



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

INFORME DE INVESTIGACIÓN

**Análisis del comportamiento estructural del coliseo cerrado de
Castrovirreyna, Distrito Castrovirreyna, Provincia Castrovirreyna,
Huancavelica, 2021**

AUTOR(ES):

Condori Quispe, Cesar Karon (ORCID: 0000-0002-5254-4101)

ASESOR(A):

M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

CALLAO – PERÚ

2021

Dedicatoria

Para mis padres, quienes son mi motivo para continuar; a mis hermanos que me han brindado el apoyo y la confianza para lograr mis objetivos.

Cesar Karon, Condori Quispe

Agradecimiento

A mis padres que me brindaron, educación y amor. Gracias por el enorme trabajo y sacrificio. A mis hermanos que hacen de mí una gran persona. Al ingeniero y asesor, Sleyther Arturo De La Cruz Vega, a quien me permitió realizar las correcciones finales para lograr unas de mis metas como Ingeniero Civil.

Cesar Karon, Condori Quispe

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
II. MARCO TEÓRICO	15
III. METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y diseño de investigación:	23
3.2. Variables y Operacionalización:	24
3.3. Población, muestra y muestreo	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	25
3.5. Procedimientos:	26
3.6. Método de análisis de datos	37
3.7. Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS	38
V. DISCUSIÓN	117
VI. CONCLUSIONES	120
VII. RECOMENDACIONES	122
REFERENCIAS	123
ANEXOS	129
ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)	129

ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)	130
ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables	131
ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos	132
Asignación de propiedades para el análisis estructural en el Modelo ETABS v18.	132
Propiedades de material para las columnas en arco.	132
Propiedades de material para las columnas en verticales.	133
Propiedades de material para las vigas estructurales.	134
Propiedades de material para vigas y columnas de confinamiento.	135
Propiedades de material de albañilería consideradas	136
Bloques 1, 2, 6 y 7.	137
Bloques 3, 5, 8 y 10	138
Bloques 4 y 9	139

Índice de tablas

Tabla 1 Peraltes mínimos de vigas en una dirección.	27
Tabla 2 Resumen de cargas para el modelamiento estructural en ETABS v18.	42
Tabla 3 Factores de zona “Z”, normativa peruana E-030.	42
Tabla 4 Descripción de irregularidad en altura y en planta de los bloques 1,2,6 y 7.	43
Tabla 5 Descripción de irregularidad en altura y en planta de los bloques 3,5,8 y 10.	43
Tabla 6 Descripción de irregularidad en altura y en planta de los bloques 4 y 9.	44
Tabla 7 Descripción de la configuración estructural de los módulos descritos.	45
Tabla 8 Descripción de los sistemas estructurales según los módulos.	45
Tabla 9 Desplazamientos en la dirección X-X– Módulo 1,2,6 y 7.	48
Tabla 10 Desplazamientos en la dirección Y-Y – Módulo 1,2,6 y 7.	48
Tabla 11 Desplazamientos en la dirección X-X, del Módulo 3, 5, 8 y 10.	53
Tabla 12 Desplazamientos en la dirección Y-Y, del Módulo 3, 5, 8 y 10.	53
Tabla 13 Desplazamientos en la dirección X-X, del Módulo 4 y 9.	58
Tabla 14 Desplazamientos en la dirección Y-Y, del Módulo 4 y 9.	58
Tabla 15 Valores del coeficiente de escalamiento para la cortante basal.	108
Tabla 16 Desplazamientos en la dirección X-X, con reforzamiento Módulo 1,2,6 y 7.	110
Tabla 17 Desplazamientos en la dirección Y-Y, con reforzamiento Módulo 1,2,6 y 7.	111
Tabla 18 Desplazamientos en la dirección X-X – Módulo 3, 5, 8 y 10.	113
Tabla 19 Desplazamientos en la dirección Y-Y – Módulo 3, 5, 8 y 10.	113
Tabla 20 Desplazamientos en la dirección Y-Y, Módulo 4 y 9.	115
Tabla 21 Desplazamientos en la dirección Y-Y, Módulo 4 y 9.	116

Índice de gráficos y figuras

Figura 1 Clases de vigas según su alineación con el elemento estructural (losa).	28
Figura 2 Dimensiones del área construida del coliseo e identificación de bloques.....	30
Figura 3 Secciones de los elementos obtenido en campo.	31
Figura 4 Secciones de los elementos obtenidos	31
Figura 5 Modelo de elemento estructural de elementos finitos para analizar estructuras complejas- Modelo estructural bloque 1, 2, 6 y 7, coliseo Castrovirreyna.	32
Figura 6 Vector de desplazamientos expresado como una combinación lineal en el tiempo de las formas modales.	34
Figura 7 Diagrama de flujo o procedimiento de la investigación.	36
Figura 8 Mapa de distritos de la región de Huancavelica.	38
Figura 9 Ubicación geográfica, vista de la ubicación del coliseo Castrovirreyna.....	39
Figura 10 Margen izquierdo dimensiones del área construida y margen derecho, identificación de bloques y/o módulos.	39
Figura 11 Secciones de los elementos obtenidos en campos tanto en corte como en planta – Módulo 1, 2, 7 y 9.....	41
Figura 12 Modelo estructural considerado para evaluar los desplazamientos.....	46
Figura 13 Modelo matemático en el software ETABS v18 – Módulo 1, 2, 6 y 7.....	47
Figura 14 Estructuración de Plano en planta del módulo 1, 2, 6 y 7.....	47
Figura 15 Estructuración en elevación del Módulo 1, 2 ,6 y 7.	48
Figura 16 Traslación de la primera forma de modo,.....	49
Figura 17 Rotación de la segunda forma de modo.....	50
Figura 18 Traslación de la tercera forma de modo.	50
Figura 19 Modelo estructural considerado para evaluar los desplazamientos.....	51
Figura 20 Plano en planta de la modelación en ETABS v18.	52
Figura 21 Modelo matemático en el software ETABS v18 – Módulo 3, 5, 8 y 10.	52
Figura 22 Traslación de la primera forma de modo.....	54
Figura 23 Rotación de la segunda forma de modo.....	55
Figura 24 Traslación de la tercera forma de modo.	56
Figura 25 Plano en planta del Módulo 4 y 9.....	57
Figura 26 Modelado estructural ETABS v18, del módulo 4 y 9.	57
Figura 27 Traslación de la primera forma de modo del Módulo 4 y 9.....	59
Figura 28 Traslación de la primera forma de modo del Módulo 4 y 9.....	60
Figura 29 Traslación de la primera forma de modo del Módulo 4 y 9.....	61
Figura 30 Momento flector Eje 3-3.	62
Figura 31 Momento flector, eje A-A.....	63
Figura 32 Momento flector, eje B-B.....	64
Figura 33 Momento flector, Eje C-C.....	65
Figura 34 Momento flector, Eje D-D.....	66
Figura 35 Cuantía de acero longitudinal, eje 3-3.	66

Figura 36	Cuantía de acero longitudinal, eje A-A.	67
Figura 37	Cuantía de acero longitudinal, eje B-B.	68
Figura 38	Cuantía de acero longitudinal, eje C-C.	69
Figura 39	Cuantía de acero longitudinal, eje D-D.	70
Figura 40	Cuantías eje A-A, del módulo 3, 5, 8 y 10.	71
Figura 41	Cuantías eje B-B, del módulo 3, 5, 8 y 10.	72
Figura 42	Cuantías eje C-C, del módulo 3, 5, 8 y 10.	73
Figura 43	Cuantías eje D-D, del módulo 3, 5, 8 y 10.	74
Figura 44	Cuantías eje E-E, del módulo 3, 5, 8 y 10.	75
Figura 45	Cuantías eje F-F, del módulo 3, 5, 8 y 10.	76
Figura 46	Cuantías eje 2-2, del módulo 3, 5, 8 y 10.	77
Figura 47	Cuantías eje 1-1, del módulo 3, 5, 8 y 10.	77
Figura 48	Cuantías eje A-A, del módulo 3, 5, 8 y 10.	78
Figura 49	Cuantías eje B-B, del módulo 3, 5, 8 y 10.	79
Figura 50	Cuantías eje C-C, del módulo 3, 5, 8 y 10.	80
Figura 51	Cuantías eje D-D, del módulo 3, 5, 8 y 10.	81
Figura 52	Cuantías eje E-E, del módulo 3, 5, 8 y 10.	82
Figura 53	Cuantías eje F-F, del módulo 3, 5, 8 y 10.	83
Figura 54	Cuantías eje 2-2, del módulo 3, 5, 8 y 10.	84
Figura 55	Cuantías eje 1-1, del módulo 3, 5, 8 y 10.	85
Figura 56	Momentos flectores, del eje A-A, Módulo 4 y 9.	86
Figura 57	Momentos flectores, del eje B-B, Módulo 4 y 9.	87
Figura 58	Momentos flectores, del eje C-C, Módulo 4 y 9.	88
Figura 59	Momentos flectores, del eje D-D, Módulo 4 y 9.	89
Figura 60	Momentos flectores, del eje E-E, Módulo 4 y 9.	90
Figura 61	Momentos flectores, del eje F-F, Módulo 4 y 9.	91
Figura 62	Momentos flectores, del eje 5-5, Módulo 4 y 9.	92
Figura 63	Momentos flectores, del eje 4-4, Módulo 4 y 9.	93
Figura 64	Momentos flectores, del eje 3-3, Módulo 4 y 9.	94
Figura 65	Momentos flectores, del eje 2-2, Módulo 4 y 9.	95
Figura 66	Momentos flectores, del eje 1-1, Módulo 4 y 9.	96
Figura 67	Cuantía de acero eje A-A, Módulo 4 y 9.	97
Figura 68	Cuantía de acero eje B-B, Módulo 4 y 9.	98
Figura 69	Cuantía de acero eje C-C, Módulo 4 y 9.	99
Figura 70	Cuantía de acero eje D-D, Módulo 4 y 9.	100
Figura 71	Cuantía de acero eje E-E, Módulo 4 y 9.	101
Figura 72	Cuantía de acero eje F-F, Módulo 4 y 9.	102
Figura 73	Cuantía de acero eje 5-5, Módulo 4 y 9.	103
Figura 74	Cuantía de acero eje 4-4, Módulo 4 y 9.	104
Figura 75	Cuantía de acero eje 3-3, Módulo 4 y 9.	105
Figura 76	Cuantía de acero eje 2-2, Módulo 4 y 9.	106
Figura 77	Cuantía de acero eje 1-1, Módulo 4 y 9.	107

Figura 78 Vista en elevación de la construcción con indicaciones por el investigador....	109
Figura 79 Propuesta de reforzamiento estructural por el investigador para los bloques 1, 2, 6 y 7.....	110
Figura 80 Propuesto de reforzamiento del Módulo 1, 2, 6 y 7.	111
Figura 81 Propuesta de reforzamiento a al margen izquierdo y b en el margen derecho.	112
Figura 82 Propuesta de reforzamiento del Módulo 3,5,8 y 10.	114
Figura 83 Propuesta de reforzamiento a margen izquierdo y b margen derecho modelamiento elaborado.....	115
Figura 84 Propuesta de reforzamiento del módulo 4 y 9.	116

Resumen

La planificación de un nuevo proyecto de construcción generalmente se diseña utilizando software de ingeniería; y existen estructuras las cuales no contemplan un diseño como tal y siendo un problema recurrente la informalidad como las autoconstrucciones, generando algunas deficiencias en diseño y como consecuencia las estructuras colapsaran ante un evento sísmico severo.

La investigación se enfocó en analizar el comportamiento estructural de un coliseo cerrado localizado en Castrovirreyna, en el distrito de Castrovirreyna. Para lo cual se realizó un modelado con el programa Etabs de la estructura existente con las propiedades de los materiales, y se verificó si cumplió con lo establecido según los parámetros de la norma técnica E.030 diseño sismorresistente.

La metodología es cuantitativa tipo aplicada y diseño no experimental transversal. Se obtuvo como resultados valores de desplazamientos, derivas y cuantías en cada elemento estructural y así comparar con los admisibles que dicta la RNE 030 (2018). Los resultados de dicho análisis fueron importantes ya que el comportamiento estructural del coliseo analizada tuvo errores de estructuración, por lo tanto, esta investigación podemos concluir que permitió proponer una propuesta de mejora cumpliendo con criterios ingenieriles con el fin de que la estructura trabajará adecuadamente sin ningún riesgo.

Palabras clave: Software Etabs, Diseño Estructural, Análisis sísmico, Comportamiento estructural, Deriva.

Abstract

Planning a new construction project is usually designed using engineering software; and there are structures which do not contemplate a design as such and being a recurring problem informality such as self-constructions, generating some deficiencies in design and as a consequence the structures will collapse before a severe seismic event.

The research focused on analyzing the structural behavior of a closed coliseum located in Castrovirreyna, in the district of Castrovirreyna. For which a modeling was carried out with the Etabs program of the existing structure with the properties of the materials, and it was verified if it complied with the established according to the parameters of the technical standard E.030 seismic resistant design.

The methodology is quantitative applied type and non-experimental transversal design. The results were obtained as values of displacements, drifts and amounts in each structural element and thus compared with the admissible ones dictated by RNE 030 (2018). The results of this analysis were important since the structural behavior of the analyzed coliseum had structural errors, therefore, we can conclude that this research allowed us to propose an improvement proposal complying with engineering criteria so that the structure will work properly without any risk.

Keywords: Etabs Software, Structural Design, Seismic Analysis, Structural Behavior, Drift.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la ingeniería civil a lo largo del tiempo ha ido evolucionando de gran manera con la tecnología aplicada de muchas formas con sus respectivas normas, generando gran demanda en lo que se refiere a construcciones (**Hidalgo et al., 2021**). Sin embargo, hoy en día se ve muchas construcciones y autoconstrucciones que son un peligro para la sociedad, ya que por motivos de desconocimiento de las personas y por querer ahorrar, existen muchas malas construcciones, en las cuales el propietario no valora lo que puede pasar si se presenta un sismo de gran magnitud, en el cual se generarían pérdidas humanas, pérdidas económicas etc. Es por ello necesario y vital la utilización de un diseño estructural, dentro del cual mediante estudios profesionales se logrará tener un diseño acorde al tipo de requerimiento deseado; para ello es necesario hacer unos gastos como son el estudio de suelos, levantamiento topográfico etc., para poder tener un producto de calidad evitando grandes desastres producidos a través de un sismo.

En el tiempo actual en el Perú, está localizado geográficamente en la argolla de Fuego del Pacífico en el que es una región muy expuesta a la actividad sísmica. Debido a lo cual, se debe evitar los daños materiales y pérdidas humanas, es decir, ejecutando un atento estudio y diseño estructural sismorresistente de los proyectos de edificaciones futuros, con el motivo de efectuar el comportamiento y seguridad estructural en conveniencia a la normativa técnica actual en el Perú, sobre el cual es el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En el departamento de Huancavelica, actualmente en la totalidad de sus estructuras son informales, conformado sin proseguir normativas técnicas y son muy frágil a un fortuito sismo de gran relevancia, la mayor parte elaborada por sus mismos moradores del lote, al no contar con licencia de construcción y ni mucho menos ha sido examinado por un profesional del área respectiva.

En el distrito de Castrovirreyna, todas las construcciones de viviendas son de manera informal ya que en la actualidad los maestros de obra no se encuentran debidamente capacitados para realizar la adecuada construcción. Esto ocurre

porque no existe un control debido por las autoridades durante la ejecución de dichos proyectos y por la falta de supervisión de un ingeniero civil.

En consecuencia, de la realidad problemática anterior se formuló el siguiente **problema general**: ¿Cuál será el comportamiento estructural del coliseo cerrado de Castrovirreyna, Distrito Castrovirreyna, Provincia Castrovirreyna, Huancavelica, 2021?

El siguiente trabajo tiene la siguiente **justificación técnica**, debido a que se ha aprovechado las nociones aprendidas de las materias estructurales de pregrado, igualmente de la norma técnica E.030 diseño sismorresistente, la norma técnica E.060 Concreto armado, la norma técnica E.020 cargas; de igual manera, usamos variedad de Software de ingeniería, este estudio se elaboró un análisis sísmico estático y dinámico de un coliseo cerrado de Castrovirreyna, con una ubicación proyectada ideal, conforme a la normativa técnica. Con el análisis obtenido se propone plantear un reforzamiento, con muros y losas macizas con el propósito de perfeccionar el comportamiento sísmico. **La justificación económica**, íntegramente los desembolsos condujeron hacerse cargos íntegramente por el investigador, pero, es preciso a las circunstancias que estamos sobreviviendo al día en día por la pandemia incitada por la Covid-19, tal cual, se proyecta encomendar un reforzamiento estructural, para disminuir desplazamientos, y así eludir la sentencia estructural de un sismo severo, evitando así gastos posteriores de reparación que en definitiva serían cuantiosos. **La justificación social** debido a que beneficiará al distrito de Castrovirreyna la cual es uno de los distritos con un alto tanto por ciento de proyectos construidos informales, es por ende uno de los problemas más reconocidos y presentes en la actualidad, donde no se ejerce ningún control y orientación profesional adecuada, perjudicando el comportamiento estructural de la estructura.

La siguiente investigación pretende exponer, un análisis conveniente para entender el comportamiento estructural y de la misma forma considerar la respuesta de la edificación existente propicia a acontecimientos sísmicos. Se

planteó en este estudio analizar una estructura existente (coliseo cerrado de Castrovirreyna) y caracterizar el comportamiento estructural para saber la vulnerabilidad de la estructura y moderar los peligros en la edificación.

El **objetivo general** es analizar el comportamiento estructural del coliseo cerrado de Castrovirreyna, Distrito Castrovirreyna, Provincia Castrovirreyna, Huancavelica, 2021. Los **objetivos específicos** son los siguiente: Realizar el levantamiento de datos del coliseo cerrado de Castrovirreyna; Verificar los desplazamientos, derivas y formas modales del coliseo cerrado de Castrovirreyna; Verificar las cuantías del coliseo cerrado de Castrovirreyna; Proponer un reforzamiento del coliseo que cumpla con la normativa vigente sismorresistente.

La **hipótesis general**, se espera que el resultado del comportamiento estructural, para el coliseo cerrado de Castrovirreyna, Distrito de Castrovirreyna, Provincia Castrovirreyna, Huancavelica, 2021 no sea favorable, al presentar desplazamientos, derivas y cuantías que no están dentro de los parámetros establecidos frente a un análisis dinámico espectral; permitiendo a la estructura no mantenerse en un rango elástico de respuesta. Mientras tanto, como **hipótesis específicas** tenemos: Los parámetros de zona, suelo y condiciones de diseño de la estructura del coliseo de Castrovirreyna son adecuados para construir; Los desplazamientos, derivas y formas modales son desfavorables; Las cuantías son inadecuadas al análisis; La propuesta de reforzamiento del coliseo de Castrovirreyna cumple significativamente la normativa vigente.

II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes a nivel internacional**, los investigadores en su tesis **Egas y Foster (2017)** en su trabajo de investigación tuvieron como **objetivo** realizar un análisis de comportamiento estructural de una vivienda mixta. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. Los **resultados** simularon las soluciones propuestas (reforzamiento de elementos estructurales con concreto armado; reforzamiento con perfiles de acero). **Concluyeron** que ambas propuestas de reforzamiento con concreto armado o perfiles de acero son viables y cumplen con los requisitos de la normativa ecuatoriana. **Lozano (2013)**, cuya tesis, tuvo como **objetivo**: comparar el sistema estructural con el no convencional en un edificio irregular de diez pisos, además se comparó su comportamiento sismorresistente y sus costos totales. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. Los **resultados**, se determinó las discrepancias de rendimiento sísmico y capacidad de ductilidad al desplazamiento. **Concluyó** que el edificio no convencional su ductilidad fue de un 37% menos dúctil en proporción al edificio convencional.

A nivel nacional, Grados (2018), en su tesis, tuvo como **objetivo**: gestar el diseño y estudio estructural de un edificio multifamiliar de 5 pisos con semisótano. Los **resultados** donde la configuración estructural superó el 90% de la masa participativa. **Concluyó** que las derivas que se recopilaron del programa los valores de los entrepisos se hallaron dentro de los rangos tolerables entre 0.001 y 0.003 en ambas direcciones tanto X-X e Y-Y, no sobrepasando las derivas máximas propuestas según la E.030.

Como **artículos científicos en español**, tenemos a **Olaya et al. (2014)** tuvieron como **propósito** analizar el comportamiento sísmico de viviendas de estratos marginales con cubiertas verdes (botellas plásticas que contiene diferentes tipos de plantas sobrepuestas en el techo de la vivienda), analizando con y sin el techo verde. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. Los **resultados** que los periodos de los modelos numéricos tienen un error de 6.21% para el modelo sin cubierta verde y 6.72% para el modelo con cubierta, del respecto a los periodos estimados con mediciones de vibraciones ambientales,

calificando al modelo numérico apto para estimar los índices de flexibilidad y los niveles de esfuerzo. En **conclusión**, las derivas de entrepiso de la vivienda prefabricada aumentaron cuando se le instaló la carga de la cubierta verde a la estructura, hasta en un 62%; sin embargo, no superaron límite definido por la normativa Sismo Resistente Colombiana. **Aguilar et al. (2020) en su artículo científico** tuvieron como **propósito** analizar la revisión de edificios coloniales en Chiapas, México dañados por el sismo del 7 de septiembre del 2017. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. Los **resultados** la experiencia que nos aportó el sismo de 2017, es que reflejó diversos problemas de vulnerabilidad recurrente que debieron considerarse cuando se define un proyecto de rehabilitación. En **conclusión**, el comportamiento de estos edificios históricos frente a un movimiento sísmico intenso, permitió mejorar las estrategias para incrementar la preservación y seguridad del acervo cultural. **Aguilar et al. (2018) en su artículo científico** tuvieron como **propósito** llevar a cabo un análisis no lineal para estudiar el comportamiento de fachadas prefabricadas de concreto del tipo “piso a piso”, evaluando los desplazamientos y aceleraciones de cada uno de los pisos de un edificio de 15 niveles y 4 crujeas. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. Logrando obtener como **resultados** la experiencia que nos aportó el sismo de 2017, es que reflejó diversos problemas de vulnerabilidad recurrente que debieron considerarse cuando se define un proyecto de rehabilitación. En **conclusión**, se observó que, al reducir las fuerzas sísmicas por ductilidad, y sobrerresistencia se podrían ignorar las fuerzas reales durante un sismo que son superiores a las de diseño, lo que podría provocar daño en las fachadas estudiadas. **Ruiz et al. (2017) en su artículo científico** tuvieron como **objetivo** desarrollar un estudio sobre el método de rehabilitación de casas consistoriales de tapia pisada mediante maderas de confinamiento. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. Los **resultados** incitan que el modelado reforzado posee inferiores desplazamientos sísmicos (69% inferior que el modelo sin refuerzo) y que las maderas de confinamiento aminoraron el agrietamiento de los muros de tapia pisada y la fisuración. En **conclusión**, se observó que, al comparar los modelos con y sin refuerzo se pudo observar un mejor desempeño sísmico en el modelo con refuerzo de maderas de

confinamiento, mientras que el modelo estructural sin refuerzo presentó varios colapsos, debido a los esfuerzos de cortantes, flexión y tensión a los que fue sometida la estructura. **Durand et al. (2018)** en su artículo científico tuvieron como **objetivo** abordar los estudios para la evaluación sísmica estructural del edificio vivienda El Marvy, con la finalidad de la consecuencia de sus parámetros globales de control. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. Los **resultados** de la evaluación del estado técnico constructivo uno bueno, del análisis y evaluación de los parámetros de control global, obteniendo resultados a partir de un modelo físico empleando el software profesional SAP2000 versión 16. En **conclusión**, se tuvo en cuenta la edificación actual de su estado, el periodo fundamental cumplió con los valores establecidos por la norma cubana, los desplazamientos horizontales extremos totales y relativos de los puntos esquinas de las plantas del edificio para el nivel de peligro definido por la norma sísmica cubana, el análisis dinámico más de un 90% de la masa del edificio logrando una participación de más del 99% en ambas direcciones. **García et al. (2016)**, en su artículo científico tuvieron como **objetivo** proponer acciones de intervención estructural sismorresistente en el edificio del hotel Imperial. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. En **resultados** arrojaron que la respuesta dinámica de la estructura es idónea, no obstante, los elementos verticales resistentes del 1er y 2do piso de la parte más veterana poseen una inadecuada resistencia ante eventos telúricos de mayor intensidad. Finalmente se **concluye** que se propone como una condición primordial la disminución de las cargas permanentes colocadas por los pesos muertos que han sido producidos por los grandes espesores de relleno en los entrepisos y la cubierta, y también el peso de elementos no estructurales.

Como **artículos científicos en otros idiomas extranjeros** se tiene a **Karthiga et al. (2020)**, en su artículo científico manifestaron como **objetivo** centrarse en el comportamiento de las estructuras de hormigón CR y estructuras compuestas de hormigón. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. En **resultados** se explicaron en detalle teniendo en cuenta los parámetros con el la cortante basal, la deflexión en planta y la deriva de la planta se compara para

cada modelo. Finalmente se **concluye** que se propone la disminución de las cargas permanentes y también el peso de elementos no estructurales. **Jain et al. (2017)**, en su artículo científico tuvieron como **objetivo** analizar un edificio comercial de 8 pisos (3 sótanos y 5 plantas superiores) de un área de 58.32m x 45.01m de área, bajo efecto de fuerzas sísmicas. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. En **resultados** se destacó que el tramo más largo de viga tiene mayor fuerzas cortantes y momentos flectores respecto a un tramo de viga más corto, las fuerzas cortantes y momentos flectores aumentan tanto para vigas y columna a medida que aumenta la altura del edificio. Finalmente se **concluye** que las dimensiones de vigas y columnas se deben aumentar, o se debe proporcionar muros de concreto para resistir las fuerzas sísmicas. **Godínez et al. (2019)** en su artículo científico tuvieron como **objetivo** se evaluó la influencia que la cuantía de refuerzo longitudinal tiene en la determinación de la rigidez efectiva de secciones de vigas de concreto reforzado. Como **metodología** se observó una investigación cuantitativa. Logrando obtener como **resultados** mostrados es posible deducir un incremento de la cuantía de refuerzo en tensión. En **conclusión**, el efecto de la cuantía de refuerzo longitudinal es de gran relevancia, por lo que se debería considerarse para el cálculo de la rigidez efectiva de la sección transversal en elementos de concreto reforzado con fines de diseño sísmico.

