



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles en el
sector 5 de Coishco, Ancash - 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Pereyra Velásquez, Gabriel Enrique (ORCID: [0000-0002-7844-4387](https://orcid.org/0000-0002-7844-4387))

ASESOR:

Dr. Ing. Luis Alberto Vargas Chacaltana (ORCID: [0000-0002-4136-7189](https://orcid.org/0000-0002-4136-7189))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2022

DEDICATORIA

El trabajo realizado lo dedico al esfuerzo hecho por mi padre que Dios lo tiene en su gloria y a mi madre que siempre me da motivos para seguir.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre por el apoyo brindado, a mi hermana por la solvencia, a mi familia por siempre creer en mi y darme la motivación para seguir adelante.

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Indice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO.....	13
III. METODOLOGÍA.....	42
3.1 Tipo y Diseño de investigación.....	42
3.2 Variables y Operacionalización.....	42
3.3 Población, Muestra y Muestreo.....	44
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	44
3.5 Procedimientos.....	45
3.6 Método de Análisis de datos	53
3.7 Aspectos éticos	54
IV. RESULTADOS.....	55
V. DISCUSIÓN	80
VI. CONCLUSIONES	86
VII.RECOMENDACIONES.....	87
REFERENCIAS.....	88
ANEXOS	91

Índice de tablas

Tabla 1. Dimensiones e impactos en la escala de Richter.....	20
Tabla 2. Regiones de sismicidad acorde a la aceleración espectral de respuesta.....	25
Tabla 3. Parámetros de clasificación de los suelos.....	27
Tabla 4. Tipo de Edificación.....	28
Tabla 5. Indicadores de vulnerabilidad sísmica de edificaciones.....	30
Tabla 6. Valores recomendados para el refuerzo de cortante máximo.....	32
Tabla 7: Tabla de factor de Zona sísmica.....	36
Tabla 8: Tabla de Categoría de edificaciones.....	37
Tabla 9: Tabla de Condiciones Geotécnicas.....	38
Tabla 10: Tabla de valores de “Tp y TI”	38
Tabla 11: Tabla de Periodo Fundamental.....	38
Tabla 12: Categoría y regularidad de las edificaciones.....	39
Tabla 13: Sistemas estructurales.....	40
Tabla 14: Derivas de distorsión.....	41
Tabla 15: Ubicación de la Provincia de Santa en el Departamento de Ancash...	56
Tabla 16: Granulometría.....	61
Tabla 17: Análisis químico.....	62
Tabla 18: Límites de consistencia y Gradación.....	63
Tabla 19: Datos básicos de la construcción.....	64
Tabla 20: Parámetros calificativos de la estructura.....	64
Tabla 21: Resistencia Convencional.....	68
Tabla 22: Configuración en planta.....	70
Tabla 23: Configuración en elevación.....	70
Tabla 24: Configuración de Separación máxima entre muros.....	71
Tabla 25: Cálculo del índice de vulnerabilidad.....	71
Tabla 26: Características de las estructuras.....	73
Tabla 27: Total Metrados de cargas por etabs 2018.....	75
Tabla 28: Cuadro Resumen de Análisis estático.....	75
Tabla 29: Fuerzas sísmicas en X.....	76
Tabla 30: Fuerzas sísmicas en Y.....	76
Tabla 31: Aceleraciones RNE E.030.....	77

Tabla 32: Calculo de derivas en X-X.....	79
Tabla 33: Calculo de derivas en Y-Y.....	79
Tabla 35: Tablas de resultados obtenidos derivas en X-X.....	84
Tabla 36: Tablas de resultados obtenidos derivas en Y-Y.....	84

Índice de figuras

Figura 1. Representación de un sismo.....	19
Figura 2. Proceso general.....	22
Figura 3. Formularios FEMA-154.....	24
Figura 4. Configuración en planta de la estructura.....	33
Figura 5. Configuración en elevación.....	34
Figura 6: Mapa de zonas sísmicas.....	36
Figura 7. Cuadro de procedimiento.....	46
Figura 8. Inspección del lugar.....	47
Figura 9. Medición de estructura.....	48
Figura10. Granulometría.....	49
Figura 11. Esquelometría.....	49
Figura 12. Elevación, de la estructura.....	50
Figura 13. Modelación del Hostal Villarey.....	51
Figura 14. Asignación de cargas.....	52
Figura 15. Cálculo de derivas.....	53
Figura 16: Ubicación del departamento de Ancash en el Perú.....	55
Figura 17: Ubicación de la Provincia de Santa en el Departamento de Ancash...	55
Figura 18: Ubicación distrito de Coishco respecto a la provincia del Santa.....	56
Figura 19: Ingreso del Hostal “Villarey”	57
Figura 20: Ubicación del Hostal “Villarey”	58
Figura 21: Calicata C-1.....	59
Figura 22: Ensayo de Esquelometría.....	59
Figura 23: Registro de sondaje.....	60
Figura 24: Granulometría.....	61
Figura 25: Ficha ATC-21.....	66
Figura 26: Grado de vulnerabilidad.....	67
Figura 27: Fachada del Hostal Villarey	68
Figura 28: Índice de Vulnerabilidad.....	72
Figura 29: Resistencia del concreto.....	73
Figura 30: Modelado de Etabs.....	74
Figura 31: Asignación de cargas.....	74

Figura 32: Espectro Elástico.....	78
Figura 33: Modelamiento de la estructura ETBAS 2016.....	78
Figura 34: Resultados de vulnerabilidad Edificio Carrera de Ingeniería Agropecuaria I-II.....	80
Figura 35: Grado de vulnerabilidad Hostal Villarey.....	81
Figura 36: Cálculo del Índice de Vulnerabilidad.....	82
Figura 37: Cálculo del Índice de Vulnerabilidad.....	82
Figura 38: Modelado del Hotel Palermo.....	83

RESUMEN

El trabajo de investigación en mención tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022.

Siendo su metodología de tipo aplicada, diseño no experimental siendo de nivel correlacional en primera instancia descriptivo. La población está conformada por las edificaciones de 6 niveles en el sector 5 de la ciudad de Coishco 2022, como muestra Edificación de 6 niveles en el sector 5 de la ciudad de Coishco y el muestreo fue el Hostal “Villarey”. Los instrumentos que se emplearon fueron bajo las normas estandarizadas, fichas de recolección de datos tales como el del método ATC 21 – FEMA 154, Benedetti & Petrini y los parámetros de la norma E030, ensayos de mecánica de suelos, ensayos de Esclerometría. De esta manera se obteniéndose los resultados que en los que se mencionan que el Hostal “Villarey” por ATC 21 – FEMA 154 tiene una vulnerabilidad de 0.4 que significa vulnerabilidad alta, por Benedetti & Petrini da como resultado una vulnerabilidad baja a media, mientras que por el análisis estático y dinámico resulta que las derivas en X-X y Y-Y en el primer y segundo piso son mayores comparándolos con los parámetros de la norma E030 por lo que sufriría daños ante un eventual sismo.

Por lo tanto, se llega a la conclusión el Hostal “Villarey” es vulnerable ante un posible sismo por lo que se recomienda un reforzamiento en las columnas del primer y segundo nivel para reducir la vulnerabilidad en esta edificación.

Palabras clave: vulnerabilidad sísmica, sismo, deriva, Hostal, Norma E .030.

ABSTRACT

The research work in question had the objective of determining the seismic vulnerability of buildings of 6 levels in sector 5 of the district of Coishco 2022.

Being its methodology of applied type, non-experimental design being of correlational level in the first instance descriptive. The population is made up of the buildings of 6 levels in sector 5 of the city of Coishco 2022, as a sample Building of 6 levels in sector 5 of the city of Coishco and the sampling was the Hostal "Villarey". The instruments that were used were under standardized standards, data collection sheets such as the ATC 21 - FEMA 154, Benedetti & Petrini method and the parameters of the E030 standard, soil mechanics tests, sclerometry tests. In this way, the results are obtained that mention that the Hostal "Villarey" by ATC 21 - FEMA 154 has a vulnerability of 0.4 which means high vulnerability, by Benedetti & Petrini it results in a low to medium vulnerability, while From the static and dynamic analysis, it turns out that the drifts in X-X and Y-Y on the first and second floors are greater compared to the parameters of the E030 standard, so it would suffer damage in the event of an earthquake.

Therefore, it is concluded that the Hostal "Villarey" is vulnerable to a possible earthquake, so it is recommended to reinforce the columns of the first and second level to reduce the vulnerability of this building.

Keywords: seismic vulnerability, earthquake, drift, Hostel, Standard E .030.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional las consecuencias nefastas provocadas a las infraestructuras y la urbanización en el transcurso de los años por los eventos sísmicos de mediana o gran escala generaron muchos estudios de investigación, puesto que los resultados de los sucesos catastróficos imprevistos son negativos. En los acontecimientos contemporáneos gran variedad de movimientos sísmicos dieron a relucir las afecciones que ejerce a los componentes estructurales de las infraestructuras en las pérdidas rentables y lo primordial baja de individuos.

Notablemente el índice ocasionado mediante movimientos telúricos dieron a notar el resultado negativo de las estructuras previamente diseñadas, por esto para reducir daños es esencial realizar una evaluación, con este dará a conocer la detección del índice desfavorable de la estructura al cual responderá una edificación ante algún evento telúrico, llamándose: “La Vulnerabilidad Sísmica”, por resultado de este dio interpretar la actuación de una edificación durante un posible desastre natural por actuación irregular y simultáneamente notándose los decesos financieros e individuos, más aun salvaguardar la subsistencia de la infraestructura.

A nivel nacional el Perú encontrado en la mencionada zona de alto riesgo telúrico concurrente, donde existe una mayor concurrencia de sismos de severidad elevada. Siendo estos eventos telúricos un origen de interacción de placas, es decir, piezas de gran escala de mosaico que forman la corteza terrestre están en constante desplazamiento imperceptible.

La normatividad nacional vigente, “E.030 – Diseño sismoresistente”, no tomando en atención el funcionamiento de los edificios de altura considerablemente alta, por motivo que estos al ser estructuras esbeltas se conforman de manera diferencial que las estructuras de elevación baja y media, debido a esto, los métodos realizados no son a idóneos para la determinación según los datos de vulnerabilidad sísmica en edificios con mucha elevación, lo cual conllevan a una exposición negativa, tanto para los pobladores usuarios del recinto, como para las personas que se allegadas al lugar. Por esto, el estudio en cuestión se encargará de analizar y pretender predecir la vulnerabilidad sísmica que pueden

presentar los edificios de elevada altura cuando son expuestos a movimientos telúricos.

En la región de Ancash, en los últimos periodos de la ciudad de Coishco ha sido azotada por sismos relativamente altos, y la zona resaltando por ser altamente expuesta a movimientos telúricos, por esta razón se evidencia que un recinto sea formulado con fin de que puedan subsistir con los eventos telúricos por razón de desviar todo el hecho del problema que influye un movimiento sísmico de alcance catastrófico, asuntos mencionados llegan a convertirse en decesos de población e inconvenientes en diferentes ámbitos.

Por lo mencionado se Formula el problema general, ¿Cuál será el nivel de vulnerabilidad sísmica de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022? Y como problemas específicos siendo el primero ¿Cuál será para la vulnerabilidad física determinada mediante el método ATC 21 – FEMA 154 de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022? Segundo ¿Cuál es el índice para la vulnerabilidad sísmica por Benedetti & Petrini en edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022? Y de tercero ¿Cuál es la vulnerabilidad estructural determinado mediante el análisis estructural de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022?

La Justificación teórica por la investigación se llevará por la Norma E.030 para verificar la vulnerabilidad sísmica del recinto investigado por el estudio. La Justificación metodológica siendo el móvil los pasos de análisis, resultante de su relevancia en virtud del cual se podrá poner en practica otros estudios, además de ser aprovechado como referencia a innovadores contribuciones los cuales nos conllevan una examinación de vulnerabilidad en infraestructuras de índole parecida. La Justificación técnica se respalda en el cumplimiento de la norma E.030 a través del análisis de los datos por el medio de las tablas y el software. La presente investigación tiene como Justificación social el enfoque primordialmente los usuarios que relacionan dentro, como son los usuarios del Hotel en mención, que al identificar su vulnerabilidad podrán dar su comentario de incomodidad para que los propietarios realicen procedimientos para la desviación de exposiciones y salvaguardar su existencia. por la Justificación

económica determinado las falencias que pueda tener el recinto se genera alternativas de solución para reforzarla así complementando el desenvolvimiento ante un posible telúrico suceso disipando contraprestaciones estructurales, siendo estos solventados económicamente por los dueños del inmueble. Por la Justificación Ambiental una vez analizado la vulnerabilidad sísmica de la infraestructura, se puede prevenir efectos negativos para el medio ambiente para no causar daños ni consideraciones futuras.

Siendo el Objetivo general determinar vulnerabilidad sísmica de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022 y como Objetivos específicos primero: Determinar vulnerabilidad física mediante el método ATC 21 – FEMA 154 en edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022; segundo: determinar el índice para la vulnerabilidad sísmica por Benedetti & Petrini en edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022; tercero: determinar la vulnerabilidad estructural determinado mediante el análisis estructural de edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022.

La Hipótesis general las edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022 son Vulnerables. Hipótesis específicas; primero la vulnerabilidad física hallada por el método ATC – FEMA 154 en edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022 es de media vulnerabilidad ; segundo el índice para la vulnerabilidad sísmica por Benedetti & Petrini en edificaciones de 6 niveles del sector 5 de Coishco 2022 es de media alta; Tercero la vulnerabilidad estructural determinado mediante el análisis estructural de edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022 será susceptible a un sismo severo en el sentido X-X.

II. MARCO TEÓRICO

Con finalidad de realizar este trabajo de investigación se indago un sin fin de estudios, realizados a cabo de años anteriores, en el ámbito internacional por GALLARDO SINCHIGUANO (2021) su objetivo dar resultante al análisis estructural del comportamiento ante un evento telúrico por vía de la comparación de vibraciones con el sentido de recurrir en la recolección de datos del estado real de la estructura y pensar un respaldo sismo resistente si lo amerita, siendo la metodología llevar a cabo un análisis cualitativo por medio de la inspección rápida y visual con el fin de recibir información integral de la construcción a través del empleo de la metodología FEMA 154 y la metodología de la NEC 2015, resultando una evidente desigualdad por el análisis de las dos metodologías, por FEMA 154 el esquema evaluado presenta “alta vulnerabilidad sísmica” mientras que por la NEC-2015 resulta una “vulnerabilidad sísmica media” por motivo de la irregularidad en altura y la presencia de columnas cortas por ende se concluye que la periodicidad natural de los entre niveles del recinto mediante deflexiones para dar veracidad que las vibraciones se hallan en el tope permisible establecido en la hoja de ruta 11 del AISC.

Según MARCILLO GUTIERREZ (2020) su objetivo es proceder a la calificación de la vulnerabilidad sísmica del Edificio por medio de la metodología italiana Benedetti-Petrini también revisando el factor de vulnerabilidad sísmica por el método FEMA-154 y terminando con un análisis comparativo de los hallazgos de los métodos aplicados en el edificio “carrera de Ingeniera Agropecuaria” dando como resultado dentro del estudio de similitud del conjunto de métodos mencionados, considerándose por Benedetti y Petrini que sobresale para la aproximación de inestabilidad sísmica de estructuras ya que las variables analizadas dentro del enfoque conlleva alta fiabilidad al momento dar a conocer las falencias y al estado de preservación; y la metodología FEMA 154 conllevando una modalidad más detallada y concordando en tres referencias, con el método italiano, dispone de topes al régimen de subsistencia de la estructura y el vínculo del cortante resistente sobre el cortante actuante por mención estos son fundamentales dando solución a la metodología italiana.

Por ALEMBERTH ABID (2019) en su tesis siendo como objetivo proceder a explorar la vulnerabilidad sísmica de edificio “FAMA situado en el pueblo de Calceta - Manabí” con una metodología llevando a cabo simulaciones no destructivas al hormigón a los resaltantes factores estructurales, realizar un análisis lineal en estudio por medio de la norma NEC-15, paramentando el rango no lineal, por la forma Push Over, y reglas relacionadas, resultando que las simulaciones obtuvieron resultados favorables con la resistencia a la compresión aprovechados para su estimación y modelo, cuyo valor es de 210 Kg/cm², para esto estimación obtenida se añadirá al estudio del análisis lineal y no lineal estático donde se analizaron por el programa ETABS y se puede evidenciar una elasticidad de 2.08, por la utilización un hormigón no confinado por el que normativa ASEC-41-13 sanciona con el coeficiente de respuesta minoritario, otro criterio que se puede incluir en la ductilidad baja es la relación del sucinto viga columna, ya que para el análisis no se cumple el enfoque de columna fuerte viga débil entonces se concluye que por comparación de las simulaciones no destructivas en el hormigón incluyente a elementos estructurales (viga, columna y losa) se puede inferir siendo resistencia de calificación media a compresión es de 210 Kg/cm², con ellos se alcanzar el indicador de resistencia menor según la NEC-15; según el análisis lineal, la máxima deriva inelástica conllevada por movimiento telúrico estático fue de 0.0136, misma que da posición en el nivel 2, para el resto de niveles se obtuvieron valores minoritarios a lo antes mencionados, y con ellos se cumple el criterio de la NEC-155, cuyo tope es de 0.02.

A nivel nacional recopilando antecedentes según ARITA CLAROS & LEZAMETA NAVARRO (2021) teniendo como objetivo de dar a conocimiento de su conducta con incitaciones sísmica. Edificaciones fijadas en función de los esquemas y exigencias de los regímenes actuales de la nación, dando ejemplo a, reparticiones de la planta de edificaciones recurrentes usadas para oficinas con la metodología de plantear tres modelos de estructuras con distinta modalidad estructural y con diversas plantas, dando como ejemplo demostrativo para un núcleo rígido y modelación con pórticos donde estos derrochan energía con objetivo de dar a conocer la conducta frente a incitaciones sísmicas dando como

resultados que se encontró periodos naturales variando de 2.6 - 3.3s en construcciones de núcleo rígido, exponiendo una elevación para las edificaciones de amortiguamiento de tipo viscoso de 4.2 - 5.4 s y también para los ejemplares SLB varían de 3.7 - 4.6 s. Se elaboró, simultáneamente, una evaluación estático no lineal modal para dar a conocer las curvas para cada clasificación de edificación, contrastadas con las demandas sísmicas guiándose de los requerimientos de elaboración de la E.030 y como conclusión las construcciones con núcleo rígido, estos disponen las elevadas cortantes y momentos flectores, por lo que su elaboración reflexiona el efecto agrupado de estas interacciones junto a la carga axial. Para muros esbeltos la NTP E.060 dirige el diseño a que estos dispongan una falencia por flexión, conceptuando la elaboración por capacidad de una dimensión igual a la posible zona de formación de rotula plástica por flexión del muro medida desde la primera parte.

Por VALLE PUMACHUGUA (2019) como objetivo analizar el hallazgo del análisis para la vulnerabilidad sísmica utilizando la metodología de medios de recopilación de información y técnicas de evaluación de caracteres que servirán dando como conclusión del análisis dinámico mediante el análisis estructural con la ejecución del programa de modulación, dio como resultado un desplazamiento horizontal máximo de $0.003 < 0.005$ y un esfuerzo a corte mayor a 0.25Kg/cm^2 por motivo de deficiencia del material tipo adobe que se quebró llegando a su tope de fuerza llegando así a la deformación resultando deficiente y por conclusión por comparación al Análisis Cualitativo estructura en mención dio como resultado un $I_v\%=30.07\%$ por contraste a los parámetros dando como resultado una vulnerabilidad sísmica media.

Según PINTO COAQUIRA (2020) teniendo como objetivo dar a conocer la severidad de vulnerabilidad sísmica de edificaciones predominantes con determinadas maneras convencionales usando la metodología ATC 21 – FEMA 154, Benedetti & Petrini y cuantificando mediante el análisis estructural dando como resultado según el método ATC 21 – FEMA 154 que la estructura es de Media Vulnerabilidad, según Benedetti & Petrini posee “vulnerabilidad Media Baja” entando paramentado con 95.63 – 191.30 y con su evaluación estructural resulta que el recinto es vulnerable a un severo sismo en el sentido X-X y que el

recinto no es vulnerable a un severo sismo en el sentido Y-Y concluyendo que analizando la vulnerabilidad sísmica de la edificación añadiendo análisis cualitativos como el Método ATC 21 – FEMA 154 y el método de cuantificación de Vulnerabilidad, con un sistema cuantitativo denominado Análisis estructural, establecido que el recinto si recibirá daños en actuación un eventual movimiento telúrico moderado.

A nivel local por ALEGRE TOLENTINO & COCHACHIN GARCIA (2019) siendo el objetivo es modelar una edificación sismo resistente usando la metodología el Análisis no lineal, con el fin de conocer su desenvolvimiento más acertado y conocer una mejor respuesta dando como resultados que se requiere una superioridad de dimensión (dirección x) para sobrellevar un sistema en equilibrio según lo mencionado concluyendo que el EMS es fundamental para obtener una ruta trazada para el desarrollo de estructuras mayores a 4 niveles, añadiendo que el redimensionamiento correcto contribuir ara para una correcta formulación de un análisis sismoresistente, obteniendo así datos existente de los elementos en mención.

Por ARRIBASPLATA TERAN (2021) dando como objetivo la determinación de la severidad de vulnerabilidad sísmica de la utilizando la metodología japonesa, dandose conceptualizaciones de estructura y el desenvolvimiento de un recinto, también la degradación de la estructura en mención y el estado en cómo se encuentra la zona en situación actual. El método en ejecución fue de tipo aplicada y necesitándose por ello las visualizaciones en campo, siendo la modalidad Hirosawa y en los indicadores de la norma E.030 dando como resultados la obtención en respuesta a los estudios que el recinto no es vulnerable concluyendo que el análisis recurriendo al método Hirosawa da a relucir que no es vulnerable el recinto a evaluación frente a un sismo, debido que fue correcta la aplicación de su diseño con la normatividad vigente.

Por KEMPER ARTEAGA (2019) teniendo como objetivo hallar el grado de vulnerabilidad utilizando la metodología evaluando la realidad existente de las partes estructurales hallando el incrementando la cortante basal por el posicionamiento de la rotulas plásticas dando resultados donde dan a notar que las derivas entre niveles se encuentran cumpliendo la norma según la E.030

obteniéndose máximos desplazamientos en las dirección $X=0.00307$ y 0.00105 cumpliendo la norma $E.030=0.007$ y en la dirección $Y=0.00061$ y 0.00061 cumpliendo la $E.030=0.0050$ concluyendo en la estructura en mención obtuvo un desplazamiento aceptable y visualizo la creación de rotulas plásticas interactuando con índice de ocupación inmediata.

Según la comunidad científica de Ingeniería por PIZARRO, TORNELLO & GIOACCHINI (2021) siendo objetivo resaltar elementos estructurales vulnerables sometidos a estudios por técnicas cuantitativos de manera exhaustivas determinando un resultado de vulnerabilidad adecuando a los edificios para luego tomarlos como referencia con metodología de "Determinación Visual Rápida" "RVS" del FEMA 154, comparando los resultados mediante un prototipo ensayado mediante comportamientos ideales tomando factores conocidos, dando como resultados admisibles para recintos que no requieren un interés resaltante para la comunidad, en concordancia a su desenvolvimiento en el comportamiento sismoresistente, cuando sucede el terremoto de diseño, por esta razón se prioriza realizar modificaciones en la consideración de los ítems analizados por ende se concluye que resultante de la comparación de ambos métodos, y con otra ejecución con mención método de observación por expertos, es posible concluir que el métodos del Iv arrojando datos veraces, teniendo la conocimiento por quedar expresado, correctamente, las razones de dicho estudio, en mención de la ejecución por el FEMA P-154 da como datos coherentes la realidad por el otro métodos, su análisis es muy acaparador y si el individuo que realiza la evaluación no posee la capacitación suficiente no podrá dar a conocer la calidad y diseño sismoresistente, las conclusiones serán erróneas.

Según SALGADO ESTRADA (2019) siendo su objetivo de acuerdo con el reglamento ATC-40,1996 hallar la vulnerabilidad sísmica en un edificio de 3 niveles en la Cd. De Boca del Rio siendo su metodología 2 sistemas de evaluación sísmica, el método del espectro de capacidad, el cual es una sucesión de pasos estático no lineal; y la determinación de índice de lesión, el cual se basa en la respuesta dinámica del edificio entre varios eventos sísmicos, dando como resultado las sientes características de la respuesta sísmica

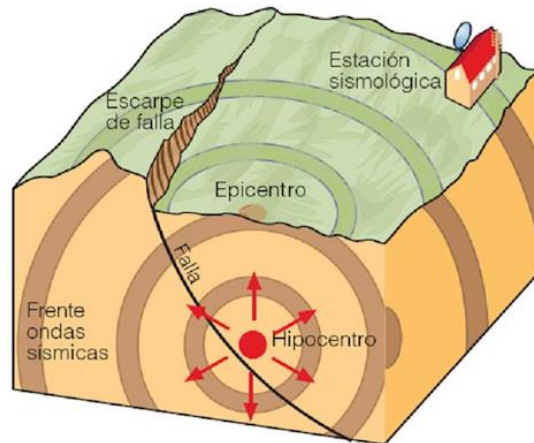
mostrando que el edificio de 3 niveles analizado presenta una respuesta sísmica menor en magnitud que la obtenida por medio del espectro de diseño dando como conclusión que en el trabajo se realizó el análisis sísmico a un edificio de concreto reforzado de 3 niveles para determinar su condición estructural. Se seleccionaron 5 historias de aceleración sísmicas, las cuales tuvieron aceleraciones máximas del terreno similares a las especificadas en el espectro de diseño del MOCCFE 20155 diseño por sismo. Los espectros de pseudo-aceleraciones muestran valores mayores al espectro de diseño para algunos de las historias de aceleraciones para periodos menos a 0.75 s, razón por lo cual se seleccionó un edificio de 3 niveles. Las historias de aceleraciones sísmicas seleccionadas fueron normalizadas para dar una respuesta similar en un sistema de 1GDL. Esta normalización, cuando la respuesta del sistema de 1GDL es lineal, determinando el valor promedio de la respuesta sísmica. Por lo tanto, los factores de escala seleccionados estuvieron entre 0.55 y 1.5. Al calcular los espectros de pseudo-aceleraciones con las historias de aceleraciones normalizadas, se observó que las pseudo-aceleraciones son muy parecidas para el periodo equivalente para 1GDL en la dirección x, lo cual comprueba que el sistema de 1GDL tuvo comportamiento lineal. En caso contrario, en la dirección y, las pseudo-aceleraciones para el periodo equivalente de un sistema de 1GDL estuvieron dispersas.

Por LOOR LOOR, PALMA ZAMBRANO, GARCIA VINCES (2021) siendo su objetivo es el reconocimiento de grado de vulnerabilidad de construcciones básicas con la metodología FEMA-154 para resaltar la severidad de vulnerabilidad sísmica con referencia a los datos recolectados dando como resultado, de la muestra de la investigación, que las situaciones contemporáneas no son superables desde el enfoque de una vivienda confortable que cumpla los requisitos básicos, respecto a su realidad económica, concluyendo según la utilización del método FEMA 15 una deficiencia sísmica que dan como resultado que los recintos de alta incidencia, con afectaciones reales en más del cincuenta por ciento.

Como bases teóricas tenemos al Sismo siendo la emisión de energía mecánica por motivo de movimiento de grandes monumentos de rocas interiores del

planeta, dándose a notar en la superficie , propagándose forma de vibraciones a lo largo de la superficie, por medio de las distintas cubiertas terrestres ciñendo los núcleos de la tierra exteriores e interiores.¹

Figura 1. Representación de un sismo



Fuente: CARDOZO (2015)

Siendo el peligro Sísmico uno de los indicadores resaltantes en el peligro sísmico salen a relucir con mayor intensidad en el epicentro², dado por su ubicación y su interioridad focal, por lo cual se determina la manifestación del foco, la amplitud del sismo, como se originó y la hacia donde se encuentra la dirección de la ruptura, los elementos de la forma que a través del cual se desplazan las ondas sísmicas, la brecha dada del epicentro, las cualidades propias del sitio de vigilancia. En el ejemplo simple contemporáneo, de uso frecuente a nivel internacional, por motivo de las complejidades, lo dificultoso que es incorporar todos los indicadores en la estructura de referencia a analizar, solo se consideran las facultades más resaltantes: la magnitud del sismo (M), la cualidades locales del sitio en vigilancia, y la disminución de las amplitudes de las ondas sísmicas con la distancia epicentro (D) usando como método las observaciones instrumentales efectuadas a diferentes brechas, para quedar dentro de manera implícita las cualidades del medio a conllevar el traslado de ondas sísmicas. En la Tabla 1, se presenta las dimensiones e impactos en la escala de Richter y sus efectos sísmicos.

¹ INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (2006)

² KIROIWA (2002, p. 108)

Tabla 1. Dimensiones e impactos en la escala de Richter

DIMENSION	IMPACTOS DEL SISMO
Inferior a 3.50	Casi siempre son imperceptibles, pero es registrado.
3.50 a 5.40	Con una percepción básica, pero causando daños menores.
5.50 a 6.00	Dándose a notar daños ligeros en los edificios.
6.10 a 6.90	Dándose a notar daños severos a edificios.
7.0 a 7.9	Dándose a notar daños irreparables.
8.0 o mayor	Dándose a notar una destrucción total de las comunidades.

Fuente: CISMID (2002)

Teniendo como variable dependiente a la Vulnerabilidad sísmica Siendo calificación inherente de la edificación, un rasgo propiamente dicho de su comportamiento ante un sismo, indicado por causa consecuencia, donde la causa es el movimiento telúrico y la consecuencia es el colapso. La vulnerabilidad sísmica no conlleva solamente como referencia el edificio de estudio en cuestión, sino también la zona. En otras palabras, dos edificios con similitud asumirán mayor o menor vulnerabilidad dependiendo la zona.³

Siendo el nivel de falencia o muestreo de un componente o agrupación de componentes frente al suceso de un riesgo natural o antrópico con una amplitud comparable. Siendo la simpleza como un factor con recepción de daños humanos y materiales. Representados por posibilidad o en nivel de 0 a 100.⁴

Considerando que el comportamiento negativo sísmico para una edificación es una cualidad inherente a sí misma, añadiendo la individualidad del daño del lugar ya que se ha vigilado sismos pasados en terrenos de una manera de estructura similar conlleven daños severos, considerándose a mención tras la similar zona sísmica. Siendo así una estructura puede recibir daños pero no

³ SANDI (1986)

⁴ DINAPRE-INDECI (2006)

estar expuestas a destrucción en un lugar con un grado de peligro de acciones telúricas consideradas.⁵

Por consiguiente la variable independiente Métodos convencionales que son formas que señalan o demuestran que parte de la edificación evaluada será expuesta a sufrir lesión estructural por motivo de un movimiento telúrico hallando una probabilidad de donde suceda el error en esta edificación, lo cual está considerado por información actual.⁶

La determinación por medio de la vulnerabilidad de edificios por medios convencionales está respaldada en las normatividades utilizadas para el cálculo de establecimientos sismoresistente. Considerando una valoración por medio de una modalidad al compararlo por un modelo previamente calibrado, sobreentendiéndose un análisis (dinámico inelástico) que da facilidad de identificar el trámite de planificación suceso a suceso y la futura destrucción del recinto.

Para la dimensión Método ATC-21 estando caracterizado por el establecimiento de Peligros sísmicos con relevancia en edificaciones, es una manera analítica simplificada que considera darle una puntuación primaria un recinto y sucesivamente que se alcanza en la examinación, se van resaltando las cualidades estructurales del recinto en evaluación y con ellos se le van disminuyendo o aumentando puntos a la puntuación inicial sometiéndose a los siguientes factores como: si posee una altura elevada, encontrándose en mal estado, si posee irregularidades geométricas, si posee pisos flexibles dentro del recinto, existiendo torsión en la planta.

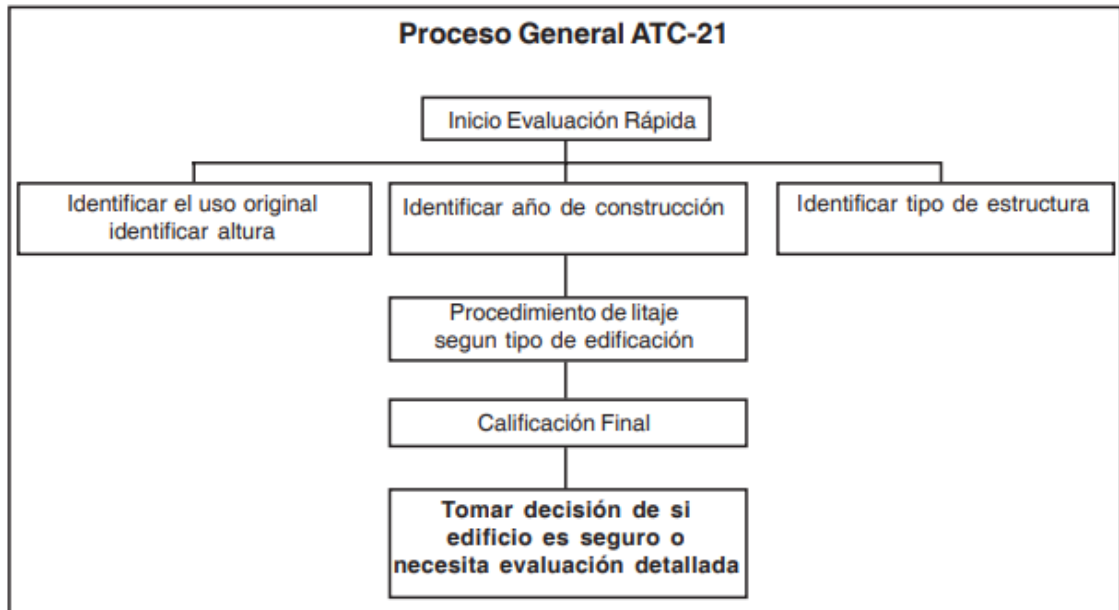
La indicación de esta forma va desde 0 (Comportamiento sísmico Negativo), Hasta 6 (comportamiento sísmico muy Positivo). Si un recinto da como resultado con una puntuación inferior o igual a 2, tiene la necesidad la ejecución de una evaluación más minuciosa tal como la del FEMA-154.⁷

⁵ VIZCONDE 2004

⁶ YEPEZ MOYA (1998)

⁷ PCER-INDECI (2006)

Figura 2. Proceso general



Fuente: PCER-INDECI (2006)

Por otro lado, la dimensión Método FEMA-154 es caracteriza a una construcción a través de una puntuación elevada que implica la incorporación de la estructura con una conducta sísmico correcta y si obtiene una puntuación menor se debe tener una evaluación más rigurosa por un erudito especializado en el área.

Para el procesamiento de datos recolectados y dar por conclusión la examinación del sistema estructural, se ejecutará una matriz básica de peligro y modificantes estructurales para el recinto en estudio.

