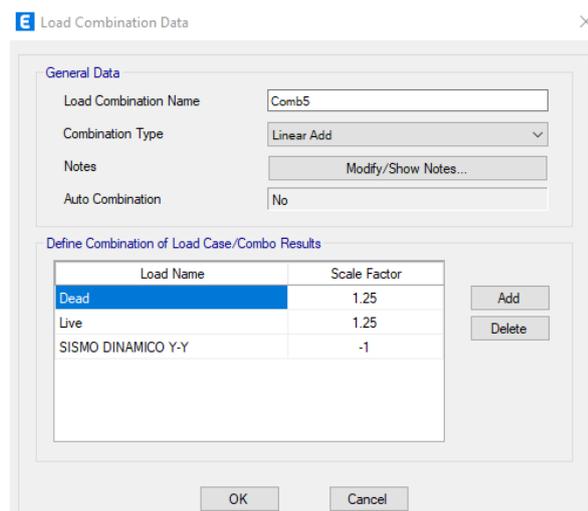


Figura 54 de anexo 11. Configuración de la combinación sismo 1.25 (CV+CM) -CsY.

E Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: Comb6

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
Dead	0.9
SISMO DINAMICO X-X	1

Add Delete

OK Cancel

Figura 55 de anexo 11. Configuración de la combinación sismo 09CM +CsX.

E Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: Comb7

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
Dead	0.9
SISMO DINAMICO X-X	-1

Add Delete

OK Cancel

Figura 56 de anexo 11. Configuración de la combinación sismo 09CM -CsX.

E Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: Comb8

Combination Type: Linear Add

Notes: Modify/Show Notes...

Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
Dead	0.9
SISMO DINAMICO Y-Y	1

Add Delete

OK Cancel

Figura 57 de anexo 11. Configuración de la combinación sismo 09CM +CsY.

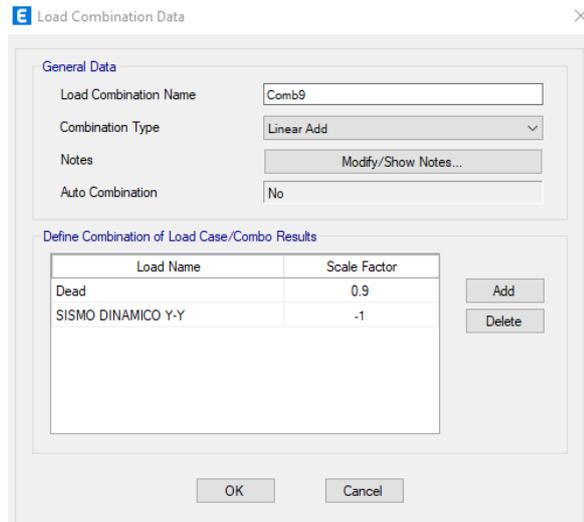


Figura 58 de anexo 11. Configuración de la combinación sismo 09CM -CsY.

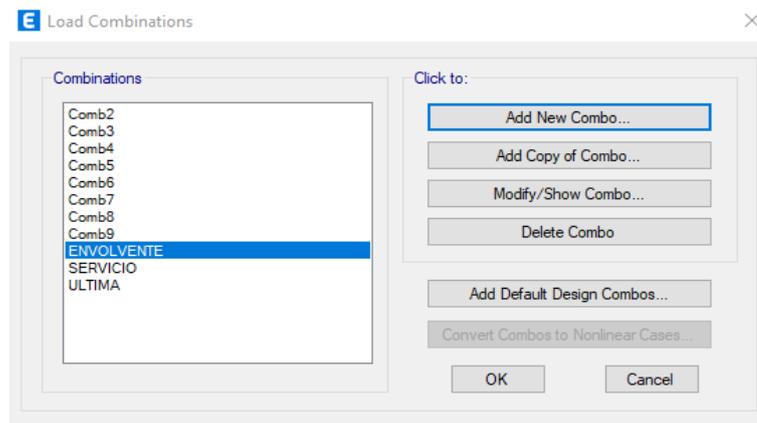


Figura 59 de anexo 11. Configuración de la combinación envolvente.