Variable independiente: **Coliseo, Descripción de la estructura:**

Estudios geotécnicos, debe realizarse una exploración del subsuelo en el lugar en que se va a construir la estructura, complementada con una considerada de sus alrededores para detectar, de ser el caso, movimiento de tierras (Moehle, 2014). **Diseño arquitectónico**, el proyecto arquitectónico de la estructura debe cumplir la normativa vigente, de igual manera requisitos presentando la clasificación de la edificación de la estructura. **Diseño estructural**, la estructura de la edificación debe calcularse para que tenga la resistencia y rigidez adecuada para delimitar las deformaciones ante las cargas de servicio.

Variable dependiente: **Análisis del comportamiento estructural**

Comportamiento estructural, Definición: Según Abanto (2017), menciona: “La esquematización estructural es una de las etapas de considerable relevancia en el estudio y cálculo de una configuración sismorresistente” (p.166). **Concepción estructural** según (Rodas, 2014) “Se realiza en sistemas de albañilería confinada, pórticos de concreto, unidas en cada entrepiso por diafragmas rígidos denominadas losas, soportando cargas de gravedad y fuerzas por sismo en dirección horizontal incluso vertical” (p. 17). **Sistemas estructurales**, el correcto comportamiento frente a movimientos telúricos o sísmicos, la idealización es una habilidad de las estructuras desde la más simple hasta la de mayor complejidad, se tiene como sistemas en concreto armado: Pórticos, Muros estructurales, Dual y Edificaciones de muros de ductilidad limitada (EMDL). **Irregularidades de altura y planta: Piso blando**, según (Abanto, 2017), menciona “El piso blando se conceptualiza como la discontinuidad de la resistencia y rigidez en altura, y esto se vuelve más severo cuando se ubica en el primer piso de la estructura cuando se produce eventos sísmicos” (p. 171). **Diafragmas rígidos**, como menciona (Reglamento Nacional de Edificaciones , 2017) “Lo define como elementos estructurales, asimismo, es preciso evitar aberturas disformes para perseverar el precepto de diafragma rígido y continuo”. **Geometría del edificio de elevación**, en la normativa (Reglamento Nacional de Edificaciones E.030, 2018) menciona: “La configuración, se somete la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor 1.3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente, siendo no aplicable en azoteas ni en sótanos” (p.17). **Irregularidad torsional**, Para soportar una torsión menor que es el objetivo principal de cualquier ingeniero en ejercicio mencionado por (Georgoussis & Mamoua, 2018). **Discontinuidad de elementos estructurales**, como menciona (Reglamento Nacional de Edificaciones , 2017) “Los elementos estructurales al no ser continuos quizás en todos los pisos producirá irregularidades volviéndolo vulnerable frente a sismos, es por ellos como puede ser el caso de los muros estructurales, deben ser continuos desde la cimentación hasta el último piso”. Se tendrá presente los siguientes factores a la categorías y zonificación de la estructura.

Fuerza sísmica, el número de pisos y los parámetros de estado de uniformidad tienen la mayor influencia en la mayoría de las cantidades de respuesta (Salameh et al. , 2021; Mohamed et al. (2020). **Análisis sísmico**, cuando se ejecuta la evaluación del riesgo sísmico de edificios nuevos o existentes, es necesario considerar los niveles económicos sobre la rehabilitación de edificios según (Scotta et al., 2019; Srinivas & Abinay (2019) . En comparación con las pautas de evaluación existentes, como las de ASCE/ SEI 41-17, donde los límites de rendimiento se describen por rotación plástica o deriva lateral, obtenidas por modelos computacionales (Denget al., 2021). **Análisis estático**, las edificaciones de configuración regulares de albañilería confinada inferiores de 15 metros de altura y estructuras irregulares y regulares que se localiza en la zona 1, serán analizadas mediante un procedimiento que manifestará las solicitaciones sísmicas por medio de un grupo de fuerzas horizontales actuadas en cada nivel teniendo una actuación en el centro de masas Wibowo et al. (2021). **Estimación del peso de la estructura**, determinando la estructura su categoría, se alcanzará su peso (P) intensificando la carga permanente y total del edificio un tanto por ciento de la carga viva. **El periodo fundamental**, según Mamani (2017), se debe analizar el periodo fundamental de vibración en las dos direcciones de la estructura. **Cortante basal**, Los ingenieros estructurales comúnmente diseñan superestructuras fijas en la base y transmiten las reacciones a la infraestructura para diseñar el sistema de cimentación y estimar el desplazamiento del suelo sin tener en cuenta el cambio en la respuesta sísmica que esto induce (López et al., 2021). **Desplazamientos laterales**, se juegan las proporciones de piso y techo a papel clave en la evaluación del daño estructural de un edificio si se puede medir o calcular el desplazamiento estructural (Huanget al., 2021; Olivera López et al. (2017). **Análisis dinámico**, entonces el comportamiento sísmico de la estructura, en presencia de fuerzas naturales y ausencia de influencias presenta un notable efecto (Huang et al., 2021). **Análisis Modal espectral**, como mencionaron (Zaherdannak et al., 2020; Bernardini et al. (2019), el comportamiento sísmico de las estructuras que implementan la alternativa seguridad se evalúa mediante análisis estáticos y dinámicos no lineales y se compara con el de sus homólogos. **Reforzamiento estructural**, (Loa, 2017), menciona: “La ocurrencia de los

terremotos relevante, plantea la desvinculación de la tabiquería de los elementos estructurales, o en otros casos incrementando la rigidez del sistema estructural” (p.4). (Lamus & Andrade, 2015) “Los muros de corte consideradas placas necesariamente a su elevada rigidez y resistencia sobreestiman la capacidad sismorresistente de la infraestructura, la cual es una alternativa de reforzamiento cuando se tenga problemas estructurales tanto en sistemas de albañilería y pórtico” (p.105). Massone et al. (2021) mencionan que los sistemas estructurales más comunes son los sistemas de muros de concreto armado. Las columnas que es el principal elemento vertical de parte de un edificio, que es el que soporta la fuerza transmitida des la viga superior y la losa y es la parte crucial de la estructura (Zhou et al., 2021; Yu & Tan, 2013). En países sísmicos, el diseño de estos edificios es limitado porque todavía hay discusiones sobre los árametros del diseño sísmico como el factor de modificación de la respuesta estructural y la deriva de la historia permitida (Ávila et al., 2021). Como menciona Nojavan, et al. (2017) las disposiciones del código ACI 318-14 y la actual, para el diseño de columnas de hormigón armado se basan en experimentos previos en muestras de columnas que presentaban dimensiones de sección transversal más pequeñas en comparación con las que se utilizan actualmente. Sin embargo, en Europa la codificación no proporciona reglas específicas para diseño sísmico de esas estructuras (Landolfo,et al., 2021). Por lo tanto, se recomiendan métodos de refuerzo (implementación de hormigón proyectado, reducción de espacio, refuerzo de esquinas, etc.) y procedimientos de refuerzo innovadores para los edificios no reforzados existentes como menciona Yön (2021). **Mampostería no reforzada**, se exhibieron una vulnerabilidad extrema durante terremotos pasados, aunque estos son propensos a terremotos (Banerjee et al., 2021; Heydariha et al., 2019). **Definición de términos técnicos, Autoconstrucción:** Es la práctica de construir una estructura por el mismo dueño, y es producto de una serie de limitaciones como la económica por la carencia de personal profesional en la construcción. **Comportamiento estructural:** Refiere al análisis de una estructura para encontrar los momentos y las fuerzas internas producidas por cargas de sismo y gravedad (horizontal y vertical). **Cortante basal:** Es considerada la fuerza cortante distribuida en la altura de la estructura como fuerza sísmica horizontal en

el base considerado fuerzas inerciales. **Deriva:** Se conceptualiza como la deformación relativa que se presenta en un piso por acción de una fuerza horizontal. **Desplazamiento:** Es considerado como el movimiento generado por diferentes fuerzas que se presentan en la estructura. **Modelación estructural:** Para la efectucción del análisis debe idealizarse o ser simplificada de la estructura real, representado mediante un modelo teórico de ser analizado por los procedimientos de cálculo preparado. **Reforzamiento:** Se refiere a la utilización de varios materiales y técnicas, con el fin de mejorar la rigidez y resistencia de un elemento estructural, frente a un evento sísmico.

III. METODOLOGÍA

En este capítulo conglomeramos una descripción de la parte metodológica del siguiente informe de investigación.

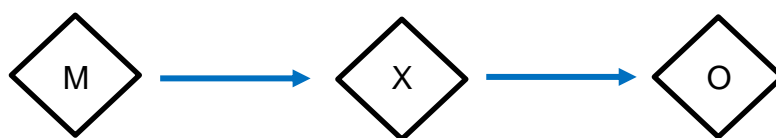
3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación, según los objetivos de la investigación, tiene un enfoque **aplicado**, ya que se aplicó los conocimientos teóricos estudiados en los cursos de estructuras de la carrera de ingeniería civil para llevar a cabo el diseño estructural del coliseo cerrado con los métodos propuestos, y así poder efectuar la comparación con el diseño estructural que realizaremos utilizando el software Etabs.

“Se considera aplicada por el desarrollar y conocer una realidad problemática a través de los conocimientos ya estipulados por algún científico que investigó el tema con antelación, y busca dar solución a diversidad de temas con otra problemática que se investigará” (Borja, 2016, p. 10).

Diseño de investigación, el que se aplicó en este estudio es el **No Experimental**, ya que no vamos a dirigir ni manipular las variables, por lo que vamos a analizar y observar los diseños estructurales sugeridos para el coliseo cerrado a investigar. Además, tiene un **diseño Transversal**, ya que conseguimos datos y especificaciones para cada comportamiento estructural individual en una ocasión única para cada diseño estructural propuesta. A su vez, tendrá un **enfoque de investigación es Cuantitativa** porque conseguiremos una información precisa procesable, estos datos serán organizados para poder llegar a una conclusión más objetiva basado en datos estadísticos.

“Se considera la investigación no experimental, como aquella que resulta imposible manipular deliberadamente las variables de la investigación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 152).



Donde:

M=Muestra (Coliseo cerrado Castrovirreyna, distrito Castrovirreyna, Provincia Castrovirreyna, Huancavelica).

X=Variable (diseño estructural)

O=Respuesta (diseño estructural más optimo).

El nivel de investigación es Explicativa, porque describimos los procesos estructurales planteados, analizar el comportamiento estructural y verificar el cumplimiento de la normativa sismorresistente en relación con los resultados del software Etabs, lo cual nos brindará distintos resultados que por el presente estudio dará a conocer las diferencias que se manifiestan entre diseños.

“El nivel de la investigación, se conceptualiza como el grado de profundidad con que se aborda un fenómeno o un evento de estudio” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 252).

3.2. Variables y Operacionalización:

En esta investigación se ha dividido en variables dependientes y variables independientes, lo cual son las características que podemos medir y cuantificar.

3.2.1. Variable 1

Variable independiente (VI), cuantitativa: Coliseo cerrado de Castrovirreyna II Etapa.

3.2.2. Variable 2

Variables dependientes (VD), cuantitativa: Análisis del comportamiento estructural

Operacionalización, la matriz de operacionalización de variables se puede apreciar en el anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población, para esta investigación el universo poblacional está conformado por los edificios institucionales ubicados en el distrito de Castrovirreyna, Castrovirreyna, Huancavelica.

“La población se conceptualiza que son de interés para el trabajo de investigación, para que pueda inferir de la observación de la muestra” (Borja, 2016, p 25).

La muestra, para esta investigación es un coliseo “Castrovirreyna”. Este proyecto se encuentra ubicado en el distrito y provincia de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica.

“Se conceptualiza, como el subconjunto de la población en el estudio, su determinación podría ser mediante técnicas estadísticas, y eso depende de la clase de estudio y cantidad de poblaciones de la conformación de la investigación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 175).

El muestreo, es de tipo no probabilístico por juicio (intencional u opinático); en consecuencia, los elementos son seleccionados con base en criterios o juicios establecidos por el investigador.

“El procedimiento para el muestreo del tipo no probabilístico se fundamenta en el criterio del investigador o grupo de investigadores” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 176). Así mismo, el criterio que prima en este muestreo es la pretensión que prosigue el investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas de investigación

Técnica, se ha utilizado la técnica de gabinete que se contó con los planos arquitectónicos del proyecto coliseo cerrado Castrovirreyna, el cual es utilizado como muestra para la presente investigación.

“Todos los datos observados se deben plasmar en formatos correctos de recolección de datos; por ejemplo, formatos para el estudio de tráfico, estudios de suelos [...]” (Borja, 2016, p.33).

Concorde a la naturaleza de la investigación, los instrumentos son: gráficas de barras, tablas de recolección de datos y otros algún que posibilite comparar resultados del modelo analizado con el modelo propuesto.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos son necesarios para medir o en este caso cuantificar las variables de esta investigación, siendo así medidos de forma veraz y objetiva, que pueda permitir realizar un análisis del comportamiento estructural del modelo original y el modelo analizado del investigador. El instrumento a utilizar para la recopilación de datos, en esta investigación, son fichas técnicas de los siguientes temas: Hoja de cálculo y datos de desplazamientos relativo de entrepiso de la edificación bajo solicitud sísmica, Hoja de cálculo y datos de desplazamientos laterales por entrepiso de la edificación bajo la solicitud sísmica, Hoja técnica de factor de participación modal, y modos de vibración, Hoja de cálculo y datos de fuerza cortante lateral de entrepiso, debido a solicitud sísmica. Hoja técnica de base actuante sobre la edificación, debido a solicitud sísmica.

3.5. Procedimientos:

Plan de trabajo, se estableció un plan de trabajo para organizar, sintetizar y realizar la presente investigación, con el fin de llegar a una discusión de resultados. Para ello hemos combinado tanto las bases teóricas estructurales aprendidas y establecidas con herramientas tecnológicas como el software Etabs y el programa Microsoft Excel. Además, para una correcta realización del proyecto en el desarrollo de los diseños estructurales con el método de software Etabs se siguió las disposiciones de las normas técnicas peruanas el cual brinda los alcances de las condiciones y exigencias mínimas para el diseño estructural.

Proceso 1: Definición y predimensionamiento del coliseo de Castrovirreyna

En esta etapa se delimitó la geometría o en este caso la configuración por bloques del coliseo. Así mismo se tomó medidas de los elementos que lo conforman. En este punto el tema de predimensionamiento de elementos como columnas, vigas, losas etc., es un proceso empírico e iterativo preliminar como inicio de partida para que la estructura cumpla con las exigencias de la normativa sismorresistente.

Presentación de análisis del coliseo

En este apartado se mostrará la configuración y distribución del coliseo Castrovirreyna ubicado en el distrito de Castrovirreyna, Provincia de Castrovirreyna en el departamento de Huancavelica. Se evaluó que el análisis de comportamiento estructural el diseño inicial del coliseo cumpliera con las exigencias de la normativa vigente actual de la E-030 "Diseño sismorresistente". Fue necesario definir en primer lugar el sistema estructural, que en este caso fue de contemplado de pórticos de concreto armado y albañilería.

Pre- dimensionamiento de losas

Las losas aligeradas son elementos muy empleados por ser económicas, teniendo hasta una luz de 7 metros, siendo más económicos para luces mayores losas nervadas por el uso de mayor peralte sin recurrir al ladrillo.

Tabla 1 *Peraltes mínimos de vigas en una dirección.*

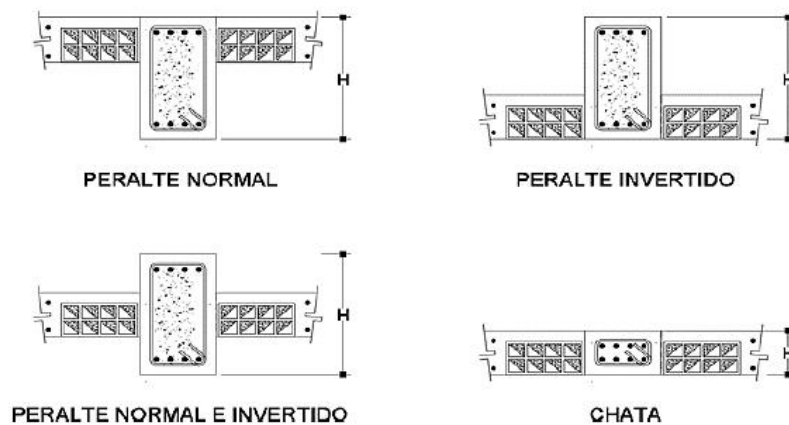
	Espesor o peralte mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18,5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones , 2017)

Pre- dimensionamiento de vigas

Las vigas son elementos estructurales pueden ser peraltes incluidos o también chatas, dependiendo de la arquitectura y la sobrecargas.

Se pueden predimensionar considerando los siguientes coeficientes 1/10 a 1/12 de la luz libre. Este peralte considera el espesor de la losa del encofrado. Asimismo, la normativa E. 060 especifica que las vigas comprometidas con responsabilidad sísmica con el ancho mínimo de 25 centímetros generalmente solo aplican para vigas.



Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 1 Clases de vigas según su alineación con el elemento estructural (losa).

Pre dimensionamiento de columnas

Es necesario saber el área de su sección transversal (A x B), la normativa técnica peruana, menciona una recomendación que las dimensiones A y B debe tener una medida recomendable de 25 centímetros. Pero, para estructuras de relevancia masa sísmica esas medidas son irrelevantes e insuficientes.

Sin embargo, la estimación de la carga axial actuante sobre la columna, se estima mediante áreas de influencia.

Pre dimensionamiento de muros

Para estimar un espesor mínimo de muro, se debe considerar la relación de esbeltez y espesor del muro, pero ello se encuentra normado.

$$. e > \frac{1}{25} h$$

Donde:

e = Espesor de muro

h = Altura de muro

Por lo tanto, se estima el espesor del muro teniendo un espesor mínimo de 10 centímetros.

Proceso 2: Recopilación de datos técnicos

Esta estructura está ubicada en el distrito de Castrovirreyna, departamento de Huancavelica, es un coliseo construido tiene dimensiones de 56.33 x 36.30 metros. Se muestra en la Figura 2 compuesta por diversos bloques.

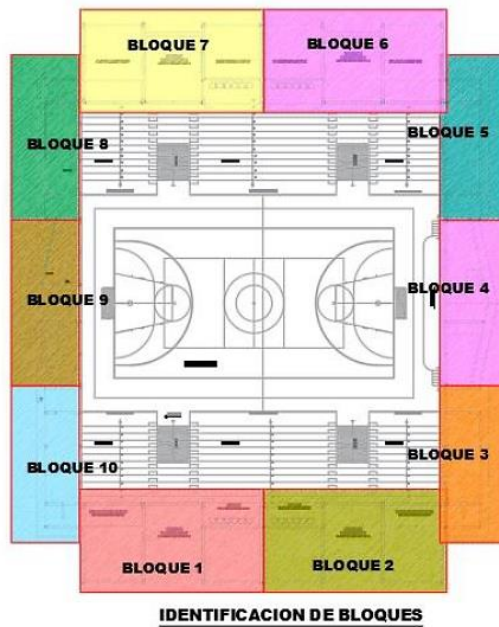
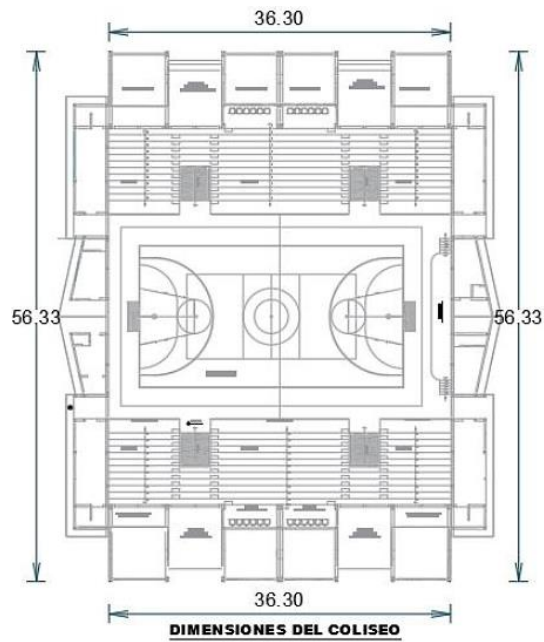
Del sistema estructural utilizado para construcción del coliseo se puede describir, como:

Bloques 1,2 ,6 y 7 el sistema estructural utilizado en el proceso constructivo es del tipo a porticada, considerándose estos 4 bloques como semejantes para la evaluación estructural.

Esos bloques no tuvieron presencia de un diafragma rígido.

Bloques 3,5 ,8 y 10 el sistema estructural utilizado durante el proceso constructivo es de albañilería confinada, por lo que se considerará como similares los mencionados bloques para la evaluación estructural, estos bloques presentan una losa aligerada en el techo del primer nivel, lo que representa un diafragma rígido.

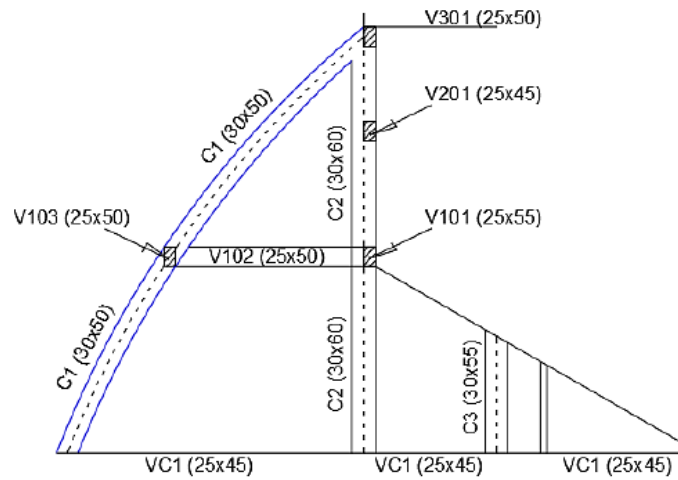
Bloque 4 y 9 se pudo verificar que tiene un sistema estructural de albañilería confinada, considerándose estos bloques como similares para la verificación estructural, este presenta un diafragma rígido inclinado.



Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 2 Dimensiones del área construida del coliseo e identificación de bloques.

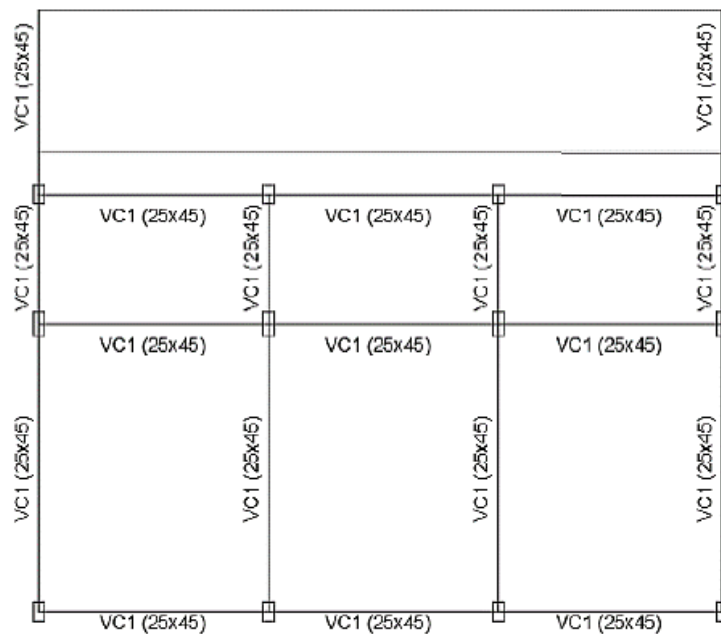
Por lo tanto, las secciones de los elementos obtenidos en campo se muestran en la Figura 3 y la muestra en planta en la Figura 4, los cuales serán usados para ser la evaluación estructural.



VISTA EN CORTE

Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 3 Secciones de los elementos obtenido en campo.



VISTA EN PLANTA

Fuente: Elaboración propia (2021)

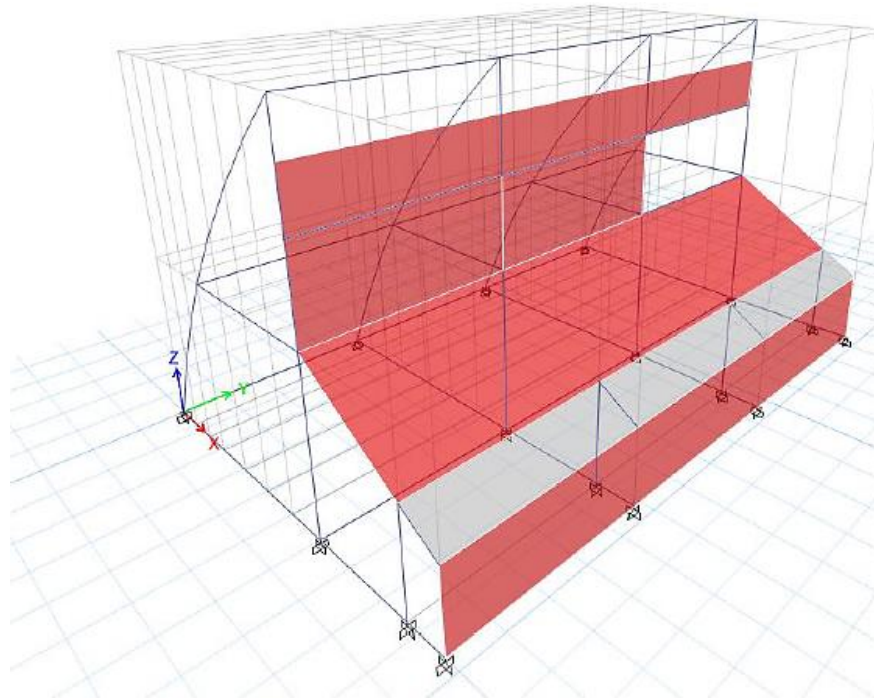
Figura 4 Secciones de los elementos obtenidos

Proceso 3: Desarrollo de modelos en software Etabs

Idealización numérica de la edificación en análisis

Es este proceso se manifiesta la modelación numérica del proceso 1, seguidamente para estructuras en 3D, se emplea elementos línea tipo área, el método de elementos finitos permite replicar o idealizar la edificación real.