La cuenta básica y las evoluciones estructurales de la cuenta se respaldan en la forma de elaboración constructiva de las edificaciones, la señalización estructural primaria del peligro, las variaciones, y la cuenta estructural final ("S"), reaccionando en grupo con la probabilidad del derrumbamiento del recinto, oscilando el resultado de 0 a 7.

La ejecución del cuadro de comprobación visual rápida clasifica los recintos habitables en categorías: Recintos con positiva actuación ante movimientos telúricos y los que actúan negativamente ante la respuesta a estos, por lo que se ejecuta una evaluación más exhaustiva coincidiendo a una cuenta final menor a 2 ($S < 2$).

Para la Modalidad de inspección visual rápida el paso a paso mencionado a manera de forma de visualización y calificación, cuya elaboración tiene como fin el equipamiento que no incorpora realizar las estimaciones de análisis estructural. La forma de procedimientos, que utilizando calificación determinada a relucir la vulnerabilidad del recinto resultante de un evento telúrico, en consecuencia, el grado de vulnerabilidad y alteración a su funcionalidad.

Siendo el periodo de la inspección en mención de 15 a 30 minutos por predio con su cualidad básica precisando y dando a conocer así el sistema estructural, y de 20 minutos a 1 hora, durante la primera inspección se da por fallida la determinación del sistema estructural, y se detecte favorable el ingreso a los espacios de construcción en mención.

Los predios dando una evaluación básica desde afuera sin el requisito de recurrir a dibujos de tallados ni estimaciones estructurales, no obstante, para que los productos resultantes den mayor precisión en el recinto si se visualiza desde el interior estudiado del sistema estructural para así dan conocimiento o por medio de documentos de evaluación de una construcción del predio a evaluación.⁸

Siendo el propósito de la visualización en mención es determinar las estructuras con mayor índice vulnerabilidad para ser sujeto a un análisis más exhaustivo y así dar reforzamiento a la estructura.⁹

Para la Designación del formato según la ubicación sísmica siendo la forma de calificación basándose en puntos determinados por el FEMA según la índole del recinto y basándose de los indicadores de cumplimiento o no cumplimiento el cual se le aumenta su puntuación o disminuye correlativamente el coeficiente detallado en cada modelo de estructura al “puntaje básico” obteniendo así la calificación de “S”. Dado el caso que algún calificativo no es aplicable básicamente no es considerado en el resultado de la suma final. Si la calificación final “S” es menor o lo mismo a 2, la edificación deberá llevar a cabo una visualización más exhaustiva por un perito, dado que es necesario para la superación del estado desfavorable.

⁸ CASTRO HERRERA (2019)

⁹ CUEVA FLORES (2017)

Se establecieron tres formatos de extracción de caracteres, consecuentes a las tres zonas sísmicas dependiendo de la característica del suelo que indica el “FEMA-154: Baja (Low), Moderada (Moderate) y Alta (High)”. Conllevando estos formatos un raciocinio y espacio en donde se dará connotación de los datos recolectados como dibujos, ilustraciones, fin del recinto, tipología de suelo, estructuras propensas a fallar, dando resultante final S para la calificación en mención, dándose a conocer el resultado si requiere un análisis mas exhaustivo según el formato

Figura 3. Formularios FEMA-154

LOW Seismicity

MODERATE Seismicity

HIGH Seismicity

PHOTOGRAPH

BUILDING TYPE	OCCUPANCY					SOIL					TYPE					FALLING HAZARDS				
	W1	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	A	B	C	D	E	F	U	P	C	Other
Basic Score	4.4	3.8	2.8	3.8	3.2	2.8	2.6	2.5	2.8	1.8	2.8	2.4	2.8	2.8	1.8					
Mid-Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.2	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	N/A	+0.2	+0.4	+0.4	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4
High-Rise (7+ stories)	N/A	N/A	+0.5	+0.8	N/A	+0.8	+0.8	+0.8	+0.8	+0.3	N/A	+0.4	N/A	+0.4	+0.3	N/A	+0.4	+0.4	+0.5	N/A
Vertical Irregularity	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-Code	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Benchmark	+2.4	+2.4	+1.4	+1.4	N/A	+1.6	N/A	+1.4	+2.4	N/A	+2.4	N/A	+2.4	N/A	+2.4	N/A	+2.4	+2.4	+2.4	+2.4
Soil Type-C	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Soil Type-D	0.0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
Soil Type-E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8

FINAL SCORE, S

COMMENTS

Detailed Evaluation Required

YES NO

* - Estimated, subjective, or unreliable data
DNK = Do Not Know
BF = Braced frame
FD = Flexible diaphragm
LM = Light metal
MRF = Moment-resisting frame
RC = Reinforced concrete
RD = Rigid diaphragm
SW = Shear wall
TU = Tie up
URM = Unreinforced masonry wall

FUENTE: HANDBOOK (2002).

Tabla 2. Regiones de sismicidad acorde a la aceleración espectral de respuesta

	Reacción de la aceleración	
	Periodo	
	Corto (0.20 s)	Largo (1.00 s)
Baja	Inferior que 0.167 g	Inferior que 0.067g
Moderada	Superior o con similitud a 0.167g pero inferior que 0.50g	Superior o con similitud a 0.067g pero inferior que 0.20g
Alta	Superior o con similitud a 0.50g	superior o con similitud a 0.20 g

Fuente: FEMA-154

Por eso se recurre a la Información básica de la edificación en el formato de extracción de información básica da a conocer un espacio con motivo de colocar los datos, siendo el mencionado llenado iniciando el proceso de extracción de datos, es significativamente importante llevar consecuentemente cada paso, con mayor énfasis dependiendo el área de estudio.

Para la determinación de la antigüedad del predio siendo uno de los resaltantes indicadores en este procedimiento, conocer la antigüedad, la forma de construcción y como fue diseñada, ya se pueden revelar casos en los que elaboración del proyecto de construcción de algún recinto fue con mucha anterioridad de su construcción y con normas muy desactualizadas por el tiempo, o por algún otro tipo de variación en la zona en evaluación, si no tenemos conocimiento del año de elaboración de una edificación, se tomara en cuenta algunos factores dándose a resaltar el detalle de arquitectura, etc. Consecuentemente se realizara el llenado del formato con el año considerado calculado, y si es desconocido el índice indicado de construcción, no se debe colocar en la plantilla FEMA.¹⁰

Para la determinación del número de pisos siendo relevancia la determinación del número de niveles de la edificación a evaluar sabiendo que la elevación es un factor resaltante para determinar la complejidad de colapso que puede asumir la edificación basándose en el tipo de función que este conlleve. Podemos encontrar ocasiones siendo las edificaciones irregulares en los diferentes niveles, volviéndose dudosa la determinación de pisos, teniendo en

¹⁰ MORAN TROYA (2016, p. 14)

cuenta el primero y el ultimo, siendo este el más alto, sabiendo que se debe tener en cuenta minuciosamente y con ilustraciones en la parte de calificaciones.¹¹

Determinación de la forma del primer nivel y su elevación, retratando la mencionada para tener en consideración.

Volviéndose muy relevante la elaboración de un dibujo de la edificación en la superficie y de la elevación ya que la ficha de visualización preliminar tiene un lugar destinado el cual se debe resalta los tamaños del edificio de la misma forma que sus cualidades primordiales como sus anomalías y su composición en planta y en altura, el individuo que realiza el estudio debe enfatizar las especificaciones, ya que su dibujo a mano alzada debe comprender la ubicación y si existiera una diferenciación entre los niveles de la edificación deberá ser realizado por cada costado en posesión. En el dibujo a mano alzada del edificio se puede recalcar si existen características resaltantes como deterioro e inconvenientes en la configuración.¹²

Dándose de notar una sección en el documento, donde se posiciona una ilustración alusión a la edificación con el motivo de dar a conocer los componentes estructurales más resaltantes.

En la sección indicada se plasma la foto de la edificación a investigar, y tomando en consideración que tendremos de dar alusión la edificación tal y como es incluyendo todo tipo de aspectos a su alrededor, identificando las características variadas.

Para la investigación hallando el Tipo de suelo en la tabla 3 se da a conocer la tipología del suelo, con indicadores que da dimensión y colocar en su clasificación de suelo de manera adecuada. Se asignan valores para cada clasificación de suelos tipo A y B; asignación del suelo tipo E, siendo el indicador a cambiar por consecuencia del número de pisos, teniendo de 1 a 4 niveles de altura o si es superior a 4 niveles de altura. Cuando se da la ocasión de que su suelo tipo F, no se pueda ejecutar una evaluación básica, dado que requiere una investigación más exhaustiva.¹³

¹¹ MORAN TROYA (2016, p.14)

¹² CASTRO HERRERA (2019, p. 31)

¹³ MORAN TROYA (2016, p. 31)

Tabla 3. Parámetros de clasificación de los suelos

TIPO			Velocidad de onda de corte en los primeros 30m	numero de golpes estándar	Resistencia al corte no drenada sobre los primeros 300
			Vs (m/s)	N	Su (Kg/m ²)
A	ROCA	Dura	Vs < 1520		
B		Dura	760 < Vs < 1520		
C		Blanda y suelos densos	366 < Vs < 760	N > 5505	Su > 50
D	SUELO	Rigido	180 < Vs < 366	15 < N > 50	4880 < Su < 9760
E		Blando	Vs < 183	N > 155	Su < 4880
			Lleva consigo excediendo en 30m de suelo blando, IP > 20 - w > 40%		Su < 2440
F	Pobre	Son suelos que deben adquirir exámenes con mayor énfasis por el sitio de su ubicación. Dividiéndose estos en: a) Suelos Vulnerables a la erróneo comportamiento o colapso bajo cargas sísmicas, tales como suelos licuables, arcillas altamente sensibles, suelos débilmente cementados. b) Turbas o arcillas altamente orgánicas, h>3 metros de turba o arcilla altamente orgánica c) Acillas de muy alta plasticidad (h > 7.5 metros con IP > 755). d) Mas de 36 metros de arcillas blandas o medianamente rígidas.			

FUETE: FEMA-154

Reconocimiento de posibles fallas que surgen riesgos en elementos no estructurales cuando se visualizas que no lleva elementos estructurales la edificación en evaluación como los aleros, chapas y revestimiento pesado entre otros mencionados están expuestos de por si por su anclaje a la construcción ya que no se realizó de la forma adecuada en el formato técnica de recolección de datos.¹⁴

¹⁴ CASTRO HERRERA (2019, p. 33)

Identificación del sistema estructural para mayor exactitud se realizará por dos individuos, de sugerencia, con el objetivo de que haya existan dos dictámenes y extraer los datos más exactos. Por lograrse, el primero de los individuos debería ser un erudito con experiencia en diseño para dar detalle del sistema estructural. Este proceso consta de 15 modelos de sistemas estructurales que se reconocen por efectos de resistencia a carga lateral.¹⁵

Tabla 4. Tipo de Edificación

TIPO DE EDIFICACION	CLASIFICACION
W1	Edificaciones residenciales y comerciales con pórticos de madera ligera con un área igual o menor a 5000 pies cuadrados (465 metros cuadrados).
W2	Edificaciones con pórticos de madera ligera con un área mayor a 5000 pies cuadrados (465 metros cuadrados).
S1	Edificaciones con pórticos de acero resistentes a momento.
S2	Edificaciones con pórticos de acero arriostrados.
S3	Edificaciones con metal ligero.
S4	Edificaciones con pórticos de acero rellenos de albañilería no reforzada
C1	Edificaciones con pórticos de concreto
C2	Edificaciones con pórticos de concreto relleno con muros de albañilería no reforzada
PC1	Edificaciones prefabricadas con estructuras aligeradas inclinadas en su parte superior.
PC2	Edificaciones con pórticos de concreto prefabricado.
RM1	Edificaciones de albañilería reforzada con diafragma rígido.
URM	Edificaciones con muros portantes de albañilería no reforzada.

FUETE: FEMA-154

Identificación de los modificadores y calificación de la edificación seguidamente, se mencionen los índices conllevando una consideración para la calificación de la vulnerabilidad, con los índices hallados en estos: primero siendo la altura de la edificación: Edificaciones con elevación media (entre 4 a 7 niveles), edificaciones con elevaciones mayores (superior a 8 a niveles);

¹⁵ ENRIQUEZ (2018, p. 42)

segundo irregularidad vertical: Da a notar la forma en el cual el edificio fue construido en el sentido perpendicular al piso, si está elaborado con un % de inclinación, dando a lugar un tamaño distinto de columnas (comúnmente llamadas columnas cortas), o si la zona esta inclinada, con un tipo de piso blando, etc.; tercero irregularidad de planta: Edificaciones con parecida construcción de L, T, U, E o distinta manera no regular a la elaboración de esta en planta, recintos con apropiada rigidez lateral con una orientación fijada, rigidez excéntrica en la instalación. Cuarto pre-Code y post-Benchmark: Dando alusión a Pre-Código este método de asignación de puntaje es aplicado para las edificaciones que están situadas en una zona de moderada o de alta sismicidad. Se ejecuta con mención a recintos que fueron preparadas con un diseño y construidas antes del año de publicación del criterio sísmico. Por otro lado, el Post-Benchmark son construcciones elaboradas por previo estudio y ejecutadas después de una superación confeccionada en las referencias de los índices código sísmico (dando a entender, referencia a la ductilidad). En el estado, la referencia de los índices de diseño y construcción son recientes dado que en un periodo de tiempo y hasta el primer medio periodo del siglo XX, las comunidades fueron diseñadas y construidas de manera rural, y son ejercidas por modelos occidentales y de norteamericanos;¹⁶ quinto clasificación de estrato C, D o E: En estratos tipo A y B, produce un índice de calificativo puesto que en la guía FEMA-154 tiene en cuenta los recintos de esta clasificación de estrato no perciben falencia significativa para el tipo F de otra manera existe un indicador para ello se necesita una investigación más exhaustiva; sexto puntaje final: La resultante a la puntuación estructural, S, en estos edificios se determina con la acumulación de puntos, determinados por un tipo de características. En consecuencia, de esta se llena en la parte del formulario que tiene como denominación puntuación final. El individuo de la valoración tendrá en cuenta tomando como referencia el resultado si la edificación requerirá da un veredicto con respecto a esta de manera exhaustiva de los círculos “SI o “NO” en la parte de donde se señala.

¹⁶ TORREALVA (2012)

Siendo otra dimensión Método Benedetti y Petrini caracteriza la estimación de riesgo que pueda llegar a adquirir una edificación y permite tomar a referencia distintas construcciones similares, dando mención a sus diseños y calidad que represente. El proceso conlleva detalles esenciales que dan conocimiento a parámetros formulados por expertos, llegando a conocer la vulnerabilidad guiándose a 11 parámetros que consta de desenvolvimiento estructural. Los parámetros de la vulnerabilidad oscilan entre 0 hasta 382.5 siendo el tope de valor. Los indicadores del 1, 2, 4, 5, 9, 10 y 11 tienen características que son descriptivas. Pero los indicadores 3, 6, 7 y 8 son cuantitativos conllevando a realizar cálculos.¹⁷

Calificando cada indicador con una de las 4 clases A, B, C y D, siendo “A” es óptimo y “D” es desfavorable. Dándole calificativo a cada indicador mencionado, los cuales conceden destinar una calificación en las clases, (Ki) que oscila entre 0 y 45 individualmente. Dándole a los indicadores un peso (Wi) que oscila entre 0.25 y 1.5 por su relevancia individual de cada uno respecto a la resistencia del recinto. El proceso está compuesto por 2 niveles, en primer lugar, clasifica a las viviendas más riesgosas desde una visualización estructural y en segundo lugar la extracción de datos del recinto.

Tabla 5. Indicadores de vulnerabilidad sísmica de edificaciones

Parámetros	Clase Ki				Peso Wi
	A	B	C	D	
1 Organización del sistema resistente	0	10	25	45	1.00
2 Calidad del sistema Resistente	0	10	25	45	0.20
3 Resistencia convencional	0	10	25	45	1.50
4 Posición del edificio y cimentación	0	10	25	45	0.75
5 Diafragmas Horizontales	0	10	25	45	1.00
6 Configuración en planta	0	10	25	45	0.50

¹⁷ MALDONADO, CHIO & GOMEZ (2007)

7	Configuración en elevación	0	10	25	45	1.00
8	Distancia máxima entre muros	0	10	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	10	25	45	1.00
10	Elementos no estructurales	0	10	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	10	25	45	1.00

FUENTE: MALDONADO, CHIO & GOMEZ (2007)

Organización del sistema resistente: Concentrándose en el desenvolvimiento en recintos que obtiene los acoplamientos entre paredes ortogonales existiendo calificaciones como: "A" Recinto elaborado por la norma E.070 Albañilería y E.080 adobe, "B" Existe acoplamiento por el confinamiento con columnas y vigas, "C" No existe el acoplamiento entre vigas de amarre, se realizó por paredes ortogonales bien elaboradas "D" Recintos con paredes ortogonales no elaboradas correctamente.

Calidad del sistema resistente: Examina la puntuación del material con el que se elaboró y sus componentes restantes resistentes para validar el desenvolvimiento de esta. La validación está sometida por la representación: "A" Albañilería en ladrillo o adobe de buena calidad, con elementos uniformes y de tamaños iguales en el muro, "B" Albañilería en ladrillo o adobe de buena calidad, con elementos no uniformes, pero bien trabadas en el muro, "C" albañilería en ladrillo o adobe de baja calidad, con elementos no uniformes, pero bien trabajadas en el muro, "D" Albañilería en ladrillo o adobe de mala calidad, con elementos no uniformes, mal trabadas en el muro.

Resistencia convencional: Examina la veracidad de la solidez que existen en los recintos con respuesta a cargas horizontales, con la consideración de la resistencia de los muros en las resaltantes orientaciones. Determinándose con fiabilidad de la demanda de ductilidad DD. Con esto se puede hallar la zona de los muros en las resaltantes orientaciones y hallar la solidez de la cortante, se toma en cuenta la condición con menor favorecimiento.

VR = min (Ax; Ay) *τ para el cual τ = es la resistencia a cortante, este valor se dará reflejado por las siguientes tablas.

Tabla 6. Valores recomendados para el refuerzo de cortante máximo.

CARACTERISTICAS MECANICAS DE LOS TIPOS DE MAMPOSTERIA DE EDIFICIOS.				
MATERIAL	PESO VOLUMETRICO	RESISTENCIA A COMPRESION	RESISTENCIA A COMPRESION KG/CM²	MODULO DE ELASTICIDAD
Adobe	1.80	2.00 – 5.00	0.50	3000
Bloques - Mortero de lodo	1.80	5.00 – 10.00	0.50	5000
Ladrillo - Mortero de lodo	1.60	5.00 – 10.00	1.00	5000
Ladrillo - Mortero de cal	1.60	15.00 – 20.00	2.00	10000
Mampostería - Piedra irregular (mortero de cal)	2.00	10.00 – 15.00	0.50	5000
Mampostería - Piedra de buena calidad	2.00	30.00	2.00	20000

FUENTE: ROBERTO MELI (2004)

$$C = \frac{a_o \tau_k}{q \cdot N} \sqrt{1 + \frac{q \cdot N}{1.5 a_o \tau_k (1 + y)}}$$

$$q = \frac{(A + B) \cdot h}{A_\tau} \cdot P_m + P_s$$

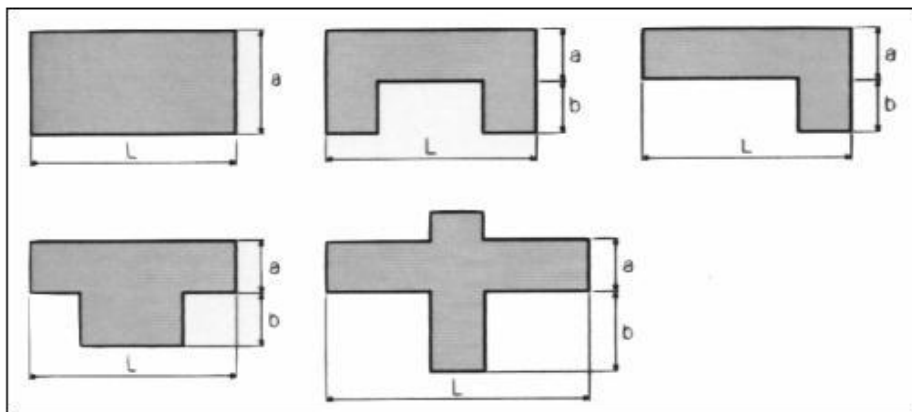
Posicionamiento del edificio y de la cimentación: Se establece una perspectiva del recinto en cuestión y su cimentación para examinar su impacto ante un evento telúrico. Tomando en cuenta la inclinación y consistencia del terreno, la medida de profundidad, y características del terreno podemos tener “A” cimentación situada en un terreno con inclinación inferior al 10%, no contiene humedad, ni sales, “B” cimentación situada en un terreno sin inclinación, sin pendiente pronunciada, conteniendo humedad con presencia de sales, “C”

cimentación situada en un terreno suelto con inclinación pronunciada incluyendo en el terreno humedad con sales, “D” cimentación que contiene degradación, situada en un terreno suelto con inclinación drástica con presencia humedad y sales.

Diafragmas horizontales: En condiciones constructivas de adobe y también de albañilería de ladrillo confinado, el diafragma ejerce el cumplimiento de asegurar la operatividad de las estructuras (columnas) repartiendo la potencia sísmica en cada piso teniendo en cuenta las siguientes condiciones “A” el diafragma debe cumplir con lo siguiente: no presente desnivel en el diafragma, despreciable deformabilidad del diafragma, debe haber buena conexión con los muros, “B” el diafragma no cumple con la condición 1 de la clase A, “C” el diafragma no cumple con la condición 1 y 2 de la clase A, “D” el diafragma que no cumple con ninguna de las condiciones de la clase A.

Configuración en planta: Para recintos teniendo composiciones de planta con ángulos rectos es significativo la relación $\beta_1 = a/L$ entre sus medidas. En la composición de irregulares se emplea la relación $\beta_2 = b/L$ basado a lo siguiente:

Figura 4. Configuración en planta de la estructura

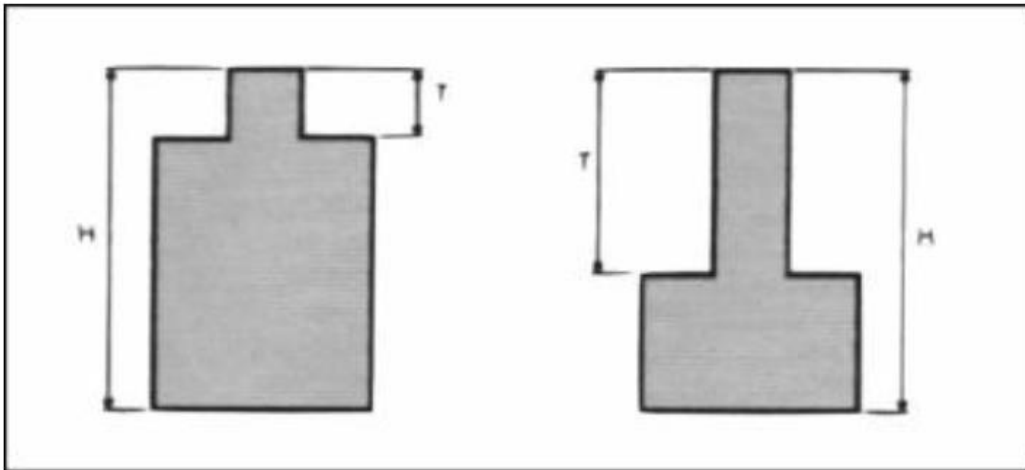


FUENTE: MARIN (2012)

Benedetti y Petrini evalúa la forma igual o desigual que tiene la planta, proponiendo algunos índices elevados siempre y cuando los repartos sean parecidos a las sesiones con 4 ángulos de 90 grados, pero si son desiguales en sus secciones provocan dificultad de torsión en el funcionamiento en planta, Siendo los requisitos los siguientes: “A” vivienda con $\beta_1 > 0.8$ o $\beta_2 < 0.1$, “B” vivienda con $0.8 > \beta_1 > 0.6$ o $0.1 < \beta_2 < 0.2$, “C” vivienda con $0.6 > \beta_1 > 0.4$ o $0.2 < \beta_2 < 0.3$. “D” vivienda con $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.

Configuración en elevación: Para recintos con varios niveles se examina por medio de la diferencia del índice de masa $\pm DA/A$ en niveles consecuentes, siendo A la zona del nivel primero siendo (+) suma y (-) resta. Tomando en cuenta las magnitudes de H y T, con respecto a la diferenciación de altura a la relación H/T según la figura mostrada.

Figura 5. Configuración en elevación.



FUENTE: MARIN (2012)

Las características son las siguientes, "A" $\pm DA/A \leq 10\%$, "B" $10\% < \pm DA/A \leq 20\%$ "C" $20\% < \pm DA/A \leq 50\%$; no presenta continuidad del sistema resistente, "D" $\pm DA/A \geq 50\%$; no tiene regularidad en planta.

Distancia mínima entre los muros: Tomando en cuenta la existencia de muros portante conjuntamente por muros colaterales a conformidad de la relación L/S el espaciamiento y espesor de los muros individualmente teniendo el peor escenario con respecto a las siguientes condiciones para edificios de adobe son, "A" vivienda con $L/S < 4.7$, "B" vivienda con $4.7 < L/S < 5.6$, "C" vivienda con $5.6 < L/S < 7.8$ "D" vivienda con $L/S > 7.8$ y para edificaciones de Albañilería confinada "A" vivienda con $L/S < 15$, "B" vivienda con $15 < L/S < 18$, "C" vivienda con $18 < L/S < 25$, "D" vivienda con $L/S > 25$.

Tipo de cubierta: Se toma en cuenta la interacción de la cubierta en el desenvolvimiento sísmico por sus características de tipo y peso como "A" vivienda con cubierta estable, plana y liviano, "B" vivienda con cubierta parcialmente estable, sin viga, pero con muros bien interactuados, "C" vivienda

con cubierta inestable, pero con conexiones correctas, "D" viviendas con cubierta inestable, sin conexiones correctas.

Elementos no estructurales: Considerando partes no estructurales que conlleven a consecuencia de deterioros, por ejemplo: la presencia de cornisas, parapetos y otros: "A", edificaciones sin cornisas y sin parapetos, "B" edificio con cornisas y con parapetos. Edificio con cornisas bien conectadas a la pared y de peso elevado. Edificio cuyo balcón conforma parte integral de la estructura de los diafragmas, "C" edificio con elementos de pequeña dimensión, mal vinculados a la pared y "D" vivienda con elementos no estructurales no correctamente conectados al sistema resistente mal construidos donde se pueden fallar ante un posible evento telúrico de significativa calificación.

Estado de conservación: Haciendo una visualización donde se puntúa las características negativas en el interior e deficiencias en la estructura como, "A" vivienda que no presenta hendiduras visibles que se encuentra en óptima condición, "B" vivienda que no presenta fisuras visibles, pero no algunos elementos ligeramente deteriorados, "C" Vivienda que presenta fisuras y elementos deteriorados, "D" vivienda que presenta fisuras con fuerte deterioro en sus elementos.

El análisis estático o denominado de otra forma como fuerzas estáticas equivalentes es una manera señalada por su condición básica en el desarrollo aplicado al diseño sísmico, este sustituiría la fuerza sísmica lateral por una fuerza sísmica estática horizontal, que reaccionarían en ambas direcciones del análisis de la edificación. Estas adiciones de fuerzas se desenvuelven directamente en el centro de masa de cada entrepiso de la estructura, siendo sus parámetros considerados, los siguientes en mención:

Como la zonificación que llega a ser el factor de zona donde se realizara el estudio en mención:

Figura 6: Mapa de zonas sísmicas



Fuente: Norma E.030

Tabla 7: Tabla de factor de Zona sísmica

FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Norma E.030

Siendo la categoría de edificaciones un parámetro que señala el tipo de servicio que dará el recinto:

Tabla 8: Tabla de Categoría de edificaciones

CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR U
<p style="text-align: center;">A EDIFICACIONES ESENCIALES</p>	<p>A1: Establecimientos de salud del Sector ,Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud .</p>	<p>Ver Nota 1</p>
	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. <p>Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.</p> <p>Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</p> <p>Grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</p> <p>Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.</p>	<p>1.5</p>
<p style="text-align: center;">B EDIFICACIONES IMPORTANTES</p>	<p>Edificaciones donde se reúnen grancantidad de personas tales como cines,teatros, estadios, coliseos, centroscomerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o queguardan patrimonios valiosos comomuseos y bibliotecas. También se considerarán depósitos degranos y otros almacenes importantespara el abastecimiento.</p>	<p>1.3</p>
<p style="text-align: center;">C EDIFICACIONES COMUNES</p>	<p>Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.</p>	<p>1.0</p>

D EDIFICACIONES MENORES	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver Nota 2
--	---	---------------

Fuente: Norma E.030

Por otro lado, condiciones geotécnicas es el estudio de Suelos realizado para hallar el factor de la zona:

Tabla 9: Tabla de Condiciones Geotécnicas

FACTOR DE SUELO "S"					
ZONA / SUELO	S0	S1	S2	S3	S4
Z4	0.8	1	1.05	1.1	---
Z3	0.8	1	1.15	1.2	---
Z2	0.8	1	1.2	1.4	---
Z1	0.8	1	1.6	2	---

Fuente: Norma E.030

Tabla 10: Tabla de valores de "Tp y Tl"

PERIODOS "TP" y "TL"					
	Perfil de Suelos				
	S0	S1	S2	S3	S4
TP (s)	0.3	0.4	0.6	1	---
TL (s)	3	2.5	2	1.6	---

Fuente: Norma E.030

Siendo el Periodo Fundamental factor donde interactúa la altura del recinto entre el Coeficiente para estimar el periodo fundamental del edificio.

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

Tabla 11: Tabla de Periodo Fundamental

$C_T =$	Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente: a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte. b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arrostramiento.	35
$C_T =$	Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:	45

	a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras. b) Pórticos de acero arriostrados.	
$C_T =$	Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.	60

Fuente: Norma E.030

De otra forma el factor de amplificación sísmica es la comparación para hacer el periodo

$$T < T_p \quad \rightarrow \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad \rightarrow \quad C = 2.5 \times \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad \rightarrow \quad C = 2.5 \times \left(\frac{T_p \times T_L}{T^2}\right)$$

Por otro lado, la categoría y regularidad de edificaciones es otro parámetro para contemplar un coeficiente:

Tabla 12: Categoría y regularidad de las edificaciones

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

Fuente: Norma E.030

De la misma manera que la anterior los sistemas estructurales y coeficiente básico de reducción sísmico son factores para determinar el tipo de sistema del recinto.

Tabla 13: Sistemas estructurales

Sistema estructural	Coeficiente Básico de Reducción R₀
Acero	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto armado	
Pórticos	8
Dual	7
De muro estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería armada o confinada	3
Madera (Por esfuerzos Admisibles)	7

Fuente: Norma E.030

Siendo la fuerza cortante sísmica en la base el proceso para hallar las fuerzas que interactúan en el edificio.

$$V = \left(\frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \right) \cdot P$$

Y finalmente a este proceso se le distribuye las fuerzas sísmicas en altura.

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

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

El Análisis dinámico dándose a entender al análisis de diminutas oscilaciones o vibraciones que pueden dar a resaltar en una estructura alrededor de su posicionamiento de equilibrio. Por motivo de una eventualidad negativa exterior un edificio o estructura resistente sometándose a la acción de unas cargas estando en naturalidad sin experimentar acciones externas, experimentando oscilaciones acercándose a representarse como un compuesto. Es

considerable porque ese desplazamiento oscilatorio produce un cambio radical en las tensiones y deformaciones propias de la edificación que deben tener en consideración para lograr un diseño óptimo. El análisis dinámico de las edificaciones se realizará por medio del procedimiento de combinación espectral o por medio de análisis tiempo-historia para dar buenos resultados.

Tabla 14: Derivas de distorsión

Límites para la distorsión del entrepiso	
Material Predominante	Δ_i/h_{ei}
Concreto armado	0.007
acero	0.01
Albañilería	0.005
Madera	0.01
Edificios de Concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005

Fuente: Norma E.030

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Siendo de tipo **APLICADA** “teniendo como finalidad dar finiquito a una dificultad, un problema o conllevar un exponer en específico una serie de acontecimientos a partir del conocimiento generado en una investigación simple”¹⁸

Para la estructuración del estudio **NO EXPERIMENTAL** “es aquella que los pasos en mención se realizan sin la adulteración con conciencia de los indicadores, tomándose en cuenta el contexto natural de la realidad, sin interacción del individuo que realiza la investigación, para su revisión posterior”¹⁹

Siendo su nivel **CORRELACIONAL**, en primera instancia descriptivo, recolectando información para los indicadores para así medir sus características y detalles de estos. Consecuentemente, esta investigación es transaccional puesto que se recopiló información en un plazo de estudio y obteniendo información actualizada en el instante. Siendo como centro de atención analizar el desenvolviendo de las variables en un plazo establecido.²⁰

3.2 Variables y operacionalización.

Variable independiente: Métodos convencionales.

Definición Conceptual: Son formas que señalan o demuestran que parte de la edificación evaluada será expuesta a sufrir lesión estructural por motivo de un movimiento telúrico hallando una probabilidad de donde sucederá el error en esta edificación, lo cual está considerado por información actual.²¹

Definición Operacional: Los métodos convencionales de la vulnerabilidad sísmica conllevan al análisis cualitativo y después a un análisis cuantitativo.

¹⁸ RODRIGUEZ (2011)

¹⁹ HERNANDEZ (2014)

²⁰ HERNANDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA (2014)

²¹ YEPEZ MOYA (1998)

Variable Dependiente: Vulnerabilidad sísmica.

Definición Conceptual: A nivel mundial sucedieron movimientos telúricos, esto señala que los parámetros actuales son asertivos con la realidad aun con todas las referencias a comparar, la vulnerabilidad de una edificación no está orientada al desempeño de sismos que estas tendrían que conllevar. Adicionalmente existen aspectos no asumidos por las metodologías más resaltantes de varios niveles de eventos telúricos, además de las amenazas y exposiciones, para que estos no colapsen o sufran exposición a fracturas estructurales y no estructurales.²²

Definición Operacional: La vulnerabilidad sísmica de la estructura en mención será evaluada para identificar las razones por las cuales se presume que colapsará, identificando la vulnerabilidad sísmica con la ficha de observación, después hablando el índice de vulnerabilidad con el software ETABS.