4.6. Run análisis

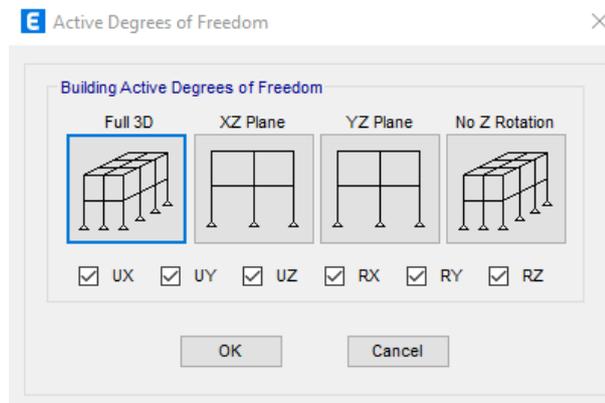


Figura 60 de anexo 11. Para iniciar el análisis se seleccionó full 3D.

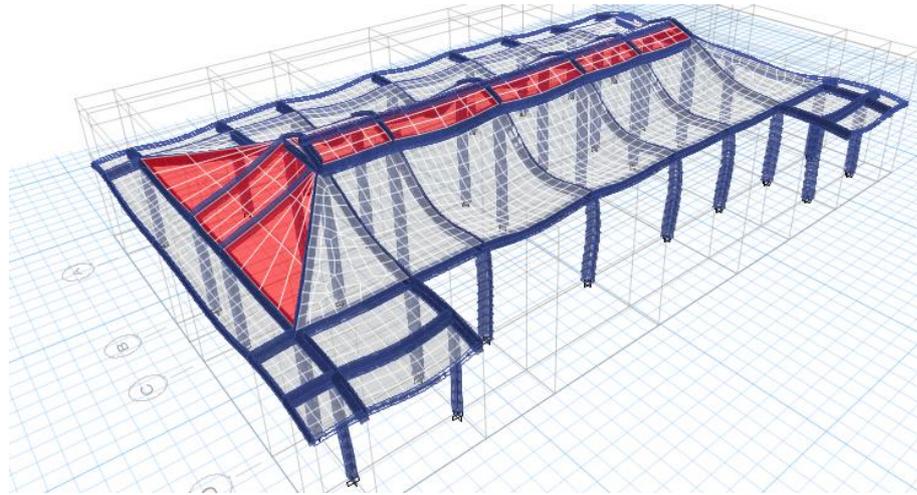


Figura 61 de anexo 11. Resultado inicial por defecto.

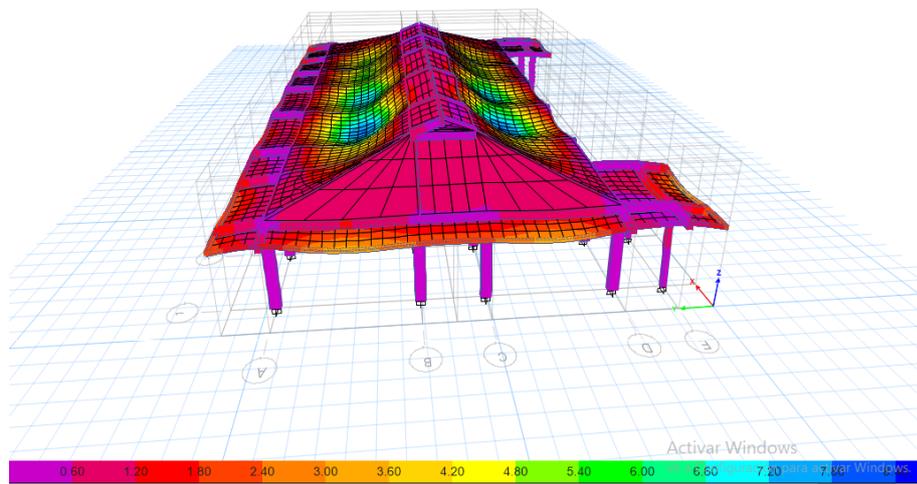


Figura 62 de anexo 11. Deformación por combinación de servicio.