Como se muestra en la Figura 5, el método de elementos finitos, permite expresar la forma física de una estructura real, de una forma numérica con elementos finitos.



Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 5 Modelo de elemento estructural de elementos finitos para analizar estructuras complejas- Modelo estructural bloque 1, 2, 6 y 7, coliseo Castrovirreyña.

Proceso 4: Análisis estático y dinámico de la infraestructura

Análisis estático o de fuerzas equivalentes

Para este análisis se tendrá en consideración que las fuerzas sísmicas actúan en el centro de cada losa de entrepiso, este proceso es aplicable a todas las estructuras regulares e irregulares que se encuentran en la zona sísmica 1.

Para el caso de las demás zonas sísmicas; tantas estructuras regulares según apartado número 3.5, de la Norma Técnica de Edificaciones E-030, con una altura

máxima de 30 metros también podrán ser calculadas y analizadas con ese método antes dicho.

No obstante, para los casos de las estructuras que se clasifiquen como irregulares, en zonas sísmicas 1, 2 y 3, deberán tener una altura límite de 15 metros para que sean analizadas por este método.

Fórmula utilizada

$$v = \frac{ZUCS}{R} \times P \quad ; \quad \frac{C}{R} \geq 0.11$$

Donde:

V: Cortante en la base de la estructura (Tn)

Z: factor de zona según tabla de la E-030

U: factor de uso según tabla de la E-030

C: factor de amplificación sísmica según tabla de la E-030

S: factor de suelo según tabla de la E-030

R: factor de reducción sísmica según tabla de la E-030

P: peso sísmico de la edificación

Nota: el valor de C/R no debe considerarse menor que 0.11, este análisis se realiza en ambas direcciones tanto en X, Y.

Análisis dinámico modal espectral

En este proceso analizaremos una respuesta de la estructura como un sistema de masas concentradas de varios grados de libertad.

Esto concierne a la respuesta elástica de una estructura ($X_{(t)}$), de varios grados de libertad, esto es sometido a una aceleración en la base que se puede calcular como la superposición en el tiempo de las formas modales (ϕ_i) afectadas por funciones en el tiempo (Z_i), se muestra en la figura

$$X_{\text{genérico}} = \phi_1 z_1 + \dots + \phi_n z_n$$

Fuente: (Chopra, 2014)

Figura 6 Vector de desplazamientos expresado como una combinación lineal en el tiempo de las formas modales.

Combinación espectral

Este proceso es considerado los máximos valores de respuesta que se producen en cada modo de vibración, son llamados respuestas espectrales, y estas respuestas máximas se producen en instantes diferentes de tiempo.

Asimismo, es poco probable que las respuestas máximas de cada modo de vibración se realicen al mismo tiempo.

Considerando la experiencia el criterio más difundido y analizado es el de combinación cuadrática completa (CQC). Este criterio se encuentra en casi todos los programas comerciales de análisis sísmico, como es el caso de SAP 2000, ETABS, a los que se debe indicar el porcentaje de amortiguamiento que se desea emplear, generalmente se considera el 5% en edificios o estructuras convencionales.

Proceso 5: Generación de resultados

La generación de resultados es mediante el programa ETABS el cual se modelará los bloques del coliseo para posteriormente ver si cumplen con los requerimientos establecidos por la normativa E-030 de Diseño Sismorresistente, conjuntamente

con tablas de cálculo en Excel y la verificación de si se requerirá un reforzamiento en la estructura.

Estos resultados serán obtenidos por el software ETABS, teniendo en consideración las características de la estructura, que ha sido separada por bloques para analizarlas, teniendo en consideración el criterio ingenieril que se requiere.

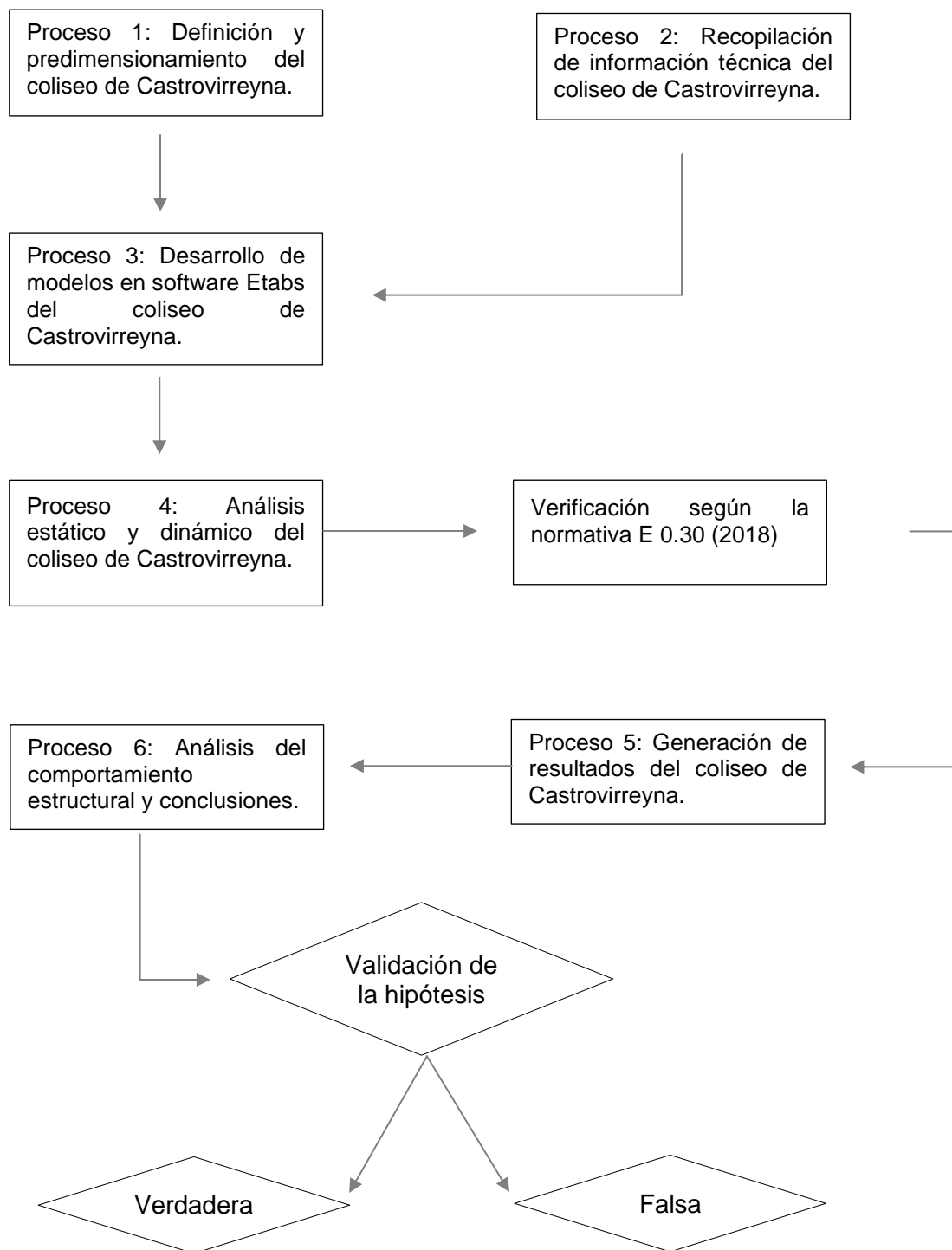
Proceso 6: Análisis del comportamiento estructural y conclusiones

Todas las conclusiones que se mencionan están basadas en la evaluación estructural hechas en la construcción existente.

Se propondrán algunas sugerencias en ser el caso para un mejoramiento estructural, debido a que algunas estructuras construidas (bloques construidos del coliseo) no cumplen con los requisitos de la normativa E-030.

Por otro lado, en caso de tomar las sugerencias o propuestas para el reforzamiento estructural, estas deberían de ser corroboradas con un estudio más detallados de reforzamiento estructural.

Se presenta el diagrama de flujo de proceso en la Figura 7, donde se detalla la secuencia de proceso de la investigación hasta la corroboración de la hipótesis.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 7 Diagrama de flujo o procedimiento de la investigación.

3.6. Método de análisis de datos

Para el presente estudio, el método empleado para el análisis de datos fue cuantitativo, ya que se analizó el comportamiento estructural del coliseo cerrado de Castrovirreyna al ser sometida a una determinada demanda sísmica empleando el software Etabs y Microsoft Excel, presentando datos numéricos.

3.7. Aspectos éticos

En el desarrollo del presente proyecto de investigación se respetó los derechos de los distintos autores de la investigación; de igual forma, los datos que han sido obtenidos del expediente técnico han sido con el respectivo consentimiento de dicha entidad municipal para proveer toda la información de esta, que se fue requerida para la ejecución del informe de investigación. De modo que, se tuvo la certeza de aportar resultados auténticos y fiables.

Por lo tanto, este trabajo de investigación los resultados obtenidos son verídicos, por otro lado, la parte metodológica, como procedimientos fueron consultados de libros especializados, editoriales de renombre, artículos indexados que han sido publicadas en revista de alto impacto, investigaciones tanto de pre y otras de posgrado de diversas universidades a nivel internacional y local.

IV. RESULTADOS

La siguiente tesis titulada “Análisis del comportamiento estructural del coliseo cerrado de Castrovirreyna, Distrito Castrovirreyna, Provincia Castrovirreyna, Huancavelica, 2021”. Presenta el desarrollo de cada objetivo propuesto en la investigación.

4.1. Realizar el levantamiento de datos del coliseo de Castrovirreyna y modelación en ETABS v18.

Ubicación del proyecto de estudio

El proyecto está ubicado en la provincia de Castrovirreyna se encuentra ubicada a 3,955 msnm, pertenece al departamento del Huancavelica, con coordenadas UTM: 465971.14 m E, 8532583.73 m S.

El presente proyecto está ubicado en:

Región : Huancavelica
Departamento : Huancavelica
Provincia : Castrovirreyna
Región geográfica : Castrovirreyna
Distrito : Castrovirreyna
Localización geográfica del proyecto



Fuente: Elaboración propia (2021)

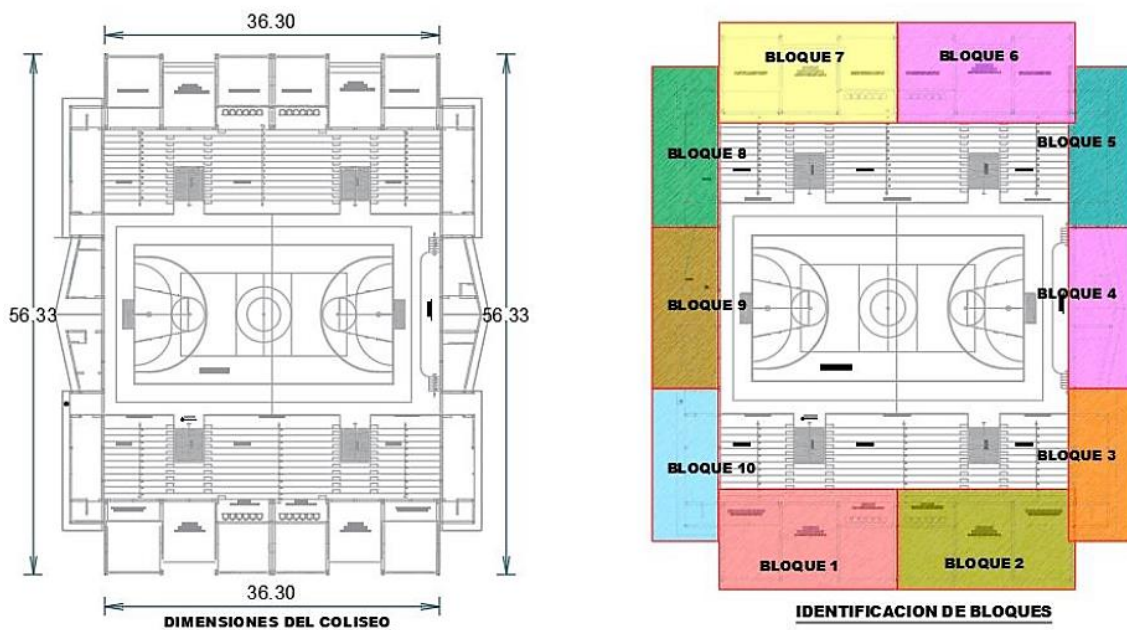
Figura 8 Mapa de distritos de la región de Huancavelica.



Fuente: Elaboración propia, Google earth (2021).

Figura 9 Ubicación geográfica, vista de la ubicación del coliseo Castrovirreyra.

La estructura construida se tomó las dimensiones, obteniendo 56.33 metros de largo y 36.30 metros de ancho, y se notó que estuvo dividido en 10 bloques y/o módulos tal como se puede apreciar en la Figura 10. Siendo datos necesarios para realizar el análisis estructural de la infraestructura existente.



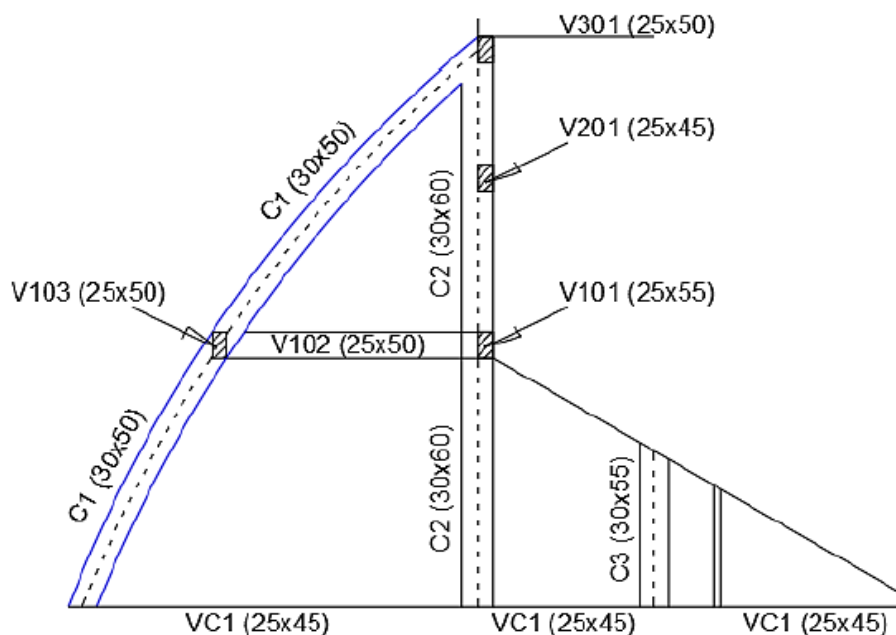
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 10 Margen izquierdo dimensiones del área construida y margen derecho, identificación de bloques y/o módulos.

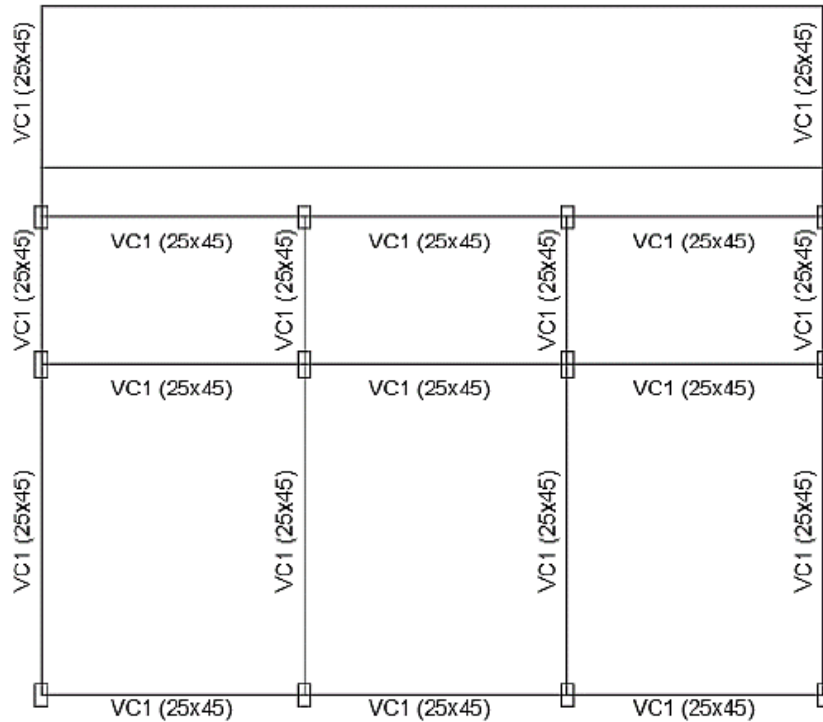
Del sistema estructural utilizado para la construcción del coliseo se puede mencionar:

- Bloques 1, 2, 6 y 7: Presentó un sistema estructural del tipo aporticada, considerándose estos 4 bloques como similares para el análisis estructural. En estos módulos no se encontraron la presencia de un diafragma rígido.
- Bloques 3, 5, 8 y 10: Presentó un sistema estructural del tipo albañilería confinada, considerándose estos 4 bloques como similares para el análisis estructural. Aquellos módulos presentaron una losa aligerada en el techo del 1er nivel, lo que presenta un diafragma rígido.
- Bloques 4 y 9: Presentó un sistema estructural del tipo albañilería confinada, considerándose estos 2 bloques como similares para el análisis estructural. Además, presentó un diafragma rígido inclinado.

No obstante, las secciones de los elementos obtenidos en campo se muestran en la figura 14, los cuales fueron usados para el análisis estructural.



VISTA EN CORTE



VISTA EN PLANTA

Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 11 Secciones de los elementos obtenidos en campos tanto en corte como en planta – Módulo 1, 2, 7 y 9.

Albañilería

Los datos considerados para la albañilería confinada son:

Masa por unidad de volumen : 0.18tn/m

Peso por unidad de volumen : 1.80tn/m³

Módulo de elasticidad : 175 000

Razón de poisson : 0.20

Para la modelación en ETABS v18, se tuvo en consideración lo siguiente

Tabla 2 *Resumen de cargas para el modelamiento estructural en ETABS v18.*

Descripción	Unidades	Datos
Cargas permanentes		
Peso de columnas y vigas de concreto	Kg/m ³	2400
Peso específico de tabiquería	Kg/m ³	1800
Cargas de tabiquería	Kg/m ²	100
Cargas de acabados	Kg/m ²	120
Cargas vivas		
Tribunas	Kg/m ²	500
Techo	Kg/m ²	100

Fuente: Elaboración propia (2021).

Peso de la estructura

Para el peso de la edificación se ha considerado el 25% del peso de la carga viva de acuerdo a la categoría de la edificación, **$P = PCM + 50\% PCV$**

Zonificación

Nuestro territorio está dividido en cuatro zonas, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

A cada zona se le asigna un factor Z como se indica en la Tabla 3, este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años., el valor del parámetro de zonificación que corresponde al coliseo de acuerdo al lugar y la ubicación de la obra es $Z_3 = 0.35$.

Tabla 3 *Factores de zona "Z", normativa peruana E-030.*

Factores de zona "Z"	
Zona	Z
4	0.45
3	0.35

2	0.25
1	0.10

Fuente: (Reglamento Nacional de Edificaciones , 2018)

Parámetros de sitio (S, TP y TL)

El valor del suelo donde se construyó la edificación estuvo considerado como tipo S2 cuyos periodos corresponden a TP= 0.6 y TI=2.0.

Factor de uso

De acuerdo a las características de cada estructura está clasificada de acuerdo con las categorías para el caso del coliseo construido se considera el valor de U=1.3

Factores de irregularidad

El factor I_p y el factor I_a se determinó como el menor de los valores de las que se encuentran en el art. 20 de la normativa RNE 0.30, mismas que a continuación se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4 Descripción de irregularidad en altura y en planta de los bloques 1,2,6 y 7.

Descripción	Irregularidad I_a (ambas direcciones)	Factor de irregularidad
Módulo 1, 2, 6 y 7	Irregularidad de Masas o Peso	0.9
	Irregularidad Geométrica vertical	0.9
Descripción	Irregularidad I_p (ambas direcciones)	Factor de irregularidad
Módulo 1,2,6 y 7	Discontinuidad del diafragma	0.85

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 5 Descripción de irregularidad en altura y en planta de los bloques 3,5,8 y 10.

Descripción	Irregularidad I_a (ambas direcciones)	Factor de irregularidad
-------------	---	-------------------------

Módulo 3, 5, 8 y 10	Irregularidad de Masas o Peso	0.9
Descripción	Irregularidad Ip (ambas direcciones)	Factor de irregularidad
Módulo 3, 5, 8 y 10	Discontinuidad del diafragma	0.85

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 6 Descripción de irregularidad en altura y en planta de los bloques 4 y 9.

Descripción	Irregularidad Ia (ambas direcciones)	Factor de irregularidad
Módulo 4 y 9	Irregularidad de Masas o Peso	0.9
Descripción	Irregularidad Ip (ambas direcciones)	Factor de irregularidad
Módulo 4 y 9	Discontinuidad del diafragma	0.85

Fuente: Elaboración propia (2021).

Interpretación:

En los Bloques 1,2,6 y 7: los valores tomados para los factores de irregularidad son Ia= 0.9 y IP= 0.85.

En los Bloques 3,5,8 y 10: los valores tomados para los factores de irregularidad son Ia= 0.9 y IP= 0.85.

En los Bloques 4 y 9: los valores tomados para los factores de irregularidad son Ia= 0.9 y IP= 0.85.

Configuración estructural

Las estructuras se deben clasificar como regulares o irregulares con el objetivo de definir el proceso correcto del análisis y los valores adecuados del componente de minoración de fuerza sísmica. Según la Tabla 7.

Tabla 7 Descripción de la configuración estructural de los módulos descritos.

Descripción	Uso	Configuración estructural
Módulo 1, 2, 6 y 7	Coliseo	Irregular
Módulo 3, 5, 8 y 10	Coliseo	Regular
Módulo 4 y 9	Coliseo	Regular

Fuente: Elaboración propia (2021).

Los sistemas estructurales se clasificaron conforme los materiales utilizados y el sistema de estructuración sismorresistente sobresaliente en cada dirección tal como se muestra a continuación para cada bloque en la Tabla 8.

Tabla 8 Descripción de los sistemas estructurales según los módulos.

Descripción	Sistema estructural	Dirección	Factor de reducción (Ro)
Módulo 1, 2, 6 y 7	Aporticado	X-X	8
	Aporticado	Y-Y	8
Módulo 3, 5, 8 y 10	Albañilería	X-X	3
	Aporticada	Y-Y	8
Módulo 4 y 9	Albañilería	X-X	3
	Aporticado	Y-Y	8

Fuente: Elaboración propia (2021).

Interpretación:

Bloques 1, 2, 6 y 7

Dirección XX: Pórticos de concreto armado cuyo coeficiente de reducción R, para estructuras regulares es R=8.

Dirección YY: Pórticos de concreto armado cuyo coeficiente de reducción R, para estructuras regulares es R=8.

Bloques 3, 5, 8 y 10

Dirección XX: Se emplea albañilería confinada de al cuyo coeficiente de reducción R, para estructuras regulares es R=3.

Dirección YY: Pórticos de concreto armado cuyo coeficiente de reducción R , para estructuras regulares es $R=8$.

Bloques 4 y 9

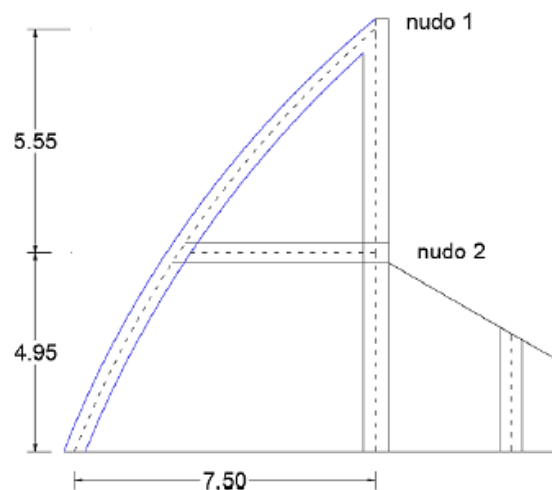
Dirección XX: Se emplea albañilería confinada de al cuyo coeficiente de reducción R , para estructuras regulares es $R=3$.

Dirección YY: Pórticos de concreto armado cuyo coeficiente de reducción R , para estructuras regulares es $R=8$.