Dimensión e Indicadores:

- Método ATC 21 – FEMA 154
 - ✓ Altura
 - ✓ Irregularidad
 - ✓ Código de la Construcción
 - ✓ Suelo
- Método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini)
 - ✓ Organización del sistema resistente
 - ✓ Calidad del sistema
 - ✓ Resistencia convencional
 - ✓ Posición del edificio y cimentación
 - ✓ Diafragmas Horizontales
 - ✓ Configuración en planta
 - ✓ Configuración en elevación
 - ✓ Separación máxima entre muros
 - ✓ Tipo de cubierta
 - ✓ Elementos no estructurales

²² CUTIMBO (2016)

- ✓ Estado de conservación en elevación
- Métodos de análisis estructural
 - ✓ Baja
 - ✓ Media
 - ✓ Alta
- Vulnerabilidad sísmica
 - ✓ Vulnerabilidad baja
 - ✓ Vulnerabilidad media-baja
 - ✓ Vulnerabilidad media-alta
 - ✓ Vulnerabilidad alta
- Vulnerabilidad estructural
 - ✓ Tipo de suelo
 - ✓ Zona
 - ✓ Coeficiente de ampliación sísmica
 - ✓ Sistema estructural resistente
 - ✓ Configuración estructural

Escala de medición: Intervalo y Razón

3.3 Población, Muestra y Muestreo

Población: Edificaciones de 6 niveles en el sector 5 de la ciudad de Coishco.

Muestra: Edificación de 6 niveles en el sector 5 de la ciudad de Coishco.

Muestreo: Hostal “Villarey” edificación única de 6 niveles en el sector 5 de la ciudad de Coishco.

3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Las fichas de recopilación de datos, “Instrumento donde se contempla datos resaltantes encontrados para la realización de procesamiento de datos”²³

²³ BERNAL (2010)

con fin de tener confiabilidad en los indicadores de las variables seleccionadas.

Con fin de tener resultados óptimos al procesar la información recopilada con las mediciones en campo se realizó el dibujo en AutoCAD 2020 después los datos se ingresaron en las tablas de Microsoft Excel, y después se analizó en el software ETABS 2018 con la norma E.030 de las edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022 que sería el Hostal “Villarey”.

Validez

La validez se refiere a la coincidencia entre dos o más valoraciones de estudio con métodos estadísticos.²⁴

Confiabilidad

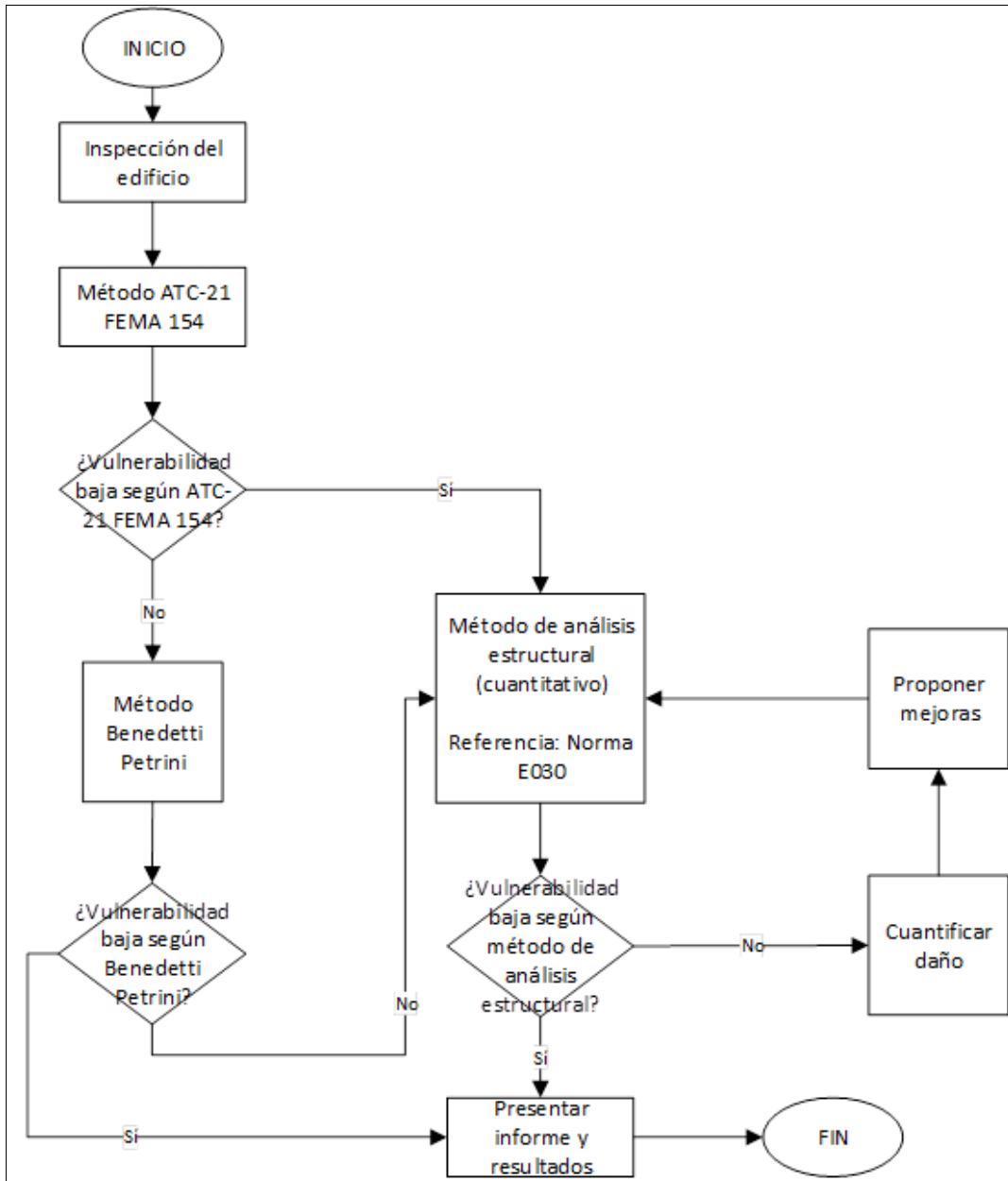
Siendo instrumento determinado de evaluación refiriéndose que debe producirse resultados similares en los mismos resultados repetidas veces que se hace.

3.5 Procedimiento

Teniendo en cuenta la Normatividad de los métodos, nos ceñimos a los pasos de cada uno de los métodos, teniendo en cuenta los parámetros que nos indican y las comparaciones modeladas que debemos hacer.

²⁴ SAAVEDRA (2001)

Figura 7. Cuadro de procedimiento.



FUENTE: PINTO COAQUIRA (2020)

Inspección preliminar

Es el proceso el cual es el paso preliminar en los métodos a realizarse (FEMA 154, Benedetti & petrini y métodos de análisis estructural) y consiste en revisar y observar las características físicas del lugar.

Figura 8. Inspección del lugar



Fuente: *Elaborado por el ejecutor*

En donde se anotará las características para posteriormente procesarlas:

- Altura
- Ancho
- Largo
- Cantidad de pisos
- Sistema de construcción
- Antigüedad

Figura 9. Medición de estructura



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Ensayos preliminares

Se realizarán una calicata y así poder sacar una muestra y realizar los ensayos de Granulometría, posteriormente con el esquelometro se realizará 16 golpes a la estructura y así poder realizar el ensayo de Esquelometria, el primero para tener conocimiento del estado del suelo de la estructura y el segundo para tener el dato de la resistencia de concreto.

Figura 10. Granulometría



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Figura 11. Esquelotria

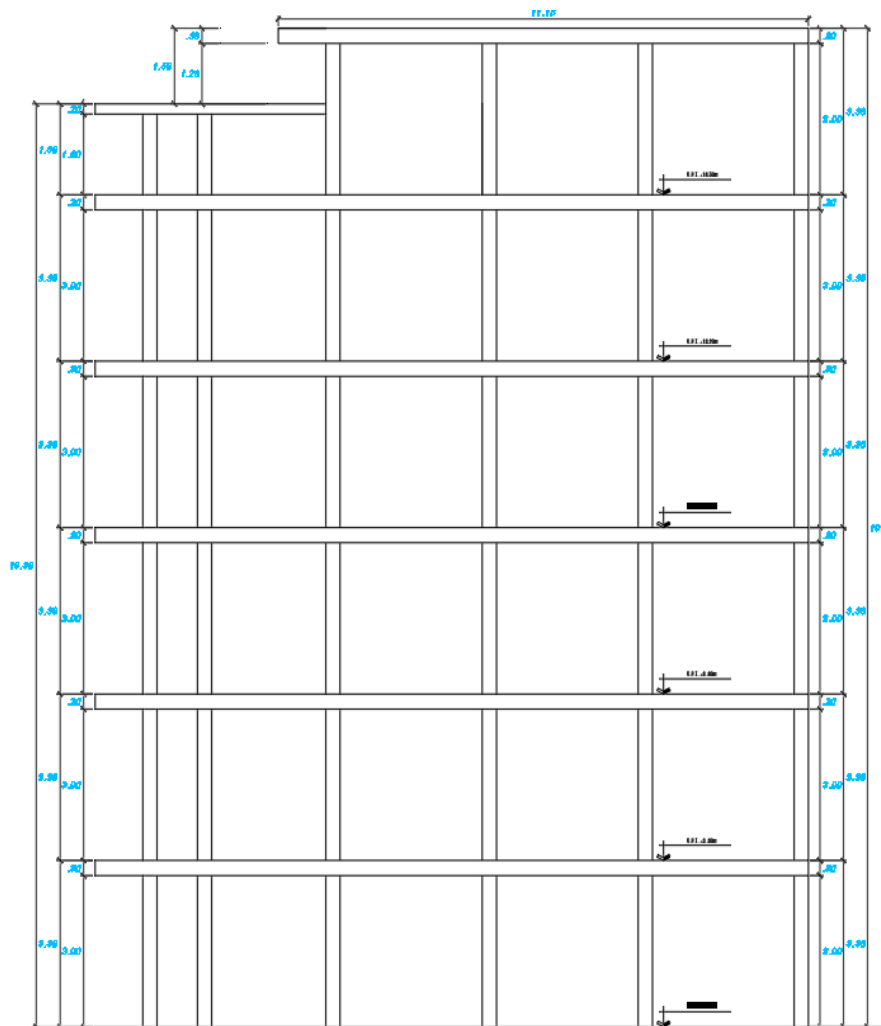


Fuente: Elaborado por el ejecutor

Método FEMA 154.

Con la inspección realizada, obtendremos los datos los cuales compararemos según sus características en la tabla 4 y según el estudio de granulometría compararemos el tipo de suelo en la tabla 3 y luego se procederá a llenar el formulario, en donde se obtendrá un puntaje con el parámetro >2 o <2 y determinará el grado de vulnerabilidad de acuerdo a la figura 3.

Figura 12. Elevación, de la estructura.



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Método Benedetti & Petrini.

De acuerdo a la inspección preliminar, se tomará en cuenta la situación actual de la estructura y se compara con los 11 parámetros modelados

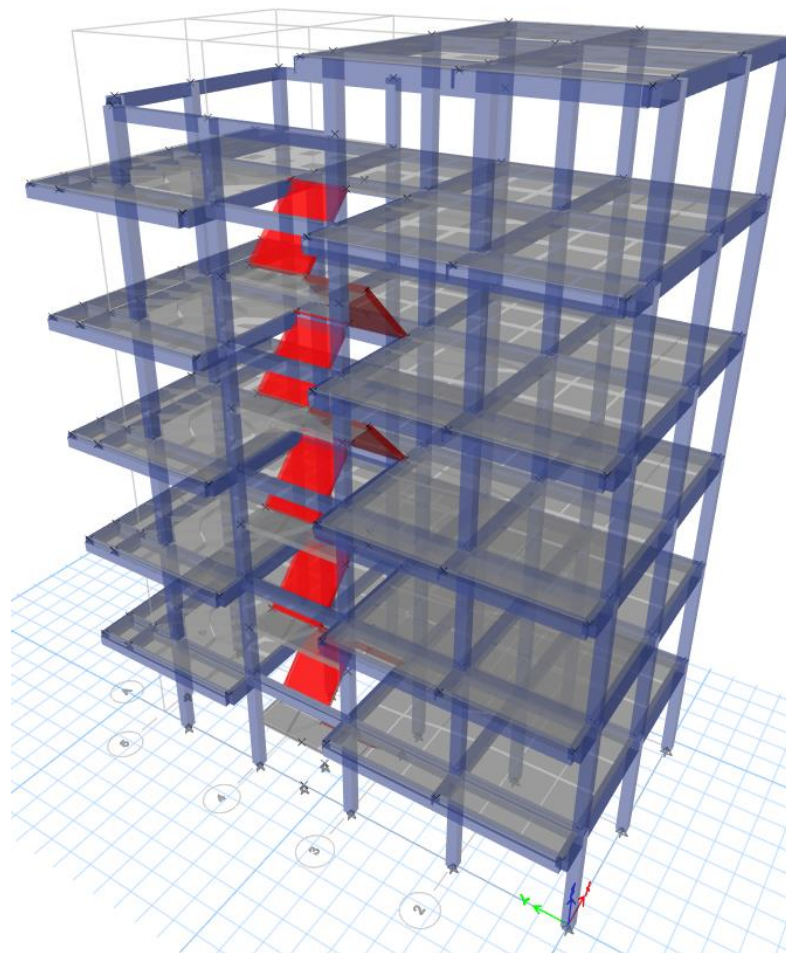
según el método y estos resultaran en una calificación la cual se multiplicará por un factor del método según la tabla 5, dando un puntaje el cual se compara con sus parámetros de vulnerabilidad.

Métodos de Análisis estructural

Análisis estático

Con la inspección preliminar, se tomará en cuenta el modelamiento de la estructura ya que veremos las dimensiones de todas sus estructuras que la componen colocando sus resistencias del concreto que es $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ según el estudio realizado.

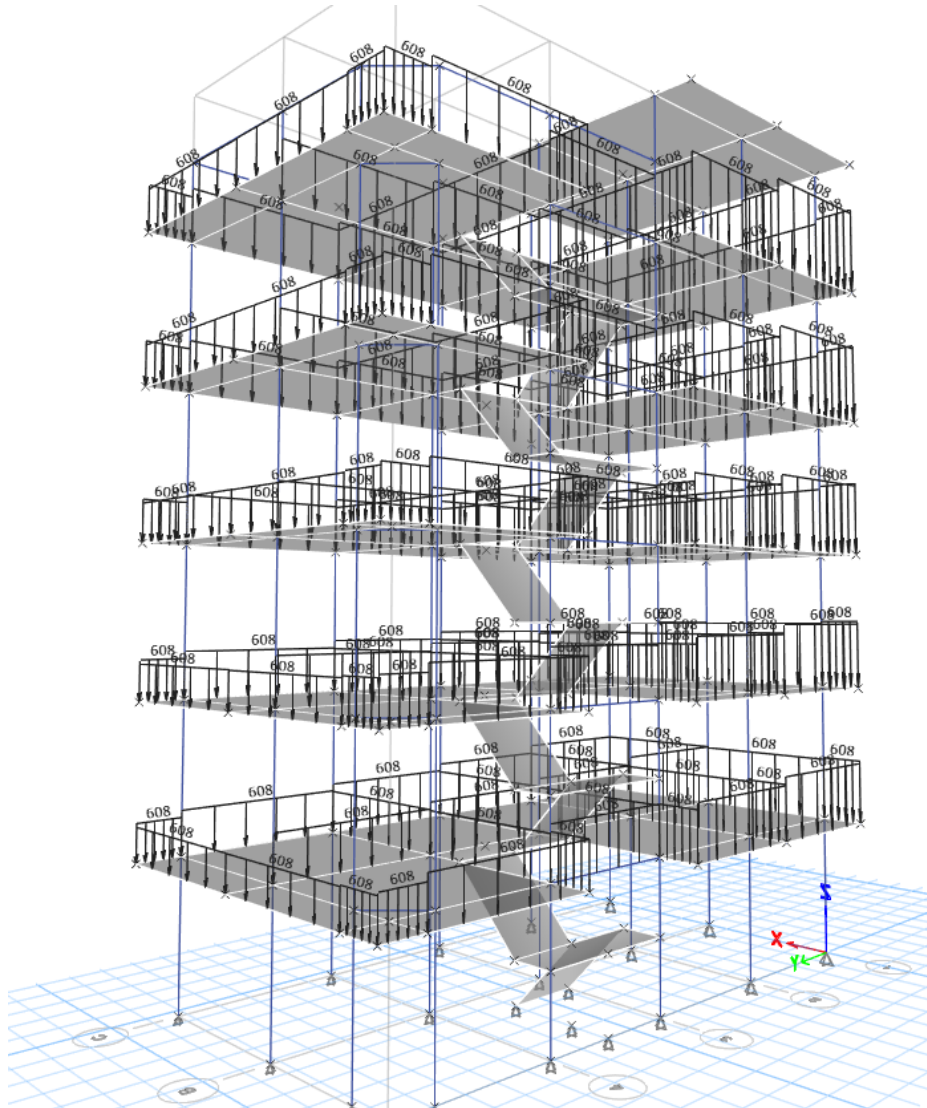
Figura 13. Modelación del Hostal Villarey.



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Después se procederá a colocar las cargas vivas y muertas de la estructura para determinar el peso de la estructura, el cual se obtendrá como dato para la fórmula de la fuerza cortante.

Figura 14. *Asignación de cargas.*



Fuente: *Elaborado por el ejecutor*

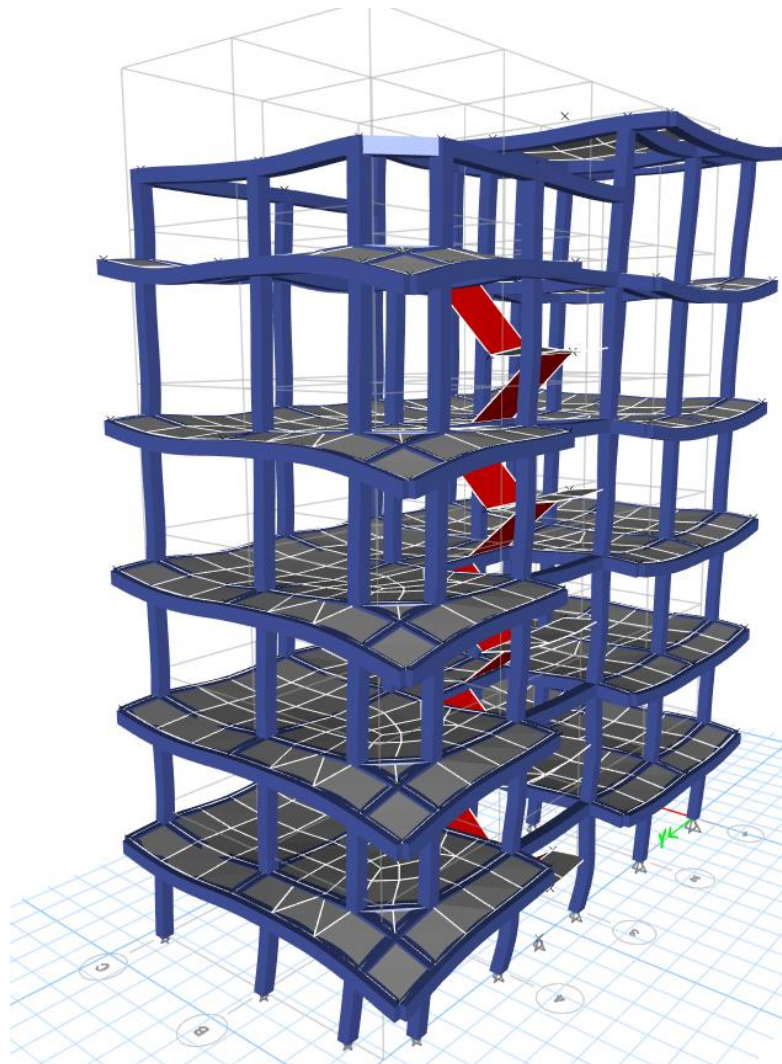
Con estos datos se obtendrán las fuerzas cortantes en X-X y Y-Y, las consideraciones según NTP E.030 y los espectros de respuesta de la edificación.

Análisis dinámico

Una vez realizado el análisis se procederá a colocar las fuerzas cortantes y es espectro de respuesta de la estructura en el programa Etabs y lo

procesamos, teniendo en cuenta la asignación de los factores explicados en el análisis estático.

Figura 15. Cálculo de derivas



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Una vez que nos indica las derivas el programa, se procederá a comparar el resultado de las derivas, con las derivas que nos indica la norma E.030 según tabla 14 y esto determinará y la edificación está expuesta a una vulnerabilidad sísmica.

3.6 Método de análisis de datos

Siendo una evaluación descriptiva e interpretación de detalles con recepción de la realidad se considera lo siguiente: para facilidad se usará el programa

para la captación de los cuadros estadísticos siendo este el programa Excel 2016 para la clasificación de datos y procedimientos aritméticos, posteriormente analizada en el software Etabs colocándose las cargas.

3.7 Aspectos éticos

Con el fin de tener un óptimo desenvolvimiento de la investigación, se tramito a los dueños del hostel "Villarey" la autorización con los permisos respectivos para la evaluación del recinto.

Tomando en cuenta el principio ético de apoyo positivo, con una finalidad de identificar la vulnerabilidad de la edificación en evaluación, por lo expuesto dando recomendación a los propietarios de tomar posibles mejoras. También, se consideró el principio de no maleficiencia, dando una veracidad de los instrumentos ejecutados en la investigación al no realizarle alguna alteración.

Con referencia de seguridad y confortabilidad de los usuarios del recinto, el cual actuara positivamente para salvaguardad la integridad y la sobrevivencia de la vida de los usuarios del hotel en mención mediante el análisis de vulnerabilidad.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

“Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022”

Ubicación política

La presente investigación se realizó en el Hostal “Villarey” en el sector 5 del distrito de Coishco, provincia de Santa, departamento de Ancash.

Figura 16: Ubicación del departamento de Ancash en el Perú



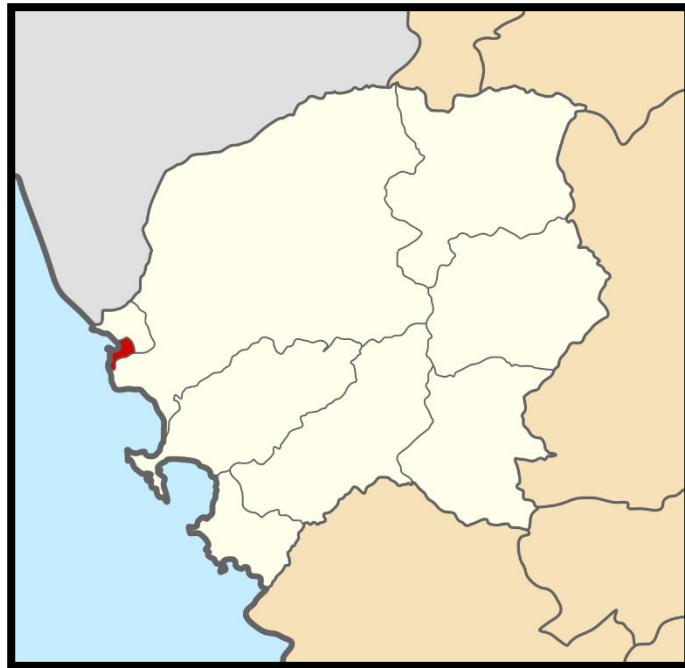
Fuente: Elaborado por el Ejecutor

Figura 17: Ubicación de la Provincia de Santa en el Departamento de Ancash.



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Figura 18: Ubicación distrito de Coishco respecto a la provincia del Santa



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Limites

- Norte : Con el Distrito de Santa
- Sur : Con los Distritos de Chimbote
- Este : Con los Distritos de Santa y Chimbote.
- Oeste : Con el Océano Pacifico.

Vías de Comunicación

Las formas de llegar al distrito de Coishco es a través de la Panamericana Norte, las cuales tiene como conexión al distrito de Santa y Chimbote.

Tabla 15: Ubicación de la Provincia de Santa en el Departamento de Ancash.

Vías de llegada a la ciudad			
Destino	Vía	Tiempo (Hrs)	Distancia (Km)
Chimbote - Coishco	Carretera asfaltada	0.2	7.3

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Clima

El área del recinto a estudiar cuenta con un clima subtropical y árido con escasas precipitaciones, con una temperatura de:

Temperatura Mín. : 12 °C

Temperatura Media : 20 °C

Temperatura Máxi. : 40 °C

La Velocidad del Viento : 75 Km/h

Ubicación Geográfica

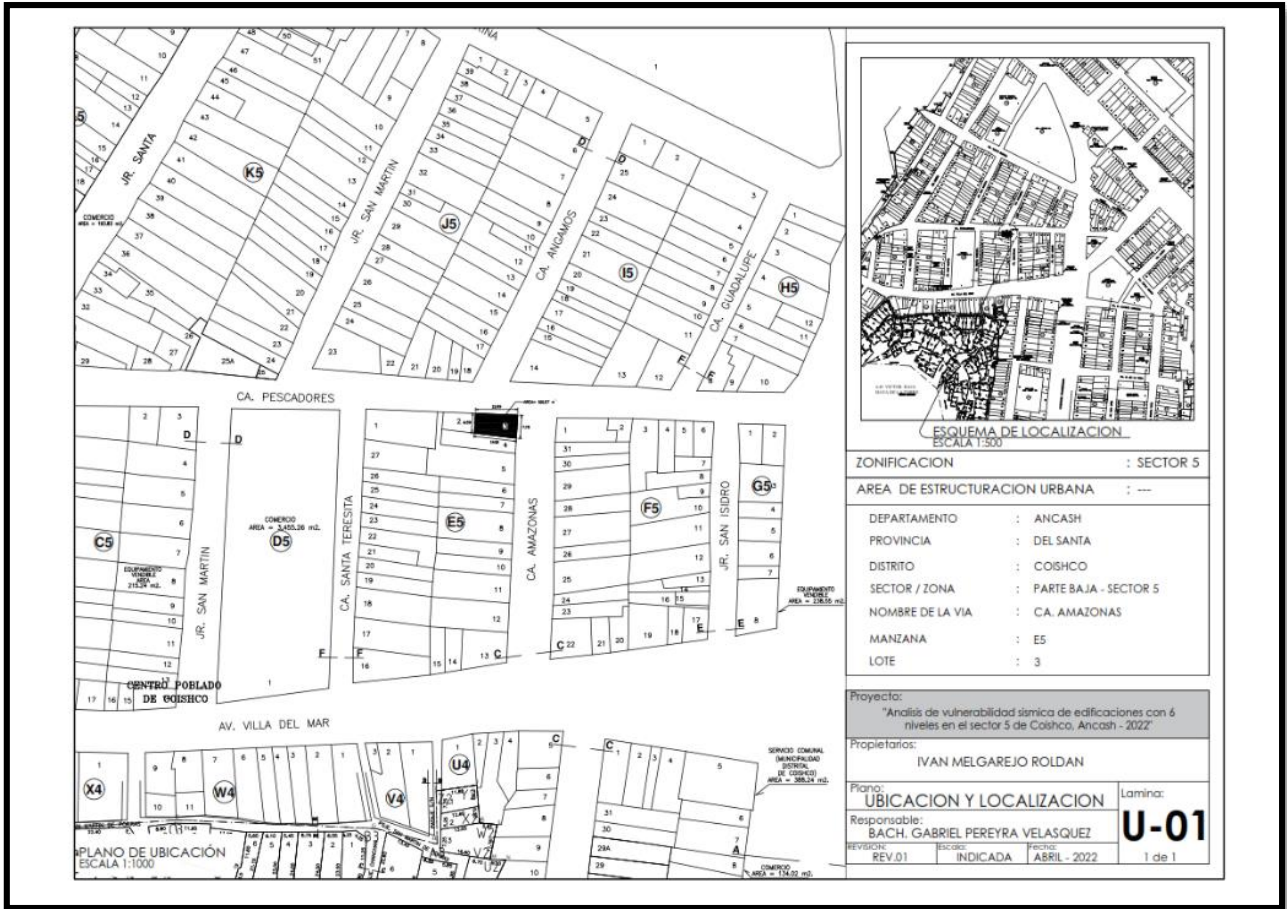
El Hostal “Villarey” siendo una edificación donde concurren personas de la ciudad donde se realiza la investigación se encuentre en el Distrito de Coishco, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Figura 19: Ingreso del Hostal “Villarey”



Fuente: Fotografía Propia

Figura 20: Ubicación del Hostal “Villarey”



Fuente: Elaboración Propia

ENSAYOS DE LABORATORIO PRELIMINARES

Se realizó previamente los ensayos, realizando una calicata para extraer dos muestras, obteniendo conocimiento de la clasificación del suelo por el ensayo de granulometría, y el segundo ensayo de esquelometria es para tener conocimiento la resistencia del concreto, datos que posteriormente se utilizaran en el cálculo para ver la vulnerabilidad de la edificación.

Figura 21: Calicata C-1



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Figura 22: Ensayo de Esquelometria



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Registro de Sondaje.

Con este ensayo se determina los elementos que componen el terreno en estudio, siendo los primeros 30 centímetros material de relleno con controlado, los próximos 20 centímetros grava limosa mal graduada y el resto grava limosa mal graduada.

Figura 23: Registro de sondaje

CALICATA: 01		PROFUNDIDAD: 3.00 m		N. FREATICO : N.P			
Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N			
0,30	C					Material de relleno no controlado (mezcla de limos con restos de concreto, cascajos de ladrillo, bolsas, materia orgánica e inorgánica)	
0,20	A	M-1				Grava limosa mal graduada de grano medio a grueso de forma sub redondeada y angular, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo	GP-GM
2,50	L I C A T	M-2				Grava limosa mal graduada de grano medio de a grueso de forma sub redondeada y angular, de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, Condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo	GP-GM

Fuente: ZELAYA SANTOS (2022)

Granulometría.

Con este ensayo se clasifica la muestra, pasándolos por los tamices desde el de 3" hasta el tamiz de N° 200, en este ensayo no presenta limite liquido ni limite plástico y según lo analizado resultado que el tipo de suelo es A-1-a según AASHTO y según S.U.C.S pertenece al grupo GP-GM que corresponde a una

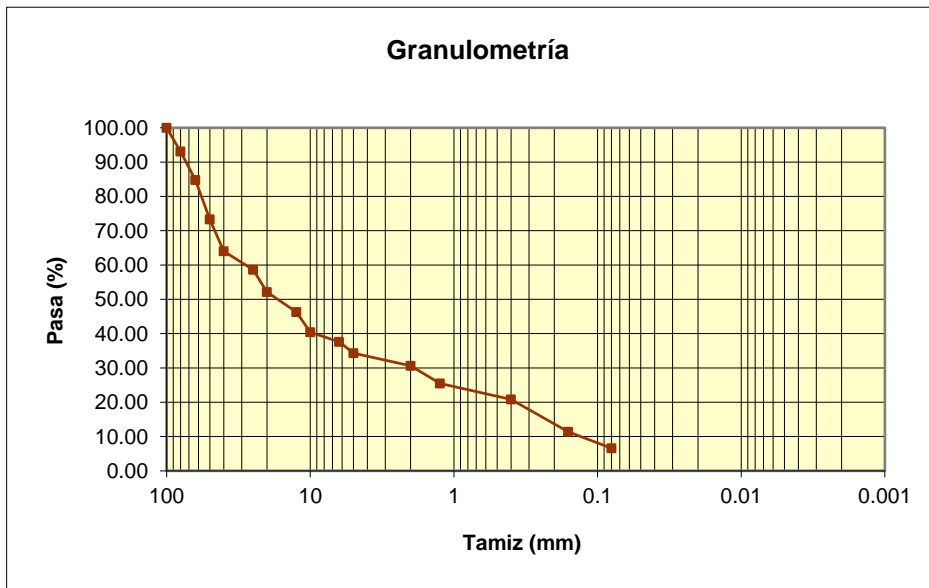
mezcla bien graduada de gravas, arenas y finos no plásticos, teniendo en cuenta que según la Norma E.030 será el tipo de suelos S_1 "Roca o Suelos muy Duros".

Tabla 16: Granulometría

Tamiz	Pasa	Pasante	Retenido	Retenido
(mm)	(%)	(%)	acumulado (%)	parcial (%)
63.500	100.00	100.00	0.00	0.00
50.800	93.10	93.10	6.90	6.90
38.100	84.80	84.80	15.20	8.30
25.400	73.30	73.30	26.70	11.50
19.050	64.00	64.00	36.00	9.30
12.500	58.60	58.60	41.40	5.40
9.500	52.10	52.10	47.90	6.50
6.350	46.30	46.30	53.70	5.80
4.750	40.40	40.40	59.60	5.90
2.000	37.60	37.60	62.40	2.80
0.840	34.30	34.30	65.70	3.30
0.595	30.60	30.60	69.40	3.70
0.425	25.50	25.50	74.50	5.10
0.297	20.80	20.80	79.20	4.70
0.106	11.40	11.40	88.60	9.40
0.075	6.60	6.60	93.40	14.20
	0.00	0.00	100.00	11.40

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Figura 24: Granulometría



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Análisis químico

Con el ensayo realizado se obtiene como resultado los elementos químicos que componen la muestra, que se determinó el Potencial de Hidrogeno(PH) dando como resultado promedio 7.07.

Tabla 17: Análisis químico.

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-01	C-1	PROMEDIO
	MUESTRA		M-1	M-1	
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	0,15%	0.16%	0.18%	0.17
2	Sulfatos Solubles (S04)	0,10%	0.10%	0.11%	0.105
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.06%	0.06%	0.06%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxigeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	>5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	>7	7,05	7,08	7,07

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Esquelometria

En el siguiente ensayo determina la resistencia de concreto (f'c); donde se llega a dar un total de 16 golpes de martillo con el esquelometro teniendo una posición de Angulo 0° perpendicular al objeto a evaluar, para luego utilizar los datos, siendo este utilizado en la resistencia del concreto que se modelara en el objetivo n°03 dando como resultado que la resistencia del concreto supera los 210 Kg/cm².

Tabla 18: Límites de consistencia y Gradación.

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Índice de rebote	Promedio	E. Ensayo	fc (Nftnm2)	fe (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del Ensayo
COLUMNA C-01	1	1	42	43	Malla cuadrada de 15 cm * 15cm y espacio interno de cuadrados de 1"	21.91	223.28	0.5	ACEPTADO
	2	1	40					2.5	
	3	1	43					-0,50	
	4	1	44					-1,50	
	5	1	39					3.5	
	6	1	41					1.5	
	7	1	40					2.5	
	8	1	43					-50	
	9	1	42					0.5	
	10	1	41					1,50	
	11	1	40					2.5	
	12	1	39					3,50	
	13	1	38					4.5	
	14	1	42					0,50	
	15	1	45					-2.5	
	16	1	38					3.5	
	16								

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Objetivo específico 1: Determinar vulnerabilidad física mediante el método ATC 21 – FEMA 154 en edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022.

Método FEMA 154

Realizando la inspección preliminar, procedemos a realizar el método el cual nos podrá determinar la vulnerabilidad según las características físicas del recinto mostrándolas a continuación.

Identificación de la estructura.

La edificación en mención es Hostal “Villarey” está localizado en el Jirón Amazonas 103 en el distrito de Coishco, en la provincia del Santa, departamento Ancash. El tipo de uso de la edificación es de hostel que sería categoría “C” edificaciones comunes.