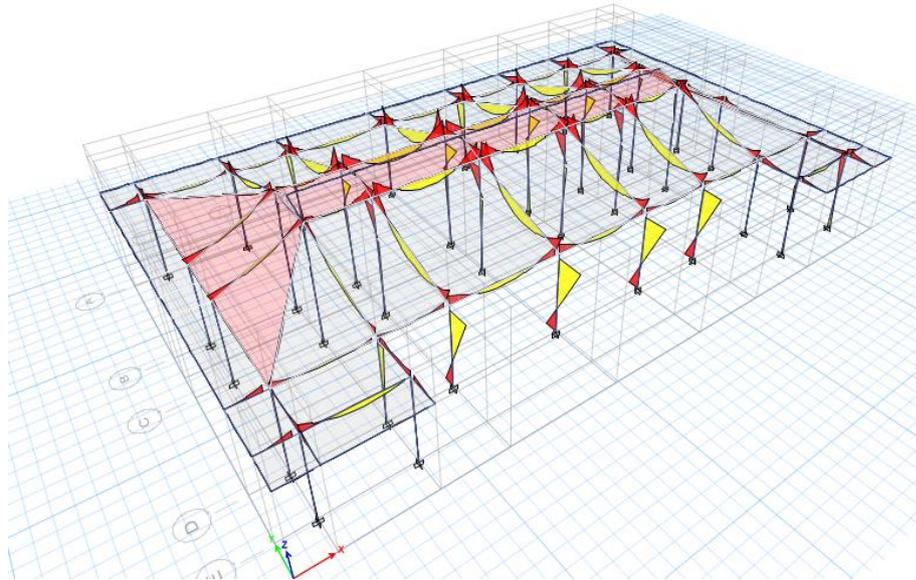


Figura 63 de anexo 11. Deformación por combinación ultima.

5. VERIFICACIÓN DE DIMENSIONES DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES

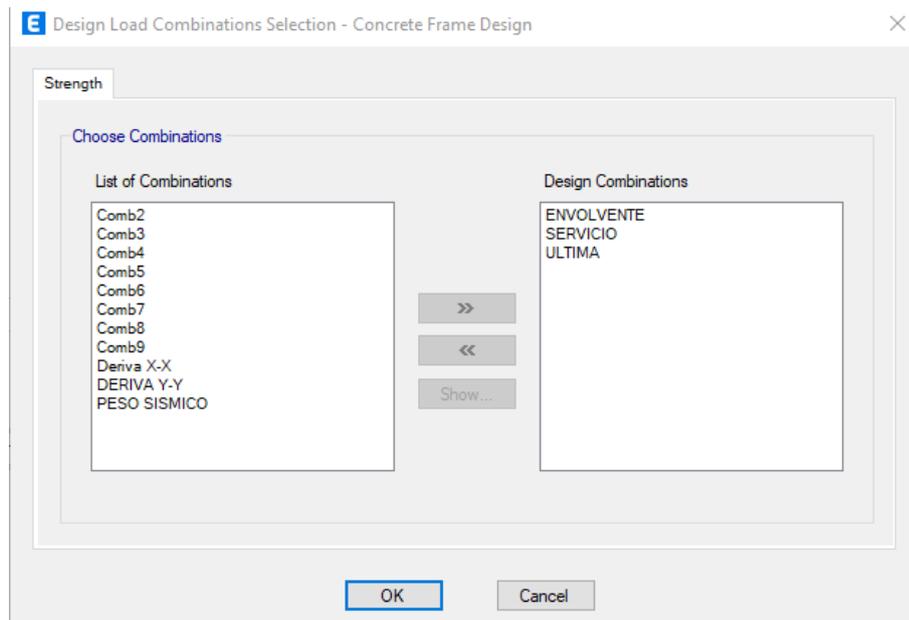


Figura 64 de anexo 11. Selección de las combinaciones.