4.2. Verificar los desplazamientos, distorsiones y formas modales del coliseo Castrovirreyna.

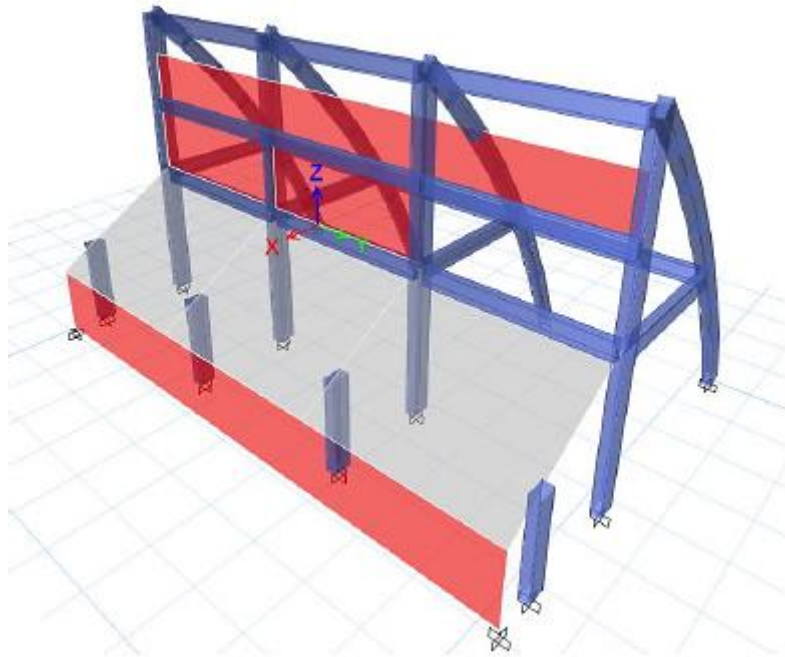
Verificación de los Bloques 1, 2, 6 y 7

Se verificó la cortante en la base y no fue necesaria realizar un escalamiento en la base para cumplir con lo mencionado en el art. 29.4.1 de la normativa E 030. Debido a que en el proceso constructivo la estructura no tiene diafragma rígido, se dividió en dos niveles tal y para el control de desplazamientos se tomó los nudos (nudo 1 y nudo 2), mostrados en la Figura 12.



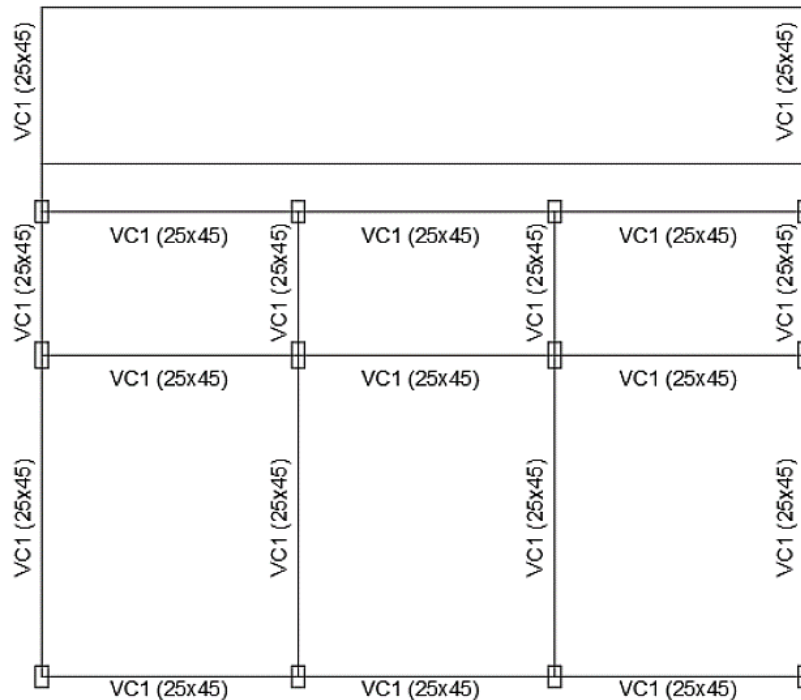
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 12 Modelo estructural considerado para evaluar los desplazamientos.



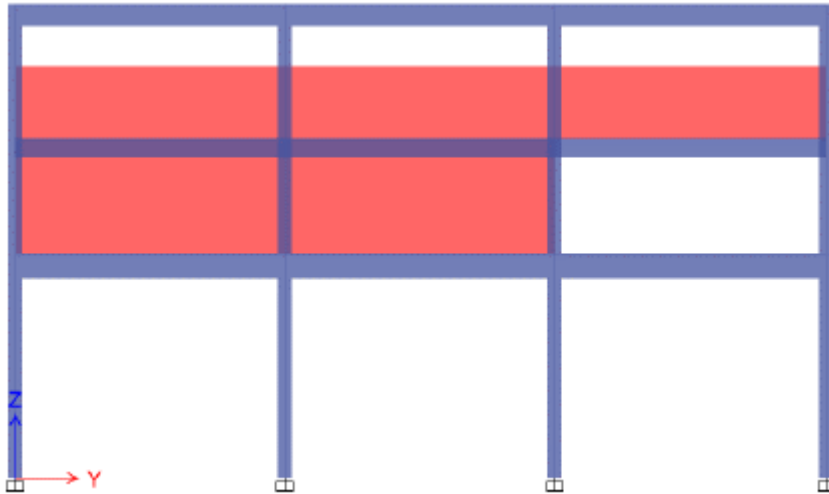
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 13 Modelo matemático en el software ETABS v18 – Módulo 1, 2, 6 y 7.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 14 Estructuración de Plano en planta del módulo 1, 2, 6 y 7.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 15 Estructuración en elevación del Módulo 1, 2 ,6 y 7.

Control de desplazamientos

Por otro lado, se puede apreciar que el control de distorsiones cumple en la dirección X, pero no cumple el control de distorsiones o desplazamientos en la dirección Y se puede apreciar lo mencionado en las Tablas 9 Y 10.

Tabla 9 Desplazamientos en la dirección X-X– Módulo 1,2,6 y 7.

Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Ux m	ΔU_x m	H m	Δ	Distorc.	condicion
Story2	134	SD X	0.001058	-0.0008	5.55	-0.00075	0.007	cumple
Story1	136	SD X	0.001857	0.001857	4.95	0.001952	0.007	cumple
Base	135	SD X	0	0	0	0		

Fuente: Elaboración propia (2021).

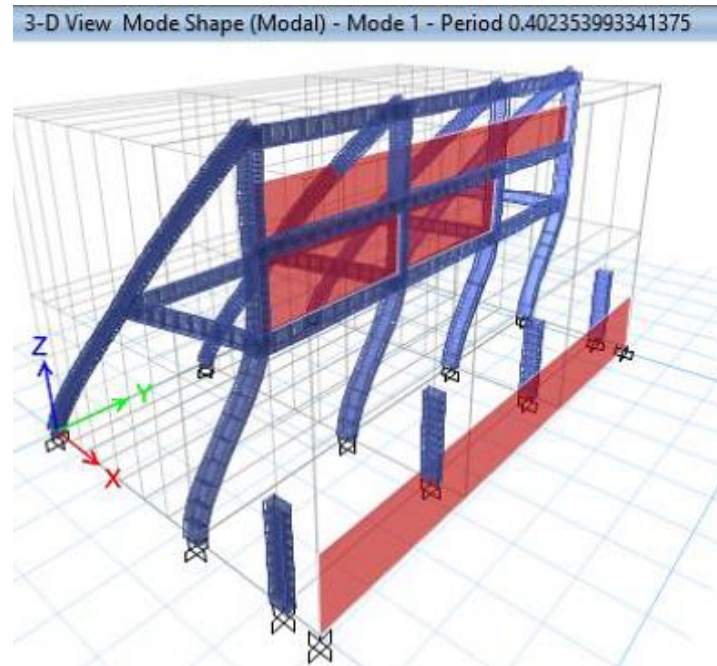
Tabla 10 Desplazamientos en la dirección Y-Y– Módulo 1,2,6 y 7.

Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Uy m	ΔU_y m	H m	Δ	Distorc.	condicion
Story2	134	SD Y	0.009523	0.000518	5.55	0.000486	0.007	cumple
Story1	136	SD Y	0.009005	0.009005	4.95	0.009463	0.007	no cumple
Base	135	SD Y	0	0	0	0		

Fuente: Elaboración propia (2021).

Formas modales

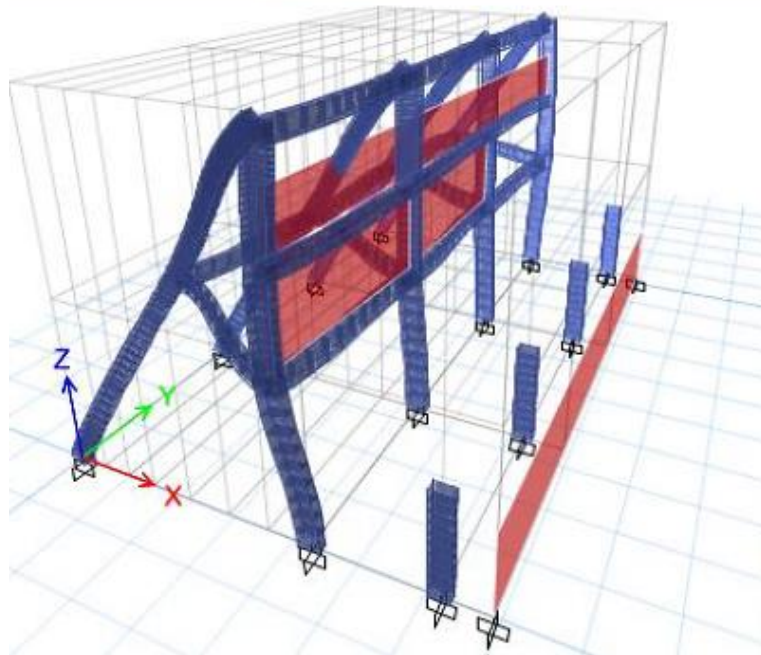
Se puede apreciar en las Figuras 16, 17 y 18, que no cumplen las tres primeras formas modales, y se parecía además que no existe un monolitismo entre el pórtico principal, la losa aligerada de la tribuna y el pórtico secundario, por lo que toda la estructura no actúa de manera conjunta.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 16 Traslación de la primera forma de modo,

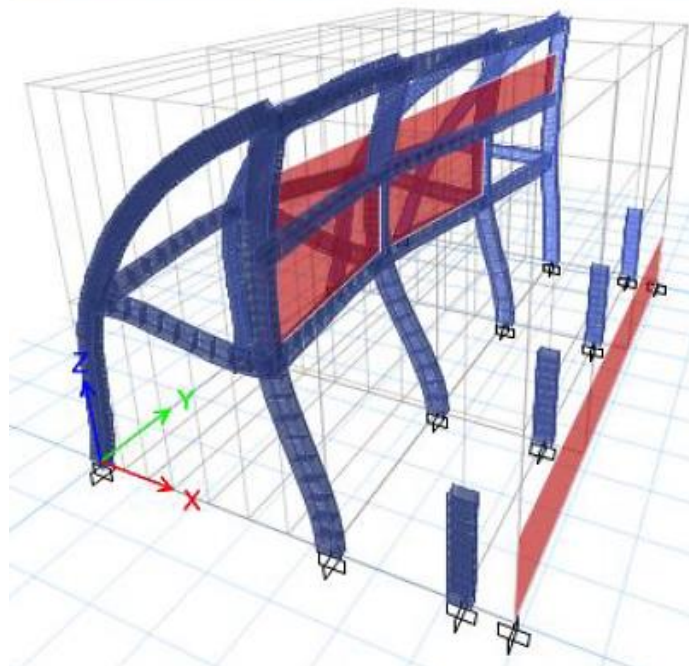
3-D View Mode Shape (Modal) - Mode 2 - Period 0.186283654711045



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 17 Rotación de la segunda forma de modo.

3-D View Mode Shape (Modal) - Mode 3 - Period 0.16059971

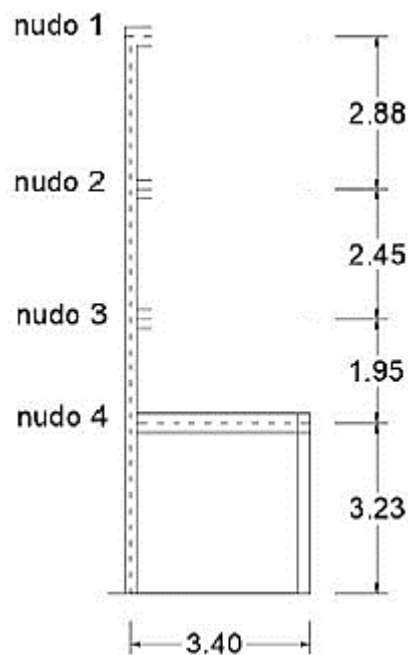


Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 18 Traslación de la tercera forma de modo.

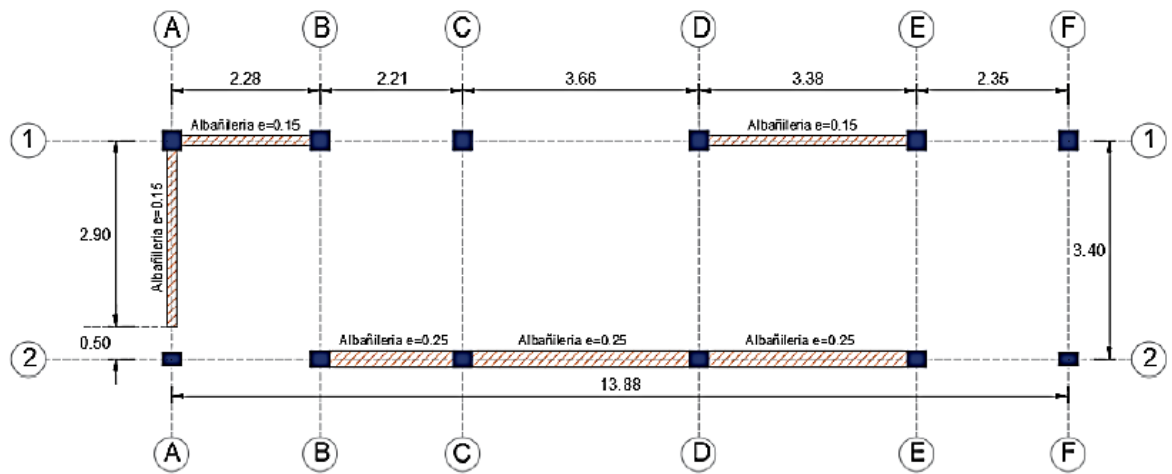
Verificación de los Bloques 3, 5, 8 Y 10

Se verificó la cortante en la base y no fue necesaria realizar un escalamiento en la base para cumplir con lo mencionado en el art. 29.4.1. del reglamento E.030. Los bloques están divididos en 4 niveles y para el control de desplazamientos se tuvo que tomar los nudos centrales debido a que no existe diafragmas en los entre pisos salvo el primer nivel que posee una losa aligerada, se puede apreciar en la Figura 21.



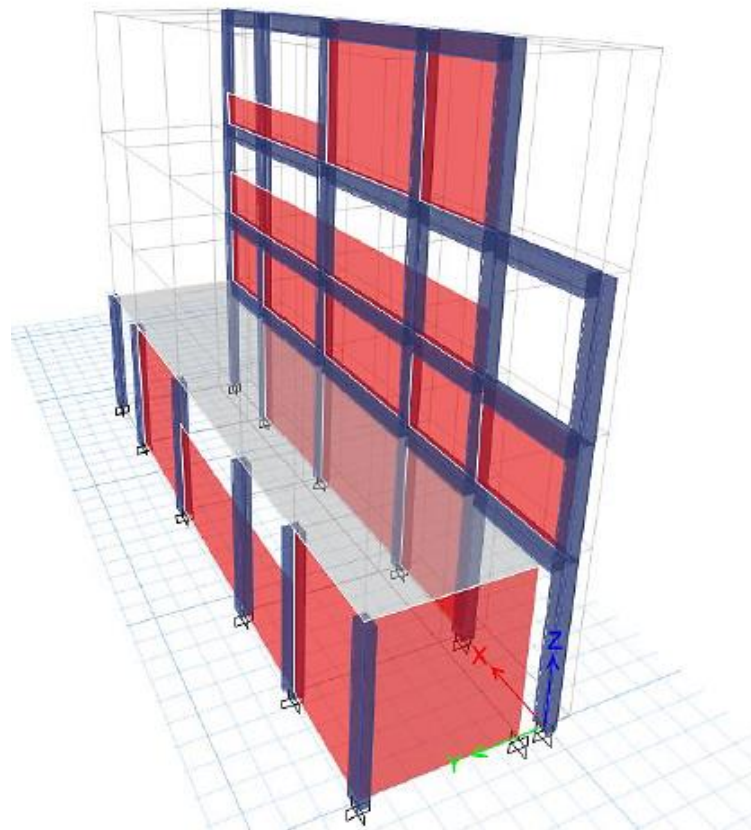
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 19 Modelo estructural considerado para evaluar los desplazamientos.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 20 Plano en planta de la modelación en ETABS v18.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 21 Modelo matemático en el software ETABS v18 – Módulo 3, 5, 8 y 10.

Control de desplazamientos y distorsiones

Podemos apreciar que en la Tabla 11, las distorsiones están dentro de los límites aceptables debido que en dicha dirección se tuvo en cuenta una buena densidad de muros de albañilería, por otro lado, en la dirección perpendicular no cumplen con el control de desplazamientos o distorsiones tal y como se aprecia en la Tabla 12 debido a que no existió una buena densidad de muros o elementos estructurales que absorban la fuerza de sismo.

Tabla 11 *Desplazamientos en la dirección X-X, del Módulo 3, 5, 8 y 10.*

Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Ux	ΔUx	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story4	138	SD X	0.00145	0.000235	2.88	0.000424	0.003	cumple
Story3	137	SD X	0.001215	0.000711	2.45	0.00151	0.003	cumple
Story2	135	SD X	0.000504	0.000145	1.95	0.000387	0.003	cumple
Story1	133	SD X	0.000359	0.000359	3.23	0.000578	0.003	cumple
Base	44	SD X	0	0	0	0	0.003	cumple

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 12 *Desplazamientos en la dirección Y-Y, del Módulo 3, 5, 8 y 10.*

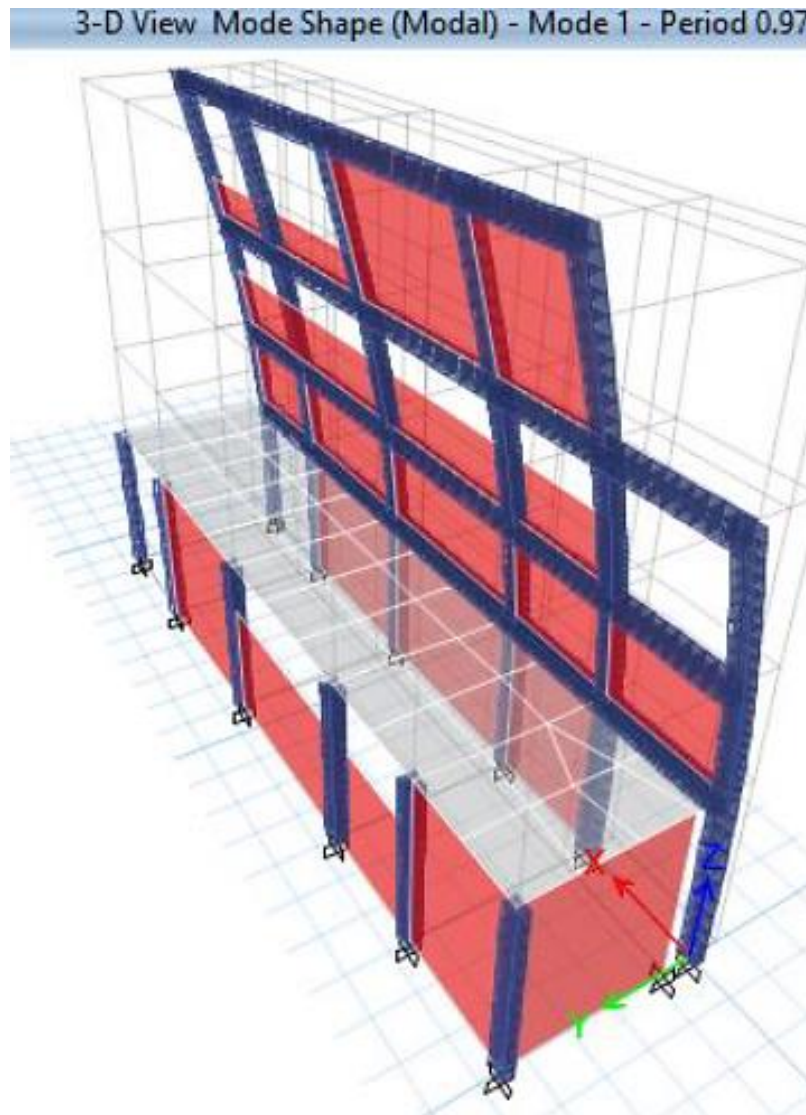
Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Uy	ΔUy	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story4	138	SD Y	0.050595	0.025367	2.88	0.040429	0.007	no cumple
Story3	137	SD Y	0.025228	0.016204	2.45	0.030358	0.007	no cumple
Story2	135	SD Y	0.009024	0.006769	1.95	0.015933	0.007	no cumple
Story1	133	SD Y	0.002255	0.002255	3.23	0.003204	0.007	cumple
Base	44	SD Y	0	0	0	0	0.007	cumple

Fuente: Elaboración propia (2021).

Formas Modales

Podemos apreciar que las tres principales formas modales no cumplen con lo mencionado en la normativa, debiendo se estas dos traslaciones y una rotación, en las Figuras 22 y 24 tuvieron la misma dirección de desplazamiento por lo que

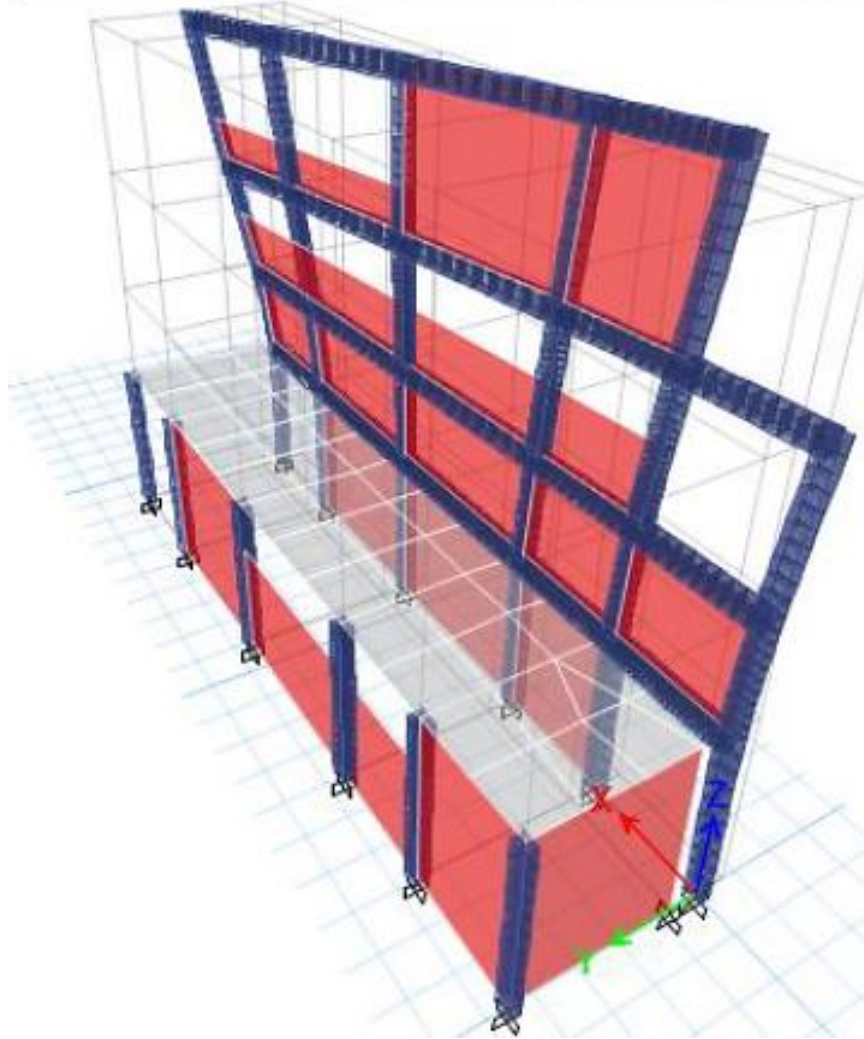
no cumple las formas modales mencionadas debido a que existe bastante rigidez en una dirección mientras que en la otra dirección no, ver Figuras 22, 23 y 24.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 22 Traslación de la primera forma de modo.