Datos básicos de la construcción:

Tabla 19: Datos básicos de la construcción

INDICADORES	DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN
USABILIDAD	Hostal
CANTIDAD DE PISOS	6
ÁREA CNOTITUIDA	42.83 m ²
ANTIGÜEDAD DE RECINTO	2004 - 2014
AÑO DE MODERNIZACION	2010

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: Según la tabla 19 se describes las características del edificio y su año de construcción es entre el año 2004-2014. En cuanto a la disposición estructural del hostel “Villarey” presenta: columna de hormigón armado C3, vigas de hormigón armado V2 y muros de albañilería.

Parámetros calificativos de la estructura

Tabla 20: Parámetros calificativos de la estructura

Parámetros	
PUNTAJE BASICO	Por ser Relleno de Albañilería no Reforzada se le asigna un puntaje de 3.2.

Altura:	Altura de edificio es de 19.80 m compuesto con 6 pisos de La altura por lo que el valor de este método es de 0.2.
Irregularidad:	El edificio tienen irregularidades vertical y por lo tanto tienen un valor correspondiente a -2.0.
Código de la construcción:	El edificio fue construido en 2004, por lo tanto es de valor 0.
Suelo:	Tipo de suelo D

Fuente: *Elaborado por el ejecutor*

Interpretación: En la tabla 20 se aprecia que la altura de cada piso es de 19.80 m por lo que le corresponde el valor de 0.2, esta edificación es irregular verticalmente por lo que tendrá el valor de “-2.0”, siendo el código de construcción tendrá un valor de 0 y el tipo de suelo “D” según el estudio de suelos, calificando la estructura en el tipo de edificación C3.

Luego se presenta el formulario de evaluación según el método ATC 21, se tiene:

Figura 25: Ficha ATC-21.

FORMULARIOS FEMA-134
INSPECCION VISUAL RAPIDA (RVS) DE EDIFICACIONES CON AMANAZA SISMICA

AMENAZA SISMICA: MODERADA

DIRECCION: JR. AMAZONAS

OTRAS IDENTIFICACIONES: HOSTAL VILLAREY

CASA N°: L 3

N° PISOS: 6 PISOS

ENCUESTADOR: GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ

FECHA: Abr-22

AREA TOTAL DE LAS PLANTAS (m2): 42.83 M²

PROPIETARIO: IVAN MELGAREJO ROLDAN

USO: HOSTAL

ELEVACION FRONTAL Y LATERAL

VISTA EN PLANTA

TIPO DE OCUPACION

REDUCIDOS	GOBIERNOS	OFICINA	NUMERO DE	A	B	C	D	E	F	AMENAZA DE CAIDAS				
COMERCIAL	HISTORICO	RESIDENCIAL	0-10	ROCA	ROCA	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO	CHIMENEAS SIN REFUERZO	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO:	
S. EMERGENCIA	INDUSTRIAL	ESCOLAR	101-1000	DURA	MEDIA	DENSO	RIGIDO	BLANDO	POBRE					

PUNTAJE FINAL, S

TIPO DE EDIFICACION	W1 (LW)	W2	S1 (MRP)	S2 (RP)	S3 (LM)	S4 (PC SW)	S5 (URM NP)	C1 (MRP)	C2 (SW)	G3 (URM NP)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (PD)	RM2 (PD)	URM
PUNTAJE BASICO	5.2	4.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.5	3.2	3.2	3.5	3.4	3.4	3.4
ELEVACION MEDIANA (4 A 7 PISOS)	N/A	N/A	0.4	0.4	N/A	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.4	0.4	0.4	-0.4
ELEVACION ALTA (>7 PISOS)	N/A	N/A	1.4	1.4	N/A	1.4	0.8	0.5	0.5	0.4	N/A	0.5	N/A	0.5	N/A
IRREGULARIDAD VERTICAL	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.5	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
IRREGULARIDAD EN PLANTA	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
PRE-CODIGO	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
POST-AÑO DE COMPARACION	1.8	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	N/A	1.2	1.6	N/A	1.8	N/A	2.0	1.8	N/A
TIPO DE SUELO C	-0.2	-0.5	-0.5	0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4
TIPO DE SUELO D	-0.5	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.5	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.5
TIPO DE SUELO E	-1.2	-1.8	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
PUNTAJE FINAL, S															0.4

COMENTARIOS: Presenta Irregularidad VERTICAL, año de construcción 2004.

REQUIERE EVALUACION DETALLADA

SI **NO**

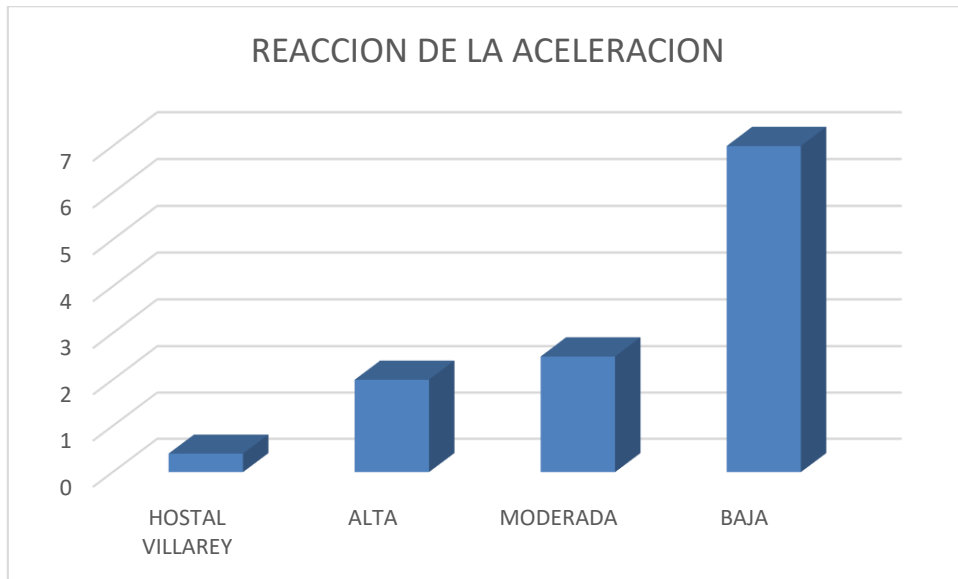
*Estimado, subjetivo o dato no confiable
DNK= Desconocido

W= Portico en madera LW= Madera Liviana SW= Muros de Corte
S= Portico en acero MRP= Porticos resistentes a momentos URM RP= Repleno de Alfarería no Reforzada
C= Portico en Concreto BR= Portico con amortiguamiento RU= Sistema TR-up
PC= Portico en Concreto Prefabricado LM= Metal Liviano PD= Diafragma Flexible
RM= Mampostería Reforzada RC= Concreto Reforzado RD= Diafragma Rígido
URM= Muros de carga de mampostería no reforzada

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: En la figura 25, utilizamos los datos de la tabla 20, donde el hostal Villarey después de la operación aritmética el puntaje es de S=0.4.

Figura 26: Grado de vulnerabilidad



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: En la figura 25, basándose en el resultado de la ficha ATC 21 - FEMA 154 nos da un resultado de sismicidad "alta".

Objetivo específico 2: determinar el índice para la vulnerabilidad sísmica por Benedetti & Petrini en edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022.

Benedetti & Petrini

Es un método el cual consiste en comparar con modelos establecidos por Benedetti y Petrini previamente modelados, el cual se le asignara a cada componente una calificación dependiendo del valor o su característica.

Organización del sistema resistente

Figura 27: Fachada del Hostal Villarey



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: Según la inspección rápida, se nota que el recinto presenta conexiones entre vigas y columnas, también muros de ladrillo, siendo un recinto que está construido de acuerdo por la normativa peruana E.030, dando una calificación “A”.

Calidad del sistema resistente

Siendo sus componentes ladrillos resistentes, pero de calidad no tan buena, y con del tamaño uniforme, cabe resalta que es regular su junta de mortero, dando una calificación de “B”

Resistencia convencional

Tabla 21: Resistencia Convencional

DESCRIPCION		VALORES
N =	Número de pisos	6.00
At =	Área total cubierta (m2)	42.83
Ax =	Área total resistente del muro x	69.60
Ay =	Área total resistente del muro y	57.10

Tk =	Resistencia a cortante característica del tipo albañilería (Ton/m2)	18.00
h =	Altura media de los pisos (m)	3.30
Pm =	Peso específico de la albañilería (Ton/m3)	1.8
Ps =	Peso por unidad del área del diafragma (Ton/m2)	0.38
A =	Min (Ax;Ay)	57.10
B =	Max (Ax;Ay)	69.60
A0 =	A/At	1.33317768
Y =	B/A	1.21891419
q =	$((A+B)h/At)Pm + Ps$	17.95174877
C =	Coefficiente sísmico normalizado	0.45
c =	Coefficiente sísmico	0.34143029
α =		0.75873398

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: En la tabla 21 se realizó el siguiente calculo por la fórmula:

$$C = \frac{a_o \tau_k}{q \cdot N} \sqrt{1 + \frac{q \cdot N}{1.5 a_o \tau_k (1 + y)}}$$

$$q = \frac{(A + B) \cdot h}{A_t} \cdot Pm + Ps$$

Para hallar el valor de “α”, tomando en cuenta la clasificación de los valores descritos en la tabla 6 para el resultado compararlo con los parámetros mencionados dando la calificación de “B”.

Posición de Edificio y Cimentación.

Este Recinto se encuentra construido en un lugar llano, y según Benedetti & petrini si la pendiente es menor a 10% su calificación es “A”

Diafragmas Horizontales

Con la inspección rápida, se dio a notar las siguientes características del recinto, una deformación despreciable en el plano de la losa, cuenta con conexión solida entre muro y losa y no hay desniveles entre las losas, sientos calificada con “A”.

Configuración en planta

Tabla 22: Configuración en planta

DESCRIPCION		VALORES
a =	Dimensión menor de la edificación	8.75
b =	Dimensión de los elementos que sobresalgan de las dimensiones a	0
L =	Dimensión mayor de la edificación	15
$\beta_1 =$	a/L	0.58333333
$\beta_2 =$	b/L	0

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: En la tabla 22 se realizó el siguiente calculo por la fórmula, colocando un valor en dimensión 0 ya que la dimensión de la estructura no sobresale; obtenido el valor de la figura 4 se compara con el indicador dando una calificación de tipo “C”.

Configuración en elevación

Tabla 23: Configuración en elevación

DESCRIPCION		VALORES
M =	Masa del piso inferior	42.83
$\delta M =$	Variación de la masa entre pisos sucesivos	0.00
T =	Altura entrepiso	3.30
H =	Altura total de la edificación	19.80
$\delta M/M =$		0
T/H =		0.16667

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: en la tabla 23 se realizó el siguiente calculo por la formula, colocando las características del recinto, comparando con la figura 5 el prototipo de distribución en elevación que tiene la edificación dando el resultado 0.166667 estando en un parámetro cual calificación en “B”.

Separación máxima entre muros

Tabla 24: Configuración de Separación máxima entre muros

DESCRIPCION		VALORES
L =	Espaciamiento máximo entre muros transversales	3.55
S =	Espesor del muro maestro	0.15
L/S =		23.66666667

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: en la tabla 24 se describe la separación máxima entre muros se realizó el siguiente calculo por la formula, colocando las características del recinto, dando el resultado 23.666667 estando en un parámetro cual calificación en “C”.

Tipo de Cubierta

Con la inspección rápida se pudo visualizar que el recinto por una cubierta plana y que está bien sujeta y estable con viga de apoyo, dando una calificación “A”.

Elementos no estructurales

Con la inspección rápida se visualizó que el recinto pose parapetos en el último nivel confinado, dando esto una calificación “C”.

Estado de conservación

Con la inspección rápida se notó unas grietas en el recinto, mínimas, pero no causadas por un sismo severo, dando una calificación de “B”.

Índice de Vulnerabilidad

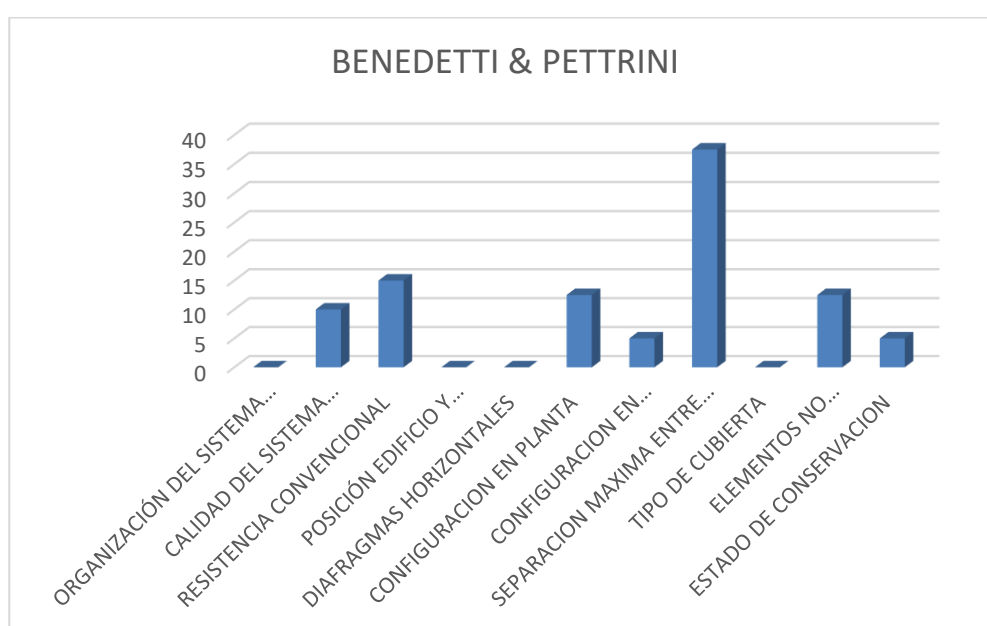
Tabla 25: Cálculo del índice de vulnerabilidad

PARÁMETRO	CALIFICACIÓN	VALOR	PESO	VALOR X PESO
Organización del sistema resistente	A	0	1	0
Calidad del sistema resistente	B	10	1	10
Resistencia convencional	B	10	1.5	15
Posición edificio y cimentación	A	0	0.25	0
Diafragmas horizontales	A	0	1	0
Configuración en planta	C	25	0.5	12.5

Configuración en elevación	B	10	0.5	5
Separación máxima entre muros	C	25	1.5	37.5
Tipo de cubierta	A	0	0.25	0
Elementos no estructurales	C	25	0.5	12.5
Estado de conservación	B	10	0.5	5
Iv				97.5
RANGO 0.00-95.63, "VULNERABILIDAD SISMICA BAJA A MEDIA"				

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Figura 28: Índice de Vulnerabilidad



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: Por el cálculo realizado, siendo la puntuación obtenida por la caracterización del edificio, siendo el resultado de la sumatoria de los valores de las calificaciones obtenidas según el análisis de Benedetti Pettrini que comparamos con los valores de la tabla número 5, nos resulta que el índice de vulnerabilidad es de "Vulnerabilidad Baja a Media".

Objetivo específico 3: Determinar la vulnerabilidad estructural determinado mediante el análisis estructural de edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022.

Análisis estático

Se realiza el análisis por fuerzas conocidas, determinadas por cálculos y parámetros de la NTP E.030, siendo su primer paso la inspección rápida para determinar las características como ancho, largo, alto y tamaño de columnas, vigas y losa, también se consideró su distribución de las estructuras, modelando en el programa etabs con las medidas del recinto.

Tabla 26: Características de las estructuras

Columnas	0.30x0.30m
Vigas P.	0.30x0.30m
Vigas S.	0.30x0.30m
Losa	H=0.20m

Fuente: Elaborado por el ejecutor

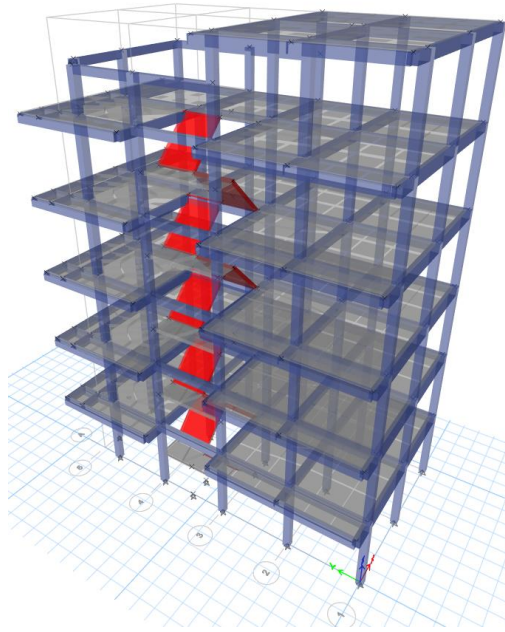
Modelado etabs

Asignado las características de las estructuras determinados por la esquelometria, $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

Figura 29: Resistencia del concreto.

Fuente: Elaborado por el ejecutor

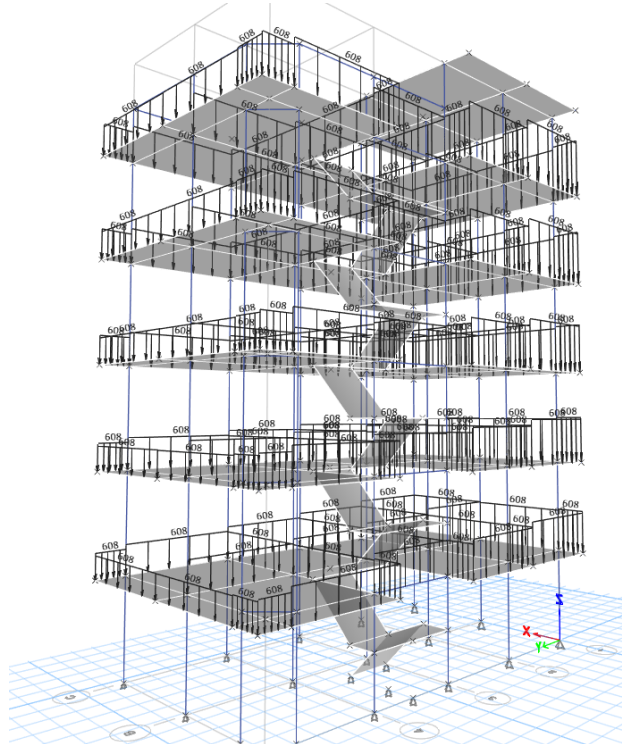
Figura 30: Modelado de Etabs.



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Colocando las cargas muertas, según el peso de cada estructura y cargas vivas de acuerdo a la característica del recinto, siendo este un Hostal.

Figura 31: Asignación de cargas.



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Determinando el peso de la estructura

Tabla 27: Total Metrados de cargas por etabs 2018

Story	Output Case	P	MX	MY	PESO	PESO POR NIVEL
		kgf	kgf-m	kgf-m	KG	TN
PISO 6	P:100%CM+25%CV	52,626.43	225,543.12	- 164,134.63	52,626.43	52.63
PISO 5	P:100%CM+25%CV	209,878.13	1,413,837.04	- 656,945.71	157,251.70	157.25
PISO 4	P:100%CM+25%CV	367,840.46	2,602,823.48	- 1,151,966.51	157,962.33	157.96
PISO 3	P:100%CM+25%CV	525,802.80	3,790,611.64	- 1,644,055.65	157,962.34	157.96
PISO 2	P:100%CM+25%CV	683,765.14	4,984,736.37	- 2,138,749.92	157,962.34	157.96
PISO 1	P:100%CM+25%CV	841,016.84	6,168,984.57	- 2,624,659.18	157,251.70	157.25
					841,016.84	841.02

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Determinando los valores de la fuerza cortante

Tabla 28: Cuadro Resumen de Análisis estático

Z	=	0.45
U	=	1
C	↔	2.50
	↔	2.50
S	=	1.05
R	↔	Rx= 8.00
	↔	Ry= 3.00
P	=	841.02

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: En la tabla 23 siendo las características visualizadas en el recinto en evaluación, como la Z que se realizó de la comparación con la “tabla 7” dando un valor de 0.45, la U dando un valor de 1 comparando con la tabla 8, la C es el factor de amplificación sísmica, el S se obtiene de la tabla 16 de la granulométrica, obtenido un valor de 1.05, y comparando la R con el sistema estructural de la tabla 13 y la letra P siendo el peso del edificio que el resultado se extrajo de la tabla 26, colocando lo valores para resolver la siguiente formula:

$$F_I = \alpha_I \cdot V$$

Donde se desglosa con las siguientes formulas, tomando los valores de los parámetros para procesarlos en la formula.

Distribución de fuerza sísmica en altura

Tabla 29: Fuerzas sísmicas en X

FUERZAS SISMICAS EN X						
Nº PISO	P _i (a)	h _i (b)	K (c)	P _i *h _i ^k (d)	α _i = d/Σd	F _i =α _i *V
6	52.63	19.80	1.00	1,042.00	0.12	14.48
5	157.25	16.50	1.00	2,594.65	0.29	36.06
4	157.96	13.20	1.00	2,085.10	0.23	28.98
3	157.96	9.90	1.00	1,563.83	0.18	21.74
2	157.96	6.60	1.03	1,109.24	0.12	15.42
1	157.25	3.30	1.03	539.69	0.06	7.50
TOTAL	841.02			8,934.52		

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Tabla 30: Fuerzas sísmicas en Y

FUERZAS SISMICAS EN Y						
Nº PISO	P _i (a)	h _i (b)	K (c)	P _i *h _i ^k (d)	α _i = d/Σd	F _i =α _i *V
6	52.63	19.80	1.00	1,042.00	0.12	38.62
5	157.25	16.50	1.00	2,594.65	0.29	96.17
4	157.96	13.20	1.00	2,085.10	0.23	77.28
3	157.96	9.90	1.00	1,563.83	0.18	57.96
2	157.96	6.60	1.03	1,109.24	0.12	41.11
1	157.25	3.30	1.03	539.69	0.06	20.00
TOTAL	841.02			8,934.52		

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: Siendo las fuerzas sísmicas en X y Y los resultados de “F_i” se consideran para posteriormente insertar las fuerzas en el programa para hallar los desplazamientos para posteriormente tener las derivas.

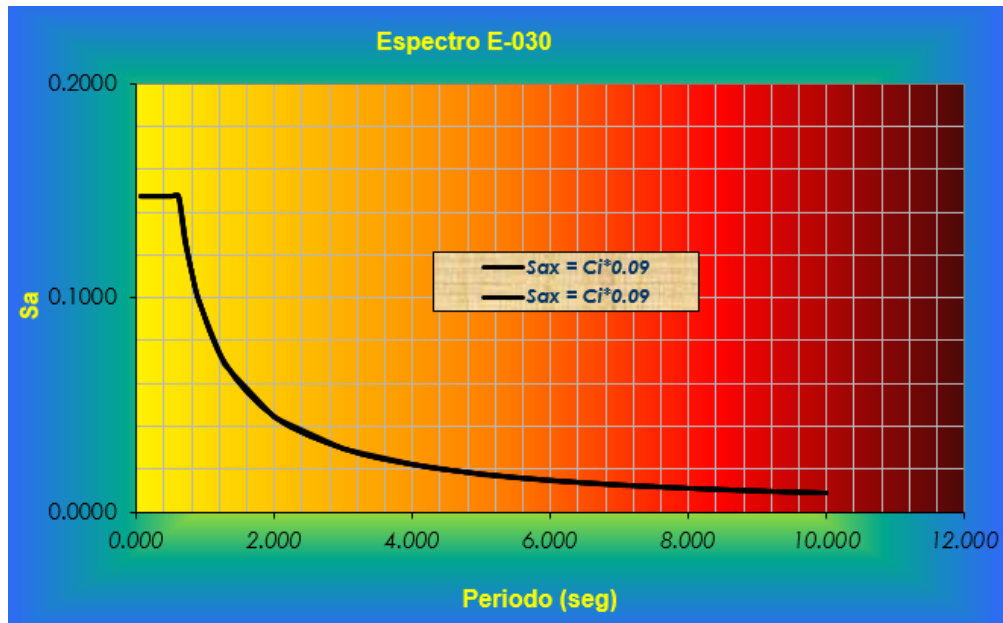
Determinación de Valores para espectro de respuesta

Tabla 31: Aceleraciones RNE E.030

Ti	Sax = Ci*0.09	Say = Ci*0.09	Ci=2.5(Tp/Ti) ≤ 2.5
0.050	0.1477	0.3938	2.5000
0.060	0.1477	0.3938	2.5000
0.070	0.1477	0.3938	2.5000
0.080	0.1477	0.3938	2.5000
0.090	0.1477	0.3938	2.5000
0.100	0.1477	0.3938	2.5000
0.200	0.1477	0.3938	2.5000
0.300	0.1477	0.3938	2.5000
0.400	0.1477	0.3938	2.5000
0.500	0.1477	0.3938	2.5000
0.600	0.1477	0.3938	2.5000
0.700	0.1266	0.3375	2.1429
0.800	0.1107	0.2953	1.8750
0.900	0.0984	0.2625	1.6667
1.28	0.0692	0.1846	1.1719
2	0.0443	0.1181	0.7500
3	0.0295	0.0788	0.5000
4	0.0221	0.0591	0.3750
5	0.0177	0.0473	0.3000
6	0.0148	0.0394	0.2500
7	0.0127	0.0338	0.2143
8	0.0111	0.0295	0.1875
9	0.0098	0.0263	0.1667
10	0.0089	0.0236	0.1500

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Figura 32: Espectro Elástico



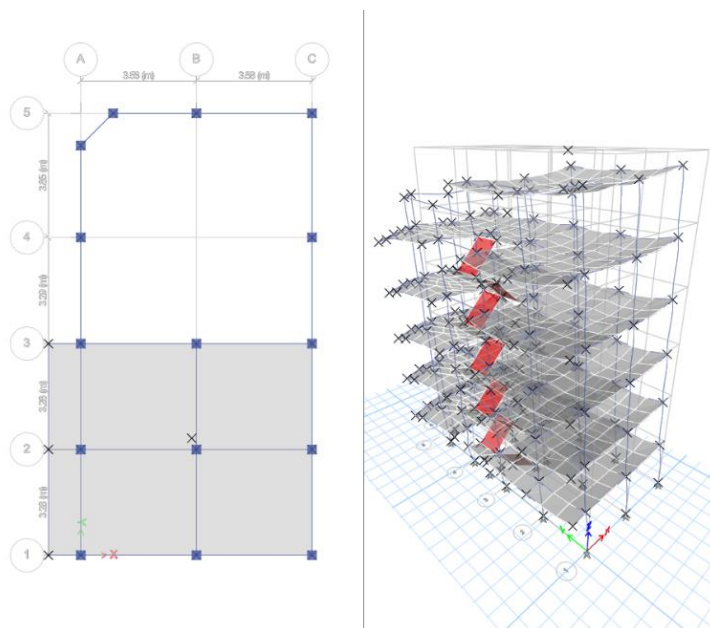
Fuente: Elaborado por el ejecutor

Interpretación: Una vez insertada los valores de las fuerzas de la tabla 28 y 29, la tabla 30 se halla de la multiplicación de los valores de la tabla 27 en la formula $S_{(x,y)} = C_{(x,y)} * 0.09$ e insertando el periodo en el programa Etabs.

ESPECTRO E-030 – MODAL. En figura 19 del espectro es la comparación entre la Aceleración espectral versus el Periodo, multiplicando el coeficiente de amplificación sísmica por la gravedad.

Determinación de derivas.

Figura 33: Modelamiento de la estructura ETBAS 2016



Fuente: Elaborado por el ejecutor

RESULTADO DE DERIVAS EN X-X

Tabla 32: Calculo de derivas en X-X

Story	Output Case		Drift (D)	NORMA E0.30
				D<0.007
PISO 6	D_SDX	Direction X	0.006554	CUMPLE
PISO 5	D_SDX		0.008636	NO CUMPLE
PISO 4	D_SDX		0.00505	CUMPLE
PISO 3	D_SDX		0.0066	CUMPLE
PISO 2	D_SDX		0.014631	NO CUMPLE
PISO 1	D_SDX		0.017376	NO CUMPLE

Fuente: Elaborado por el ejecutor

RESULTDO DE DERIVAS EN Y-Y

Tabla 33: Calculo de derivas en Y-Y

Story	Output Case		Drift (D)	NORMA E0.30
				D<0.007
PISO 6	D_SDY	Direction Y	0.004369	CUMPLE
PISO 5	D_SDY		0.006816	CUMPLE
PISO 4	D_SDY		0.003767	CUMPLE
PISO 3	D_SDY		0.006159	CUMPLE
PISO 2	D_SDY		0.012908	NO CUMPLE
PISO 1	D_SDY		0.01296	NO CUMPLE

Fuente: Elaborado por el ejecutor

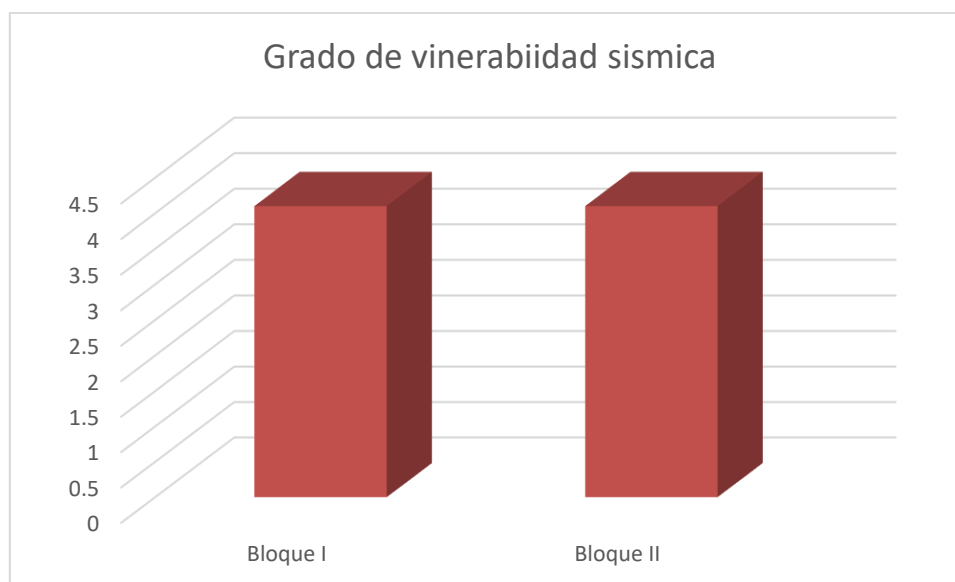
Interpretación: El edificio Según el Análisis Dinámico realizado a la estructura Hostal Villarey, muestra en sus derivas en X-X y Y-Y en el primer piso y segundo piso; y en el quinto piso en la deriva X-X, que no cumple con los parámetros establecidos en la NTP E.030.

V. DISCUSIÓN

Objetivo específico 1: Determinar vulnerabilidad física mediante el método ATC 21 – FEMA 154 en edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022.

Para **GUILLERMO TEODOR (2019)**, en su tesis titulada “Evaluación de Vulnerabilidad sísmica basada en los métodos Benedetti y Petrini; Fema 154 del edificio carrera de Ingeniería Agropecuaria - UNESUM”; utilizando el método para determinar la vulnerabilidad sísmica FEMA 154 llegó se visualizó en un parámetro de $S=4,10$ siendo un resultado de baja vulnerabilidad.

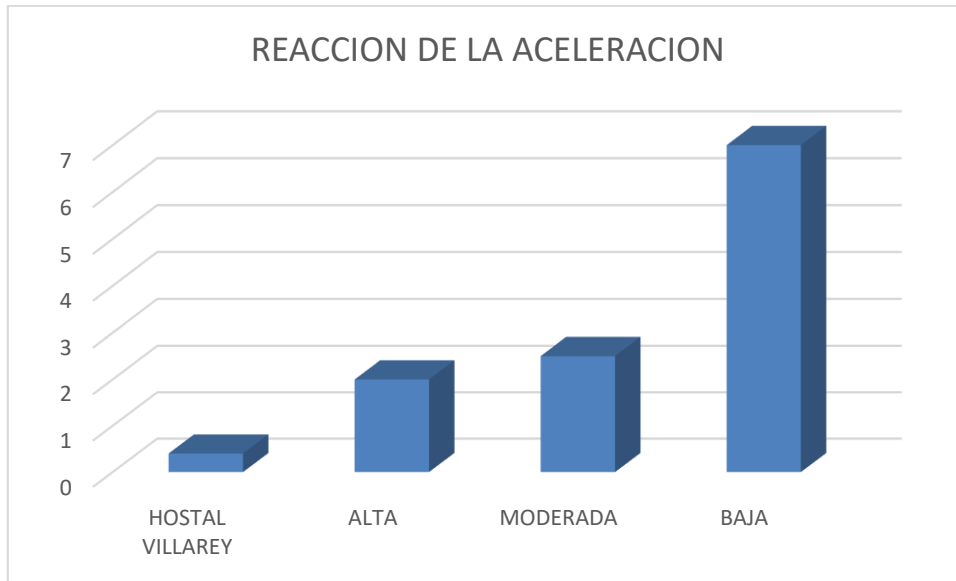
Figura 34: Resultados de vulnerabilidad Edificio Carrera de Ingeniería Agropecuaria I-II



Fuente: Elaborado por el ejecutor

En la investigación realizada el resultado obtenido fue de $S=0.4$ siendo el resultado vulnerabilidad en el recinto en investigación según FEMA 154(ver gráfico).

Figura 35: Grado de vulnerabilidad Hostal Villarey



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Para Guillermo Teodor (2019), su puntaje promedio en las dos edificaciones es de $S=4.10$ siendo una calificación de baja vulnerabilidad, siendo el resultado de la investigación del recinto Hostal Villarey de $S=0.4$ dando un resultado, basándose en el resultado de sismicidad “alta” vulnerabilidad. El resultado de Guillermo Teodor, cumple con el puntaje para una estructura sea resistente ante un sismo moderado, en el caso expuesto no cumple según la norma FEMA 154 resultado que la estructura es vulnerable.