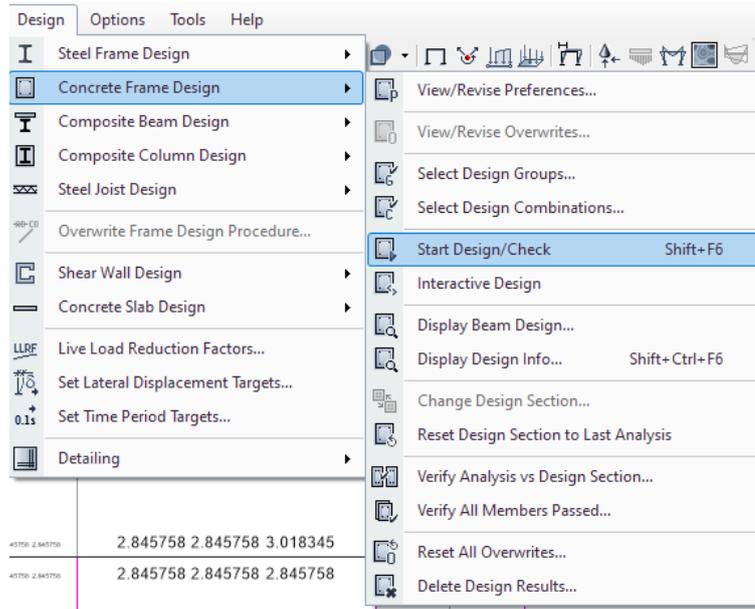


Figura 65 de anexo 11. Orden de inicio para la verificación de los elementos frame.

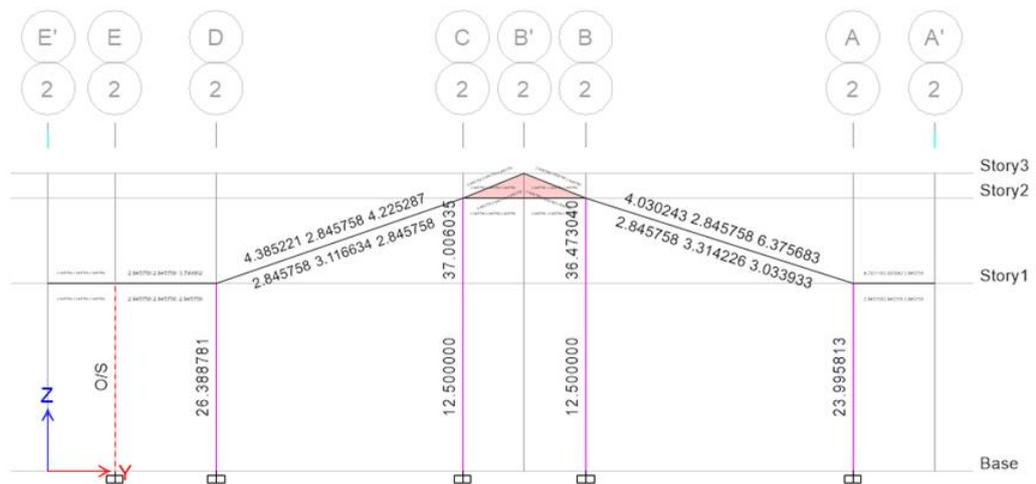
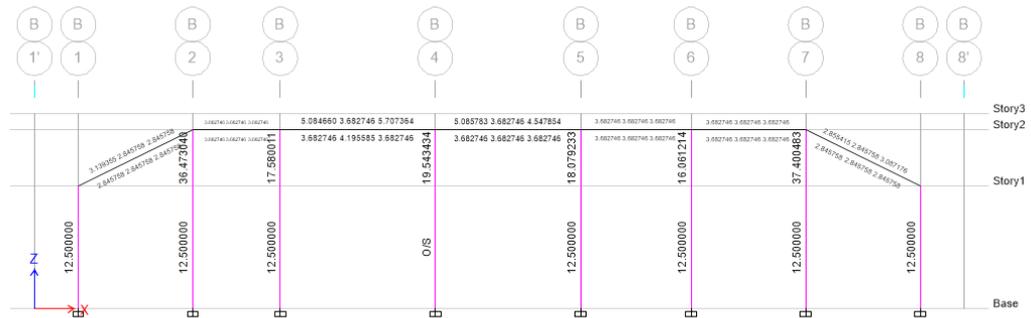


Figura 66 de anexo 11. Identificación de la columna E1 y E2 no cumplen con las solicitaciones mínimas según Etabs.