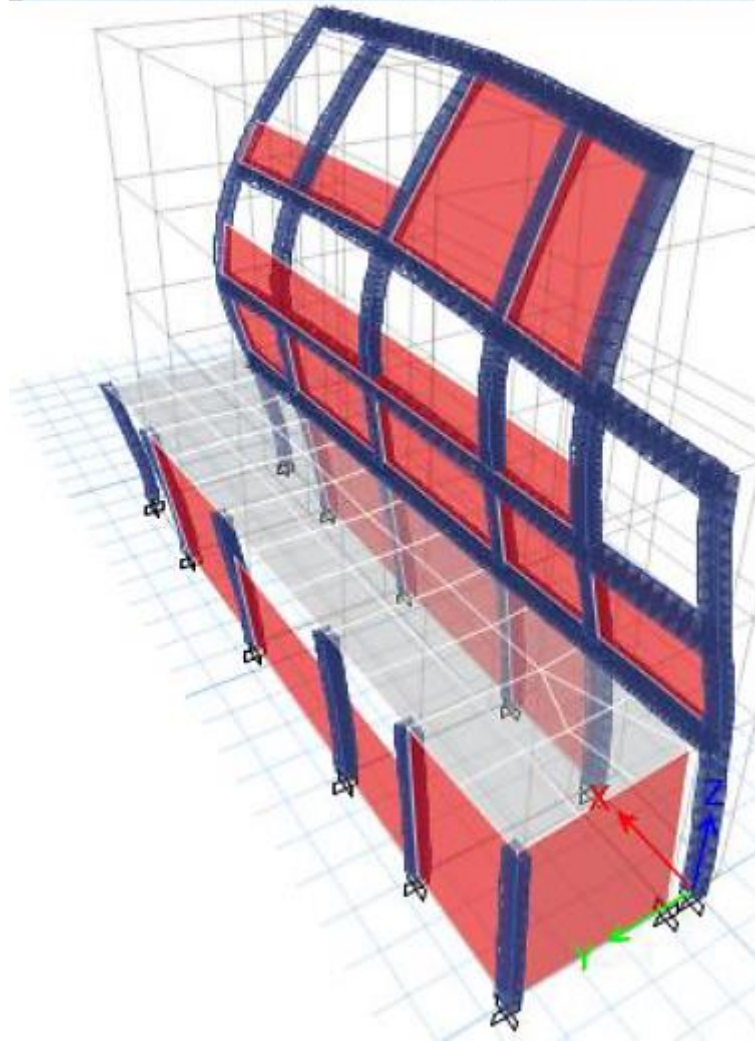
3-D View Mode Shape (Modal) - Mode 2 - Period 0.49108s



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 23 Rotación de la segunda forma de modo.

3-D View Mode Shape (Modal) - Mode 3 - Period

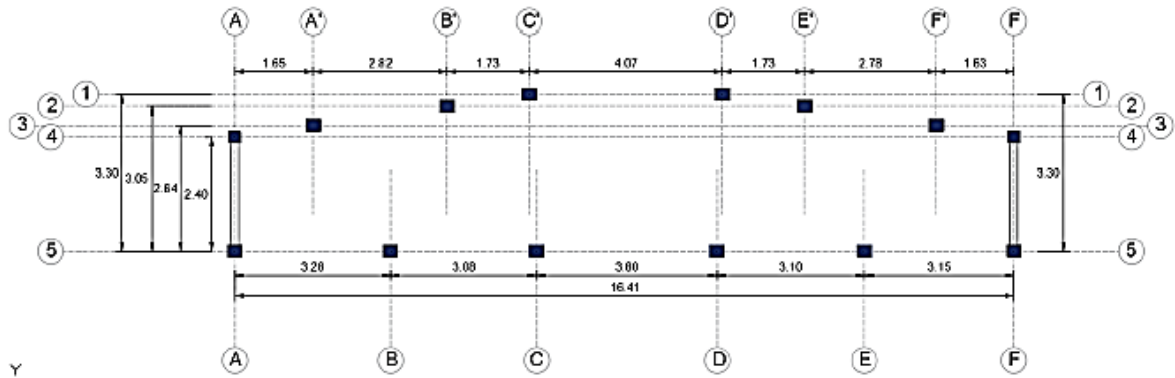


Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 24 Traslación de la tercera forma de modo.

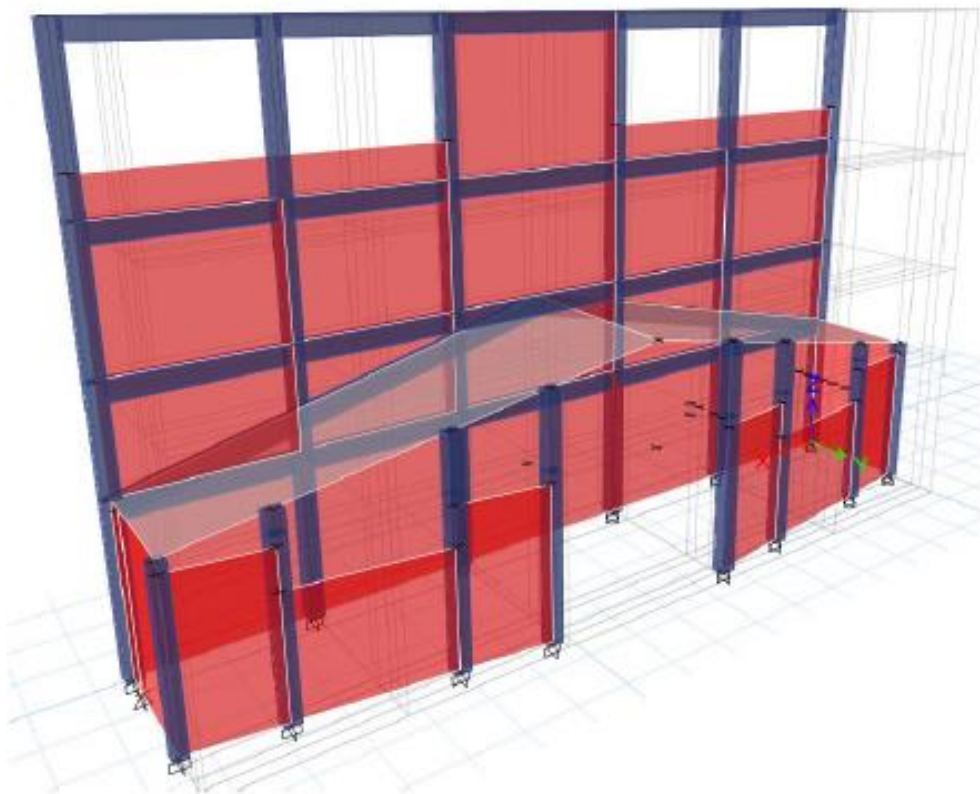
Verificación de los Bloques 4 y 9

Se puede observar en la figura el levantamiento en planta del bloque mostrado del coliseo.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 25 Plano en planta del Módulo 4 y 9.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 26 Modelado estructural ETABS v18, del módulo 4 y 9.

Desplazamiento y distorsiones

De manera similar al caso anterior, las distorsiones cumplen en la dirección X-X, pero en la dirección Y-Y, sobrepasa el límite admisible de desplazamientos ver Tablas 13 y 14.

Tabla 13 *Desplazamientos en la dirección X-X, del Módulo 4 y 9.*

Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Ux	ΔUx	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story4	11	SD X	0.002404	0.000664	2.88	0.001058	0.007	cumple
Story3	28	SD X	0.00174	0.000391	2.45	0.000733	0.007	cumple
Story2	27	SD X	0.001349	0.000239	1.95	0.000563	0.007	cumple
Story1	26	SD X	0.00111	0.00111	3.23	0.001577	0.007	cumple
Base	10	SD X	0	0	0	0	0.007	cumple

Fuente: Elaboración propia (2021).

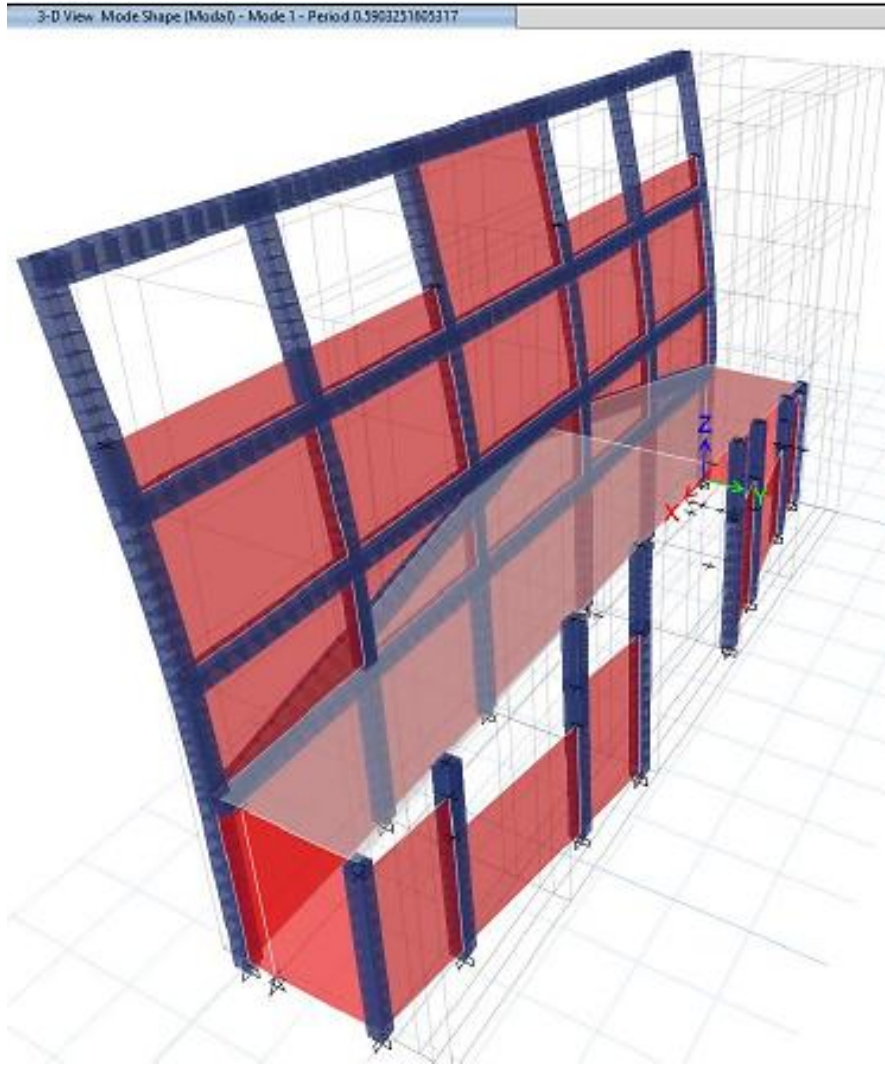
Tabla 14 *Desplazamientos en la dirección Y-Y, del Módulo 4 y 9.*

Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Uy	ΔUy	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story4	11	SD Y	0.030841	0.019245	2.88	0.030672	0.007	no cumple
Story3	28	SD Y	0.011596	0.009517	2.45	0.01783	0.007	no cumple
Story2	27	SD Y	0.002079	0.001294	1.95	0.003046	0.007	cumple
Story1	26	SD Y	0.000785	0.000785	3.23	0.001116	0.007	cumple
Base	10	SD Y	0	0	0	0	0.007	cumple

Fuente: Elaboración propia (2021).

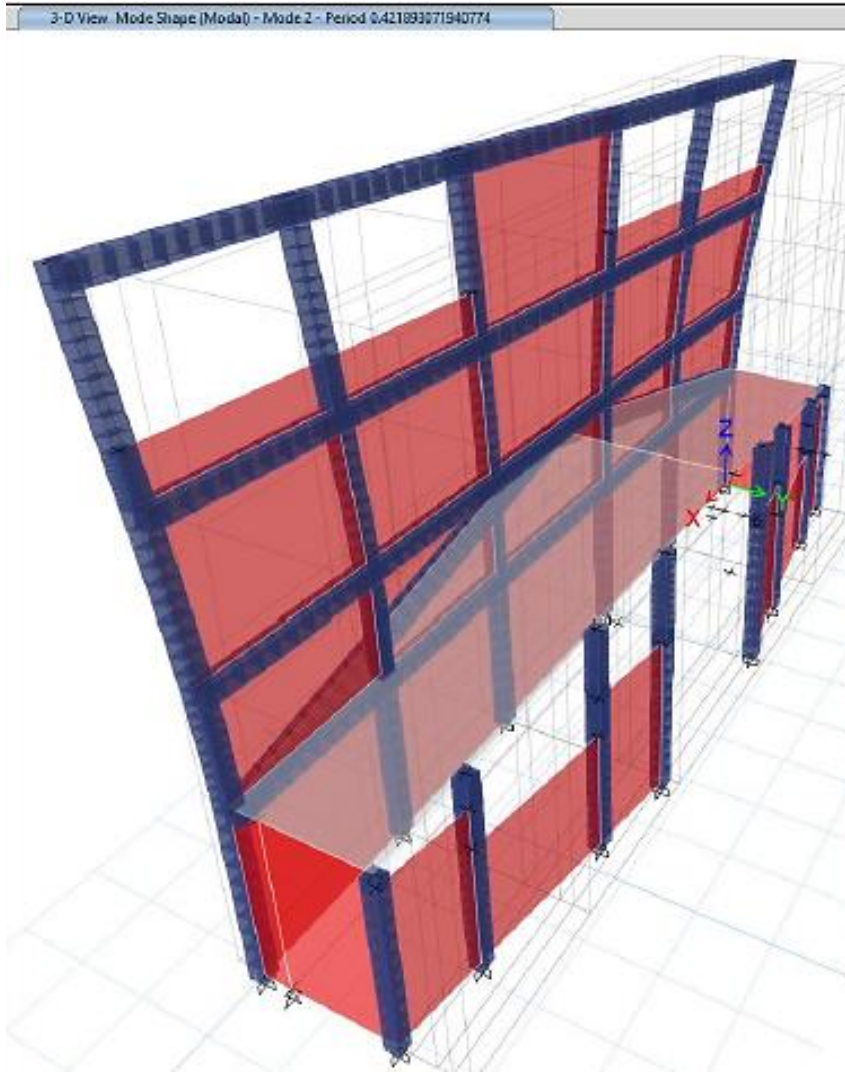
Formas modales

De forma similar al caso al bloque anterior se puede apreciar que las tres principales formas modales no cumplen con lo mencionado en la normativa, en las Figuras 27 y 28 tienen la misma dirección de desplazamiento por lo que también aquí no cumple las formas modales debido a que existe bastante rigidez en una dirección mientras que en la otra dirección no, ver figuras 27, 28 y 29.



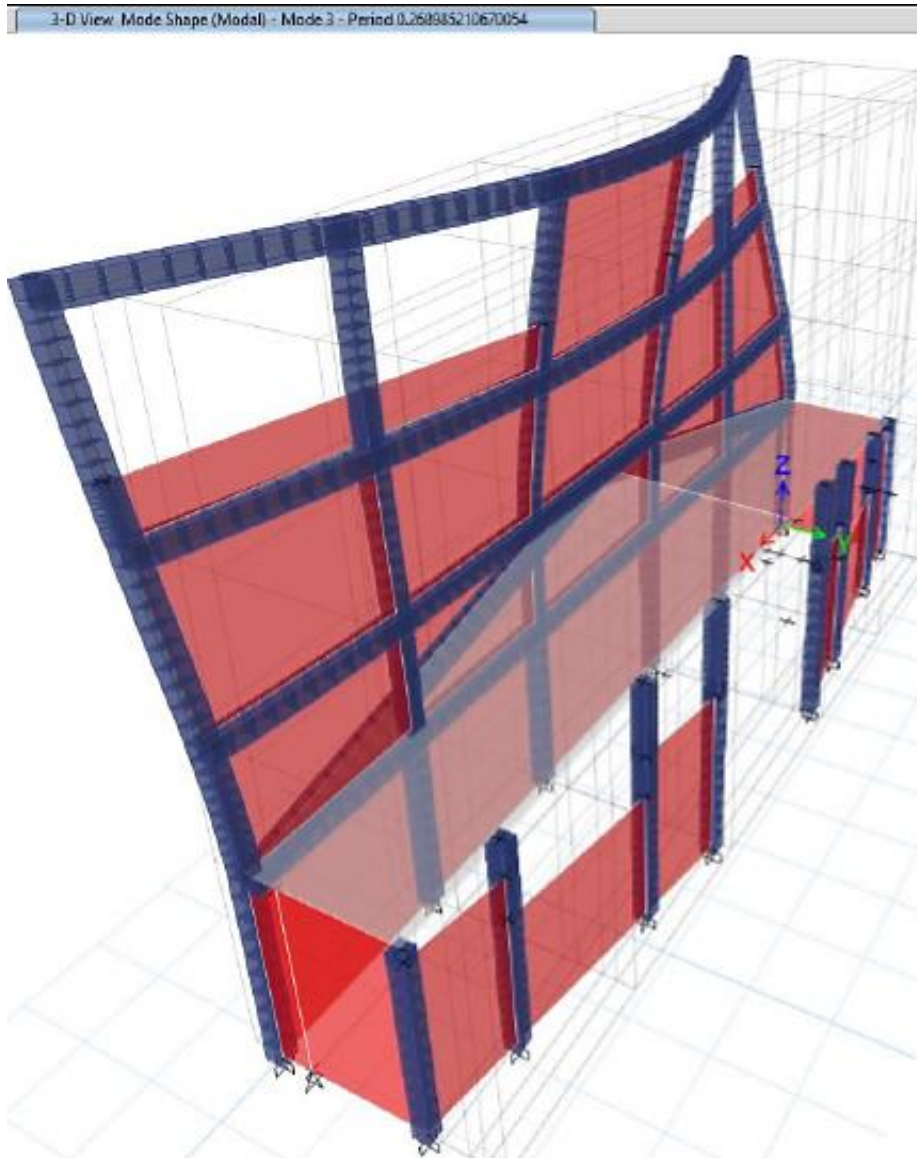
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 27 Traslación de la primera forma de modo del Módulo 4 y 9.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 28 Traslación de la primera forma de modo del Módulo 4 y 9.

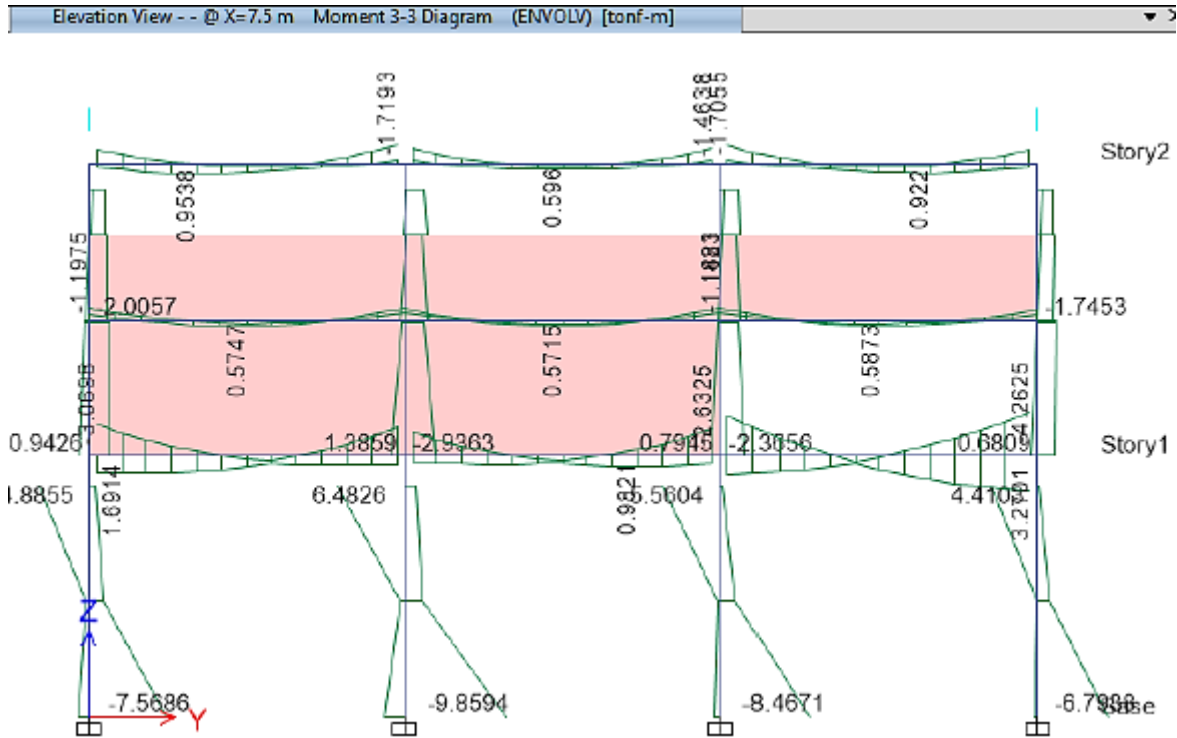


Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 29 Traslación de la primera forma de modo del Módulo 4 y 9.

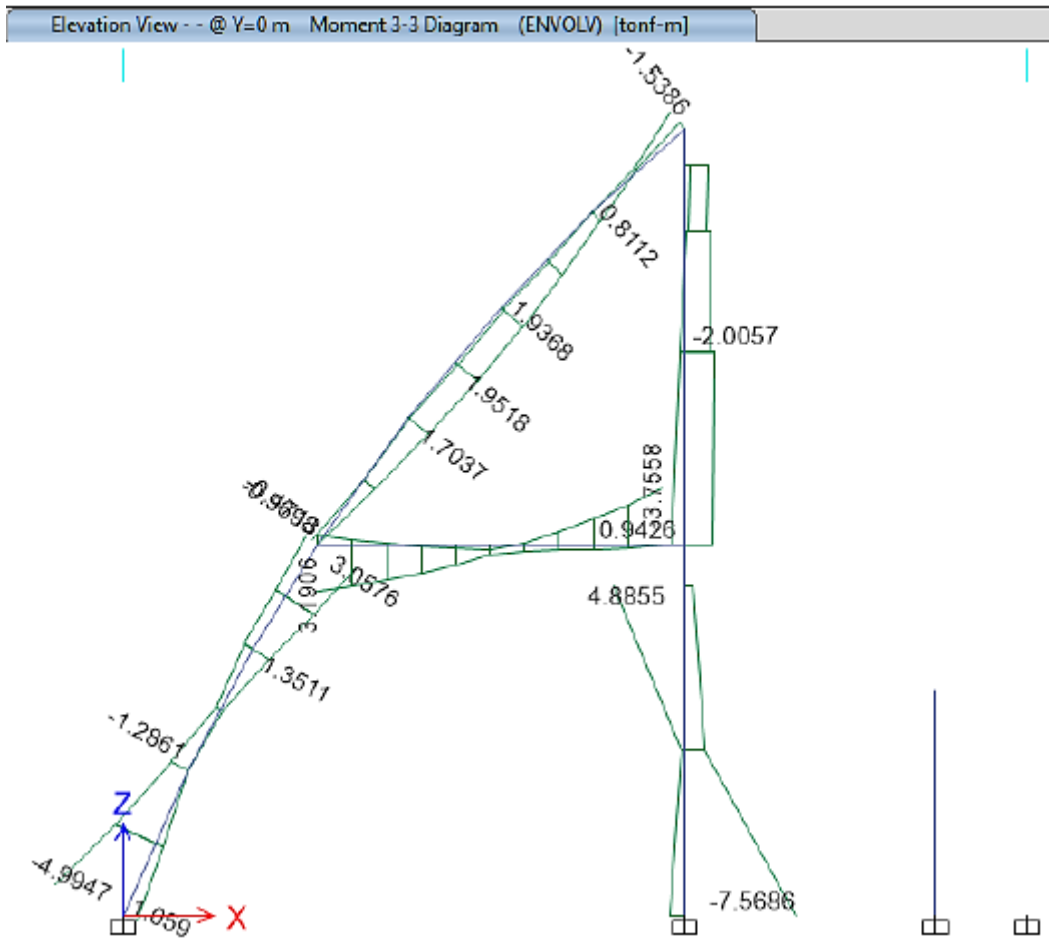
4.3. Verificar las cuantías del coliseo Castrovirreyna.

Se presentan los resultados de Módulo 1,2,6 y 7.



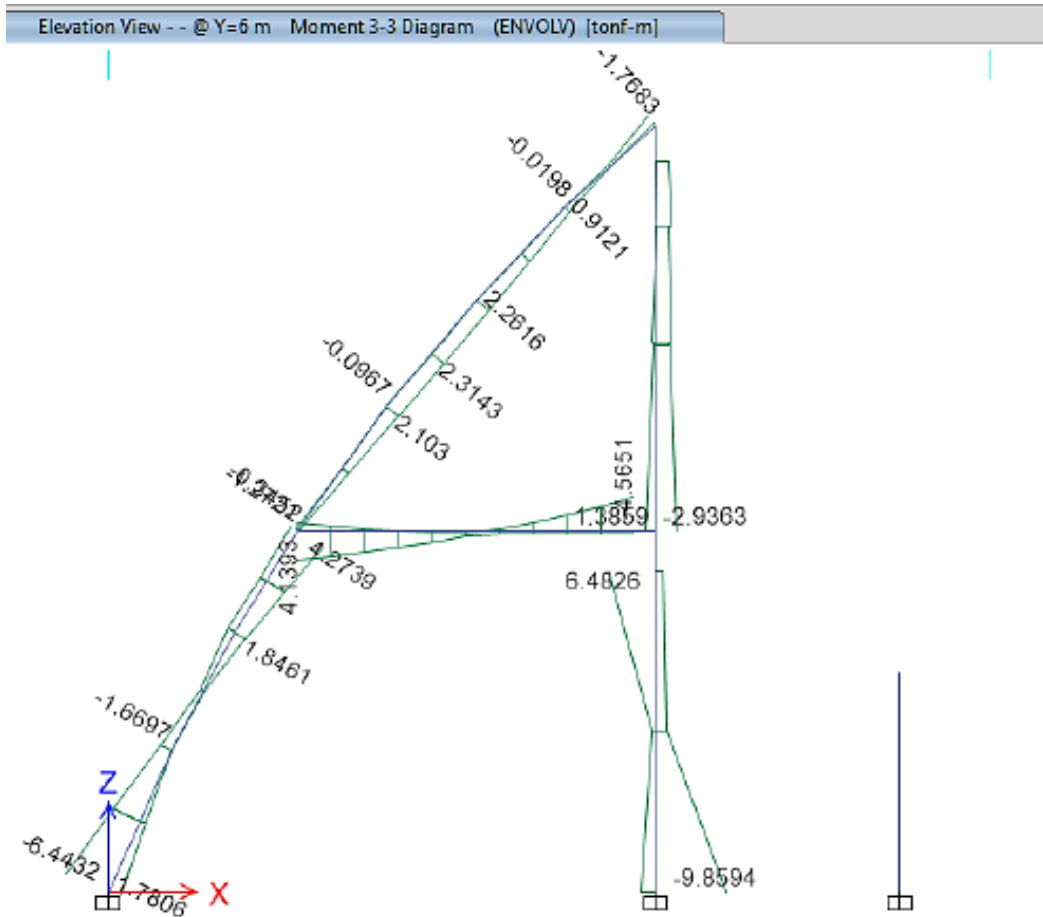
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 30 Momento flector Eje 3-3.