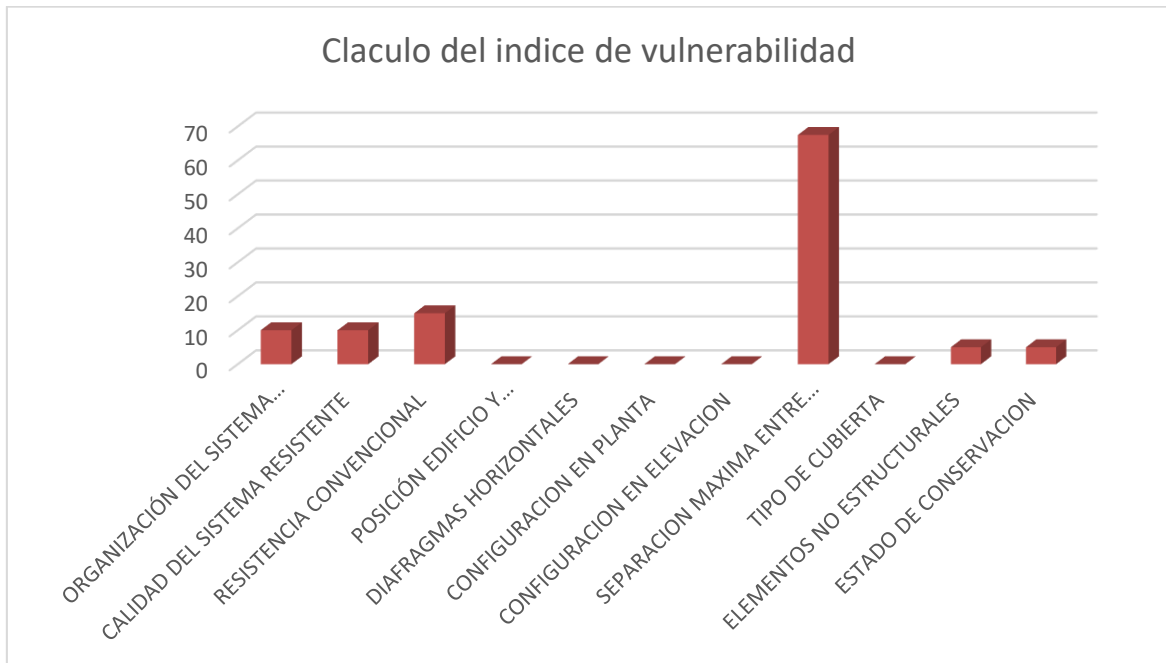
La descripción de este método es superficial, no teniendo en cuenta algunos factores como la resistencia del concreto siendo fundamentales para tener en cuenta el desenvolvimiento de la edificación ante un sismo

Objetivo específico 2: Determinar el índice para la vulnerabilidad sísmica por Benedetti & Petrini en edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022.

Para Pinto (2020) en su tesis titulada “Vulnerabilidad sísmica, de edificaciones esenciales determinados con métodos convencionales – Institución Educativa N° 40092 – José Domingo Zuzunaga, Uchumayo, Arequipa, 2020”, se utilizó el método de Benedetti & Petrini para la determinación de la vulnerabilidad sísmica de la Institución Educativa, donde obtuvo una puntuación de $Iv=112.5$

y dando como resultado que la institución educativa tiene una vulnerabilidad sísmica media a baja (ver gráfico).

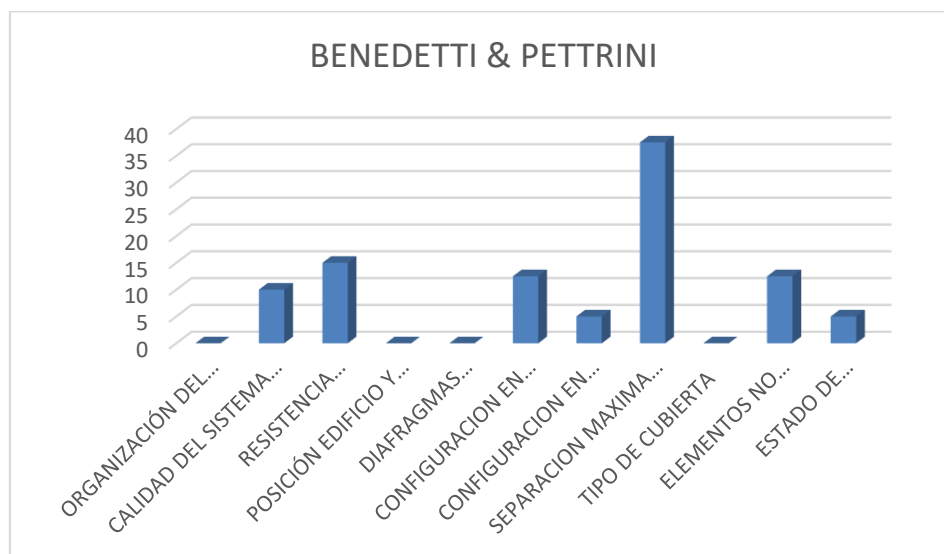
Figura 36: Cálculo del Índice de Vulnerabilidad



Fuente: Elaborado por el ejecutor

En la investigación realizada se llegó a una puntuación de vulnerabilidad baja con un puntaje de $I_v=97.5$ en el parámetro de 95.63 a 191.30 de vulnerabilidad baja a media.

Figura 37: Calculo de índice de vulnerabilidad



Fuente: Elaborado por el ejecutor

El resultado de Pinto(2020) le resulta una puntuación de $I_v=112.5$ estando en el resultado de vulnerabilidad de baja a media, teniendo en cuenta la suma de todos los parámetros, en el caso expuesto da un $I_v=97.5$ tenido como resultado una vulnerabilidad de baja a media, teniendo una coincidencia entre los valores hallados.

En el estudio de Pinto no cumple con los parámetros de la edificación, teniendo en cuenta que es una edificación muy concurrida, en el caso estudiado tampoco cumpliría ya que posee la estructura una Vulnerabilidad baja según Bedenetti & Petrini.

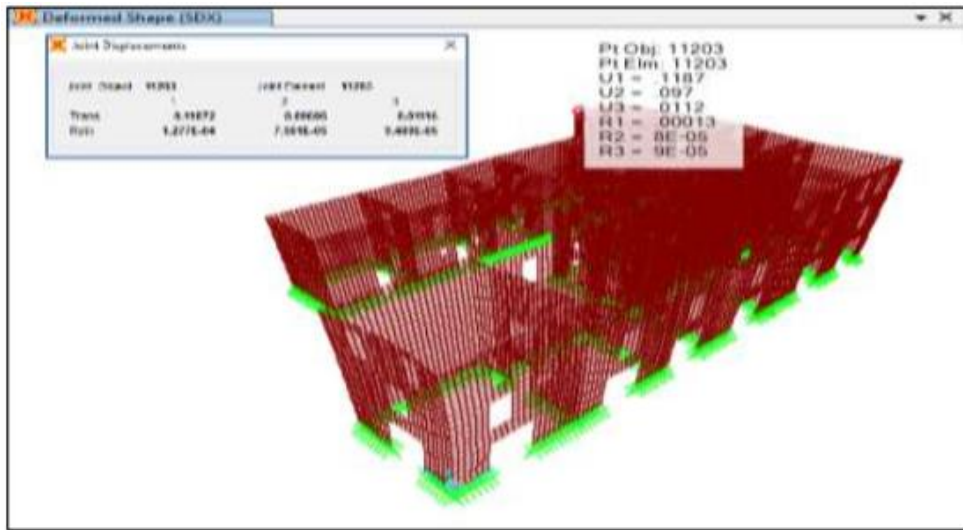
Tenido en cuenta que la estructura de Pinto es una edificación con un previo estudio, siendo un recinto gubernamental, no calza en las expectativas del método, siendo este un método que describe correctamente las facciones y características de la estructura en cuestión.

Objetivo específico 3: Determinar la vulnerabilidad estructural determinado mediante el análisis estructural de edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022.

Para **VALLE PUMACHAGUA** (2019) en su tesis titulada “Análisis de la vulnerabilidad sísmica del monumento Hotel Palermo en el Centro Histórico de Huancayo 2019”

Se obtuvo una deriva máxima de 0.003 siendo menor a 0.005 según la norma E.030 debido a la dimensión del espesor de los muros y un $R < V$ debido a la baja resistencia del material de adobe dando un estado vulnerable.

Figura 38: Modelado del Hotel Palermo



Fuente: Valle Pumachagua (2019)

En la investigación en realizada, se obtuvo que las derivas no cumplen en el primer, segundo y quinto piso en el eje X-X y en el primer y segundo piso en el eje Y-Y.

Tabla 34: Tablas de resultados obtenidos derivas en X-X

Story	Output Case	Direction X	Drift (D)	NORMA E0.30
				D<0.007
PISO 6	D_SDX		0.006554	CUMPLE
PISO 5	D_SDX		0.008636	NO CUMPLE
PISO 4	D_SDX		0.00505	CUMPLE
PISO 3	D_SDX		0.0066	CUMPLE
PISO 2	D_SDX		0.014631	NO CUMPLE
PISO 1	D_SDX		0.017376	NO CUMPLE

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Tabla 35: Tablas de resultados obtenidos derivas en Y-Y

Story	Output Case	Direction y	Drift (D)	NORMA E0.30
				D<0.007
PISO 6	D_SDY		0.004369	CUMPLE
PISO 5	D_SDY		0.006816	CUMPLE
PISO 4	D_SDY		0.003767	CUMPLE
PISO 3	D_SDY		0.006159	CUMPLE
PISO 2	D_SDY		0.012908	NO CUMPLE

PISO 1	D_SDY	0.01296	NO CUMPLE
--------	-------	---------	-----------

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Por **VALLE PUMACHAGUA** (2019) con respecto a este antecedente se determinó que el Hotel Palermo obtuvo ese resultado debido a la dimensión del espesor de los muros y un esfuerzo a corte mayor a 0.25 Kg/cm² según la E0.80 debido a la fragilidad del material del adobe, mientras que el proyecto en evaluación no cumple solo en el primer y segundo piso, debido a que la deriva resultante.

Los resultados de Valle Pumachagua cumplen debido a que sus derivas estudiadas, cumplen y en nuestro caso las derivas resultantes no cumplen con la norma E.030 Diseño sismo resistente.

Los parámetros de la Norma E.030 es el estudio más completo realizado, teniendo en contemplación que conlleva una evaluación con todas características y estudios.

VI. CONCLUSIONES

Evaluando la edificación realizando la vulnerabilidad sísmica por análisis cualitativos llegamos a la conclusión que la edificación de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco, Ancash 2022; presenta una vulnerabilidad baja, estableciendo que la edificación podría ser receptora daños ante un eventual sismo, por lo que sería recomendable por el investigador dar un reforzamiento en el primer y segundo nivel.

Realizando la evaluación de la vulnerabilidad sísmica mediante el método ATC – FEMA 154 indica que tuvo un producto de $S=0.4$; siendo el resultado de sismicidad “alta”.

Por la evaluación de la vulnerabilidad sísmica por los parámetros de Benedetti & Petrini dio a conocer que la estructura presenta una Vulnerabilidad Baja dando un puntaje de 97.5, siendo el parámetro de calificación de baja a media sismicidad.

Con las condiciones actuales del edificio se determinó que las derivas en X-X y Y-Y en el primer piso y la deriva en X-X en el quinto piso no cumplen con el parámetro de la norma E.030-2018, llegando a la conclusión que podría sufrir daños ante un eventual sismo.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar una evaluación de vulnerabilidad de la estructura Hostal Villarey con pruebas más exhaustivas, como la diamantina y scanner, para así tener más precisión en los datos de la situación de la estructura y un procesamiento eficaz.

También se da la recomendación de dar la divulgación del estado en el cual se encuentra la estructura Hostal Villarey, para así tener en cuenta una ruta de evacuación eficaz ante un posible sismo, ya que por el estudio se concluye que si sufriría daños.

Tener en cuenta en el Hostal una Zona Segura ante un eventual Sismo y hacer de conocimiento a los usuarios la ubicación exacta de esta, para la prevención futura ante el suceso de un sismo

Es recomendable para la estructura, reforzar las columnas del primer y segundo piso, teniendo en cuenta el resultado de las derivas del análisis dinámico.

Se recomienda realizar el estudio periódicamente a los Hoteles por una entidad nacional para tener en cuenta el estado de estas edificaciones ya que es un lugar donde habitualmente es frecuentado por un número considerable de personas de la localidad y alrededores de ella.

REFERENCIAS

ALEGRE TOLENTINO, Lizeth Mistreli; COCHACHIN GARCÍA, Robert Alexander. Diseño estructural sísmoresistente de un edificio multifamiliar de 06 pisos, Independencia Huaraz 2018. 2019.

AMOROTO ALVARADO, CHOQUEHUANCA YAPURA; Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del edificio Universal del ministerio de económica y finanzas - Sede Lima. 2014

ARITA CLAROS, Luis Humberto; LEZAMETA NAVARRO, Rodrigo André. Comparación de la vulnerabilidad sísmica de edificios de concreto armado de 35 pisos con núcleo rígido, con amortiguadores de fluido viscoso y disipadores SLB, mediante el análisis modal pushover en la ciudad de Lima. 2021.

ARRIBASPLATA TERAN, Wilder Alexander. Análisis de vulnerabilidad sísmica en la IE N° 88336 “Gastón Vidal Porturas” nivel secundario Nuevo Chimbote–Santa-Ancash, 2021. 2021.

CUTIMBO; Ingeniería Sismo resistente. 2016.

ESTADO PERUANO; E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACION. 2018

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY; RAPID VISUAL SCREENING OF BUILDINGS FOR POTENTIAL SEISMIC HAZARDS: A HANDBOOK. 2002.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY; RAPID VISUAL SCREENING OF BUILDINGS FOR POTENTIAL SEISMIC HAZARDS: A HANDBOOK. 2015.

GALLARDO SINCHIGUANO, Romel Amilcar. Análisis estructural del desempeño sísmico del edificio de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial bloque 2 mediante la medición de vibraciones. 2021. Tesis de

Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL; MANUAL BASICO PARA LA ESTIMACION DE RIESGO, 2006

INTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL; Programa de capacitación para la estimación del riesgo - PCER. 2006.

KEMPER ARTEAGA, Kevin Bryan. Determinación de la vulnerabilidad sísmica en la IE República federal Socialista de Yugoslavia del nivel Secundaria-Nuevo Chimbote. 2019.

LOOR-LOOR, Efren; PALMA-ZAMBRANO, Willians; GARCÍA-VINCES, Lincoln. Vulnerabilidad sísmica en viviendas de zona rural: el caso Santa Marianita–Manta–Ecuador: Artículo de investigación. Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación. ISSN: 2737-6249., 2021, vol. 4, no 7, p. 2-16.

MARCILLO GUTIÉRREZ, GUILLERMO TEODORO. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA BASADA EN LOS MÉTODOS BENEDETTI Y PETRINI; FEMA 154 DEL EDIFICIO CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA-UNESUM. 2020. Tesis de Licenciatura. Jipijapa. UNESUM.

MOREIRA ALAVA, ALEMBERTH ABID. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO FAMA UBICADO EN LA CIUDAD DE CALCETA PROVINCIA DE MANAB. 2019. Tesis de Licenciatura. JIPIJAPA-UNESUM.

PARICAHUA MANANI; vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas sin dirección técnica, en el barrio Túpac Amaru de la ciudad de Juliaca, aplicando el método de Benedetti y petrini. 2019.

PINTO COAQUIRA, Grober Alexander. Vulnerabilidad sísmica, de edificaciones esenciales determinados con métodos convencionales–Institución Educativa N° 40092–José Domingo Zuzunaga, Uchumayo, Arequipa, 2020. 2020.

PIZARRO, Nery F., et al. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICIOS EDUCACIONALES. COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS CUALITATIVOS.

CASOS DE ESTUDIO. Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras, 2021, vol. 26, no 3, p. 498-522.

SALGADO-ESTRADA, R., et al. Vulnerabilidad sísmica de edificios de concreto reforzado en la ciudad de Veracruz. En XXII Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica. 2019.

VALLE PUMACHAGUA, Juan Carlos. Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica del Monumento Hotel Palermo en el Centro Histórico de Huancayo 2017. 2019.

YEPEZ MOYA; Evaluación probabilista del riesgo sísmico en zonas urbanas. 1998.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES DE 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Cuál será el nivel de vulnerabilidad sísmica de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022?	Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022	Las edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de coishco 2022 son vulnerables	V1: Métodos Convencionales	D1: Metido ATC 21 - FEMA 154	I1: Altura	Tipo de investigación
					I2: Irregularidad	Enfoque Cuantitativo
					I3: Código de la construcción	Nivel de Investigación:
					I4: Suelo	Descriptiva - Correlacional
				D2: Metido de índice de vulnerabilidad (Benedetti Petri)	I: Organización del sistema resistente	Diseño de investigación
					I2: Calidad del sistema resistente	No experimental - transversal.
					I3: Resistencia convencional	
					I4: Posición del edificio y cimentación	Población
					I5: Diafragmas Horizontales	
					I6: Configuración en planta	
					I7: Configuración en elevación	Edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022
					I8: Separación máxima entre muros	Muestra
				I9: Tipos de cubierta	Edificación 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022 (Hotel Villarey)	
D3: Métodos de Análisis estructural	I10: Elementos no estructurales	Muestreo				
	I11: Estado de conservación	No probabilístico				
	I1: Análisis dinámico					
				I2: Análisis estático		
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE			
¿Cuál será la vulnerabilidad física determinada mediante el método ATC 21 - FEMA 14 de las edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022?	Determinar cómo es la vulnerabilidad física mediante el método ATC 21 - FEMA 154 en las edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022	La vulnerabilidad física hallada por el método ATC - FEMA 154 en las edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022 es de media alta	V2: Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales	D1: Vulnerabilidad física	I1: Baja	Técnicas de recolección de Datos
					I2: Media	Recolección de datos
					I3: Alta	Observación
¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica determinado mediante el método de Benedetti & Petri en las edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022?	Determinar el índice de vulnerabilidad sísmica mediante el método de Benedetti & Petri en las edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022	El índice de vulnerabilidad sísmica mediante el método de Benedetti & Petri en las edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022 es de media alta	V2: Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales	D2: Índice de vulnerabilidad sísmica	I1: Vulnerabilidad baja	Instrumentos de Recolección de Datos
					I2: Vulnerabilidad media-baja	Fichas de observación
					I3: Vulnerabilidad media-alta	Recolección de datos
					I4: Vulnerabilidad alta	
¿Cuál es la vulnerabilidad estructural determinado mediante el análisis estructural de edificaciones de 6 niveles en el sector 5 del distrito de Coishco 2022?	Determinar la vulnerabilidad estructural determinado mediante el análisis estructural de las edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022	La vulnerabilidad estructural determinado mediante el análisis estructural de las edificaciones de 6 niveles del sector 5 del distrito de Coishco 2022 será vulnerable a un sismo severo en el sentido X-X.	V2: Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales	D3: Vulnerabilidad estructural	I1: Tipo de suelo	Técnicas de procedimiento de datos
					I2: Zona	Etabs.
					I3: Coeficiente de ampliación sísmica	
					I4: Sistema estructural resistente	
					I5: Configuración estructural	

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE						
"ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES DE 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH – 2022"						
VARIABLE DE LA INVESTIGACION	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICION
METODOS CONVENCIONALES	Son formas que señalan o demuestran que parte de la edificación evaluada será expuesta a sufrir lesión estructural por motivo de un movimiento telúrico hallando una probabilidad de donde sucederá el error en esta edificación, lo cual está considerado por información actual. YEPEZ MOYA (1998) Evaluación probabilista del riesgo sísmico en zonas urbanas.	Los métodos convencionales de vulnerabilidad sísmica conllevan al análisis cualitativo y después un análisis cuantitativo	D1: Metido ATC 21 - FEMA 154	I1: Altura	FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	INTERVALO
				I2: Irregularidad		
				I3: Código de la construcción		
				I4: Suelo		
			D2: Metido de indice de vulnerabilidad (Benedetti & Petríni)	I1: Organización del sistema resistente	FICHAS TECNICAS Y/O OBSERVACION	INTERVALO / RAZON
				I2: Calidad del sistema resistente		
				I3: Resistencia convencional		
				I4: Posición del edificio y cimentación		
				I5: Diafragmas Horizontales		
				I6: Configuración en planta		
I7: Configuración en elevación						
I8: Separación máxima entre muros						
D3: Métodos de Análisis estructural	I9: Tipos de cubierta	MODELACION ETABS	RAZON			
	I10: Elementos no estructurales					
	I11: Estado de conservación					
VULNERABILIDAD SISMICA	A nivel mundial sucedieron movimientos telúricos, esto señala que los parámetros actuales no son asertivos con la realidad aun con todas las referencias a comparar. La vulnerabilidad de una edificación no está orientada al desempeño de sismos que están tendrían que conllevar. Adicionalmente existen aspectos no asumidos por las metodologías más resaltantes de varios niveles de eventos telúricos además de las amenazas y exposiciones, para que estos no colapsen o sufran exposición a fracturas estructurales y no estructurales. CUTIMBO (2016) Ingeniería Sismorresistente.	La vulnerabilidad sísmica de la estructura en mención será evaluada para identificar las razones por las cuales se presume que colapsara, identificando la vulnerabilidad sísmica con la ficha de observación, después hallando el índice de vulnerabilidad sísmica con el software ETABS.	D1: Vulnerabilidad física	I1: Baja	FICHA DE OBSERVACION	RAZON
				I2: Media		
				I3: Alta		
			D2: Índice de vulnerabilidad sísmica	I1: Vulnerabilidad baja	FICHA DE OBSERVACION	RAZON
				I2: Vulnerabilidad media-baja		
				I3: Vulnerabilidad media-alta		
				I4: Vulnerabilidad alta		
			D3: Vulnerabilidad estructural	I1: Tipo de suelo	FICHAS TECNICAS	INTERVALO / RAZON
				I2: Vulnerabilidad media-baja		
				I3: Coeficiente de ampliación sísmica		
I4: Sistema estructural resistente	I5: Configuración estructural					

**ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE RESULTADOS**

Tabla: Pruebas de Normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Metodos_Convencionales	.526	14	<.001	.299	14	.001
Vulnerabilidad_Sismica	.507	14	<.001	.309	14	.001

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Tabla : Pruebas de Correlaciones

Correlaciones

		Metodos_Convencionales	Vulnerabilidad_Sismica
Metodos_Convencionales	Correlación de Pearson	1	1.000**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	14	14
Vulnerabilidad_Sismica	Correlación de Pearson	1.000**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	14	14

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Concluyendo que los Valores de los Métodos Convencionales de los resultados obtenidos por la evaluación del Hostal Villarey, tienen implicancia en un 100% en la calificación obtenida del Hostal.

FICHA DE VERIFICACIÓN A.C.I.S.

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

Distrito:		Sector:	
Institución educativa:		Nivel:	
Coordenadas	Latitud:		Bloque:
	Longitud:		

Foto(s) N° (s): _____

1 Organización del sistema resistente:

- A. Edificio construido con las recomendaciones de la norma sismorresistente
- B. Edificio que presenta, en todas las plantas, conexiones realizadas mediante vigas de amarre de muros.
- C. Edificio que, por no presentar vigas de amarre en todas las plantas, está constituida por paredes ortogonales bien ligadas.
- D: Edificio con paredes ortogonales no ligadas

2 Calidad del sistema resistente:

- Mampostería en ladrillo de buena calidad con piezas homogénicas y de dimensiones constantes por toda la extensión del muro
- Presencia de verticalidad entre las unidades de albañilería
- Mortero de buena calidad con espesor de la mayoría de las pegas entre 1.0 a 1.5 cm

3 Resistencia convencional:

Número de pisos: _____ N: _____
 Altura media de los pisos: _____ H: _____m

4 Posición del edificio y de la cimentación

Pendiente= _____

5 Diafragmas horizontales

- Ausencia de planos a desnivel
- La deformabilidad del diafragma es despreciable
- La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz

6 Configuración en planta

L (lado mayor)= _____ m
 a (lado menor)= _____ m
 b (protuberancia)= _____ m

7 Configuración en elevación

T= _____ m
 H= _____ m
 H/T= _____

8 Distancia máxima entre los muros L/S:

L (separación máxima entre muros)= _____ m
 S (espesor de muros)= _____ m
 L/S= _____

9 Tipo de cubierta:

- Cubierta estable debidamente amarrada a los muros con conexiones adecuadas como tornillos o alambres, que garanticen un comportamiento de diafragma rígido
- Provisto de arriostramiento en las vigas y distancia entre vigas no muy grande
- Cubierta plana debidamente amarrada y apoyada a la estructura de cubierta de losa aligerada

10 Elementos no estructurales:

- A. Edificio sin parapetos y sin cornisas.
- B. Edificio sin parapetos con elementos de cornisas bien conectadas a la pared.
- C. Edificio con elementos de pequeña dimensión, mal vinculados a la pared.
Edificio que presenta cualquier otro tipo de elemento en el techo mal vinculado a la estructura, parapetos u otros elementos de peso significativo, mal construidos que pueden
- D. caer en caso de terremoto.

11 Estado de conservación:

- A. Muros en buena condición, sin lesiones visibles.
Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los
- B. cuales dichas lesiones han sido producidas por terremotos.
Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho o con lesiones capilares producidas por sismos. Edificio que no presenta lesiones pero que se caracteriza
- C. por un estado mediocre de conservación de la mampostería
Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o lesiones muy
- D. graves de más de 3 milímetros de ancho.

ANEXO 5: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

FORMULARIOS FEMA-154
INSPECCIÓN VISUAL RÁPIDA (RVS) DE EDIFICACIONES CON AMENAZA SISMICA

AMENAZA SISMICA:

DIRECCION: _____ CASA N°: L3

OTRAS IDENTIFICACIONES: _____

N° PISOS: _____

ENCUESTADOR: _____ FECHA: _____

AREA TOTAL DE LAS PLANTAS (m2): _____

PROPIETARIO: _____

USO: _____

TIPO DE OCUPACION				TIPO DE SUELO						AMENAZA DE CAIDAS								
REUNIONES COMERCIAL S EMERGENCIA	GOBIERNOS HISTORICO INDUSTRIAL	OFICINA RESIDENCIAL ESCOLAR	NUMERO DE 0-10 11-100 101-1000 1000+	A ROCA DURA	B ROCA MEDIA	C SUELO DENSO	D SUELO RIGIDO	E SUELO BLANDO	F SUELO POBRE	CHIMENEAS SIN	PARAPETOS	REVESTIMIENTO	OTRO					
PUNTAJACION BASICA, MODIFICACIONES, Y PUNTAJE FINAL S																		
TIPO DE EDIFICACION	W1 (LW)	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2 (FD)	RM1 (RD)	RM2	URM			
PUNTAJE BASICO	5.2	4.8	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4			
ELEVACION MEDIANA (4 A 7 PISOS)	N/A	N/A	0.4	0.4	N/A	0.4	0.4	0.2	0.4	0.2	N/A	0.4	0.4	0.4	-0.4			
ELEVACION ALTA (>7 PISOS)	N/A	N/A	1.4	1.4	N/A	1.4	0.8	0.8	0.8	0.4	N/A	0.8	N/A	0.8	N/A			
IRREGULARIDAD VERTICAL	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5			
IRREGULARIDAD EN PLANTA	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5			
PRE-CODIGO	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4			
POST-AÑO DE COMPARACION	1.6	1.6	1.4	1.4	N/A	1.2	N/A	1.2	1.6	N/A	1.6	N/A	2.0	1.6	N/A			
TIPO DE SUELO C	-0.2	-0.8	-0.8	0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.4			
TIPO DE SUELO D	-0.8	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8			
TIPO DE SUELO E	-1.2	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8			
PUNTAJE FINAL S															REQUIERE EVALUACION DETALLADA			
COMENTARIOS:															SI		NO	

*Estimado, subjetivo o dato no confiable
DNK= Desconocido

W= Portico en madera LW= Madera Liviana SW= Muros de Corte
S= Portico en acero MRF= Porticos resistentes a momentos URM INF= Mamp. De mulleno no reforzada
C= Portico en Concreto BR= Portico con anclamiento RU= Sistema Tilt-up
PC= Portico en Concreto Prefabricado LM= Metal Liviano FD= Diafragma flexible
RM= Mamposteria Reforzada RC= Concreto Reforzado RD= Diafragma Rigido
URM= Muros de carga de mamposteria no reforzada


CONTRERAS CUEVA BERNARDO EDWARD
INGENIERO CIVIL
CIP N° 230691


DIAZ FARFÁN PONCE BERNABE
INGENIERO CIVIL
CIP N° 220204


Ing. Arnold J. Gonzalez Vergaray
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 195376

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

Distrito:		Sector:	
Institución educativa:		Nivel:	
Coordenadas	Latitud:	Bloque:	
	Longitud:		

1 Organización del sistema resistente: Foto(s) N° (s): _____

- A. Edificio construido con las recomendaciones de la norma sismorresistente
- B. Edificio que presenta, en todas las plantas, conexiones realizadas mediante vigas de amarre de muros.
- C. Edificio que, por no presentar vigas de amarre en todas las plantas, está constituida por paredes ortogonales bien ligadas.
- D. Edificio con paredes ortogonales no ligadas

2 Calidad del sistema resistente:

- Mampostería en ladrillo de buena calidad con piezas homogéneas y de dimensiones constantes por toda la extensión del muro
- Presencia de verticalidad entre las unidades de albañilería
- Mortero de buena calidad con espesor de la mayoría de las pegas entre 1.0 a 1.5 cm

3 Resistencia convencional:

Número de pisos: _____ N: _____
 Altura media de los pisos: _____ H: _____m

4 Posición del edificio y de la cimentación

Pendiente= _____

5 Diafragmas horizontales

- Ausencia de planos a desnivel
- La deformabilidad del diafragma es despreciable
- La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz

6 Configuración en planta

L (lado mayor)= _____m
 a (lado menor)= _____m
 b (protuberancia)= _____m

7 Configuración en elevación

T= _____m
 H= _____m
 H/T= _____

8 Distancia máxima entre los muros L/S:

L (separación máxima entre muros)= _____m
 S (espesor de muros)= _____m
 L/S= _____

9 Tipo de cubierta:

- Cubierta estable debidamente amarrada a los muros con conexiones adecuadas como tornillos o alambres, que garanticen un comportamiento de diafragma rígido
- Provisto de arriostramiento en las vigas y distancia entre vigas no muy grande
- Cubierta plana debidamente amarrada y apoyada a la estructura de cubierta de losa aligerada

10 Elementos no estructurales:

- A. Edificio sin parapetos y sin cornisas.
- B. Edificio sin parapetos con elementos de cornisas bien conectadas a la pared.
- C. Edificio con elementos de pequeña dimensión, mal vinculados a la pared.
- D. Edificio que presenta cualquier otro tipo de elemento en el techo mal vinculado a la estructura, parapetos u otros elementos de peso significativo, mal construidos que pueden caer en caso de terremoto.

11 Estado de conservación:

- A. Muros en buena condición, sin lesiones visibles.
- B. Muros que presentan lesiones capilares no extendidas, con excepción de los casos en los cuales dichas lesiones han sido producidas por terremotos.
- C. Muros con lesiones de tamaño medio entre 2 a 3 milímetros de ancho o con lesiones capilares producidas por sismos. Edificio que no presenta lesiones pero que se caracteriza por un estado mediocre de conservación de la mampostería
- D. Muros que presentan un fuerte deterioro de sus materiales constituyentes o lesiones muy graves de más de 3 milímetros de ancho.


 Ing. Arnold J. Gonzalez Vergaray
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 195376


 CONTRERAS CUEVA BERNARDO EDUARDO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 230691


 DIAZ FARFÁN CARLOS BERNABÉ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 220841

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

IV. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Hector B. Diaz Farro

N° de registro CIP : 220936

Especialidad : Ingeniero Civil

Autor del instrumento: Br. Pereyra Velásquez, Gabriel Enrique

Instrumentos de evaluación: Ficha de recolección de datos, Fichas técnicas y/o observación.

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Vulnerabilidad sísmica en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PROMEDIO TOTAL						5

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5



DIAZ FARRO HECTOR BERNABE
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 220936

Chimbote, febrero 2022.

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Arnold J, Gonzales Vergaray

N° de registro CIP :195376

Especialidad : Ingeniero Civil

Autor del instrumento: Br. Pereyra Velásquez, Gabriel Enrique

Instrumentos de evaluación: Ficha de recolección de datos, Fichas técnicas y/o observación.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

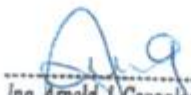
CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Vulnerabilidad sísmica en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PROMEDIO TOTAL						5

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5

Chimbote, febrero 2022.


 Ing. Arnold J. Gonzales Vergaray
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 195376

VII. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Bernardo Edward Contreras Cueva

N° de registro CIP : 230691

Especialidad : Ingeniero Civil

Autor del instrumento: Br. Pereyra Velásquez, Gabriel Enrique

Instrumentos de evaluación: Ficha de recolección de datos, Fichas técnicas y/o observación.

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Vulnerabilidad sísmica en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Vulnerabilidad sísmica.					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE PROMEDIO TOTAL						5

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5


CONTRERAS CUEVA BERNARDO EDWARD
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 230691

Chimbote, febrero 2022.



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO:

"ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES
CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022"

TESISTA:

GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ

UBICACIÓN:

DISTRITO : COISHCO
PROVINCIA : SANTA
REGIÓN : ANCASH

CHIMBOTE, ABRIL DEL 2022

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Lt. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: witz822@hotmail.com.
INFORME EN CARPETA N° 2000-2022/GIC/TESIS COISHCO



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,

CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



MEMORIA DESCRIPTIVA

I. INTRODUCCIÓN

Con el fin de realizar el proyecto denominado: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022", se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño de dicha obra.

II. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente el área de estudio cuenta con construcción de vivienda con albañilería confinada con muros portantes.

III. OBJETIVO

El presente estudio de suelos tiene como objetivo principal proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará el proyecto: "ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022"

IV. MARCO LEGAL

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de verificación de diseño de cimentaciones se encuentra enmarcado dentro de la Norma E-050 sobre Estudio de Suelos y Cimentaciones, la cual forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones.

V. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se encuentra ubicado en el sector 5 de COISHCO, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash.

VI. LOCALIZACIÓN:

Región : Ancash
Provincia : Santa
Distrito : Coishco

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilzo822@hotmail.com
INFORME EN CARPETA N° 2000-2022/GIC/TESIS COISHCO



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



VII. TOPOGRAFÍA:

El terreno presenta una zona llana, con pendiente suave.

VIII. CLIMA Y TEMPERATURA:

La Ciudad de Coishco presenta un clima moderado. Las temperaturas en el área varían entre 23°C a 27°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 14 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 24°C y el promedio en invierno es de 19°C.

PRECIPITACION:

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

IX. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

10.1. DE LA CIMENTACION A CONSIDERAR

Para la cimentación a considerar en la presente obra debe tener en cuenta que la zona está constituida por una capa de material de relleno no controlado, seguido de arena mal graduada de compacidad media, donde el Nivel Freático no se ha localizado hasta la profundidad en estudio.