Activar Windows

Figura 67 de anexo 11. Identificación de la columna B4 no cumplen con las solicitaciones mínimas según Etabs.

6. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA

Tabla 1 de anexo 11. Reacciones en la base

TABLA: REACCIONES EN LA BASE				
Output Case	Case Type	Step Type	FX	FY
			tonf	tonf
Sismo estático x-x	LinStatic		-26.35	0.00
Sismo estático y-y	LinStatic		0.00	-26.35
Sismo dinámico x-x	LinRespSpec	Max	22.78	0.85
Sismo dinámico y-y	LinRespSpec	Max	0.85	25.32

Entonces obtenemos:

V estática X-X	26.35	Ton f
V estática Y-Y	26.35	Ton f
V dinámica X-X	22.78	Ton f
V dinámica Y-Y	25.32	Ton f

Del modelado obtenemos los siguientes parámetros sísmicos.

Z=	0.1	Cx=	2.5
U=	1.5	Rx=	8
S=	1.6	Cy=	2.5
Psismico=	550.42	Ry=	8

Cortante total del edificio:

$$V_{base} = \frac{ZxUxCxSxPsismico}{R}$$

$$V_{base\ x} = \frac{0.1 \times 1.5 \times 2.5 \times 1.6 \times 550.42}{8} = 41.28\ Ton\ f$$

$$V_{base\ y} = \frac{0.1 \times 1.5 \times 2.5 \times 1.6 \times 550.42}{8} = 41.28\ Ton\ f$$

Comparación:

$$\frac{V_{dinamica\ x}}{V_{estatica\ x}} = \frac{22.78\ Ton\ f}{26.35\ Ton\ f} = 86\%$$

$$\frac{V_{dinamica\ y}}{V_{estatica\ y}} = \frac{26.35\ Ton\ f}{25.32\ Ton\ f} = 96\%$$

En ambas direcciones cumple la condición para sistema estructural a porticado según el artículo 16.1 inciso a de la norma E030, en donde indica que por lo menos el 80 % de las fuerzas cortante en la base actúan sobre las columnas de los pórticos.

Calculo de derivas:

Tabla 2 de anexo 11. Obtención de Story Drifts y derivas en la dirección X-X

TABLE: Story Drifts							
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Rx0.75xDrift	VERIFICACION
Story1	SISMO DINAMICO X-X	LinRespSpec	Max	X	0.00049	0.0029	CUMPLE

Tabla 3 de anexo 11. Obtención de Story Drifts y derivas en la dirección X-X

TABLE: Story Drifts							
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Rx0.75xDrift	VERIFICACION
Story1	SISMO DINAMICO Y-Y	LinRespSpec	Max	Y	0.00044	0.0026	CUMPLE

ANEXO 13. AUTORIZACIÓN POR LA INSTITUCIÓN

Autorización de uso de información del Puesto de Salud San Bernardo

Yo, Tec. Liduvina Quispe Charca, identificado con DNI N° 41751070, Responsable Encargado del Puesto de Salud de San Bernardo, autorizo el uso de información relacionado al Puesto de Salud San Bernardo y la divulgación y comunicación pública de la tesis titulada: "Comportamiento sismorresistente mediante SAP2000 con CAD y ETABS con REVIT del puesto de salud San Bernardo Madre de Dios 2023", en el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulada en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Lugar y fecha, Puerto Maldonado 11 de mayo del 2024.

Apellidos y nombres: Tec. Quispe Charca Liduvina		
DNI: 41751070	Firma	
Cargo: Responsable de Establecimiento de Salud	 	