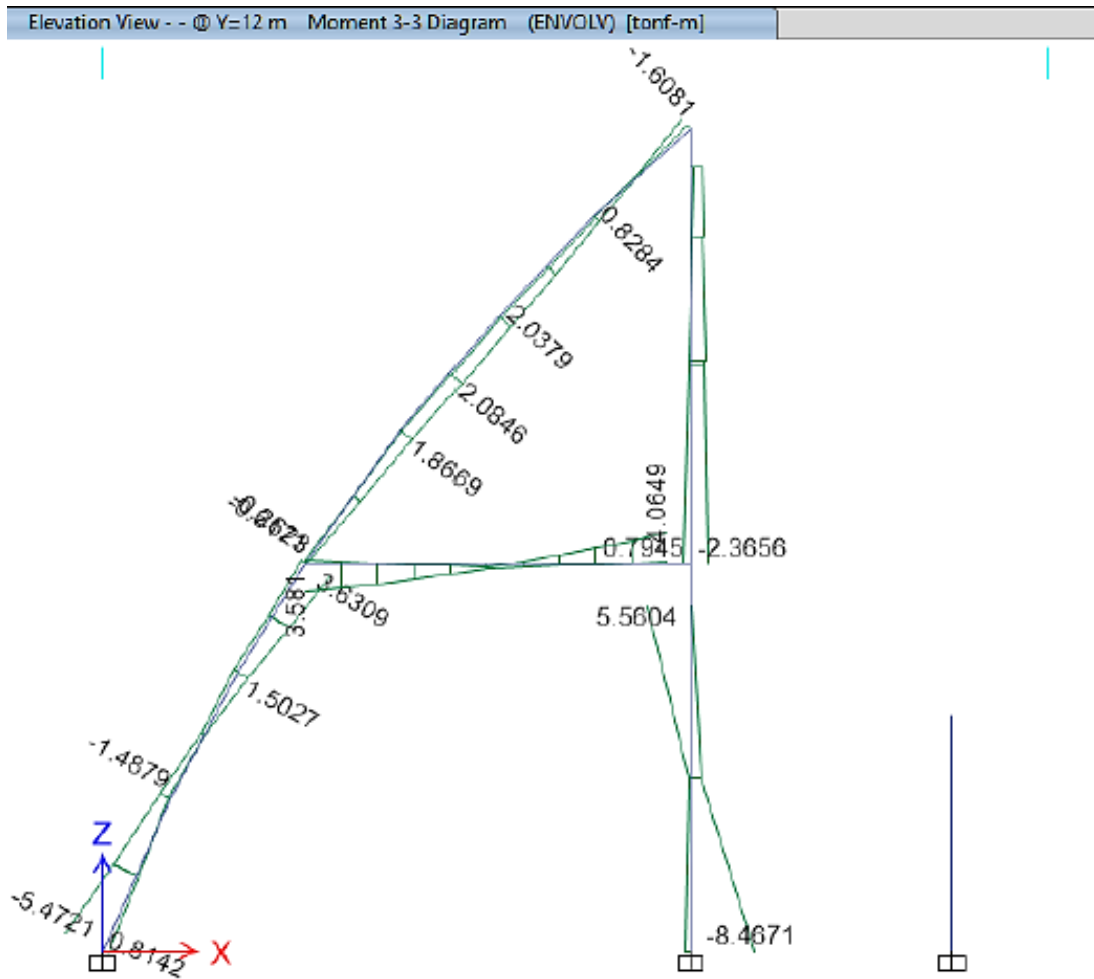
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 31 Momento flector, eje A-A.



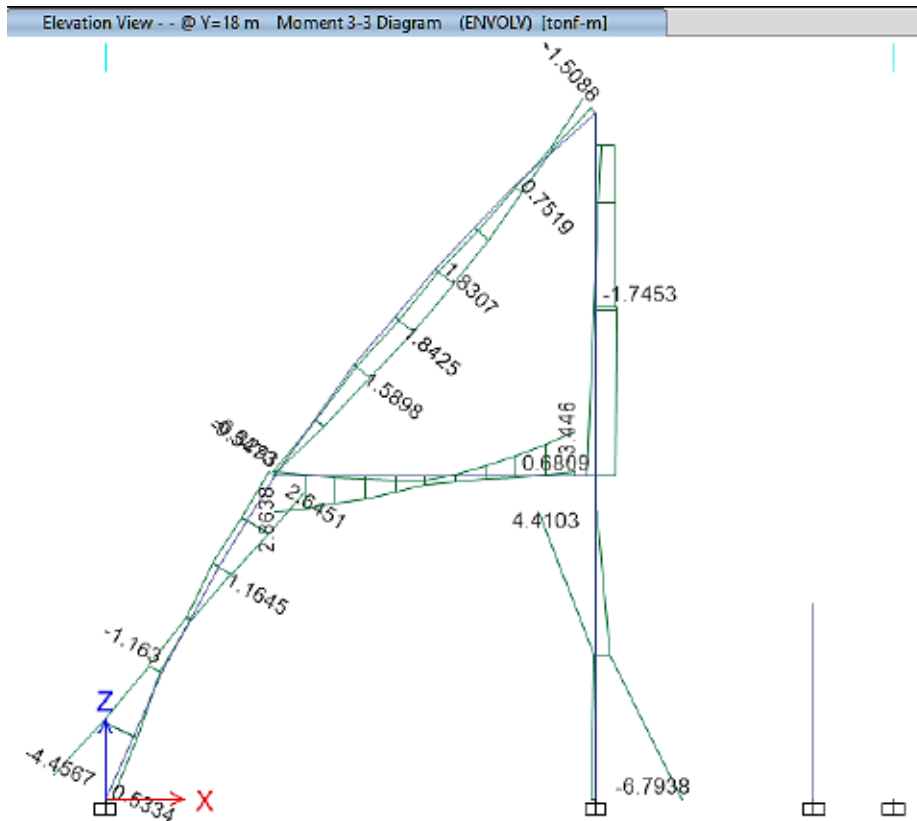
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 32 Momento flector, eje B-B.



Fuente: Elaboración propia (2021).

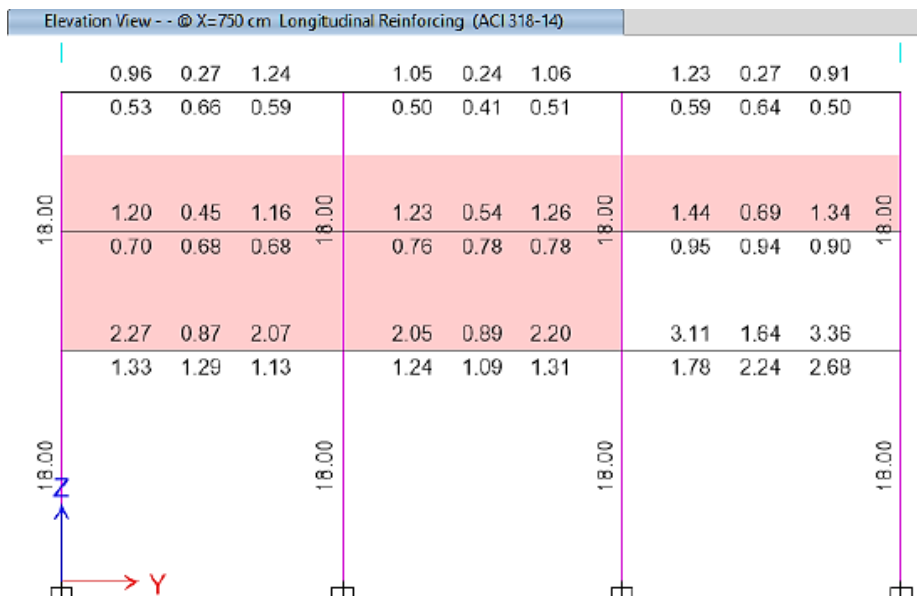
Figura 33 Momento flector, Eje C-C.



Fuente: Elaboración propia (2021).

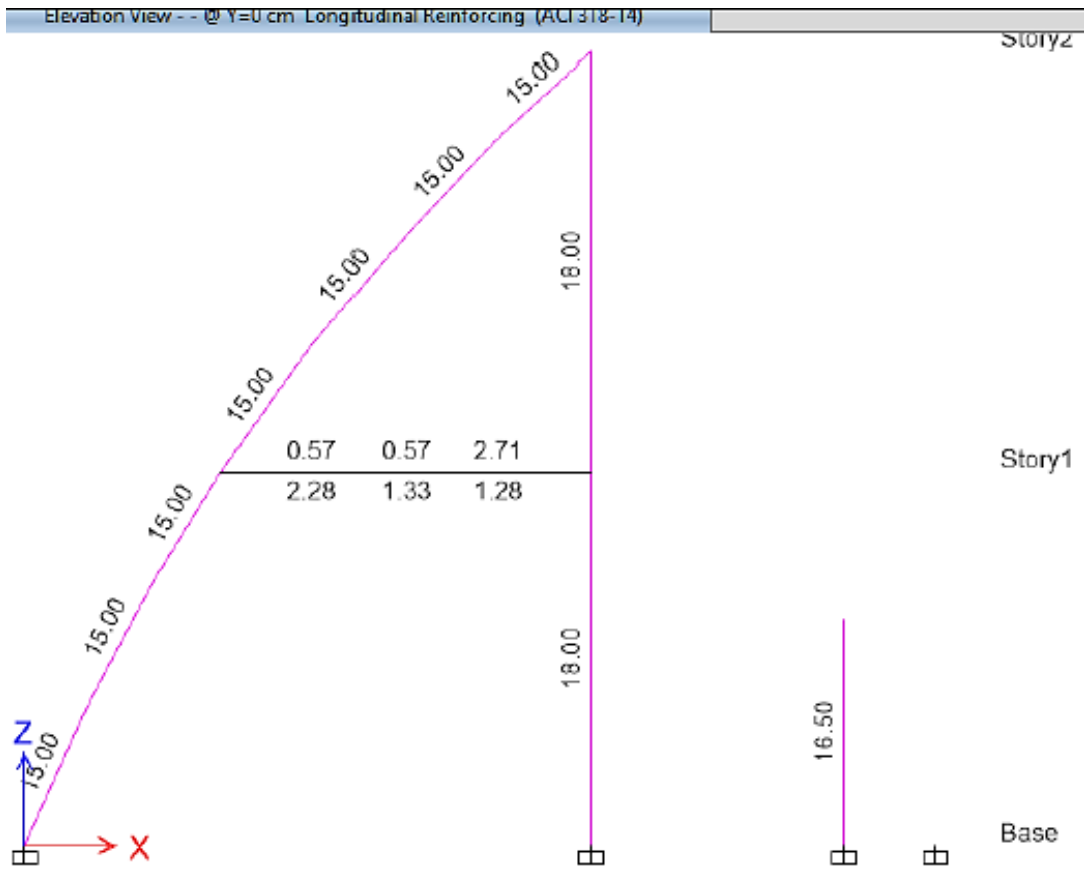
Figura 34 Momento flector, Eje D-D.

Cuantía de acero



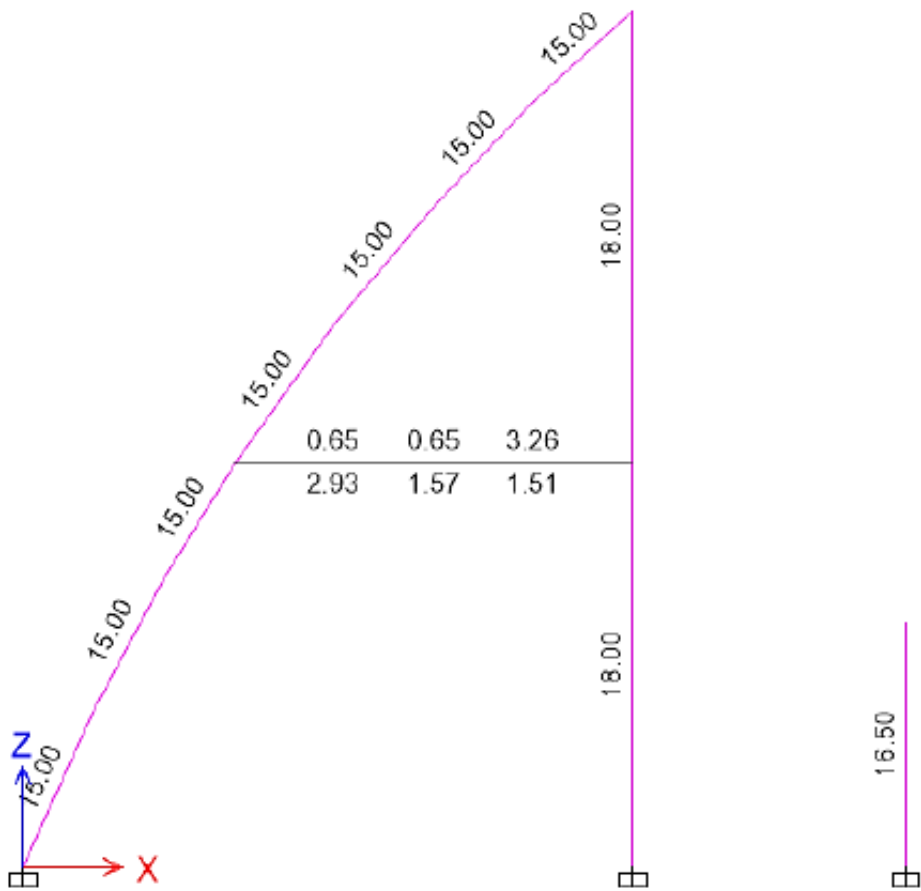
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 35 Cuantía de acero longitudinal, eje 3-3.



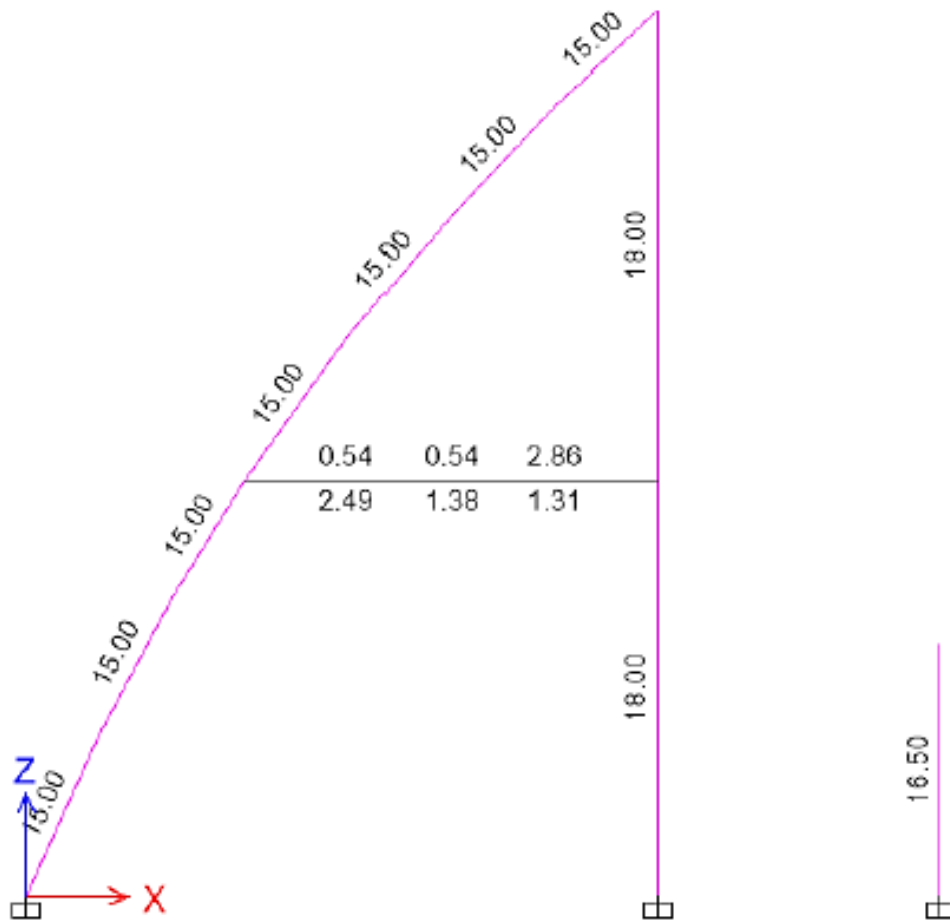
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 36 Cuantía de acero longitudinal, eje A-A.



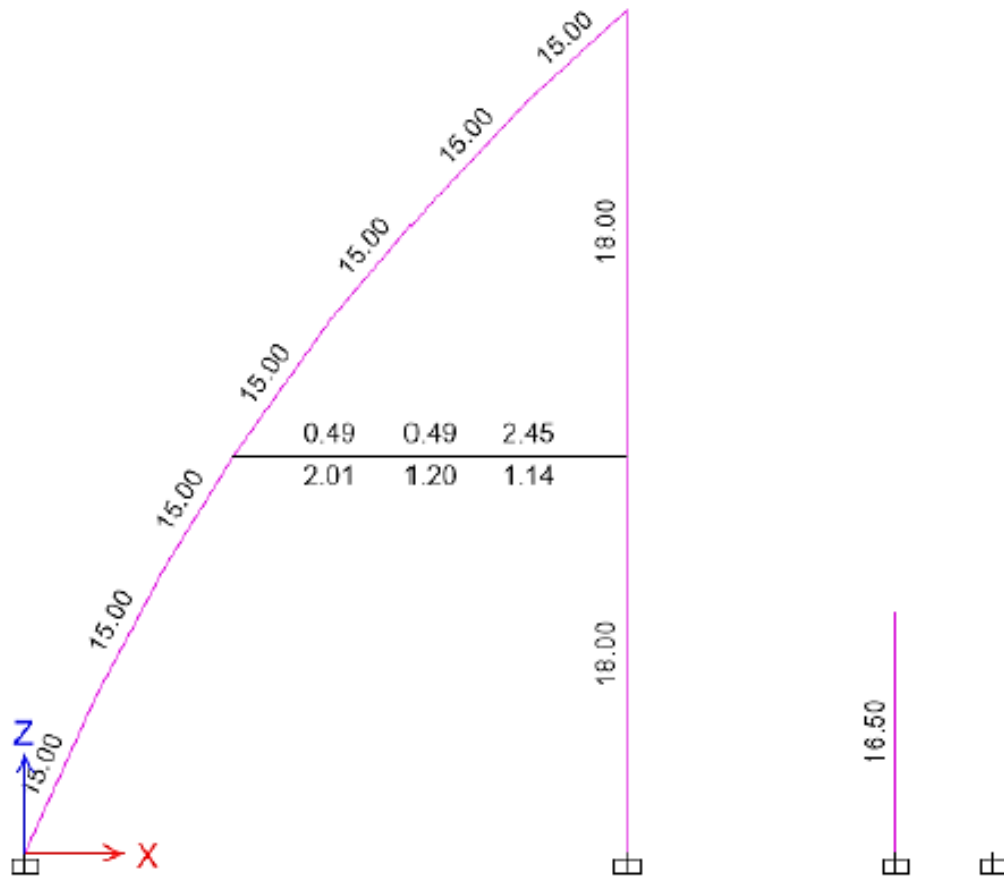
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 37 Cuantía de acero longitudinal, eje B-B.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 38 Cuantía de acero longitudinal, eje C-C.



Fuente: Elaboración propia (2021).

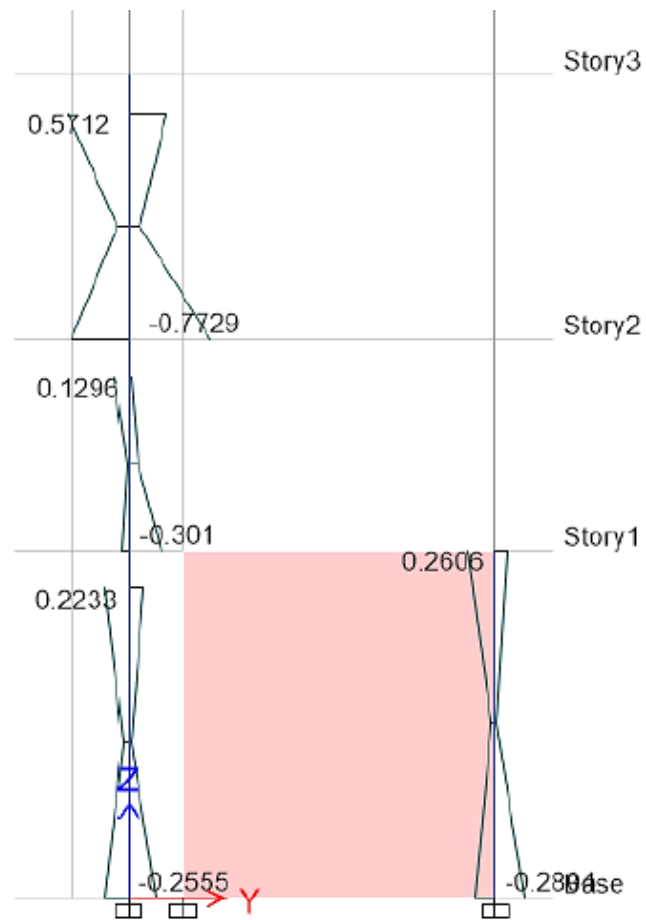
Figura 39 Cuantía de acero longitudinal, eje D-D.

Interpretación

Se puede apreciar en las figuras 31 al 39, la elevación del pórtico, las secciones encontradas en campo se aprecian en la figura 14 y la cantidad de acero en cada elemento vertical y horizontal, la columna cumple con la cantidad de acero mínima requerida, pues se encontró en campo 4 varillas de $\frac{3}{4}$ " más 4 varillas de $\frac{5}{8}$ " haciendo un total de 19.3 cm^2 . Por otro lado, también se aprecia que las vigas horizontales V102 (25x50) no requiere mayor refuerzo de acero pues se encontró dos varillas de $\frac{5}{8}$ " parte superior e inferior de la viga.

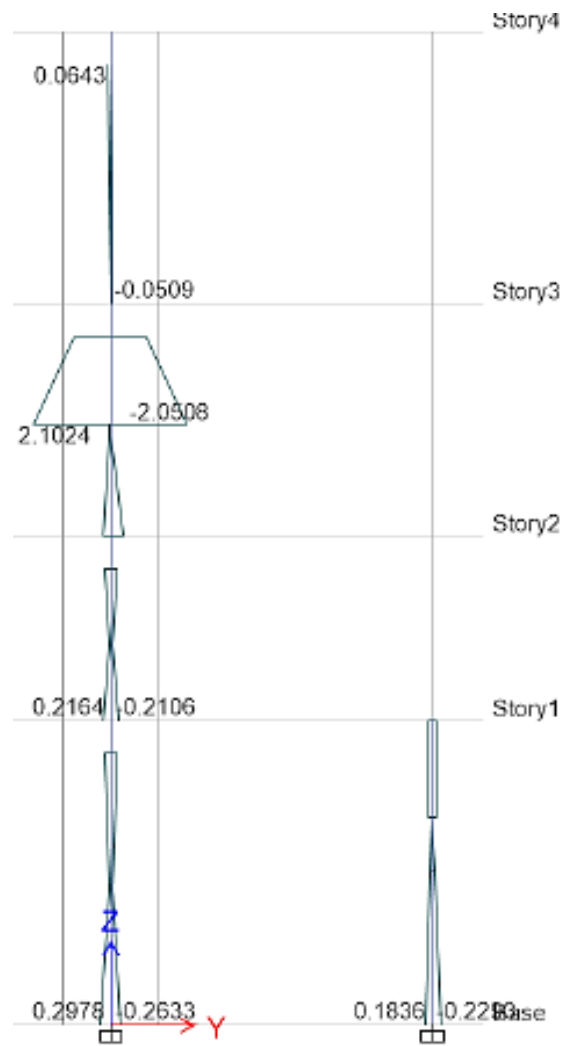
Este análisis es similar en los otros pórticos del modelo y manera similar se puede concluir en los demás ejes del pórtico.

Se presentan los resultados de Módulo 3,5,8 y 10.



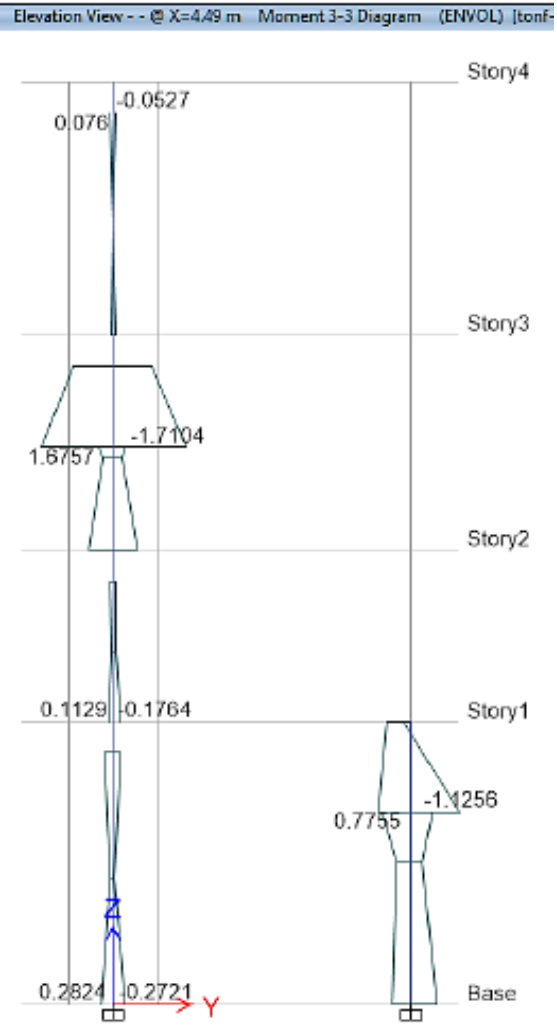
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 40 Cuantías eje A-A, del módulo 3, 5, 8 y 10.