10.2. INFORMACIÓN PREVIA

- a) **Del terreno a Investigar.**- Se procedió a la observación del terreno pudiendo notarse que en la actualidad en el presente terreno existe la presencia de construcción de material noble, por lo que se realizaron las exploraciones dentro de la zona proyectada.
- b) **Uso actual del terreno.**- Las zonas a analizar están libres para la realización de las exploraciones.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre, Mz B L.I. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Tarma
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com
INFORME EN CARPETA N° 2000-2022/GIC/TESIS COISHCO

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



10.3. DE LA OBRA A REALIZAR.

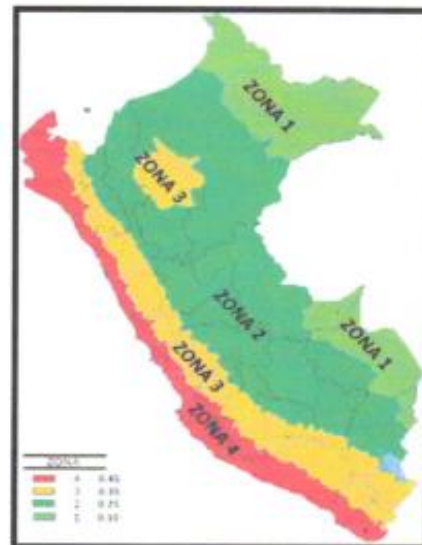
- a) **Características Generales.**- constara de un análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles.

10.4. DATOS GENERALES DE LA ZONA.

- a) **Geodinámica Externa.**- Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0,45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 30% a ser excedida en 50 años.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a $9,4^{\circ}$ Latitud Sur y $79,3^{\circ}$ Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de $0,24g$. La magnitud calculada fue de $7,5^{\circ}$ en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó $7,8^{\circ}$ en la escala de Richter.

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



Fuente: Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2018.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B.L. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wltze822@hotmail.com
INFORME EN CARPETA N° 2000-2022/GIC/TESIS COISHCO



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



10.5. EXPLORACIÓN DE CAMPO.-

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizando la ubicación y excavación de 01 calicata.

La técnica de exploración muestreo se ha realizado por medio de calicatas a cielo abierto conforme a la norma ASTM D-420, a si mismo la descripción visual de los suelos por la norma ASTM D-2487

Las calicatas se excavaron hasta una profundidad de 3.00 m.

10.6. ENSAYOS DE LABORATORIO.-

Los ensayos de laboratorio realizadas fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS. ASTM D 2487
- Peso Volumétrico. ASTM D 4254
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de la calicatas.

10.7. NIVELES DE NAPA FREÁTICA

La napa freática no ha sido localizada a la profundidad en estudio.

XI. ANÁLISIS DEL SUELO (CALICATA)

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01, Tiene una profundidad de 3.00 m, no presenta nivel freático; Está conformado por una capa de 0.30 m de Material de relleno no controlados (mezcla de arenas, limos restos de concreto, materia orgánica e inorgánica), seguido de un primer estrato (M1) de 0.20 m de espesor de material grava limosa mal graduada de grano medio a grueso de forma sub redondeada y angular, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo, luego subyace un segundo estrato (M2) de 2.50 m de espesor de material grava limosa mal graduada de grano medio de a grueso de forma sub redondeada y angular, de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B LL 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wiltze822@hotmail.com
INFORME EN CARPETA N° 2000-2022/GIC/TESIS COISHCO

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,

CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



XII. EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Coishco, en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2018) como se puede observar en la figura 1.

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú.

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

- Para la zona donde se cimentara, el suelo de cimentación es arena el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de $S=1.05$, para un período predominante de $T_p=0.60$ s, y Z es el factor de la zona 4 resultando $Z=0.45g$.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de $0.42g$, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21 .

En la figura 3 se muestra los valores de isoaceleraciones para un período de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
RUP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo del área en estudio está conformado por Material de relleno no controlados (mezcla de arenas, limos restos de concreto, materia orgánica e inorgánica), seguido de un primer estrato (M1) de 0.20 m de espesor de material grava limosa mal graduada de grano medio a grueso de forma sub redondeada y angular, de color beige claro con presencia de finos no plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo, luego subyace un segundo estrato (M2) de 1.50 m de espesor de material grava limosa mal graduada de grano medio de a grueso de forma sub redondeada y angular, de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo.
- La napa freática no se ha localizado hasta la profundidad en estudio.
- La capacidad portante para las calicatas se ha realizado en base al ángulo de fricción obtenido por el ensayo de corte Directo, cuyo valor es de 34.8° , señalamos que el tipo de suelo predominante a partir de los 0.50 m de profundidad es del tipo grava limosa mal graduada (GP-GM). En resumen, se presenta el siguiente cuadro de la capacidad portante calculada para diferentes profundidades y diferentes anchos de cimentación:

Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Zapatas Cuadradas

COTA RELATIVA	DESPLAZAMIENTO (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.E.		q_u (kg/cm ²)	q_{adm} (kg/cm ²)	Detalle
			W	W'			
-1.50	1.50	0.9	1.00	1.00	3.99	1.33	Zapata Cuadrada
-1.50	1.50	1.2	1.00	1.00	4.09	1.36	
-1.50	1.50	1.5	1.00	1.00	4.19	1.40	
-1.50	1.50	3.0	1.00	1.00	4.68	1.56	
-2.00	2.00	0.9	1.00	1.00	5.22	1.74	
-2.00	2.00	1.2	1.00	1.00	5.32	1.77	
-2.00	2.00	1.5	1.00	1.00	5.42	1.81	
-2.00	2.00	3.0	1.00	1.00	5.91	1.97	
-2.50	2.50	0.9	1.00	1.00	6.45	2.15	
-2.50	2.50	1.2	1.00	1.00	6.55	2.18	
-2.50	2.50	1.5	1.00	1.00	6.65	2.22	
-2.50	2.50	3.0	1.00	1.00	7.14	2.38	
-3.00	3.00	0.9	1.00	1.00	7.68	2.56	
-3.00	3.00	1.2	1.00	1.00	7.78	2.59	
-3.00	3.00	1.5	1.00	1.00	7.88	2.63	
-3.00	3.00	3.0	1.00	1.00	8.37	2.79	

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre Mz B Ll. 07. Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Tarma.
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com
INFORME EN CARPETA N° 2000-2022/GIC/TESIS COISHCO

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Cimientos Corridos

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.F.		q _s (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)	Detalle
			W	W'			
-1.50	1.50	0.9	1.00	1.00	4.09	1.36	Cimiento Rectangular
-1.50	1.50	1.2	1.00	1.00	4.22	1.41	
-1.50	1.50	1.5	1.00	1.00	4.35	1.45	
-1.50	1.50	1.8	1.00	1.00	4.48	1.49	
-2.00	2.00	0.9	1.00	1.00	5.31	1.77	
-2.00	2.00	1.2	1.00	1.00	5.45	1.82	
-2.00	2.00	1.5	1.00	1.00	5.58	1.86	
-2.00	2.00	1.8	1.00	1.00	5.71	1.90	
-2.50	2.50	0.9	1.00	1.00	6.54	2.18	
-2.50	2.50	1.2	1.00	1.00	6.68	2.23	
-2.50	2.50	1.5	1.00	1.00	6.81	2.27	
-2.50	2.50	1.8	1.00	1.00	6.94	2.31	
-3.00	3.00	0.9	1.00	1.00	7.77	2.59	
-3.00	3.00	1.2	1.00	1.00	7.91	2.64	
-3.00	3.00	1.5	1.00	1.00	8.04	2.68	
-3.00	3.00	1.8	1.00	1.00	8.17	2.72	

17.0- RECOMENDACIONES

- Basado en los trabajos de campo, resultados de laboratorio, registros estratigráficos y característica de la estructura a construir, se recomienda cimentar sobre el terreno de cimentación conformado por gravas limosas mal graduadas **(GP-GM)**, de compacidad media, a la profundidad mínima de 1.50m, medidas a partir del terreno natural, apoyándose siempre sobre el suelo natural de arenas mal graduadas, cuyo valor es **Qadm= 1.36 Kg/cm²**, Por qué de acuerdo a los cálculos, a mayor profundidad de desplante de la cimentación existe mayor capacidad portante del terreno.
- Se recomienda utilizar el tipo de cimentación por medio de zapatas conectadas, se deberá de compactar el fondo de cimentación al 95% de su máxima densidad seca hallado con el ensayo proctor modificado y así quedar para recibir la cimentación proyectada.
- Por los resultados de los ensayos químicos en suelo y como medida preventiva se recomienda el uso de cemento tipo II o su similar (MS), para cualquier estructura de concreto usada en la obra.
- Se recomienda en la etapa constructiva realizar una compactación adecuada del suelo, para mejorar sus condiciones de compacidad.
- Se deberá de tener de sumo cuidado de no cimentar sobre material de relleno y siempre llegar al terreno natural materia del estudio.

Dirección: Pueblo Joven 03 De Octubre, Mz B Ll. 07, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departament
Celular: 954877150 - 945417124
E-mail: wilze822@hotmail.com
INFORME EN CARPETA N° 2000-2022/GIC/TESIS COISHCO

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
REG. PROF. N° 183373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



- En las zonas donde el material está contaminado con material de relleno no controlado, se recomienda que estos se tondran que reemplazar con material de préstamo, seleccionado de cantera de la clasificación AASHTO: A1-a (0), A1 -b (0) y/o A-2-4, debidamente compactado, con un porcentaje mínimo del 95% con respecto a su Proctor modificado.
- Si existiera en alguna excavación a la profundidad de cimentación lentes de arcilla se tendrá que eliminar y reemplazar por material compactado con fino no plásticos.
- Las conclusiones y recomendaciones solamente son para la zona en estudio.

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO.


ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 195373
SPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES.
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS.
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 01 de octubre Jr. Tanguay N° 2 lote 9° - Nuevo Chimbote - BUC 266019660
Teléfono: 954 7139-86341724 e-mail: Wilza22@hotmail.com



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080

PROYECTO : ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022
SOLICITADO : GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
UBICACIÓN : DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
PROCEDENCIA : C-01
MUESTRA : TERRENO NATURAL **PROF. (m) :** 0 - 3.00 **Fecha :** abril-2022

CONDICIÓN DE LA MUESTRA : REMOLDADA	CLASIFICACIÓN SUCS : GP-GM
ÁREA DE LOS ESPECÍMENES : 20,26 cm²	LÍMITE LÍQUIDO : -
VOLUMEN DE LOS ESPECÍMENES : 40,52 cm³	ÍNDICE DE PLASTICIDAD : NP
	% MENOR QUE LA MALLA N° 200 : 0,0 %

N° DE MUESTRA :
 CONTENIDO DE HUMEDAD : %
 DENSIDAD HÚMEDA : g/cm³
 DENSIDAD SECA : g/cm³
 ESFUERZO NORMAL : kg/cm²

05		02		03	
0,5		0,5		0,5	
1,0		1,0		1,0	
1,5		1,5		1,5	
2,0		2,0		2,0	
2,5		2,5		2,5	
3,0		3,0		3,0	
3,5		3,5		3,5	
4,0		4,0		4,0	
4,5		4,5		4,5	
ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm²)	ESFUERZO NORMAL (kg/cm²)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm²)
0,25	0,314	0,25	0,499	0,25	0,795
0,50	0,390	0,50	0,508	0,50	0,927
0,75	0,405	0,75	0,533	0,75	1,066
1,00	0,420	1,00	0,573	1,00	1,232
1,25	0,454	1,25	0,607	1,25	1,309
1,50	0,469	1,50	0,637	1,50	1,426
1,75	0,494	1,75	0,666	1,75	1,491
2,00	0,518	2,00	0,701	2,00	1,554
2,25	0,543	2,25	0,770	2,25	1,624
2,50	0,575	2,50	0,800	2,50	1,658
2,75	0,617	2,75	0,859	2,75	1,703
3,00	0,662	3,00	0,915	3,00	1,757
3,25	0,689	3,25	0,948	3,25	1,772
3,50	0,731	3,50	0,992	3,50	1,757
		3,75	1,027		
		4,00	1,041		
		4,25	1,091		

Angulo de Fricción

Ø = 34,8°

Cohesión

C = 0,00 kg/cm²

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 198373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

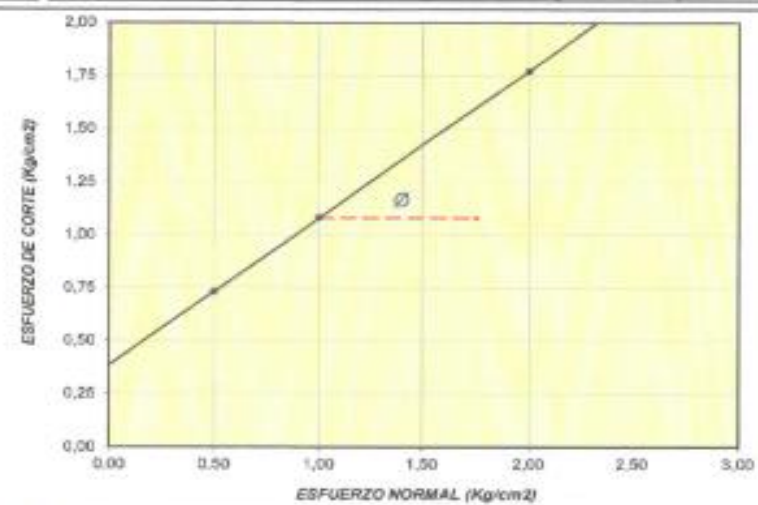
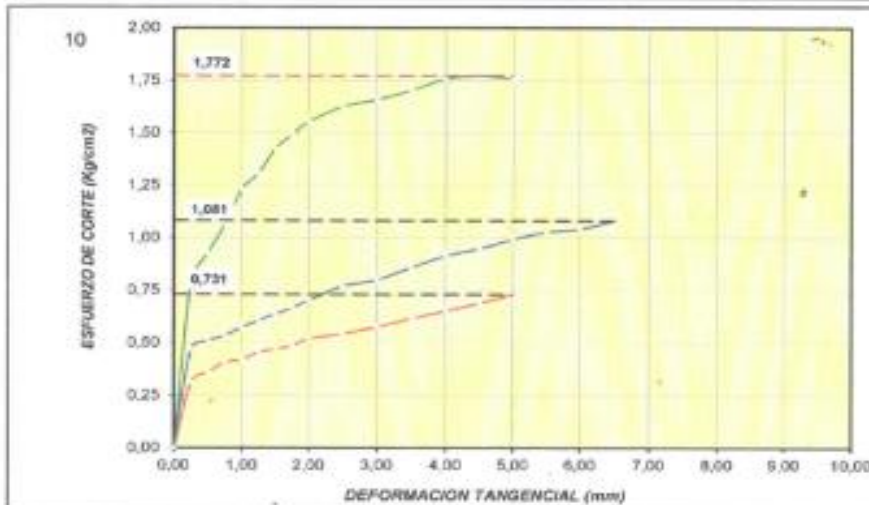


Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 30604190640
 Teléfono: 954877150 - 945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080

PROYECTO	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022		
SOLICITADO	GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ		
UBICACIÓN	D-DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH		
MUESTRA	TERRENO NATURAL	PROF. (m):	0,50 - 3,00
PROCEDENCIA	C-01	TÉCNICO	FECHA : abril-2022
CLASIF. SUCS:	GP-GM	LL:	--
		I.P.:	% MENOR QUE MALLA N° 200

MUESTRA N°	ÁREA (cm²)	CONT HUM. (%)	DEBE SECA (g/cm³)	ESFUERZOS (kg/cm²)	
				TANGENCIAL	NORMAL
01	20,26	9,43	1,746	0,731	0,5
02	20,26	9,56	1,748	1,081	1,0
03	20,26	9,44	1,757	1,772	2,0



OBSERVACIONES: MUESTRA ENSAYADA EN CONDICIONES CONSOLIDADA DRENADA
 TAMIZADO POR LA MALLA N° 4 (4,75mm)

RESULTADOS DE ENSAYOS			
COHESIÓN (kg/cm ²)	0,00	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	34,8

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 ING. WILSON J. ZELAYA SANCHEZ
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mc. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640
Teléfono: 954877150-96417124 e-mail: Wjz@22@hotmail.com

PROYECTO ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022
TESISTA GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
UBICACIÓN DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
FECHA ABRIL DEL 2022

CAPACIDAD DE CARGA - Cimentación Superficial

Cota de Superficie (m) : 0,00

A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna (Φ)	34,8	grados
Cohesión (c)	0,00	kg/cm ²
Tipo de falla por corte	Local	
Ángulo de Fricción Interna corregido (Φ_c)	25	grados
Cohesión corregida (c _c)	0,00	kg/cm ²
Peso Unitario del Suelo de Cimentación (γ_2)	1,67	gr/cm ³
Relación Ancho / Largo (B/L)	1,00	(1.0 si es circular o cuadrada)
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	0,90	m
Incremento de base (Δb)	0,30	m
Profundidad de Desplante (Df)	1,50	m (0.0 si es indeterminado)
Incremento de profundidad (ΔDf)	0,50	m
Posición del Nivel Freático (N.F.)	50,0	m (50m si no presenta)
Inclinación de la carga	0,0	grados
Factor de Seguridad (F.S. assume 3.0)	3,00	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	GP-GM	
Cimentación sugerida	Zapata Cuadrada	

B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = 20,518 \quad N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_q = 10,507 \quad N_q = \gamma_2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{0.9 \phi}$$

$$N_y = 6,607 \quad N_y = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_b = 1,000 \quad i_b = i_y = \left(1 - \frac{\beta}{90} \right)^2$$

$$i_y = 1,000$$

$$i_z = 1,000 \quad i_z = \left(1 + \frac{\beta}{\phi} \right)^2$$

C.- FACTORES DE FORMA

$$i = \begin{cases} S_c = 1,512 \\ S_q = 1,463 \\ S_y = 0,600 \end{cases} \quad \begin{cases} S_c = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_q}{N_c} \\ S_q = 1 + 0.4 \frac{B}{L} \\ S_y = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_y}{N_q} \end{cases}$$

E.- COEFICIENTES DE PRESIÓN LATERAL

$$K_a = 0,408$$

$$K_p = 2,451$$

$$K_o = 0,580$$

NOTA: Coeficientes de empuje encontrados según Rankine.

F.- CAPACIDAD ADMISIBLE

Cimentación superficial Zapata Cuadrada

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.T.		q_1 (kg/cm ²)	q_{adm} (kg/cm ²)	Detalle
			W	W'			
-1,50	1,50	0,9	1,00	1,00	3,99	1,33	Zapata Cuadrada
-1,50	1,50	1,2	1,00	1,00	4,09	1,36	
-1,50	1,50	1,5	1,00	1,00	4,19	1,40	
-1,50	1,50	3,0	1,00	1,00	4,68	1,56	
-2,00	2,00	0,9	1,00	1,00	5,22	1,74	
-2,00	2,00	1,2	1,00	1,00	5,32	1,77	
-2,00	2,00	1,5	1,00	1,00	5,42	1,81	
-2,00	2,00	3,0	1,00	1,00	5,91	1,97	
-2,50	2,50	0,9	1,00	1,00	6,45	2,15	
-2,50	2,50	1,2	1,00	1,00	6,55	2,18	
-2,50	2,50	1,5	1,00	1,00	6,65	2,22	
-2,50	2,50	3,0	1,00	1,00	7,14	2,38	
-3,00	3,00	0,9	1,00	1,00	7,68	2,56	
-3,00	3,00	1,2	1,00	1,00	7,78	2,59	
-3,00	3,00	1,5	1,00	1,00	7,88	2,63	
-3,00	3,00	3,0	1,00	1,00	8,37	2,79	

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP Nº 195373
ESPECIALISTA EN EL ANÁLISIS DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 01 de octubre Jr. Tanguy M.; B lote B - Nuevo Chimbote - RUC: 2060190640*
Teléfono: 9148 7150-84141124 e-mail: @geolab22@hotmail.com



PROYECTO ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHICO, ANCASH - 2022

TESISTA GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ

UBICACIÓN DISTRITO DE COISHICO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

FECHA ABRIL DEL 2022

G.- ASENTAMIENTO (S_s)

Zapata Cuadrada

Presión por carga admisible	q_{adm}	=	2,18	Kg/cm ²	
Relación de Poisson	μ	=	0,25		
Módulo de Elasticidad	E_s	=	500	Kg/cm ²	
Asentamiento permisible	S_{limite}	=	2,54	cm	
Ancho de la cimentación	B	=	0,90	m	$S_s = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} f_f$
Factor de forma	f_f	=	0,93	m/m	
Asentamiento	S_s	=	0,002	m	$f_f = \frac{\sqrt{L}}{\beta_s}$
Asentamiento	S_s	=	0,24	cm	
Presión por carga	q_{adm}	=	2,18	Kg/cm ²	
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm}	=	1,50	Kg/cm ²	
	S_s	=	0,24	cm	OK!
	S_s	=	0,24	cm	OK!

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 189313
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

PROYECTO ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022
TESISTA GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
UBICACIÓN DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
FECHA ABRIL DEL 2022

CAPACIDAD DE CARGA - Cimentación Superficial

A.- DATOS GENERALES

Ángulo de Fricción Interna (Φ)	34,8	grados
Cohesión (c)	0,00	kg/cm ²
Tipo de falla por corte	Local	
Ángulo de Fricción Interna corregido (Φ_{cr})	25	grados
Cohesión corregida (c) _c	0,00	kg/cm ²
Peso Unitario del Suelo de Cimentación (γ_s)	1,67	gr/cm ³
Relación Ancho / Largo (B/L)	0,30	(1.0 si es circular o cuadrada)
Ancho (diámetro) Inicial de la Cimentación	0,90	m
Incremento de base (Δb)	0,30	m
Profundidad de Desplante (Df)	1,50	m (0.0 si es indeterminado)
Incremento de profundidad (ΔDf)	0,50	m
Posición del Nivel Freático (N.F.)	50,0	m (50m si no presenta)
Inclinación de la carga	0,0	grados
Factor de Seguridad (F.S. assume 3.0)	3,00	
Clasificación SUCS del suelo de cimentación	GP-GM	
Cimentación sugerida	Cimiento Rectangular	

B.- FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = 20,518 \quad N_c = (N_s - 1) \cot \phi$$

$$N_q = 10,507 \quad N_q = \gamma_s \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{1,44 \phi}$$

$$N_s = 6,607 \quad N_s = 2(N_s + 1) \gamma_s \phi$$

C.- FACTORES DE FORMA

$$i = \begin{matrix} S_c = 1,256 \\ S_q = 1,232 \\ S_y = 0,800 \end{matrix} \quad \begin{matrix} S_c = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_s}{N_c} \\ S_q = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_s}{N_c} \\ S_y = 1 + 0,4 \frac{B}{L} \end{matrix}$$

D.- FACTORES DE INCLINACIÓN

$$i_x = 1,000 \quad i_x = i_e \left(1 - \frac{\beta}{90} \right)^2$$

$$i_y = 1,000 \quad i_y = i_e \left(1 - \frac{\beta}{\phi} \right)^2$$

$$i_z = 1,000$$

E.- COEFICIENTES DE PRESION LATERAL

$$K_a = 0,408$$

$$K_p = 2,451$$

$$K_o = 0,580$$


NOTA: Coeficientes de empuje encontrados según Rankine.

F.- CAPACIDAD ADMISIBLE

COTA RELATIVA	DESPLANTE Df (m)	ANCHO B (m)	FACTORES POR N.E.		q _u (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)	Detalle
			W	W'			
-1,50	1,50	0,9	1,00	1,00	4,09	1,36	Cimiento Rectangular
-1,50	1,50	1,2	1,00	1,00	4,22	1,41	
-1,50	1,50	1,5	1,00	1,00	4,35	1,45	
-1,50	1,50	1,8	1,00	1,00	4,48	1,49	
-2,00	2,00	0,9	1,00	1,00	5,31	1,77	
-2,00	2,00	1,2	1,00	1,00	5,45	1,82	
-2,00	2,00	1,5	1,00	1,00	5,58	1,86	
-2,00	2,00	1,8	1,00	1,00	5,71	1,90	
-2,50	2,50	0,9	1,00	1,00	6,54	2,18	
-2,50	2,50	1,2	1,00	1,00	6,68	2,23	
-2,50	2,50	1,5	1,00	1,00	6,81	2,27	
-2,50	2,50	1,8	1,00	1,00	6,94	2,31	
-3,00	3,00	0,9	1,00	1,00	7,77	2,59	
-3,00	3,00	1,2	1,00	1,00	7,91	2,64	
-3,00	3,00	1,5	1,00	1,00	8,04	2,68	
-3,00	3,00	1,8	1,00	1,00	8,17	2,72	

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS


ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 185373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Oficina: P.J. 81 de octubre Jr. Tanguay N.º 8 lote 81 - Nueve Chimbo - BUC: 3960439640
 Teléfono: 954877150-84541129 e-mail: WZyl21@hotmail.com



PROYECTO ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022

TESISTA GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
UBICACIÓN DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
FECHA ABRIL DEL 2022

G.- ASENTAMIENTO (S)

Cimiento Rectangular

Presión por carga admisible	q_{adm}	=	2,23	Kg/cm ²	
Relación de Poisson	μ	=	0,30		
Módulo de Elasticidad	E_s	=	500	Kg/cm ²	
Asentamiento permisible	$S_{(max)}$	=	2,54	cm	
Ancho de la cimentación	B	=	0,90	m	$S_1 = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} f_f$
Factor de forma	I_f	=	0,67	m/m	
Asentamiento	S_1	=	0,002	m	$I_f = \frac{\sqrt{L}}{\beta_s}$
Asentamiento	S_2	=	0,16	cm	
Presión por carga	q_{adm}	=	2,23	Kg/cm ²	
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{asum}	=	1,50	Kg/cm ²	
	S_1	=	0,24	cm	OK !
	S_2	=	0,16	cm	OK !


GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. WILSON J. ZELATA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAS,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



REGISTRO DE SONDAJE

PROYECTO: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022
TESISTA: GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
UBICACIÓN: DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
FECHA: ABRIL DEL 2022

CALICATA: 01 **PROFUNDIDAD:** 3.00 m **N. FREÁTICO :** N.P

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (BUCS)
			D _h (g/100)	H _h			
0,30	C					Material de relleno no controlado (mezcla de limos con restos de concreto, cascajos de ladrillo, bolsas, materia orgánica e inorgánica)	
0,20	A	M-1				Grava limosa mal graduada de grano medio a grueso de forma sub redondeada y angular, de color beige claro con presencia de finos no plásticos. Condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo	GP-GM
2,50	L	M-2				Grava limosa mal graduada de grano medio de a grueso de forma sub redondeada y angular, de color beige oscuro con presencia de finos no plásticos. Condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo	GP-GM
	I						
	C						
	A						
	T						
	A						

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 195373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENCIAL,
 LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS



REGISTRO	
ENSAYO DE CLASIFICACIÓN	
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN	
<small>ASTM D-295 / ASTM D-422 / ASTM D-690</small>	
Proyecto:	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022
Solicitante:	GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
Ubicación:	DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
Código:	C-3
Muestra:	N-1 Fecha: ABRIL DEL 2022
	Profundidad muestra (m): 0.30 ± 0.50

LÍMITES DE CONSISTENCIA

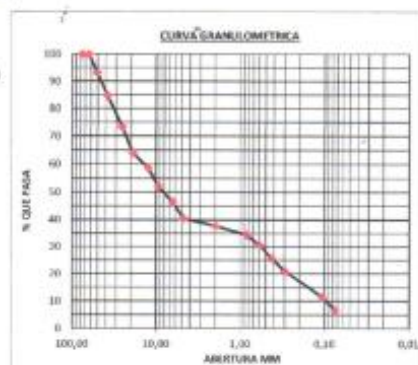
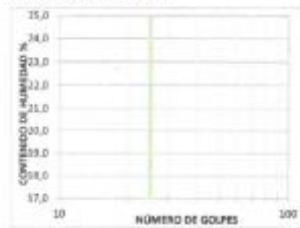
GRADACIÓN

LÍMITE LÍQUIDO			
Deflexión No.	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P ₁			
P ₂			
P ₂₅			
P ₅₀			
P ₇₅			
W _p			

Tamiz	mm	Peso [g]	% Reten	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.20				
2 1/2"	63.50				
2"	50.80	195.30	8.3%	8.0%	93.1%
1 1/2"	38.10	253.80	11.3%	19.7%	84.8%
1"	25.40	325.00	14.5%	34.2%	75.3%
3/4"	19.00	383.50	17.1%	51.3%	64.0%
1/2"	12.50	452.00	20.3%	71.6%	58.0%
3/8"	9.50	520.00	23.1%	94.7%	42.1%
1/4"	6.30	588.00	26.0%	120.7%	34.3%
Nº 4	4.75	656.00	29.0%	149.7%	29.4%
Nº 10	2.00	724.00	32.0%	181.7%	27.6%
Nº 20	0.84	792.00	35.0%	216.7%	24.3%
Nº 30	0.60	860.00	38.0%	254.7%	22.0%
Nº 40	0.42	928.00	41.0%	295.7%	20.0%
Nº 50	0.30	996.00	44.0%	339.7%	18.0%
Nº 100	0.15	1064.00	47.0%	386.7%	16.0%
Nº 200	0.07	1132.00	50.0%	436.7%	14.0%
Peso 200		1200.00	53.0%	490.0%	12.0%
Total		1268.00	100.0%	100.0%	0.0%

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	5	6
P ₁			115.4
P ₂			112.3
P ₂₅			9.9
P ₅₀			3.1
P ₇₅			102.4
W _p			3.0

P₁ = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P₂ = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P₂₅ = Peso Recipiente, en g P_w = P₁ - P₂
 P₅₀ = Peso del Agua, en g P_s = P₂ - P₂₅
 P₇₅ = Peso Suelo Seco, en g w = (P_w / P_s) x 100
 W = Contenido de agua, en %



RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%	Gravas	58.62%
Límite Plástico	N.P.	%	Arenas	35.80%
Índice Plástico	-	%	Fines	5.58%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo 2
 A.A.S.H.T.O. A-1-a
 U.S.C. GF-GM

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP Nº 185373
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



REGISTRO ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN ASTM D-2916 / ASTM D-422 / ASTM D4218	
Proyecto:	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COBISO, ANCASH - 2022
Solicitante:	GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
Ubicación:	DISTRITO DE COBISO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
Calle:	C-1
Muestra:	M-2
	Fecha: ABRIL DEL 2022
	Profundidad muestra (m): 0.50-2.00

LÍMITES DE CONSISTENCIA

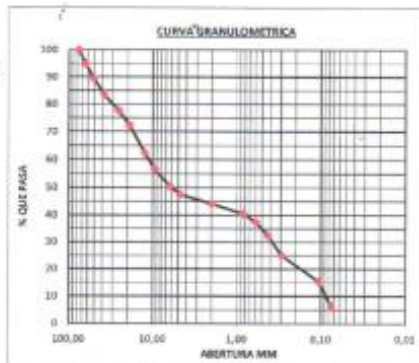
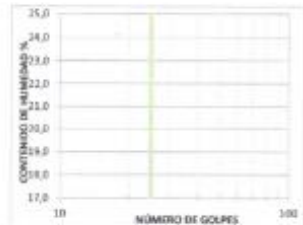
GRADACIÓN

LÍMITE LÍQUIDO		
Determinación No.	1	2
Número de Golpes		
Recipiente No.		
P_1		
P_2		
P_w		
P_s		
P_c		
W%		

Peso seco (g)	3,213.25	(g)	Peso Lqu.	3,213.25	(g)
Tamiz, mm	75.00	Peso (g)	% Reten.	% Ret. Agua	% Pasa
2 1/2"	63,500	160.60	5.2%	5.2%	94.8%
2"	50,800	175.02	5.4%	10.6%	89.4%
1 1/2"	38,100	194.28	6.0%	16.7%	83.3%
1"	25,400	196.35	6.1%	22.8%	77.2%
3/4"	19,050	187.30	5.8%	27.7%	72.3%
1/2"	12,500	372.50	11.6%	37.7%	62.3%
3/8"	6,500	184.30	5.7%	43.4%	56.6%
1/4"	6,350	195.30	6.1%	49.5%	50.5%
Nº 4	4,750	98.25	3.1%	52.6%	47.4%
Nº 10	2,000	108.40	3.4%	56.0%	44.0%
Nº 20	0.840	115.20	3.6%	59.6%	40.4%
Nº 30	0.595	98.25	3.1%	62.8%	37.2%
Nº 40	0.425	184.20	5.7%	67.7%	32.3%
Nº 50	0.297	235.20	7.3%	75.0%	25.0%
Nº 100	0.106	311.40	9.7%	84.7%	15.3%
Nº 200	0.075	295.50	9.2%	93.9%	6.1%
Pasa 200		196.30	6.1%	100.0%	0.0%
Total					

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.	4	0	0
P_1			109.6
P_2			104.9
P_3			9.9
P_4			4.7
P_5			95.0
W%			4.9

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
 P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
 P_3 = Peso Recipiente, en g
 P_4 = Peso del Agua, en g
 P_5 = Peso Suelo Seco, en g
 W = Contenido de agua, en %
 $P_w = P_1 - P_2$
 $P_s = P_2 - P_3$
 $w = (P_w / P_s) \times 100$



RESULTADOS			
Límite Líquido	N.L.	%	62.8%
Límite Plástico	N.P.	%	41.33%
Índice Plástico	-	%	6.11%
Órbitas			52.56%
Areolas			41.33%
Fines			6.11%

CLASIFICACIÓN
 Índice de Grupo = 2
 A.A.S.H.T.O. = A-1-b
 U.S.C. = GP-GM

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP Nº 196373
 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



PROYECTO ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022
TESISTA GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
UBICACIÓN DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
FECHA ABRIL DEL 2022

ANÁLISIS QUÍMICO

N°	ANÁLISIS QUÍMICO	VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-01	C-1	PROMEDIO
	MUESTRA		M-1	M-1	
1	Salas Delocuentes o Cloruros	0,15%	0,16%	0,18%	0,17
2	Sulfatos Solubles (SOM)	0,10%	0,10%	0,11%	0,105
3	Salas Solubles Totales	0,04%	0,06%	0,06%	0,06%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Origeno	10			
6	Salas Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7,05	7,08	7,07

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
CIP N° 198373
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPERIENCIAS, PERFILES TÉCNICOS, SUPERVISIÓN, RESIDENTIAL,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Oficina: P.O. de octubre 2° - Tumbay 22, B. Iota 07 - Nuevo Chimbote - ITC: 2060109940
Teléfono: 948 7119 8450 / 734 y web: WZelab22@gmail.com

METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE UNIFORMIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO MEDIANTE ESCLEROMETRIA NTP 329.181 (ASTM C 805)

PROYECTO	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES CON 6 NIVELES EN EL SECTOR 3 DE COSHICO, ANCASH - 2022
TESTISTA	GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
UBICACIÓN	DISTRITO DE COSHICO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
FECHA	ABRIL DEL 2022
APARATO	ESCLEROMETRO MARCA ARSONI MODELO ZC1-A N° DE SERIE: 537

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

LOCALIZACIÓN: COLUMNA 01
FECHA VACIADO: NO HAY INFORMACION

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Índice de rebote	Promedio	S. Ensayo	F _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del Ensayo
COLUMNA C 01	1	1	42	43	Mala cuadrada de 16 cm x 16 cm y espesor interno de cuadrados de 1"	21,91	223,28	0,50	ACEPTADO
	2	1	40					2,50	
	3	1	43					-0,50	
	4	1	44					-1,50	
	5	1	39					3,50	
	6	1	41					1,50	
	7	1	40					2,50	
	8	1	43					-0,50	
	9	1	42					0,50	
	10	1	41					1,50	
	11	1	40					2,50	
	12	1	39					3,50	
	13	1	38					4,50	
	14	1	42					0,50	
	15	1	45					-2,50	
	16	1	39					3,50	
		16							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio
- Los valores tomados en la mediana están por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a número par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 23



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 CIP N° 198373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS



MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DE UNIFORMIDAD DEL CONCRETO ENDURECIDO MEDIANTE ESCLEROMETRÍA NTP 339.181 (ASTM C 805)

PROYECTO	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES CON 4 NIVELES EN EL SECTOR 5 DE COISHCO, ANCASH - 2022
TESISTA	GABRIEL ENRIQUE PEREYRA VELASQUEZ
UBICACIÓN	DISTRITO DE COISHCO - PROVINCIA DEL SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
FECHA	ABRIL DEL 2022
APARATO	ESCLEROMETRO MARCA ARSORI MODELO ZCT-A N° DE SERIE: 637

INFORME DE RESULTADO DE PRUEBAS DE REBOTE CON ESCLEROMETRO

LOCALIZACION: COLUMNA 02
 FECHA VACIADO: NO HAY INFORMACION

Elemento	N° Toma	N° de disparo	Indice de rebote	Promedio	E. Ensayo	F _c (N/mm ²)	F _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del Ensayo
COLUMNA C 02	1	1	39	42	Malla cuadrada de 15 cm x 15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	21,39	216,02	2,50	ACEPTADO
	2	1	42					-0,50	
	3	1	40					1,50	
	4	1	41					0,50	
	5	1	39					2,50	
	6	1	41					0,50	
	7	1	41					0,50	
	8	1	42					-0,50	
	9	1	41					0,50	
	10	1	41					0,50	
	11	1	42					-0,50	
	12	1	43					-1,50	
	13	1	44					-2,50	
	14	1	42					-0,50	
	15	1	43					-1,50	
	16	1	44					-2,50	
		16							

PARAMETROS DE ACEPTACION DE ENSAYO:

- Valores no considerados en el promedio.
- Los valores tomados en la mediana están por debajo de la diferencia de 6 con respecto a ella.
- Valor de mediana redondeado a número par (tomamos promedio de la toma 8 y 9) = 23



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONSULTORÍA Y PROYECTO
 ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 C.P. N° 198373
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

ANEXO 5: CONFIABILIDAD



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMA-044-2021

Página 1 de 3

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/03/03

Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE (CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación BAL-03

Intervalo de indicación 2000 g

División de escala 0.01 g

Resolución

División de verificación (e) 0.01 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante HENKEL

Modelo NO INDICA

N° de serie 2020065608

Procedencia CHINA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración P.J.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO CHIMBOTE/SANTA/ANCASH

Fecha de calibración 2022/03/03

Método/Procedimiento de calibración

*Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 201-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 457
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Canica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-146-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/03/03
Solicitante GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
Dirección JR. TANGAY MZ. B LOTE 7 P.J. 3 DE OCTUBRE
ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Instrumento de medición **DÍAL INDICADOR**
Identificación NO INDICA
Marca INSIZE
Modelo 2302-25
Serie 9611212
Rango 25 mm
Sensibilidad 0,01 mm
Procedencia ESTADOS UNIDOS

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración P.J.3 DE OCTUBRE PSJ 10 Nro /C1-LOTE 5 y 6 NUEVO
CHIMBOTE/SANTA/ANCASH

Fecha de calibración 2022/03/03

Método/Procedimiento de calibración

Se determinó el error de indicación de los Diales por comparación con nuestro Patrón Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Yiv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 303-1680 / Cel: +51 928 296 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arzavalo Carnica
METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0095-COE-2022

Página 1 de 3

Fecha de emisión : 2022/04/05

Solicitante : GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

Dirección : JR. TANGAY MZA. B LOTE. 7 P.J. 3 DE OCTUBRE
(CERCA A OVALO LAS AMERICAS) ANCASH - SANTA -
NUEVO CHIMBOTE

Instrumento de medición: PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA

Identificación : NO INDICA

Marca Prensa : C & M

Modelo : NO INDICA

Serie : PRCBR-01

Capacidad : 5 t

Celda de carga : ZEMIC

Indicador : HIGH WEIGHT

Modelo : 315-X5

Serie : NO INDICA

Ubicación : LABORATORIO DE SUELOS

Fecha de calibración : 2022/04/09

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.