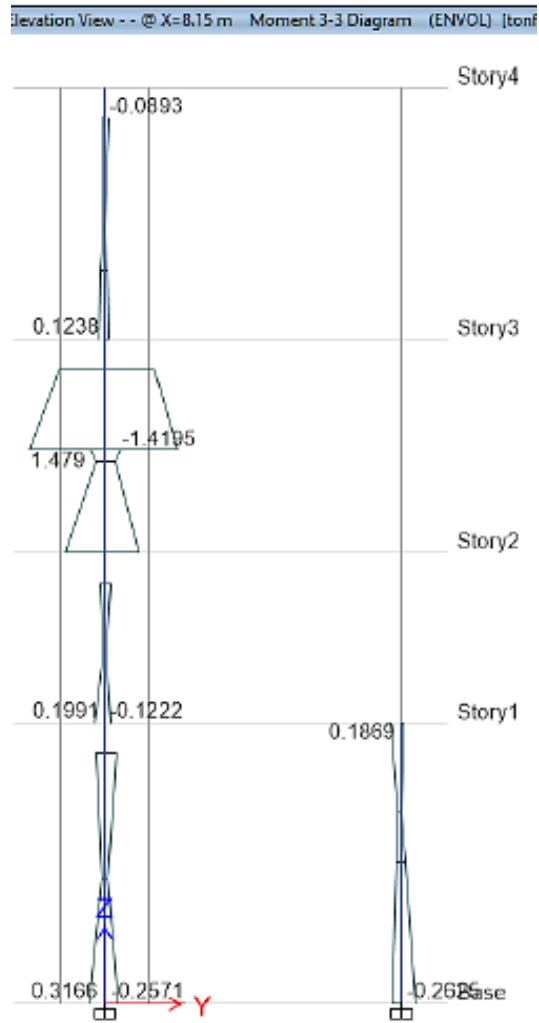
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 41 Cuantías eje B-B, del módulo 3, 5, 8 y 10.



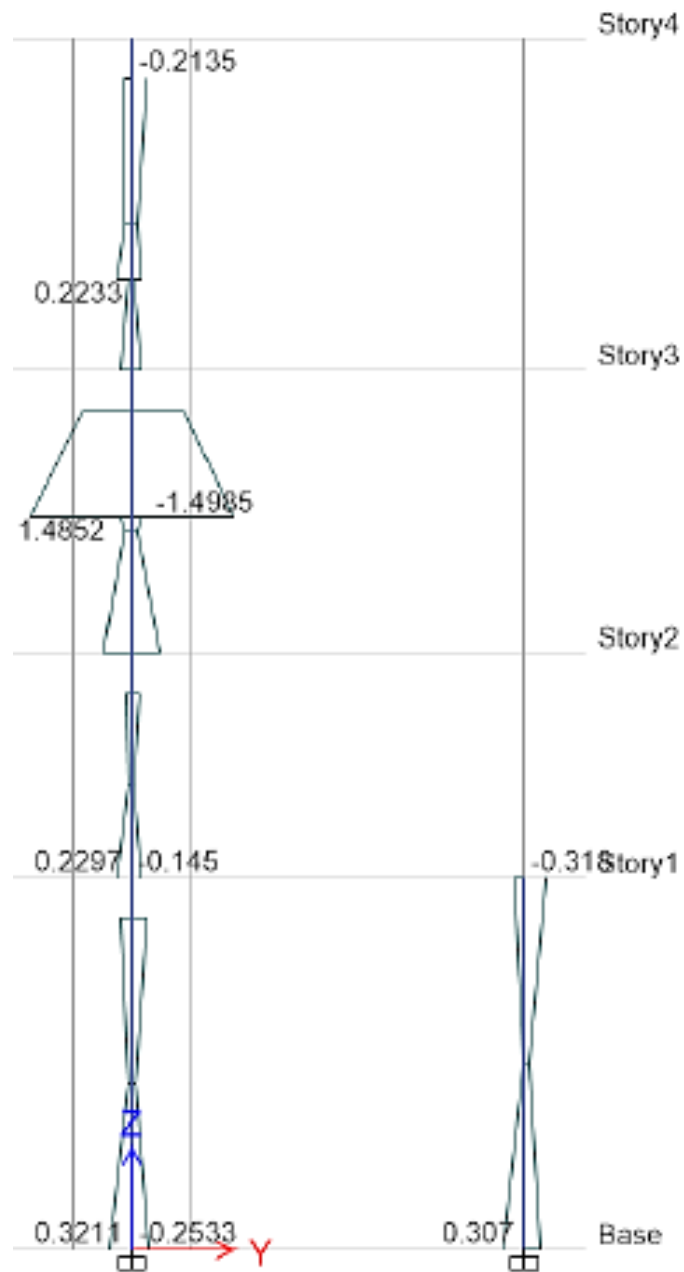
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 42 Cuantías eje C-C, del módulo 3, 5, 8 y 10.



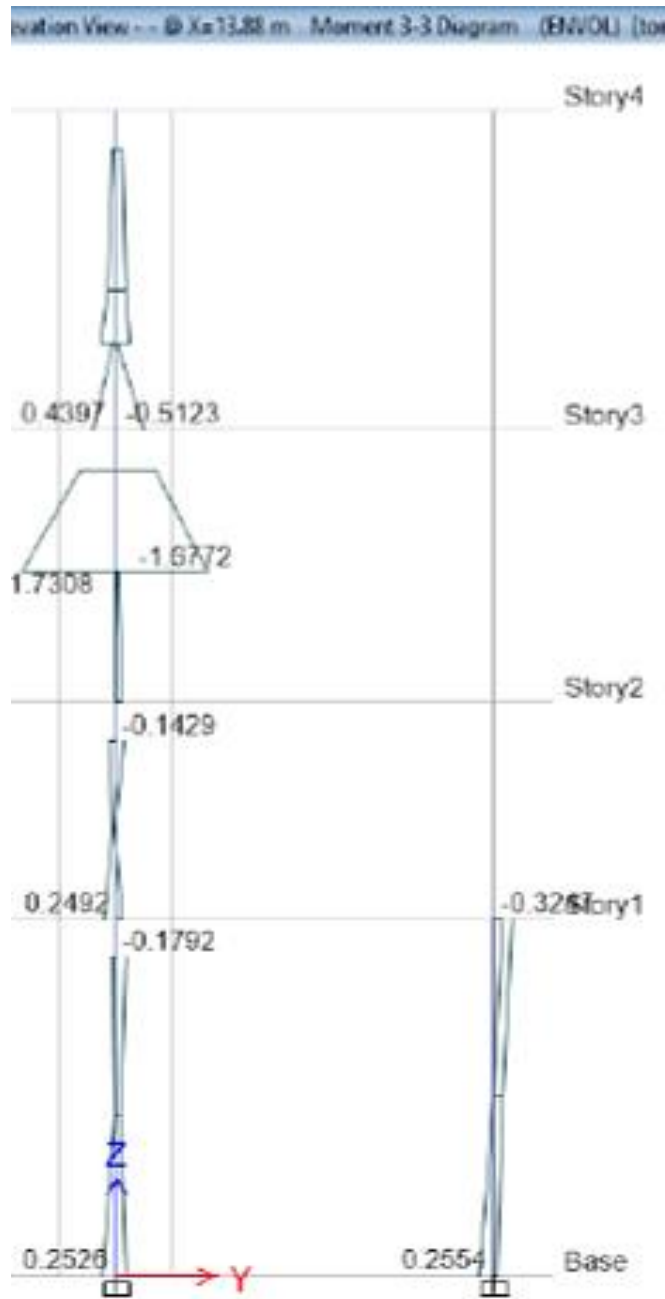
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 43 Cuantías eje D-D, del módulo 3, 5, 8 y 10.



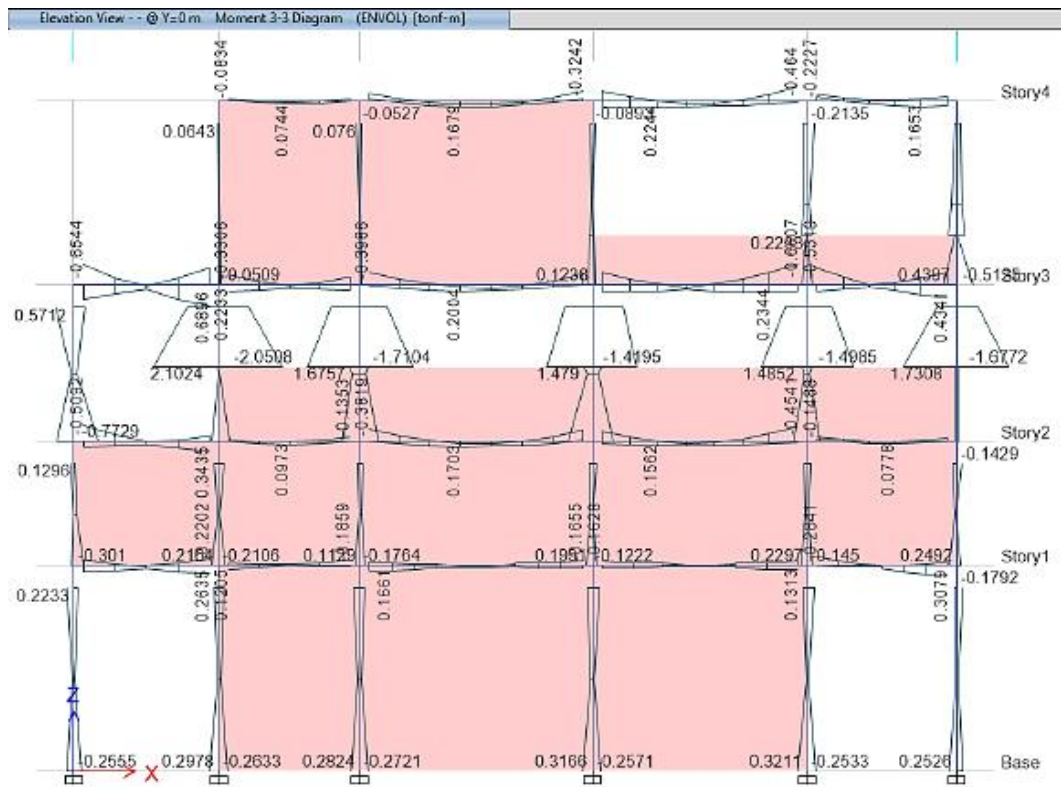
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 44 Cuantías eje E-E, del módulo 3, 5, 8 y 10.



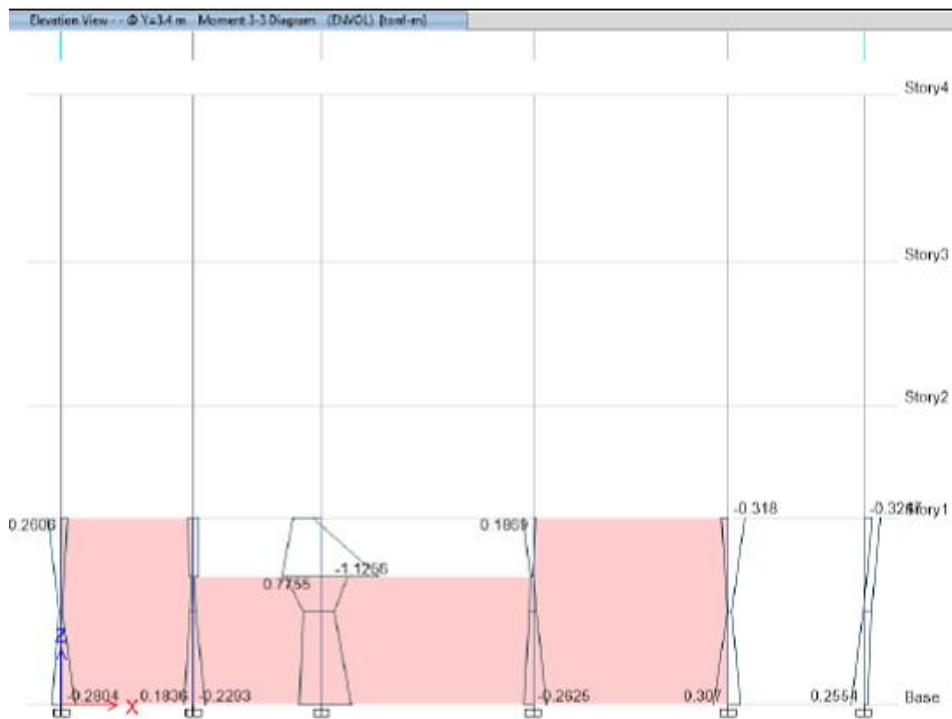
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 45 Cuantías eje F-F, del módulo 3, 5, 8 y 10.



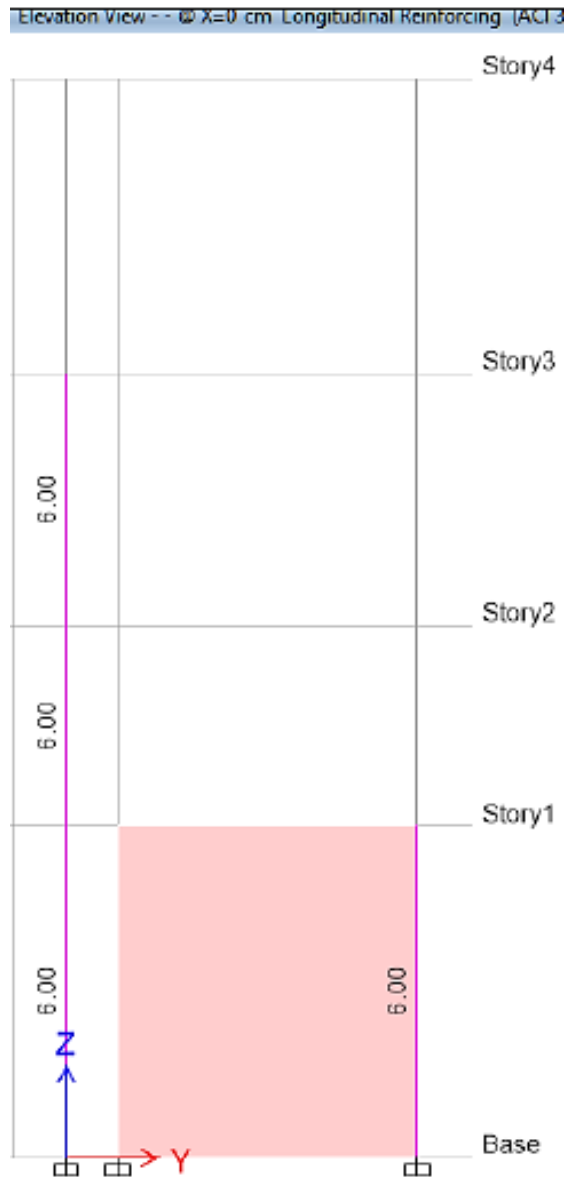
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 46 Cuantías eje 2-2, del módulo 3, 5, 8 y 10.



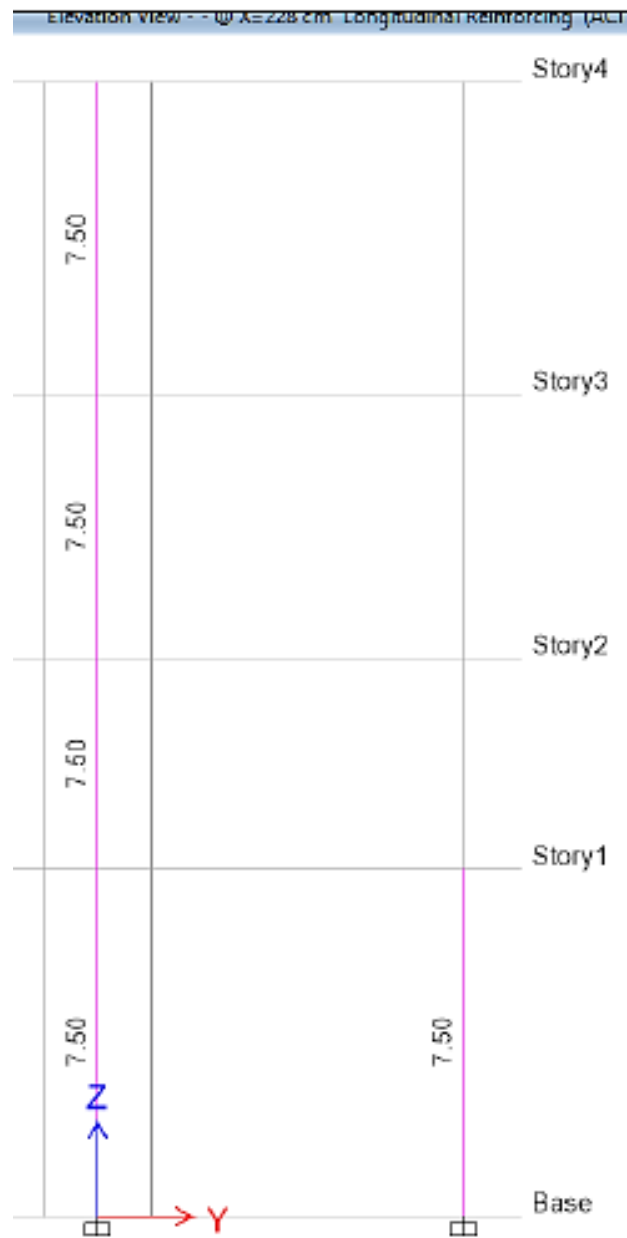
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 47 Cuantías eje 1-1, del módulo 3, 5, 8 y 10.



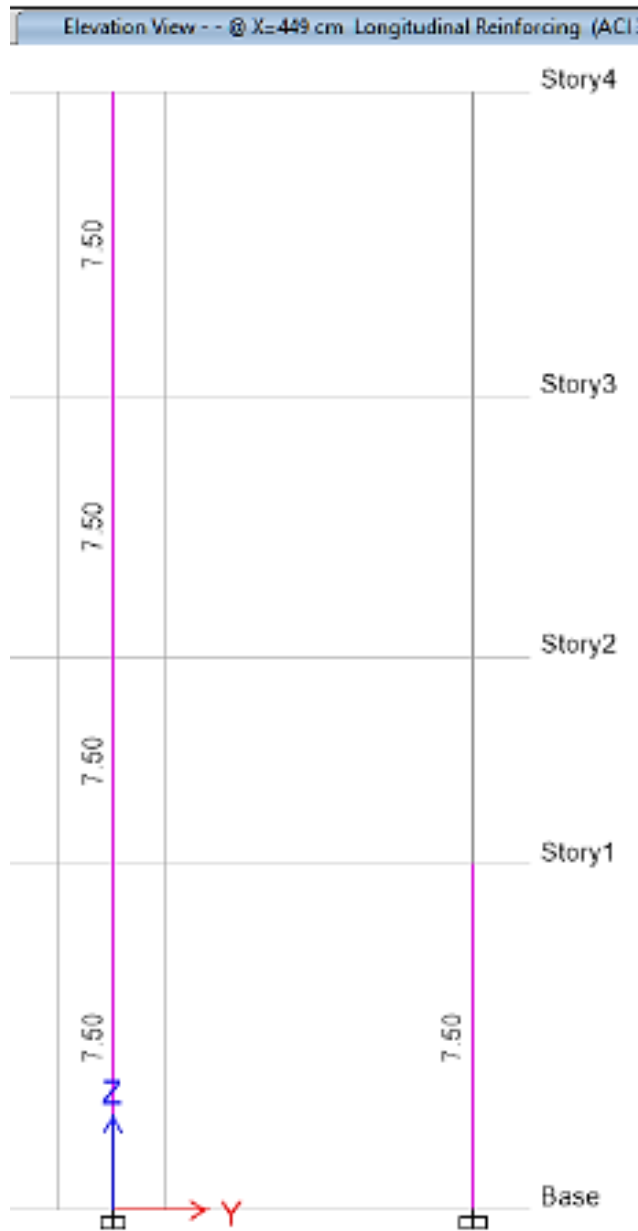
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 48 Cuantías eje A-A, del módulo 3, 5, 8 y 10.



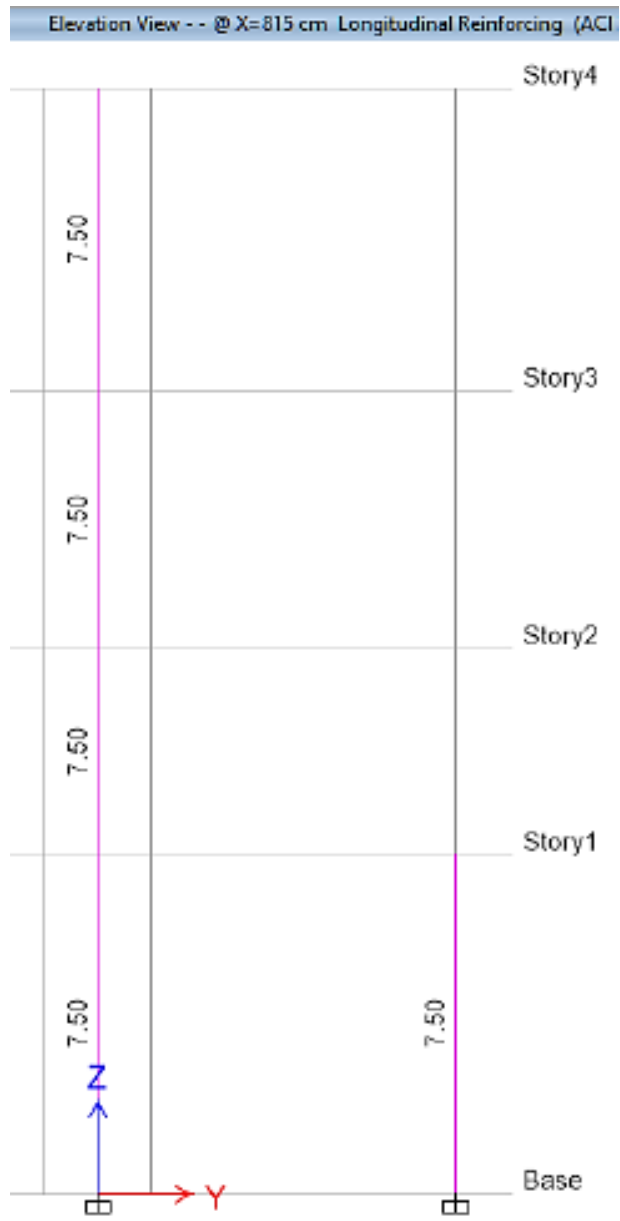
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 49 Cuantías eje B-B, del módulo 3, 5, 8 y 10.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 50 Cuantías eje C-C, del módulo 3, 5, 8 y 10.



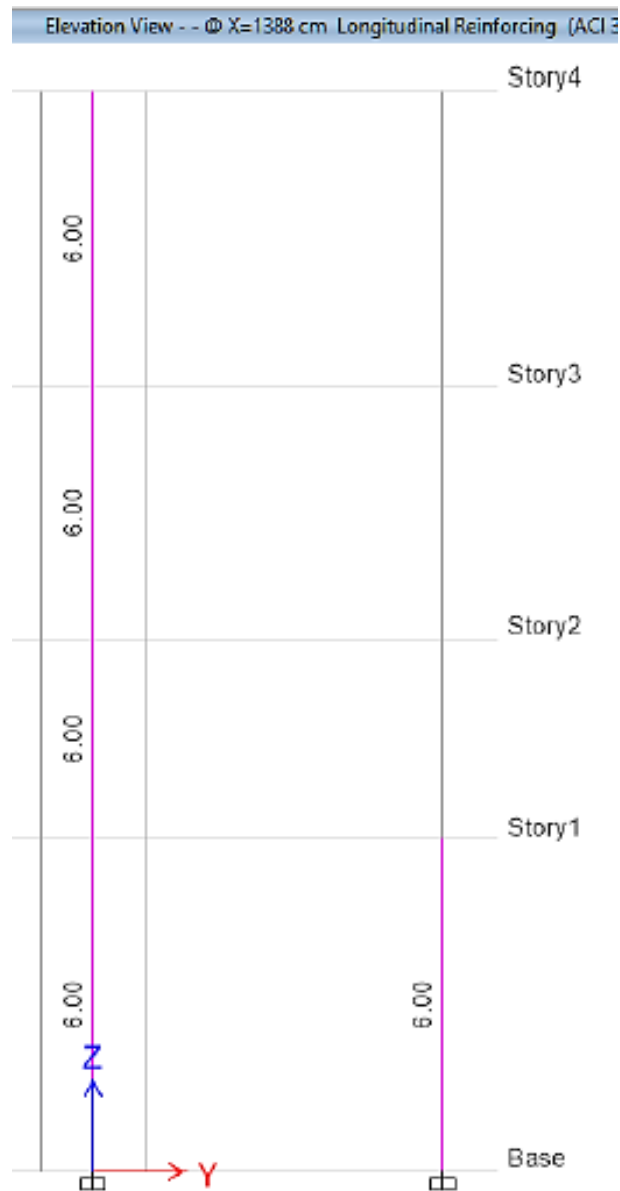
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 51 Cuantías eje D-D, del módulo 3, 5, 8 y 10.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 52 Cuantías eje E-E, del módulo 3, 5, 8 y 10.