Firmado digitalmente
por Diego Moreno
Prado
Fecha: 2022-03-30
13:49:57

Gerente General

"PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO"

Capacitación y Desarrollo de Nueva Tecnología S.A.C. - Metrología
Laboratorio: Jr. Llumpa 1352 Urb. Parque Naranjal - Los Olivos Telf.: 627-6601
Ventas: Av. Defensores del Morro 2435 - Chorrillos Telf.: 627-6600

ventas@cadentsac.com.pe

cadentsacperu@hotmail.com

operaciones@cadentsac.com.pe

web:

www.cadentsac.com.pe

ANGULO DE IMPACTO α

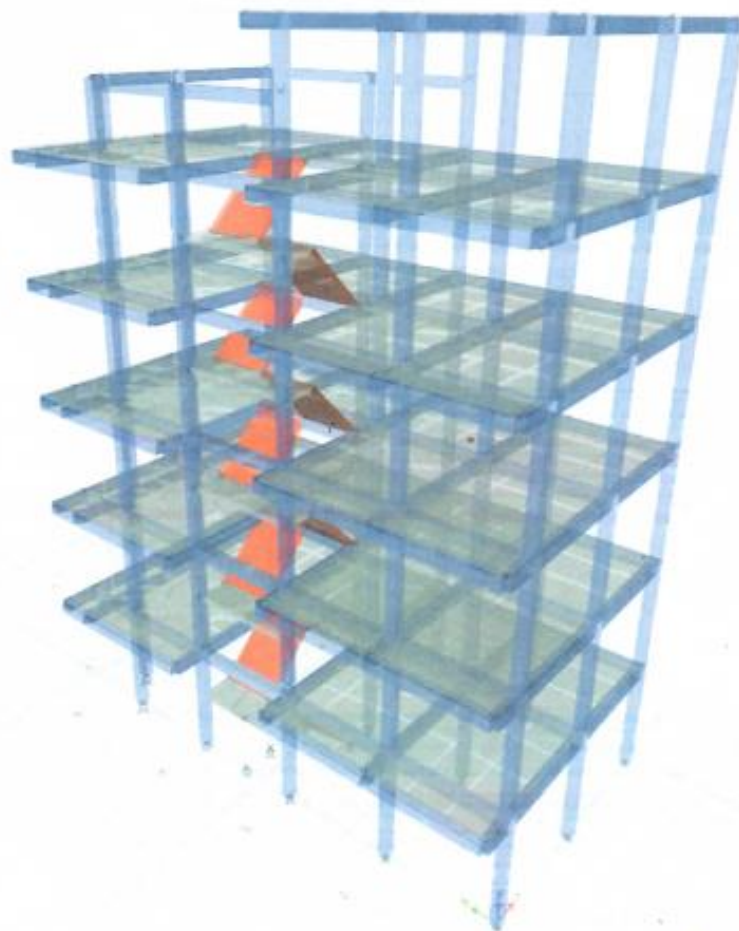
R	$\alpha-90^\circ$	$\alpha-45^\circ$	0°	$\alpha+45^\circ$	$\alpha+90^\circ$
20	125	115			
21	135	125			
22	145	135	110		
23	160	145	120		
24	170	160	130		
25	180	170	140	100	
26	198	185	158	115	
27	210	200	165	130	105
28	220	210	180	140	120
29	238	220	190	150	138
30	250	238	210	170	145
31	260	250	220	180	160
32	280	265	238	190	170
33	290	280	250	210	190
34	310	290	260	220	200
35	320	310	280	238	218
36	340	320	290	250	230
37	350	340	310	265	245
38	370	350	320	280	260
39	380	370	340	300	280
40	400	380	350	310	295
41	410	400	370	330	310
42	425	415	380	345	325
43	440	430	400	360	340
44	460	450	420	380	360
45	470	460	430	395	375
46	490	480	450	410	390
47	500	495	465	430	410
48	520	510	480	445	430
49	540	525	500	460	445
50	550	540	515	480	460
51	570	560	530	500	480
52	580	570	550	515	500
53	600	590	565	530	520
54	MAS DE 600	MAS DE 600	580	550	530
55	MAS DE 600	MAS DE 600	600	570	550



*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO

Tesis para Título: "Análisis de vulnerabilidad sísmica de
edificaciones con 6 niveles en el sector 5 de Coishco, Ancash -
2022"



ING. ALAN ORTIZ JESUS
CHIMBOTE - 2022

Ing. Alan Ortiz Jesus
C.O.P.
Nº 123456

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco. Ancash - 2022"*

GENERALIDADES

El Análisis sísmico del presente proyecto, tiene como finalidad de servir como sustento para el desarrollo de la información desarrollada, principalmente en lo que respecta al estado en el cual se encuentra la estructura y si fue diseñada o construida correctamente, estos a su vez fueron realizados siguiendo los datos e información obtenida tanto de los estudios previos y de los cálculos mostrados en el presente documento.

La información presente en este documento está basada en métodos y procedimientos convencionales de análisis y diseño de estructuras, así como en las normas vigentes que rigen a estos. Los cálculos fueron realizados siguiendo estas normas, así como también, los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros permitidos, con el fin de garantizar la seguridad estructural de la edificación.

SISTEMA ESTRUCTURAL

El análisis estático y dinámico consisten en someter a la estructura con fuerzas externas y propias en elegir el sistema resistente de la estructura y definir la ubicación de los elementos que lo conforman. En el presente proyecto, el planteamiento estructural adoptado responde principalmente a los requerimientos de disponer un sistema de concreto armado, por lo cual, la estructura de soporte está constituida por columnas, placas y vigas de concreto armado, que sustentan las cargas provenientes de del techo. La estructura descrita, tiene como función, además de soportar las solicitaciones verticales originadas por cargas muertas y sobrecargas, responder satisfactoriamente a las solicitaciones horizontales originadas por sismo.


Ing. Alan Ortiz Jesus
DPT N° 11495
Reg. Consultor 213556

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

ANALISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural tiene el objetivo de determinar las sollicitaciones internas a las que están sometidos los elementos que conforman la estructura. Para el cálculo de estas fuerzas se aplicaron métodos elásticos lineales sustentados en los siguientes principios fundamentales de la estática y la de materiales:

- a) Se cumplen las condiciones de equilibrio estático o dinámico.
- b) Se cumple el principio de compatibilidad de deformaciones. En el caso de vigas.
- c) Se cumplen las leyes constitutivas de cada material estructural del edificio, las cuales establecen una relación unívoca entre los esfuerzos y deformaciones de cada uno de ellos.
- d) Se cumple el principio de superposición.

NORMAS CONTENPLADAS

El diseño estructural se ha utilizado los códigos y normas vigentes tales como:

- a) Reglamento Nacional de Edificaciones.
- b) Normas de Diseño Sismo Resistente E-030.
- c) Normas de Cargas E- 020.
- d) Normas de Concreto Armado E -060.
- e) Norma de Albañilería E - 070.
- f) Norma de sanitarias IS – 010.
- g) Reglamento ACI -318-14
- h) Ley 29783 de seguridad y salud.


Ing. Alan Ortiz Jesus
CIP N° 114931
Reg. Consultor C17596

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

Ubicación política

La presente investigación se realizó en el Hostal "Villarey" en el sector 5 del distrito de Coishco, provincia de Santa, departamento de Ancash.



Limites

- Norte : Con el Distrito de Santa
- Sur : Con los Distritos de Chimbote
- Este : Con los Distritos de Santa y Chimbote.
- Oeste : Con el Océano Pacífico.

Vías de Comunicación

Las formas de llegar al distrito de Coishco es a través de la Panamericana Norte, las cuales tiene como conexión al distrito de Santa y Chimbote.

Tabla 6: Ubicación de la Provincia de Santa en el Departamento de Ancash.

Vías de llegada a la ciudad			
Destino	Vía	Tiempo (Hrs)	Distancia (Km)
Chimbote - Coishco	Carretera asfaltada	0.2	7.3

Fuente: Elaborado por el ejecutor

Clima

Ing. Alan Ortiz Jesús
CIP N° 114931
Reg. Consultor C1365E

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

El área del recinto a estudiar cuenta con un clima subtropical y árido con escasas precipitaciones, con una temperatura de:

Temperatura Mín. : 12 °C
Temperatura Media : 20 °C
Temperatura Máxi. : 40 °C
La Velocidad del Viento : 75 Km/h

Ubicación Geográfica

El Hostal "Villarey" siendo una edificación donde concurren personas de la ciudad donde se realiza la investigación se encuentre en el Distrito de Coishco, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.




Ing. Alan Ortiz Jesus
CIP 114931
Reg. Consultor C13756

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

1. ZONIFICACION:



FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

2. CATEGORIA DE LAS EDIFICACIONES:

CATEGORIA	DESCRIPCION	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	<p>A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud .</p>	Ver Nota 1
	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. <p>Grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</p>	1.5


 Ing. Alan Ortiz Jesús
 CIP N° 114931
 Reg. Consultor C. 355

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

	Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1.3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1.0
D Edificaciones Menores	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver Nota 2


 Ing. Alan Ortiz Jesus
 CIP N° 114971
 Reg. Consultor C13556

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

3. CONDICIONES GEOTECNICAS:

FACTOR DE SUELO "S"					
ZONA / SUELO	S0	S1	S2	S3	S4
Z4	0.8	1	1.05	1.1	---
Z3	0.8	1	1.15	1.2	---
Z2	0.8	1	1.2	1.4	---
Z1	0.8	1	1.6	2	---

PERIODOS "T _p " y "T _l "					
i	Perfil de Suelos				
	S0	S1	S2	S3	S4
T _p (s)	0.3	0.4	0.6	1	---
T _l (s)	3	2.5	2	1.6	---

4. PERIODO FUNDAMENTAL:

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

$$h_n = 19.80M$$

C _T =	Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente: a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte. b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arrostramiento.	35
C _T =	Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:	45

Ing. Alan Ortiz-Jesús
CIP 11495
Rea Consultores

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

	a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras. b) Pórticos de acero arriostrados.	
C _T =	Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.	60

	T
PERIODO X	0.57
PERIODO Y	0.57

h _n	=	19.80
C _{tx}	=	35
C _{ty}	=	35

5. FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA

TP = 0.6

TL = 2.00

$T < T_p \rightarrow C = 2.5$

$T_p < T < T_L \rightarrow C = 2.5 \times \left(\frac{T_p}{T}\right)$

$T > T_L \rightarrow C = 2.5 \times \left(\frac{T_p \times T_L}{T^2}\right)$

C_x = 2.5

C_y = 2.5

6. ASIGNACION DE CARGAS



Ing. Alan Ortiz Jesús
CIP N° 114931
Reo. Consultor C13656

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

7. ESTIMACION DEL PESO DE LA EDIFICACION

		n	H	L	SECCION	PESO. CONC.	NORMA	PARCIAL (ton)	CM	CV	PESO X PISO
1	CM	COL	16	3.3		0.09	2.4	11.40			
		VX	3		18	0.09	2.4	11.66			
		VY	5		8.75	0.09	2.4	9.45			
		LOSA	1			130.23	0.3	39.07			
		ACABADOS	1			130.23	0.1	13.02			
			1	2.8	71.75	0.15	1.35	40.68			
									125.29		
CV	E.020	1			130.23		0.2	26.05		26.05	<u>131.80</u>

		n	H	L	SECCION	PESO. CONC.	NORMA	PARCIAL (ton)	CM	CV	PESO X PISO
2	CM	COL	16	3.3		0.09	2.4	11.40			
		VX	3		18	0.09	2.4	11.66			
		VY	5		8.75	0.09	2.4	9.45			
		LOSA	1			130.23	0.3	39.07			
		ACABADOS	1			130.23	0.1	13.02			
			1	2.8	74.75	0.15	1.35	42.38			
									126.99		
CV	E.020	1			130.23		0.2	26.05		26.05	<u>133.51</u>


 Ing. Alan Ortiz Jesus
 C.R.H. 114927
 Reg. Consultor 71355

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

		n	H	L	SECCION	PESO. CONC.	NORMA	PARCIAL (ton)	CM	CV	PESO X PISO
3	CM	COL	16	3.3		0.09	2.4	11.40			
		VX	3		18	0.09	2.4	11.66			
		VY	5		8.75	0.09	2.4	9.45			
		LOSA	1			130.23	0.3	39.07			
		ACABADOS	1			130.23	0.1	13.02			
			1	2.8	74.75	0.15	1.35	42.38			
									126.99		
CV	E.020	1			130.23		0.2	26.05		26.05	<u>133.51</u>

		n	H	L	SECCION	PESO. CONC.	NORMA	PARCIAL (ton)	CM	CV	PESO X PISO
4	CM	COL	16	3.3		0.09	2.4	11.40			
		VX	3		18	0.09	2.4	11.66			
		VY	5		8.75	0.09	2.4	9.45			
		LOSA	1			130.23	0.3	39.07			
		ACABADOS	1			130.23	0.1	13.02			
			1	2.8	74.75	0.15	1.35	42.38			
									126.99		
CV	E.020	1			130.23		0.2	26.05		26.05	<u>133.51</u>


 Ing. Alan Ortiz-Jesús
 CIP 114931
 Rep. Consultor C 15556

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

		n	H	L	SECCION	PESO. CONC.	NORMA	PARCIAL (ton)	CM	CV	PESO X PISO
5	CM	COL	16	3.3		0.09	2.4	11.40			
		VX	3		18	0.09	2.4	11.66			
		VY	5		8.75	0.09	2.4	9.45			
		LOSA	1			130.23	0.3	39.07			
		ACABADOS	1			130.23	0.1	13.02			
			1	2.8	74.75	0.15	1.35	42.38			
									126.99		
CV	E.020	1			130.23		0.2	26.05		26.05	<u>133.51</u>

		n	H	L	SECCION	PESO. CONC.	NORMA	PARCIAL (ton)	CM	CV	PESO X PISO
6	CM	COL	11	3.3		0.09	2.4	7.84			
		VX	3		18	0.09	2.4	11.66			
		VY	5		8.75	0.09	2.4	9.45			
		LOSA	1			68.77	0.3	20.63			
		ACABADOS	1			68.77	0.1	6.88			
			1	1.8	15.95	0.15	1.35	5.81			
		1	2.8	47.37	0.15	1.35	26.86				
								89.14			
CV	E.020	1			68.77		0.2	13.75		13.75	<u>92.574</u>


 Ing. Alan Ortiz Jesus
 CIP N° 11493
 Reg. Consultor 019556

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

% Entrepiso	=	25%	--> CATEGORIA: "C"
% Azotea	=	25%	
Pcm	=	722.40	tn

P= 735.01 TN (PESO CON AZOTEA)

8. METRADO SEGÚN ETABS

Story	Output Case	P	MX	MY	PESO	PESO POR NIVEL
		kgf	kgf-m	kgf-m	KG	TN
PISO 6	P:100%CM+25%CV	52,626.43	225,543.12	164,134.63	52,626.43	52.63
PISO 5	P:100%CM+25%CV	209,878.13	1,413,837.04	656,945.71	157,251.70	157.25
PISO 4	P:100%CM+25%CV	367,840.46	2,602,823.48	1,151,966.51	157,962.33	157.96
PISO 3	P:100%CM+25%CV	525,802.80	3,790,611.64	1,644,055.65	157,962.34	157.96
PISO 2	P:100%CM+25%CV	683,765.14	4,984,736.37	2,138,749.92	157,962.34	157.96
PISO 1	P:100%CM+25%CV	841,016.84	6,168,984.57	2,624,659.18	157,251.70	157.25
					841,016.84	841.02


 Ing. Alan Ortiz Jesús
 CIP N° 114931
 Reg. Consultor C-0586

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

9. CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES

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

10. SISTEMAS ESTRUCTURALES Y COEFICIENTE BASICO DE REDUCCION SISMICO

Sistema estructural	Coefficiente Básico de Reducción R_0
Acero	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto armado	
Pórticos	8
Dual	7
De muro estructurales	6


 Ing. Alan Ortiz Jesus
 OIP N° 114931
 Reg. Consultor C13554

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería armada o confinada	3
Madera (Por esfuerzos Admisibles)	7

11. COEFICIENTE DE REDUCCION SISMICO

$$R = R_0 \times I_a \times I_b$$

$$R_x = 8$$

$$R_y = 3$$

12. FUERZA CORTANTE EN LA BASE

Z	=	0.45
U	=	1
C	↔	2.50
	↔	2.50
S	=	1.05
R	↔	Rx= 8.00
	↔	Ry= 3.00
P	=	841.02

$$C/R = \frac{C}{R} = \frac{0.313}{0.833} \geq 0.125$$

Verificación: Cumplen

$$V_x = 124.18 \text{ Tn}$$

$$V_y = 331.15 \text{ Tn}$$


 Ing. Alan Ortiz-Jesús
 CIP N° 114931
 Reg. Colegiador C13956

13. DISTRIBUION DE FUERZA SISMICA EN ALTURA

FUERZAS SISMICAS EN X						
Nº PISO	Pi (a)	hi (b)	K (c)	Pi*hi ⁴ (d)	αi = d/Σd	F=αi*V
6	52.63	19.80	1.00	1,042.00	0.12	14.48
5	157.25	16.50	1.00	2,594.65	0.29	36.06
4	157.96	13.20	1.00	2,085.10	0.23	28.98

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

3	157.96	9.90	1.00	1,563.83	0.18	21.74
2	157.96	6.60	1.03	1,109.24	0.12	15.42
1	157.25	3.30	1.03	539.69	0.06	7.50
TOTAL	841.02			8,934.52		

FUERZAS SISMICAS EN Y						
Nº PISO	P _i (a)	h _i (b)	K (c)	P _i *h _i ³ (d)	α _i = d/Σd	F _i = α _i *V
6	52.63	19.80	1.00	1,042.00	0.12	38.62
5	157.25	16.50	1.00	2,594.65	0.29	96.17
4	157.96	13.20	1.00	2,085.10	0.23	77.28
3	157.96	9.90	1.00	1,563.83	0.18	57.96
2	157.96	6.60	1.03	1,109.24	0.12	41.11
1	157.25	3.30	1.03	539.69	0.06	20.00
TOTAL	841.02			8,934.52		

**14. ESPECTRO INELASTICO PSEUDO – ACELERACIONES RNE E.030
(ANALISIS DINAMICO DEL PROYECTP)**

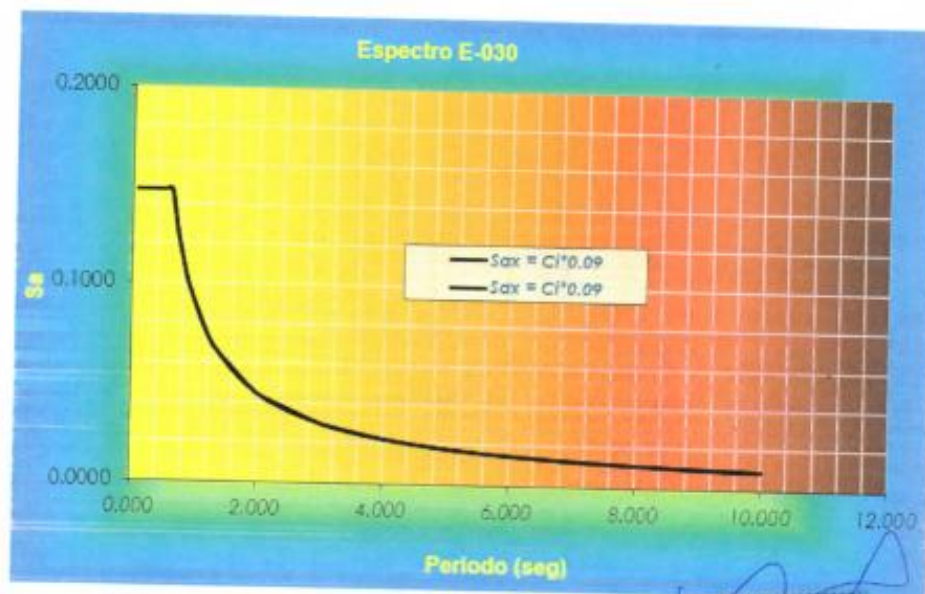

 Ing. Alan Ortiz Jesu
 CIP Nº 154521
 Reg. Consultor 01188

T _i	S _{ax} = C _i *0.09	S _{ay} = C _i *0.09	C _i =2.5(T _p /T _i) ≤ 2.5
0.050	0.1477	0.3938	2.5000
0.060	0.1477	0.3938	2.5000
0.070	0.1477	0.3938	2.5000
0.080	0.1477	0.3938	2.5000
0.090	0.1477	0.3938	2.5000

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

0.100	0.1477	0.3938	2.5000
0.200	0.1477	0.3938	2.5000
0.300	0.1477	0.3938	2.5000
0.400	0.1477	0.3938	2.5000
0.500	0.1477	0.3938	2.5000
0.600	0.1477	0.3938	2.5000
0.700	0.1266	0.3375	2.1429
0.800	0.1107	0.2953	1.8750
0.900	0.0984	0.2625	1.6667
1.28	0.0692	0.1846	1.1719
2	0.0443	0.1181	0.7500
3	0.0295	0.0788	0.5000
4	0.0221	0.0591	0.3750
5	0.0177	0.0473	0.3000
6	0.0148	0.0394	0.2500
7	0.0127	0.0338	0.2143
8	0.0111	0.0295	0.1875
9	0.0098	0.0263	0.1667
10	0.0089	0.0236	0.1500

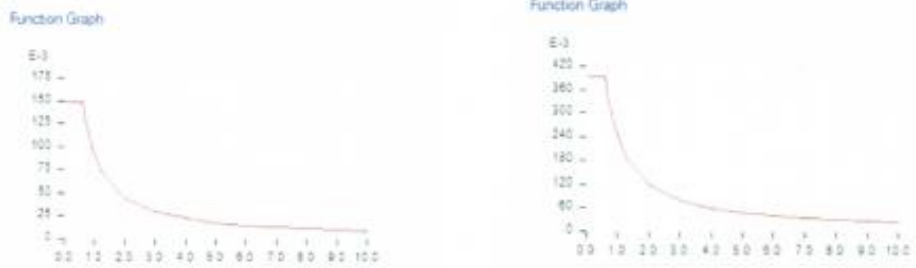
15. ESPECTRO E-030 – MODAL



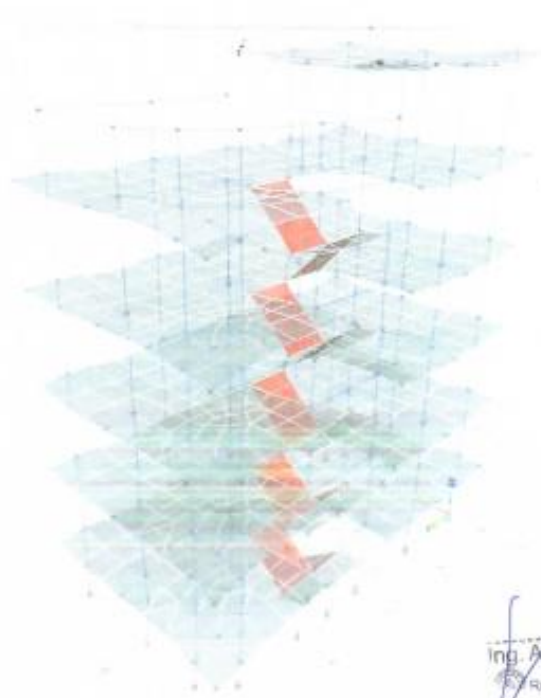
Ing. Man Ortiz Jesús
CIPAL 11493
C.A. Reg. Consultor 73554

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

16. ESPECTRO PROGRAMA



17. CALCULO DE DERIVAS SEGÚN EL PROGRAMA



Ing. Alan Ortiz Jesus
C.P. N° 4831
Reg. Computor C13896

*"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles
en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"*

18. CALCULO DE DERIVAS EN X-X

Story	Output Case		Drift (D)	NORMA E0.30
				D<0.007
PISO 6	D_SDX	Direction X	0.006554	CUMPLE
PISO 5	D_SDX		0.008636	NO CUMPLE
PISO 4	D_SDX		0.00505	CUMPLE
PISO 3	D_SDX		0.0066	CUMPLE
PISO 2	D_SDX		0.014631	NO CUMPLE
PISO 1	D_SDX		0.017376	NO CUMPLE

19. CALCULO DE DERIVAS EN Y-Y

Story	Output Case		Drift (D)	NORMA E0.30
				D<0.007
PISO 6	D_SDY	Direction Y	0.004369	CUMPLE
PISO 5	D_SDY		0.006816	CUMPLE
PISO 4	D_SDY		0.003767	CUMPLE
PISO 3	D_SDY		0.006159	CUMPLE
PISO 2	D_SDY		0.012908	NO CUMPLE
PISO 1	D_SDY		0.01296	NO CUMPLE


 Ing. Alan Ortiz Jesus
 CIP N° 14531
 Reg. Consultor C13651



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS,
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS



Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 07 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604190640

Teléfono: 954877150-945417124 e-mail: Wilze822@hotmail.com

RUC	20604190640
BOLETA DE VENTA	
0001 - 000826	

SEÑORES: Gabriel Enrique Pereyra Velasquez
DIRECCION: CHIMBOTE
RUC:

FECHA: 16/5/22

CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/.	IMPORTE S/.
		ESTUDIO DE SUELOS "Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"		2,000,00	2.000,00
1	SERVICIO	Informe Técnico Registro de Sondaje SUCS / AASHTO Análisis granulométrico por tamizado Contenido de Humedad Límite de consistencia Análisis Químico Capacidad Portante Corte directo			

TOTAL S/ 2,000.00

ADQUIRIENTE

ANEXO 6: CUADRO DE RESULTADOS DE ANTECEDENTES

AUTOR	TITULO	AÑO	METODO	FEMA 154			BENEDETTI & PETRINI											ANALISIS ESTRUCTURAL				
				BAJA	MEDIA	ANTA	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	RESISTENCIA CONVENCIONAL	POSICIÓN EDIFICIO Y CIMENTACIÓN	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	CONFIGURACION EN PLANTA	CONFIGURACION EN ELEVACION	SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS	TIPO DE CUBIERTA	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	ESTADO DE CONSERVACION	INDICE DE VULNERABILIDAD	ANALISIS ESTATICO	ANALISIS DINAMICO	NORMA E.030	
GALLARDO SINCHIGUANO	Análisis estructural del desempeño sísmico del edificio de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial bloque 2 mediante la medición de vibraciones.	2021	ESCUELA			0.3													0.011712	0.009918	NO CUMPLE	
GUILLERMO TEODORO	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA BASADA EN LOS MÉTODOS BENEDETTI Y PETRINI; FEMA 154 DEL EDIFICIO CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA-UNESUM.	2019	UNIVERSIDAD	4.1			B	A	A	B	A	C	A	A	C	A	A	18.75	BAJA VULNERABILIDAD			
ALEMBERTH ABID	MOREIRA ALAVA, ALEMBERTH ABID. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO FAMA UBICADO EN LA CIUDAD DE CALCETA PROVINCIA DE MANAB.	2019	EDIFICIO																0.0124	0.0136	CUMPLE	
ARITA CARLOS - LEZAMETA NAVARRO	Comparación de la vulnerabilidad sísmica de edificios de concreto armado de 35 pisos con núcleo rígido, con amortiguadores de fluido viscoso y disipadores SLB, mediante el análisis modal pushover en la ciudad de Lima.	2021	EDIFICIO																0.0037	0.0045	CUMPLE	

VALLE PUMACHAGUA	Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica del Monumento Hotel Palermo en el Centro Histórico de Huancayo.	2019	HOTEL				C	B	A	A	D	D	C	B	A	A	A	115	MEDIA VULNERABILIDAD	0.003	0.003	CUMPLE
PINTO COAQUIRA	Vulnerabilidad sísmica, de edificaciones esenciales determinados con métodos convencionales– Institución Educativa N° 40092–José Domingo Zuzunaga, Uchumayo, Arequipa.	2020	INSITUCION EDUCATIVA		2.4		B	B	B	A	A	A	A	D	A	B	B	112.5	MEDIA VULNERABILIDAD	0.00474	0.03023	NO CUMPLE
ALEGRE TOLENTINO - COCHACHIN GARCIA	Diseño estructural sismoresistente de un edificio multifamiliar de 06 pisos, Independencia Huaraz.	2019	EDIFICIO MULTIFAMILIAR																	0.006183	0.000917	CUMPLE
ARRIBASPLATA TERAN	Análisis de vulnerabilidad sísmica en la IE N° 88336 “Gastón Vidal Porturas” nivel secundario Nuevo Chimbote–Santa-Ancash.	2021	INTITUCION EDUCATIVA																	METODO HIROSAWA - NO VULNERABLE		
KEMPER ARTEAGA	Determinación de la vulnerabilidad sísmica en la IE República federal Socialista de Yugoslavia del nivel Secundaria-Nuevo Chimbote.	2019	INSTITUCION EDUCATIVA																	0.003067	0.000612	CUMPLE

ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS

Teniendo en cuenta la Normatividad de los métodos, nos ceñimos a los pasos de cada uno de los métodos, teniendo en cuenta los parámetros que nos indican y las comparaciones modeladas que debemos hacer.

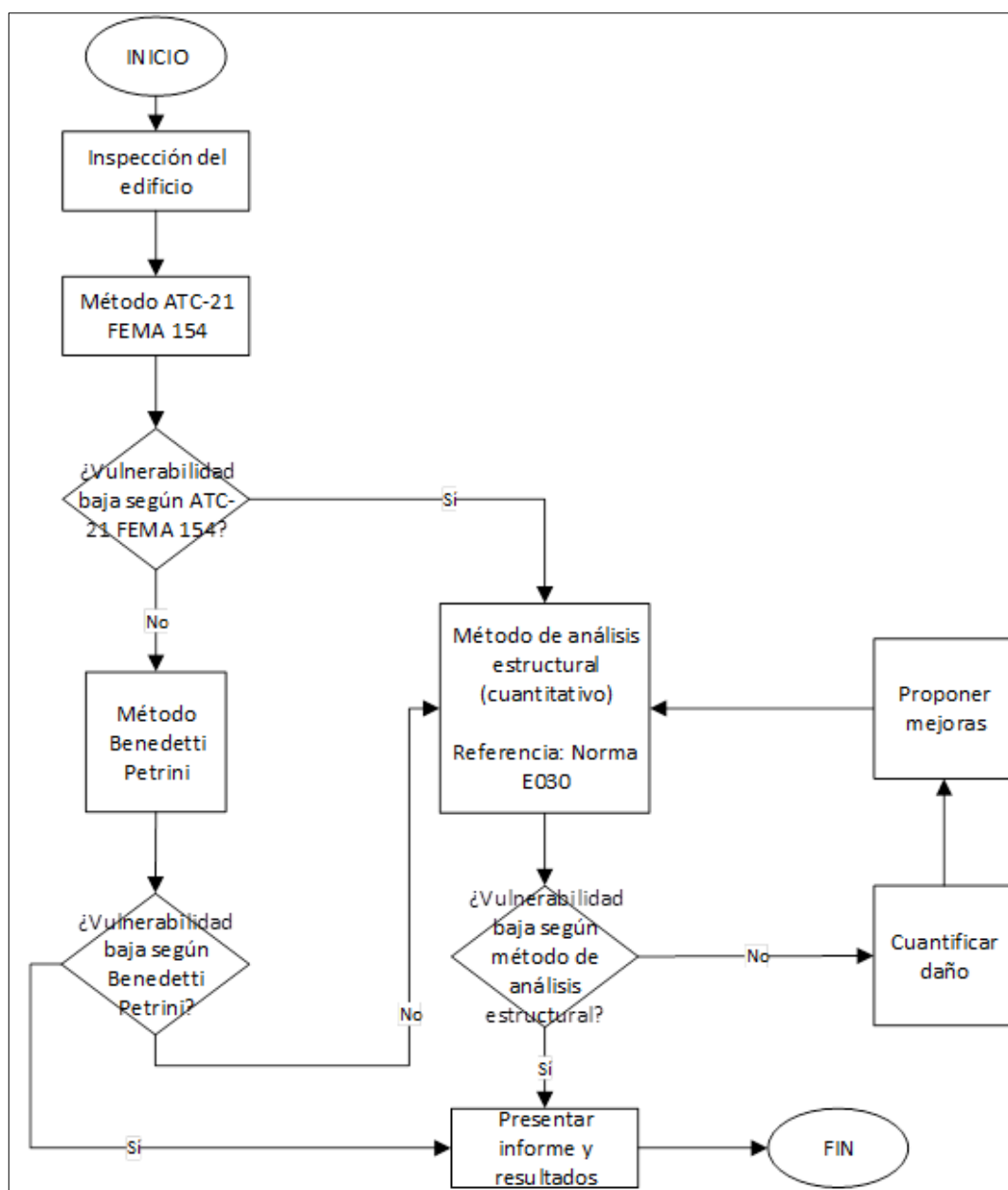


Figura 7. Cuadro de procedimiento.

FUENTE: PINTO COAQUIRA (2020)

Inspección preliminar

Es el proceso el cual es el paso preliminar en los métodos a realizarse (FEMA 154, Benedetti & pretrini y métodos de análisis estructural) y consiste en revisar y observar las características físicas del lugar.

Figura 8. Inspección del lugar



Fuente: Elaborado por el ejecutor

En donde se anotará las características para posteriormente procesarlas:

- Altura
- Ancho
- Largo
- Cantidad de pisos
- Sistema de construcción
- Antigüedad

Figura 9. Medición de estructura



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Ensayos preliminares

Se realizarán una calicata y así poder sacar una muestra y realizar los ensayos de Granulometría, posteriormente con el esquelometro se realizará 16 golpes a la estructura y así poder realizar el ensayo de Esquelometria, el primero para tener conocimiento del estado del suelo de la estructura y el segundo para tener el dato de la resistencia de concreto.

Figura 10. Granulometría



Fuente: Elaborado por el ejecutor

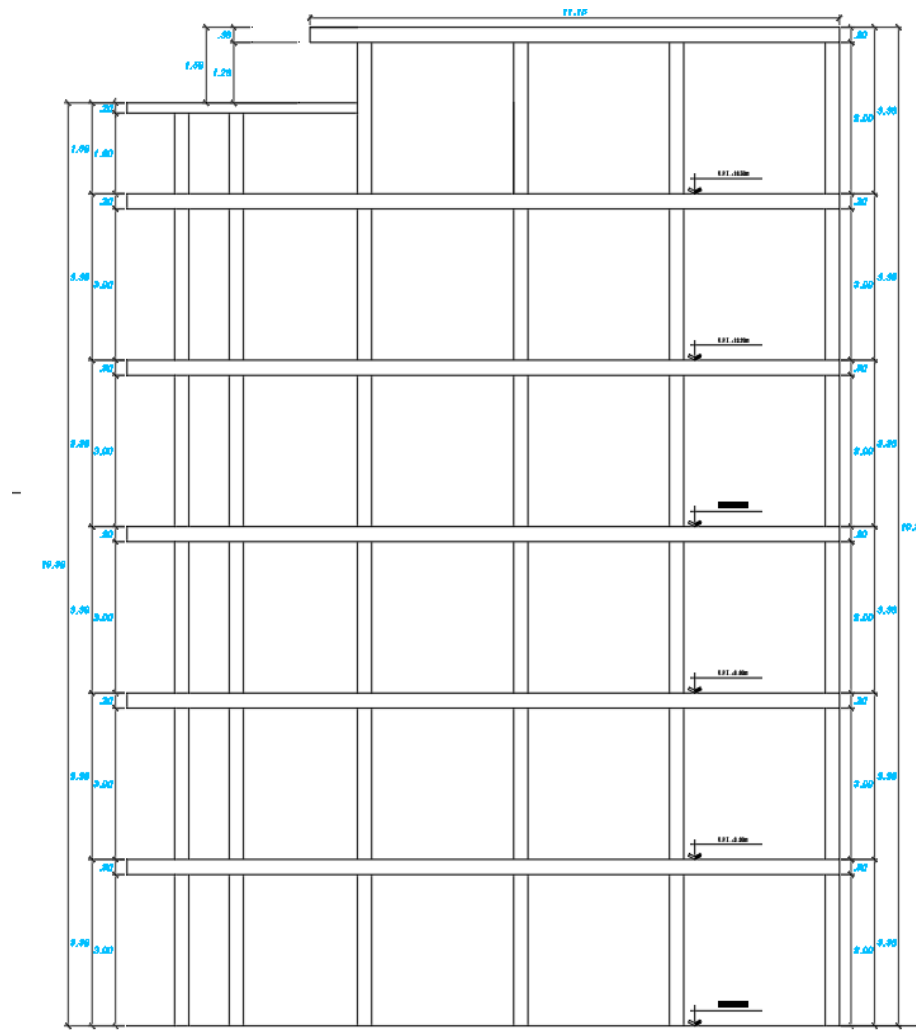
Figura 11. Esquelotria



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Con la inspección realizada, obtendremos los datos los cuales compararemos según sus características en la tabla 4 y según el estudio de granulometría compararemos el tipo de suelo en la tabla 3 y luego se procederá a llenar el formulario, en donde se obtendrá un puntaje con el parámetro >2 o <2 y determinará el grado de vulnerabilidad de acuerdo a la figura 3.

Figura 12. Elevación, de la estructura.



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Método Benedetti & Petrini.

De acuerdo a la inspección preliminar, se tomará en cuenta la situación actual de la estructura y se compara con los 11 parámetros modelados según el método y estos resultaran en una calificación la cual se

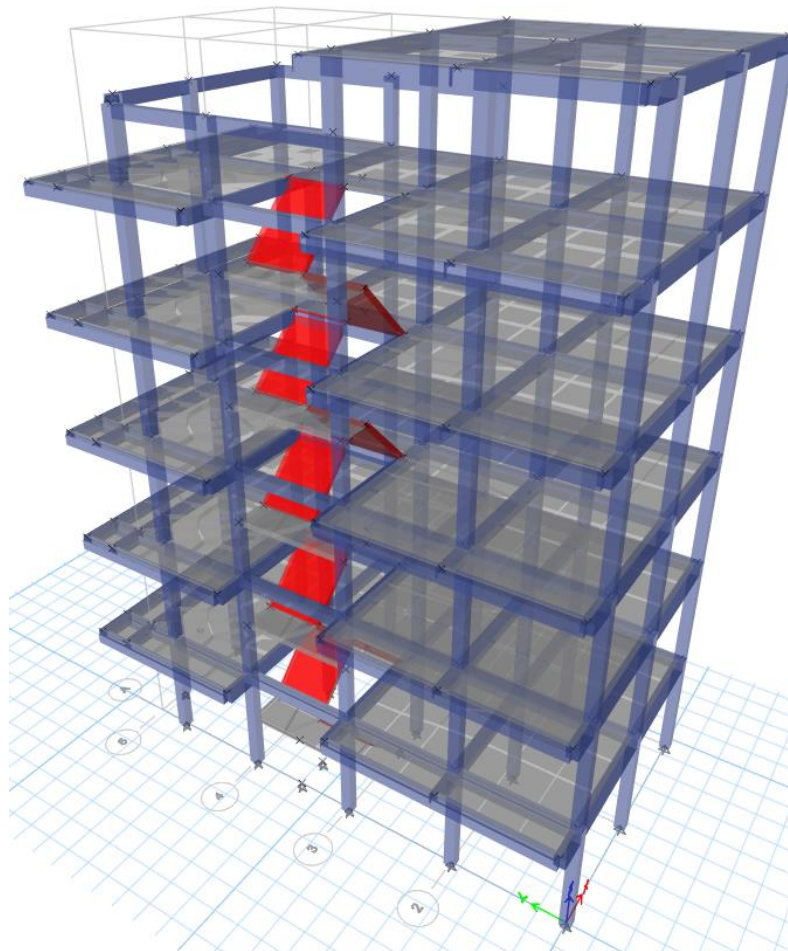
multiplicará por un factor del método según la tabla 5, dando un puntaje el cual se compara con sus parámetros de vulnerabilidad.

Métodos de Análisis estructural

Análisis estático

Con la inspección preliminar, se tomará en cuenta el modelamiento de la estructura ya que veremos las dimensiones de todas sus estructuras que la componen colocando sus resistencias del concreto que es $F'c=210$ Kg/cm² según el estudio realizado.

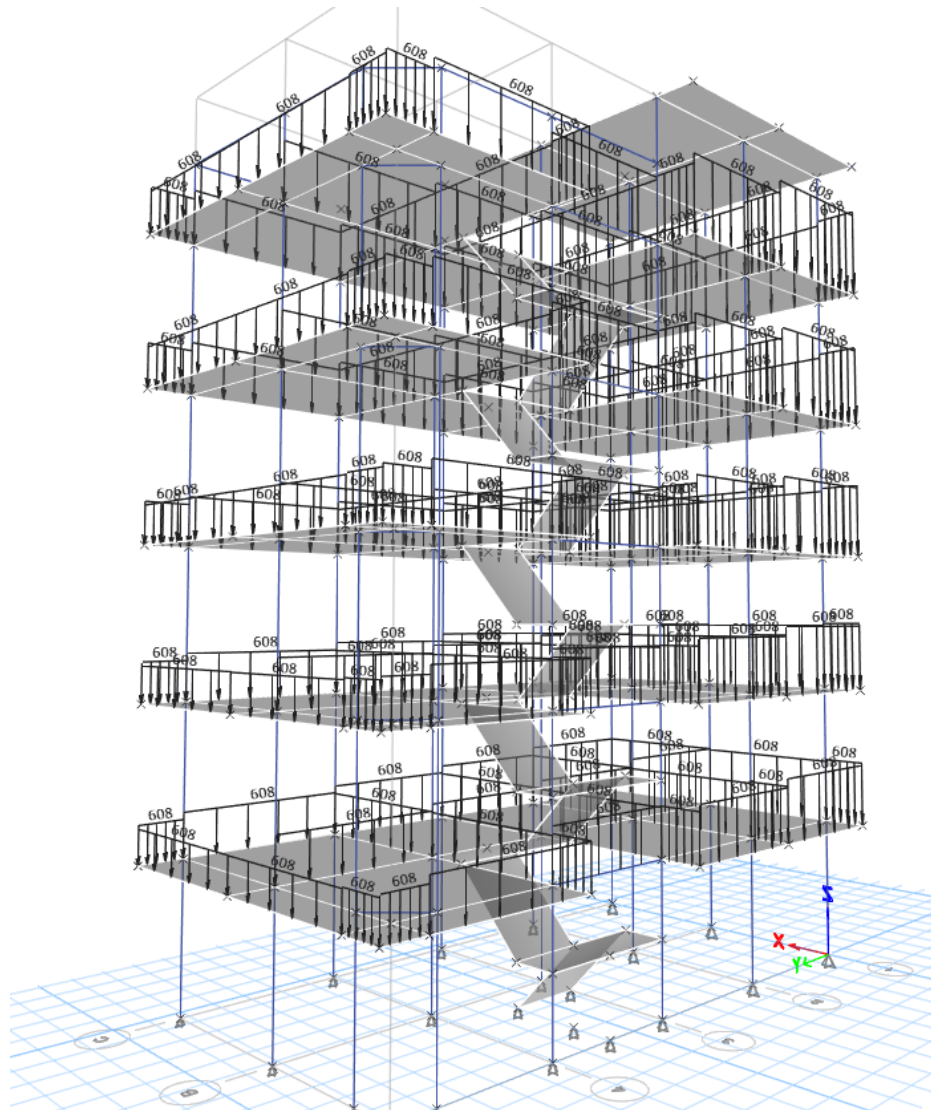
Figura 13. Modelación del Hostal Villarey.



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Después se procederá a colocar las cargas vivas y muertas de la estructura para determinar el peso de la estructura, el cual se obtendrá como dato para la fórmula de la fuerza cortante.

Figura 14. Asignación de cargas.



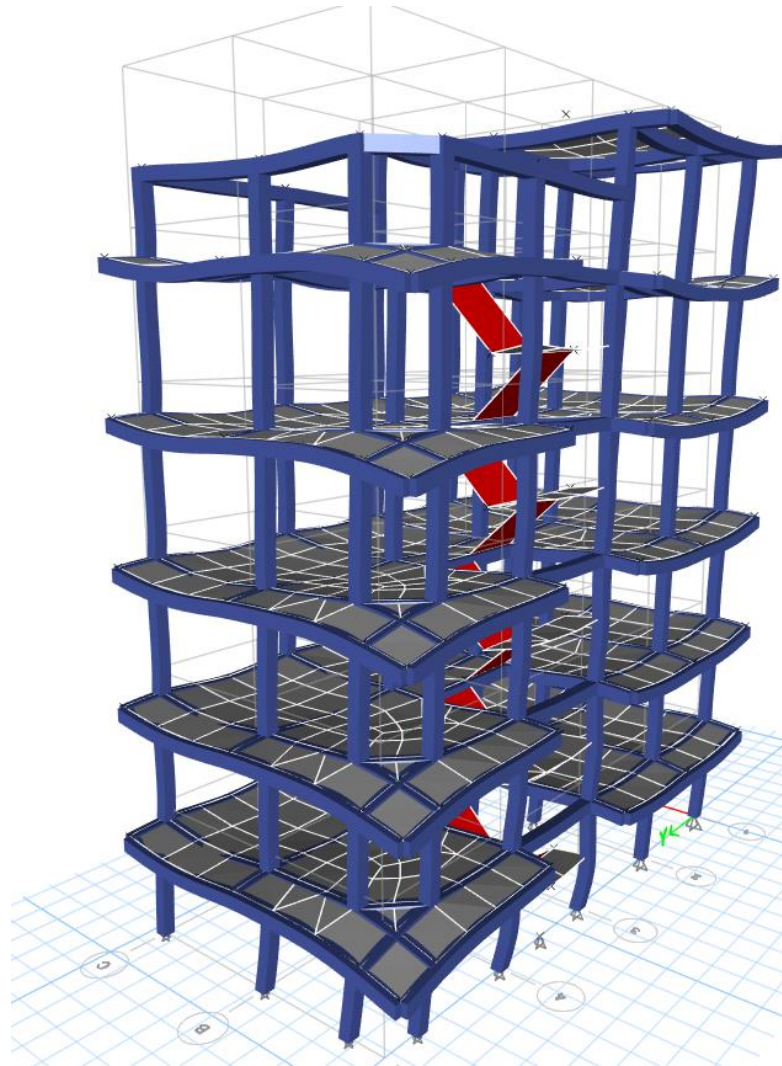
Fuente: Elaborado por el ejecutor

Con estos datos se obtendrán las fuerzas cortantes en X-X y Y-Y, las consideraciones según NTP E.030 y los espectros de respuesta de la edificación.

Análisis dinámico

Una vez realizado el análisis se procederá a colocar las fuerzas cortantes y el espectro de respuesta de la estructura en el programa Etabs y lo procesamos, teniendo en cuenta la asignación de los factores explicados en el análisis estático.

Figura 15. Cálculo de derivas



Fuente: Elaborado por el ejecutor

Una vez que nos indica las derivas el programa, se procederá a comparar el resultado de las derivas, con las derivas que nos indica la norma E.030 según tabla 14 y esto determinará y la edificación está expuesta a una vulnerabilidad sísmica.

ANEXO 8: TURNITIN

PRESENTACION DE TESIS REV_turnitin.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	20%	1%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
6	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
7	1library.co Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.020
CARGAS

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.030
DISEÑO
SISMORRESISTENTE

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.070
ALBAÑILERÍA

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL



Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook

Third Edition

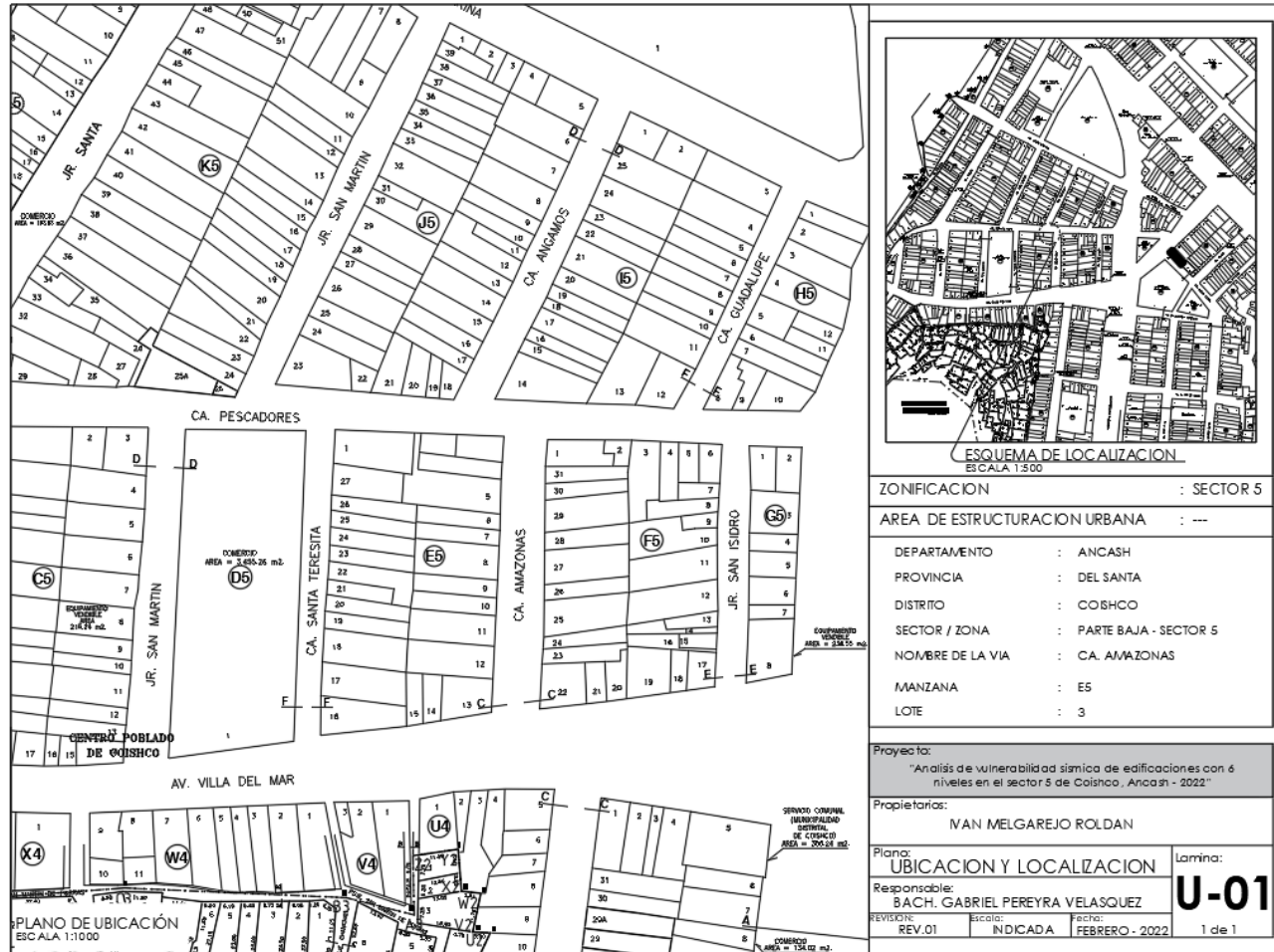
FEMA P-154 / January 2015

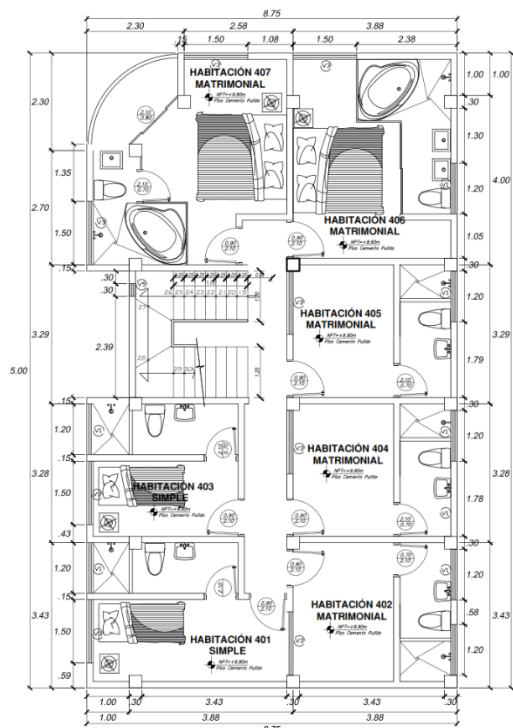


FEMA

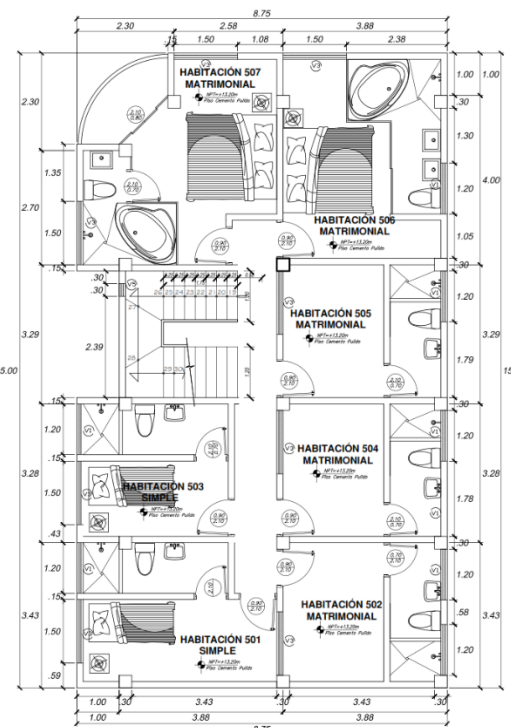


ANEXO 10: MAPAS Y PLANOS

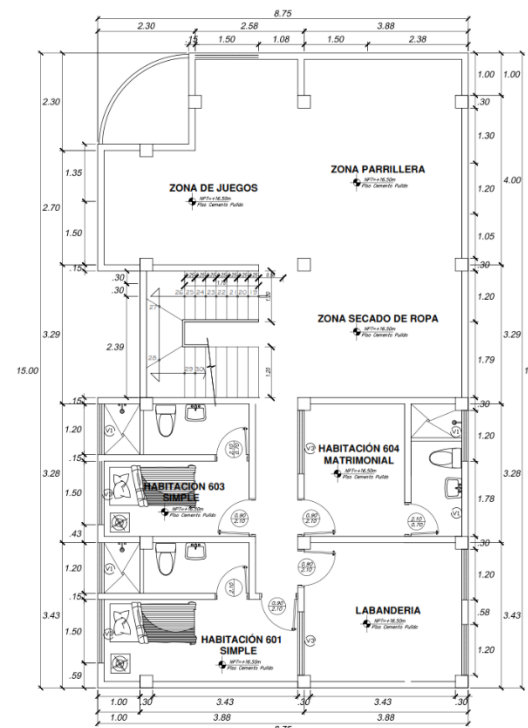




PLANTA DE DISTRIBUCION
4TO NIVEL. Esc. 1/50



PLANTA DE DISTRIBUCION
5TO NIVEL. Esc. 1/50



PLANTA DE DISTRIBUCION
6TO NIVEL. Esc. 1/50

Proyecto:		
"Análisis de vulnerabilidad sísmica de edificaciones con 6 niveles en el sector 5 de Coishco, Ancash - 2022"		
Propietarios:		
IVAN MELGAREJO ROLDAN		
Plano:		Lamina:
ARQUITECTURA		A-02
Responsable:		
BACH. GABRIEL PEREYRA VELASQUEZ		
REVISION:	Escala:	Fecha:
REV.01	INDICADA	JUNIO - 2022
		2 de 2

ANEXO 11: PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1: Calicata



Fotografía 2: Calicata



Fotografía 3: Contenido de Humedad día inicial



Fotografía 4: Contenido de Humedad resultados



Fotografía 5: Granulometría



Fotografía 6: Resultados de Granulometría



Fotografía 7: Peso de ensayo Granulometrico



Fotografía 8: Ensayo de Corte Directo



Fotografía 9: Esquelometro



Fotografía 10: Ensayo de esquelometria Columna 1



Fotografía 11: Ensayo de Esquelometría Columna 2



Fotografía 12: Fachada del Hostal Villarey



Fotografía 13: Fachada Lateral del Hostal Villarey



Fotografía 14: Levantamiento del Hostal Villarey



Fotografía 16: Medida de altura Entre pisos



Fotografía 17: Medida de Vanos



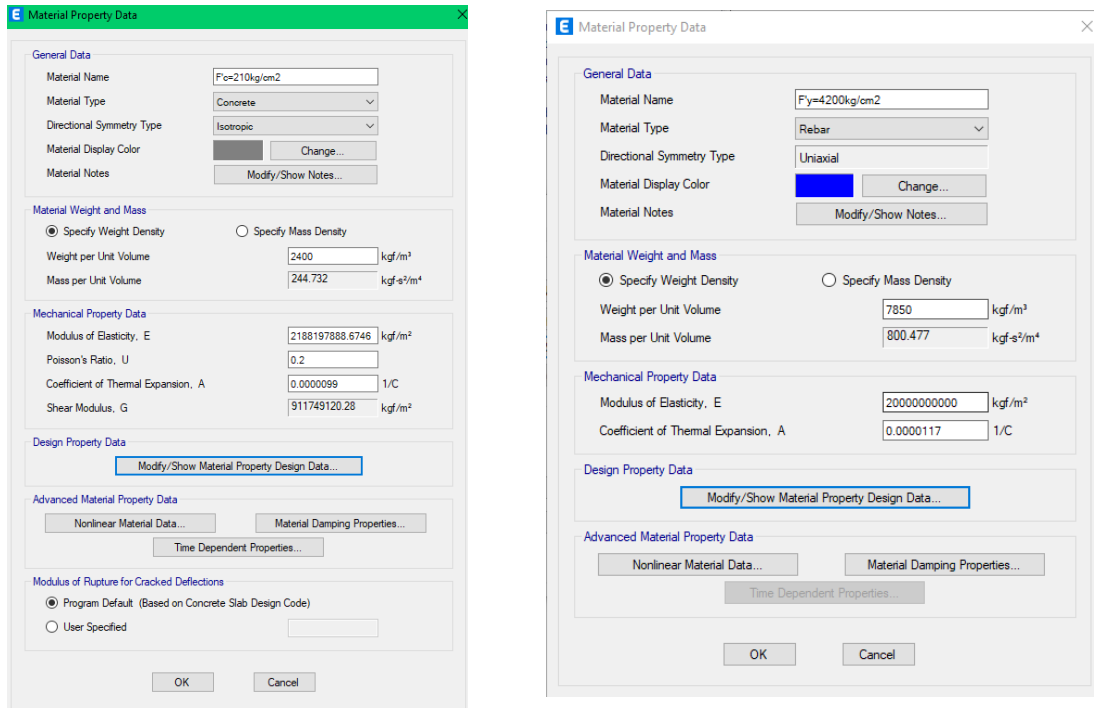
Fotografía 18: Medida de Puertas



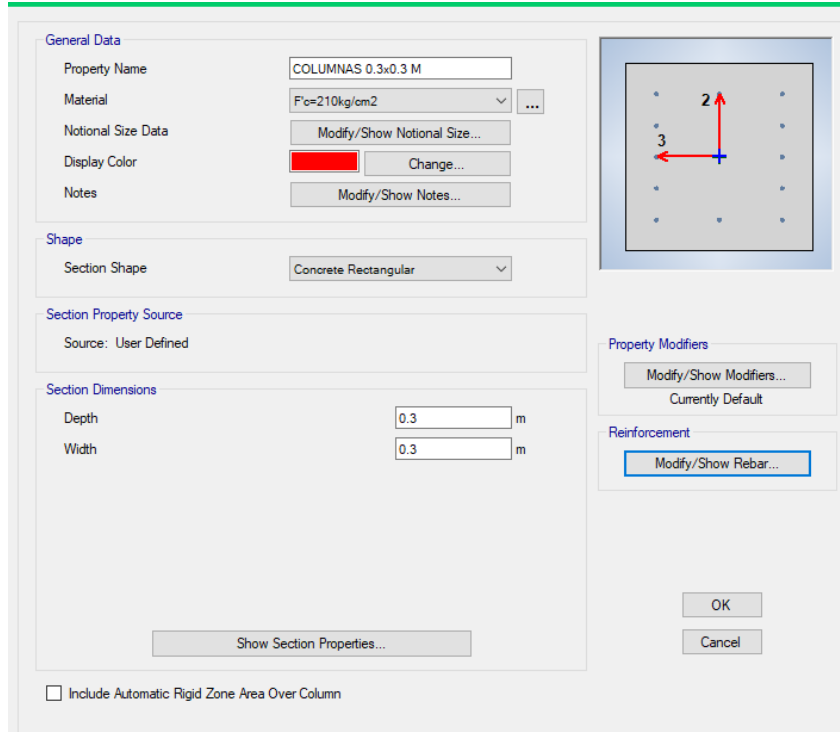
Fotografía 19: Medida de tramos



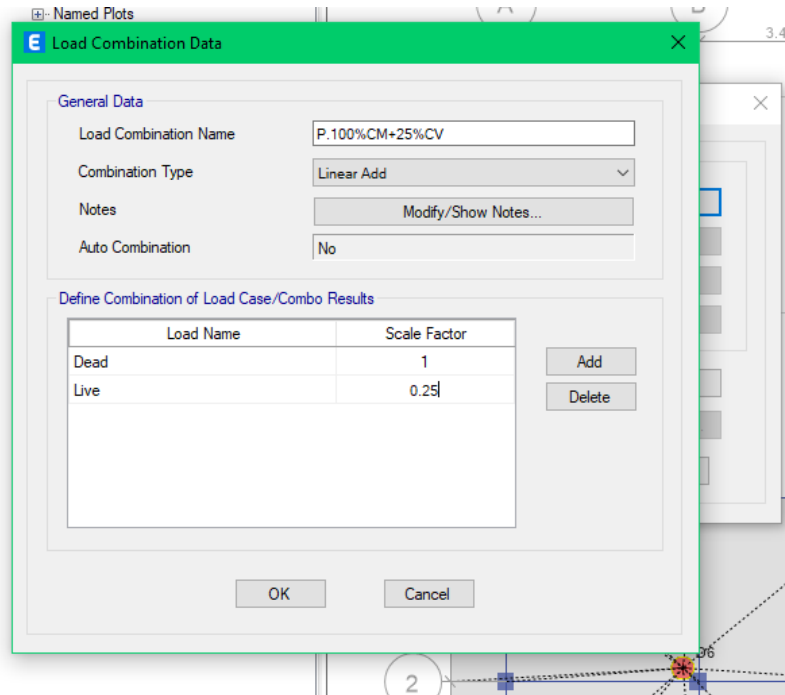
Fotografía 20: Asignación de especificación de Concreto y Acero



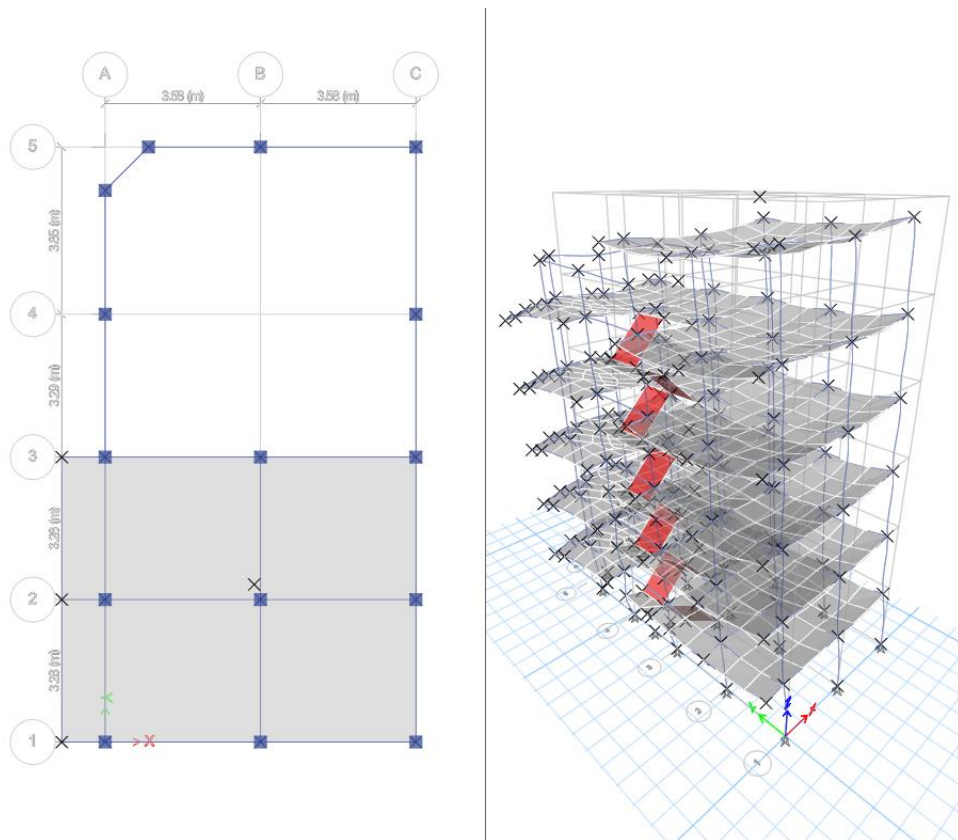
Fotografía 21: Asignación de especificación tamaño de columnas



Fotografía 22: Calculo de peso del Edificio



Fotografía 23: Modelado



Fotografía 24: Modelado Extruded View