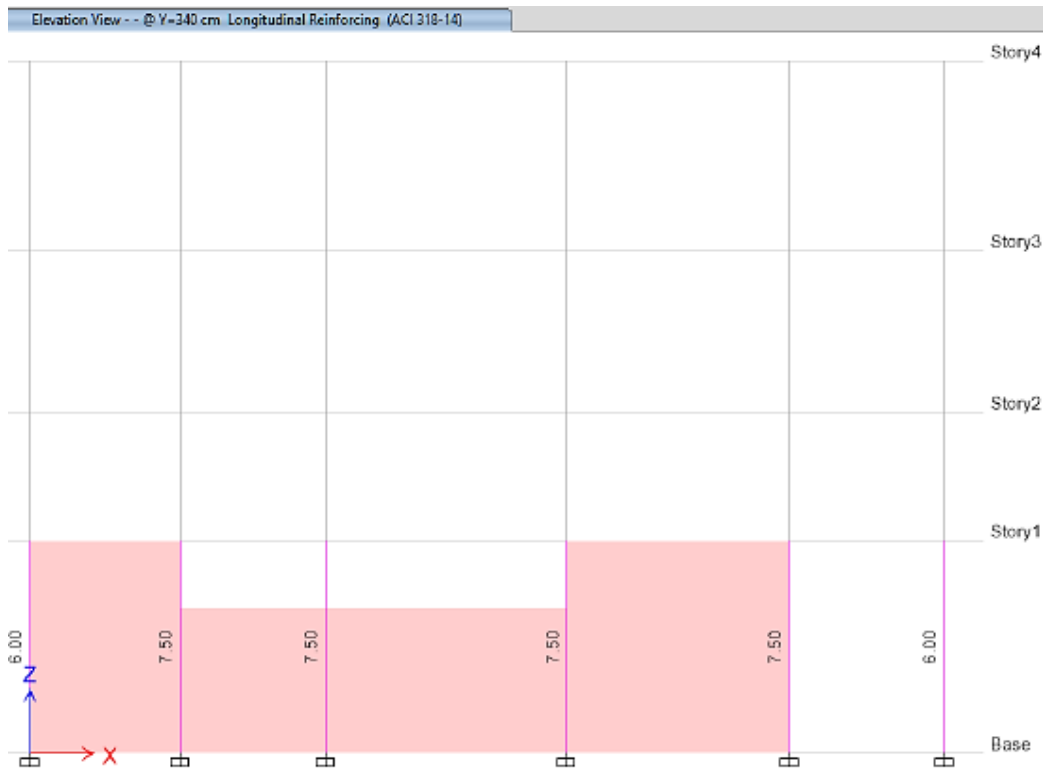
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 53 Cuantías eje F-F, del módulo 3, 5, 8 y 10.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 54 Cuantías eje 2-2, del módulo 3, 5, 8 y 10.



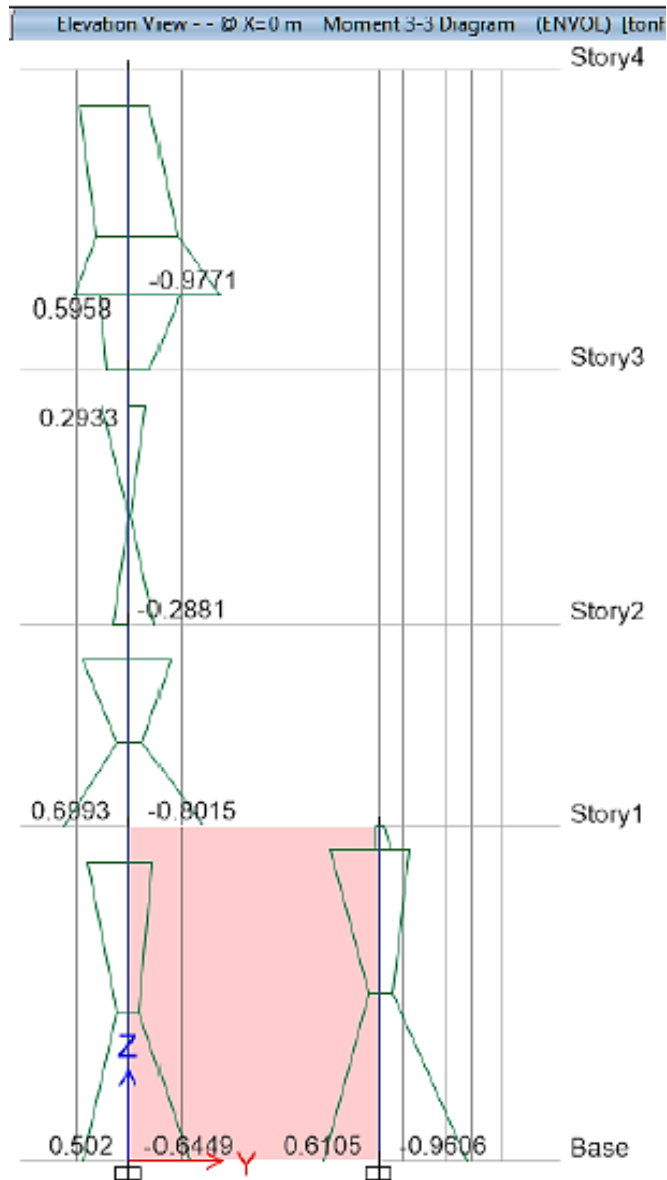
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 55 Cuantías eje 1-1, del módulo 3, 5, 8 y 10.

Interpretación:

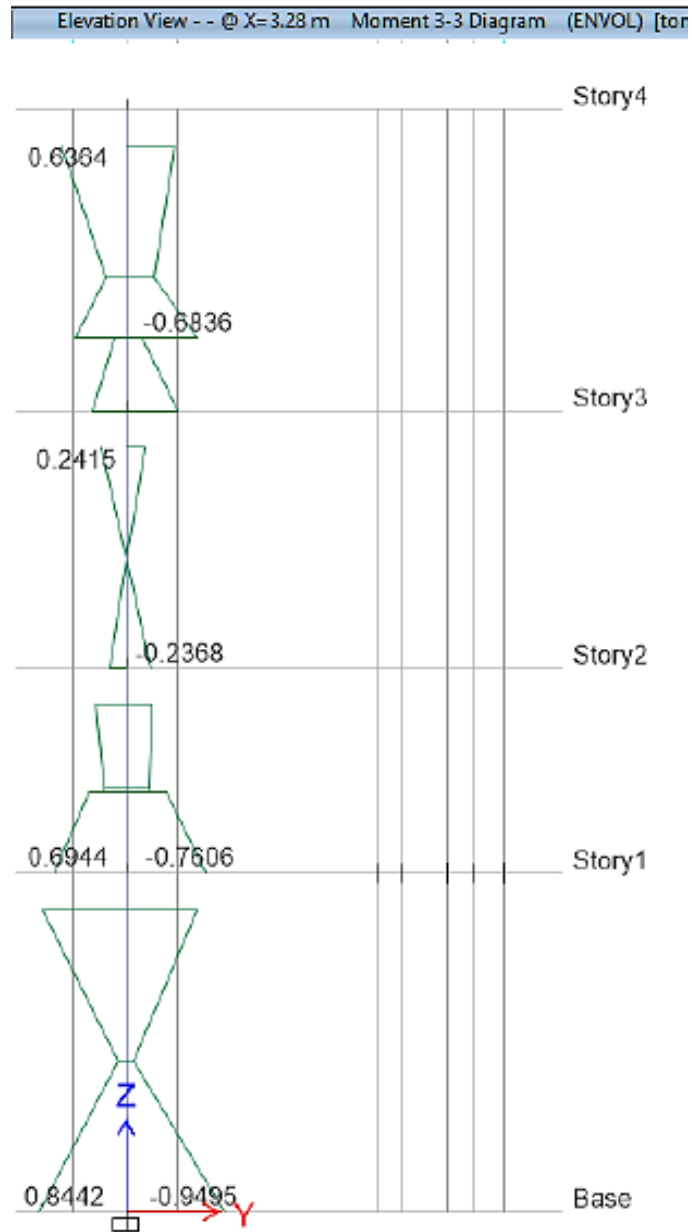
Respecto a las cuantías de acero a estos bloques de análisis no fue necesaria verificar el control de cuantías pues e tratan de construcciones hechas a base de albañilería confinada.

Se presentan los resultados de Módulo 4 y 9.



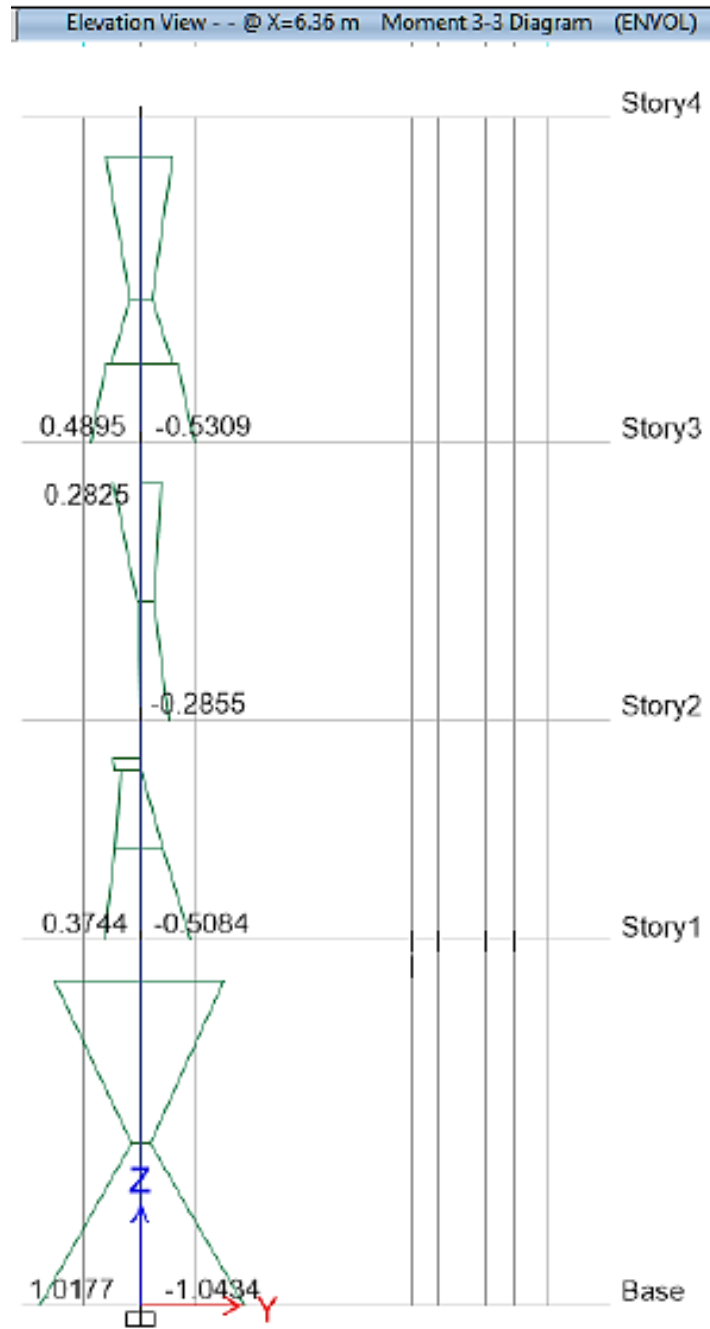
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 56 Momentos flectores, del eje A-A, Módulo 4 y 9.



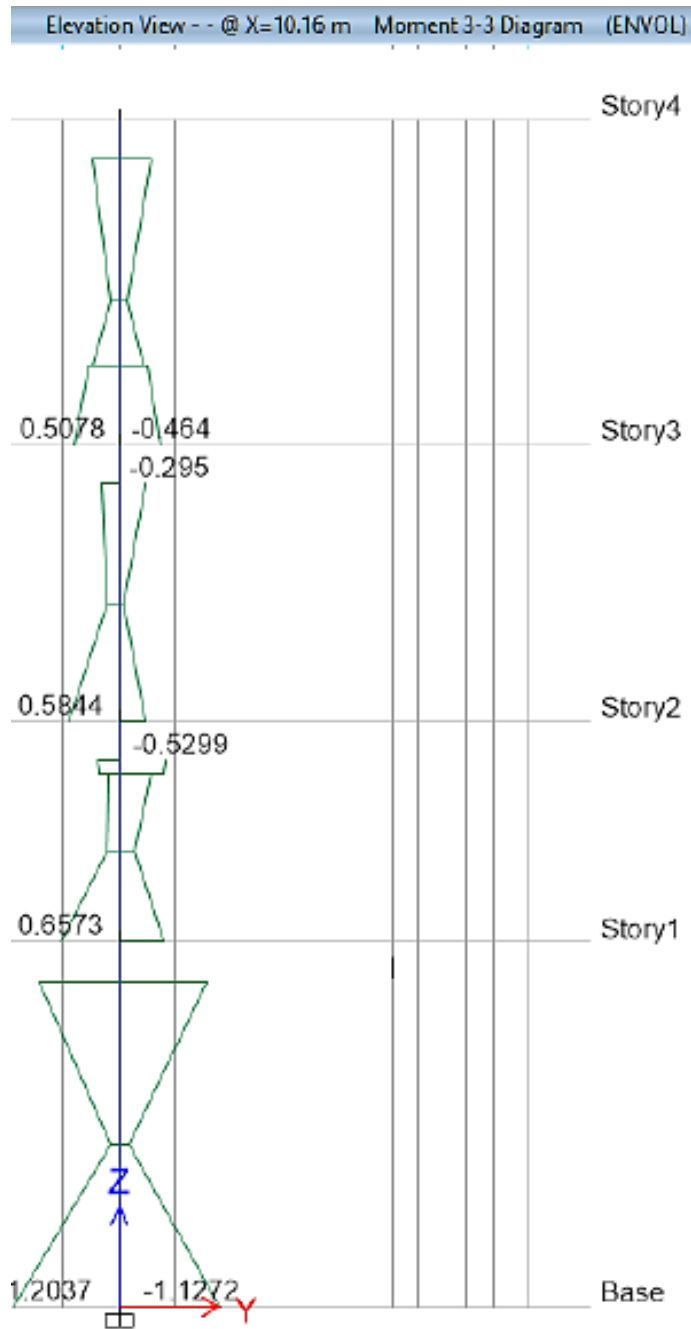
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 57 Momentos flectores, del eje B-B, Módulo 4 y 9.



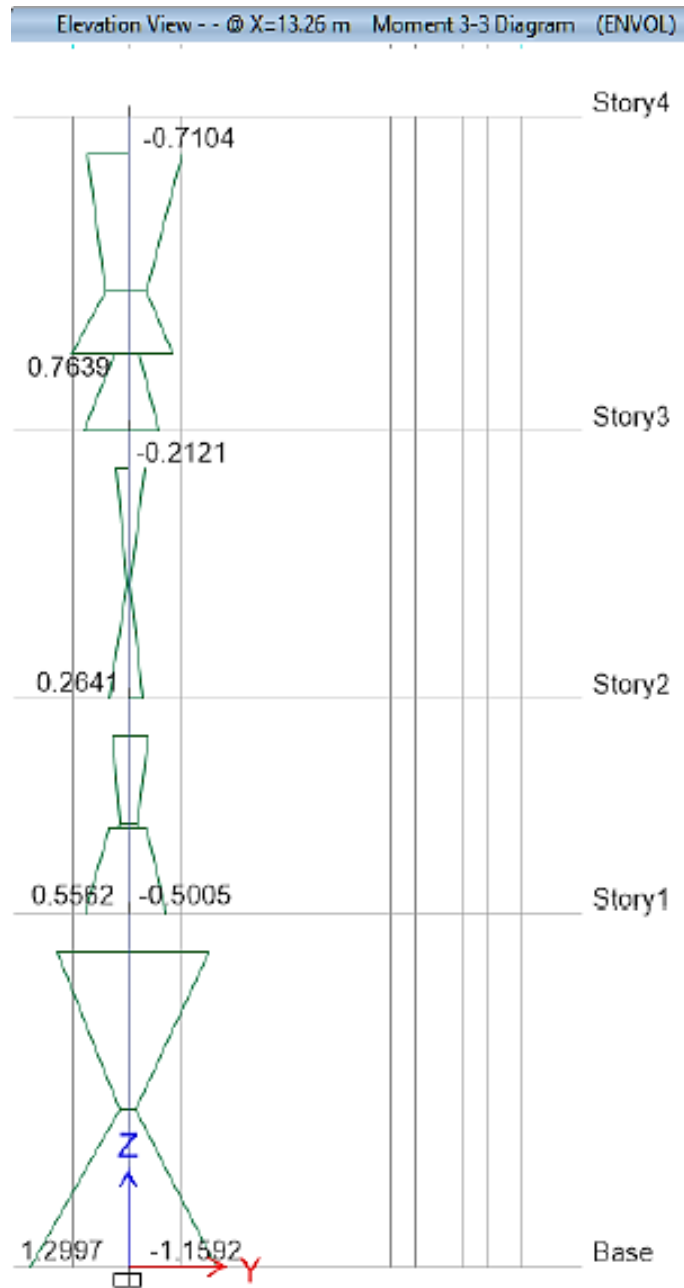
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 58 Momentos flectores, del eje C-C, Módulo 4 y 9.



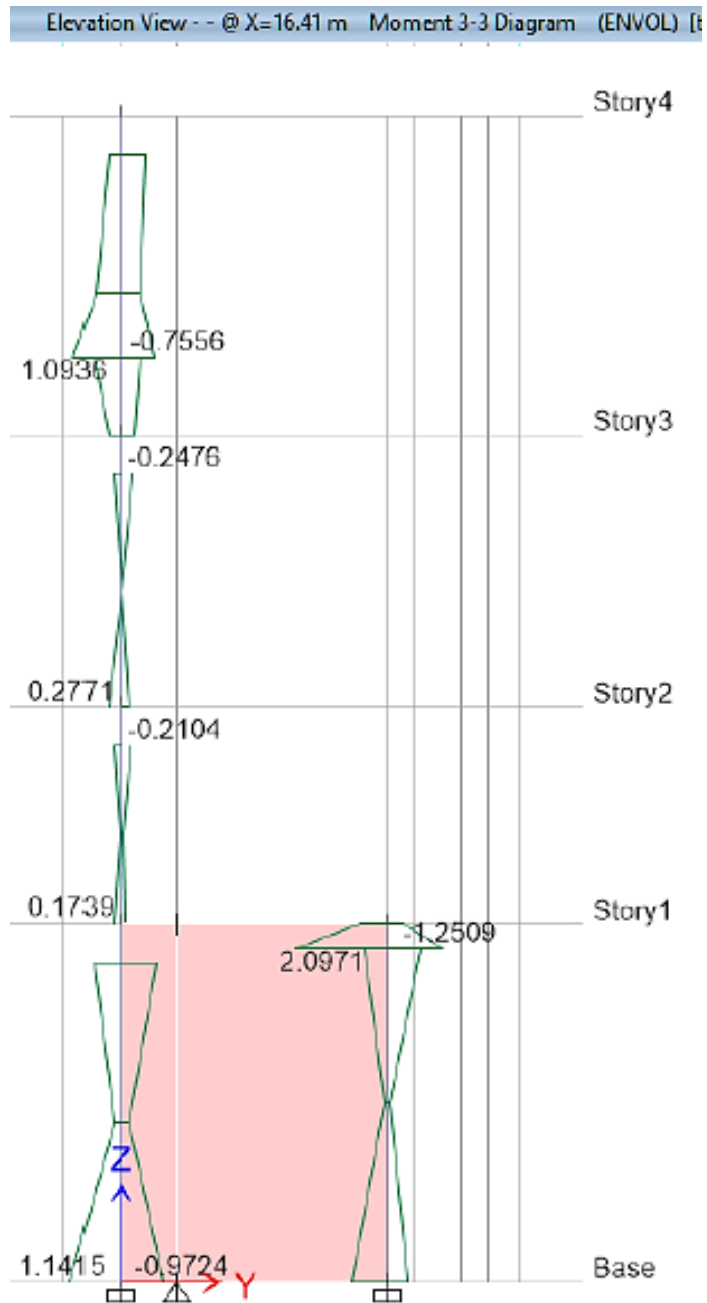
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 59 Momentos flectores, del eje D-D, Módulo 4 y 9.



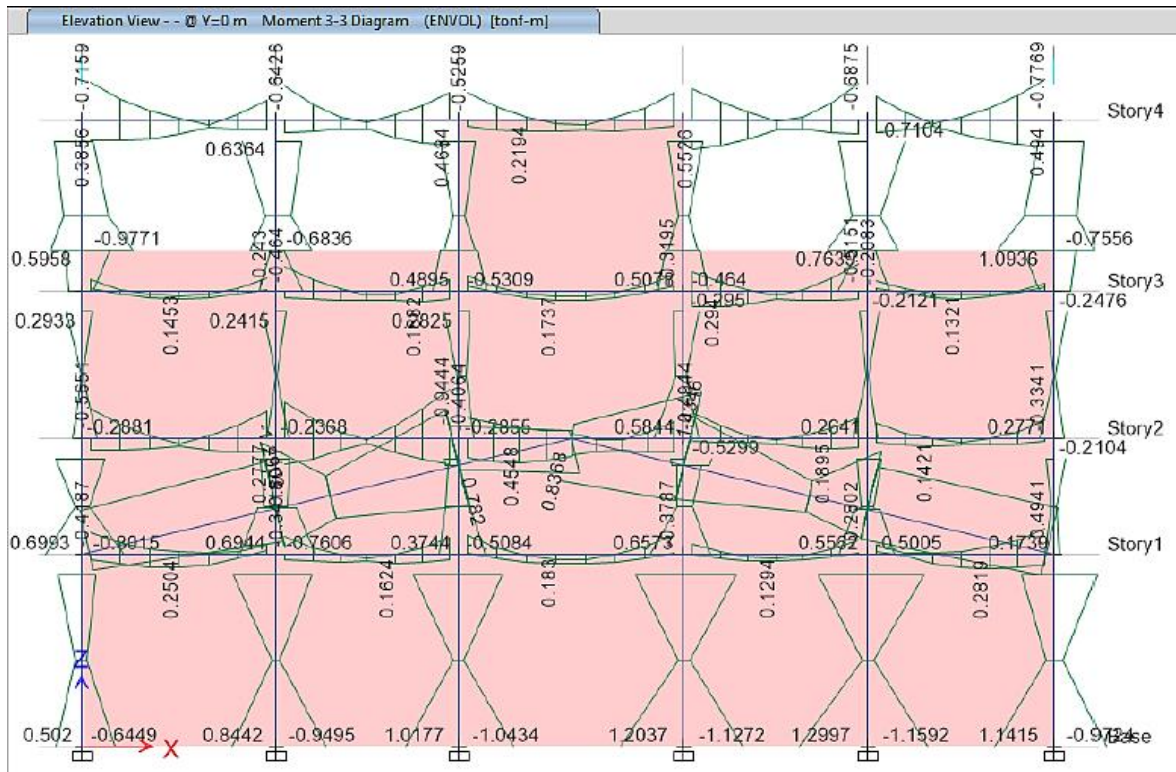
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 60 Momentos flectores, del eje E-E, Módulo 4 y 9.



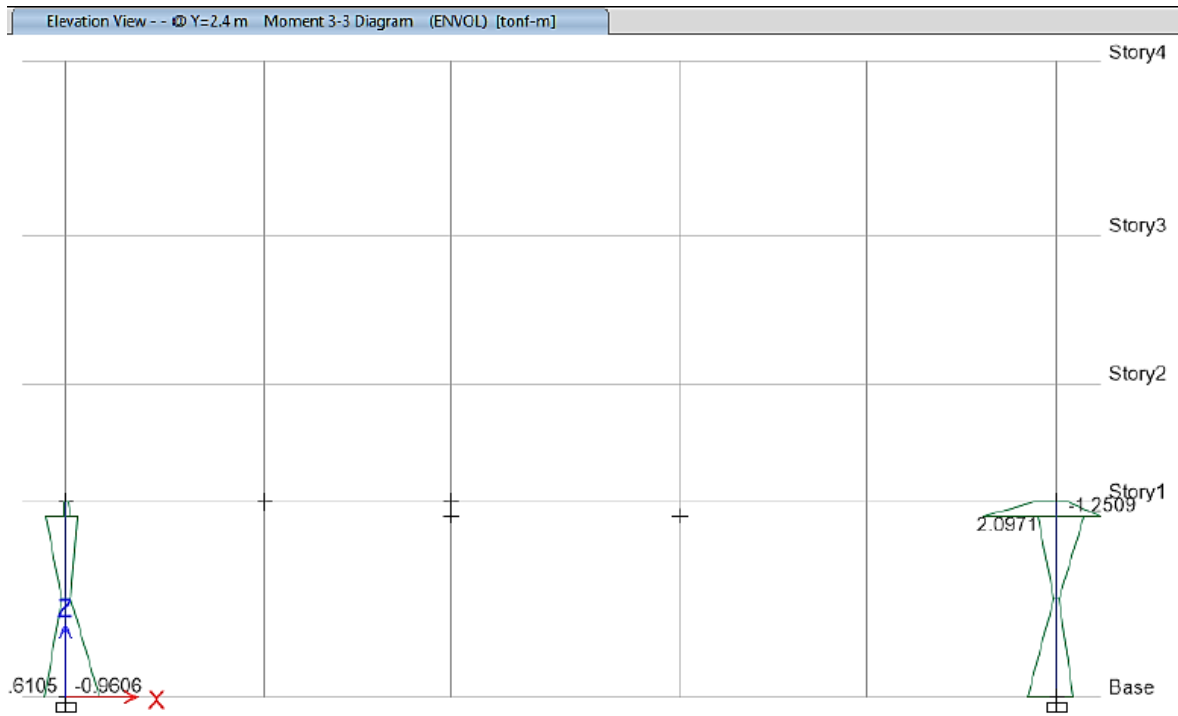
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 61 Momentos flectores, del eje F-F, Módulo 4 y 9.



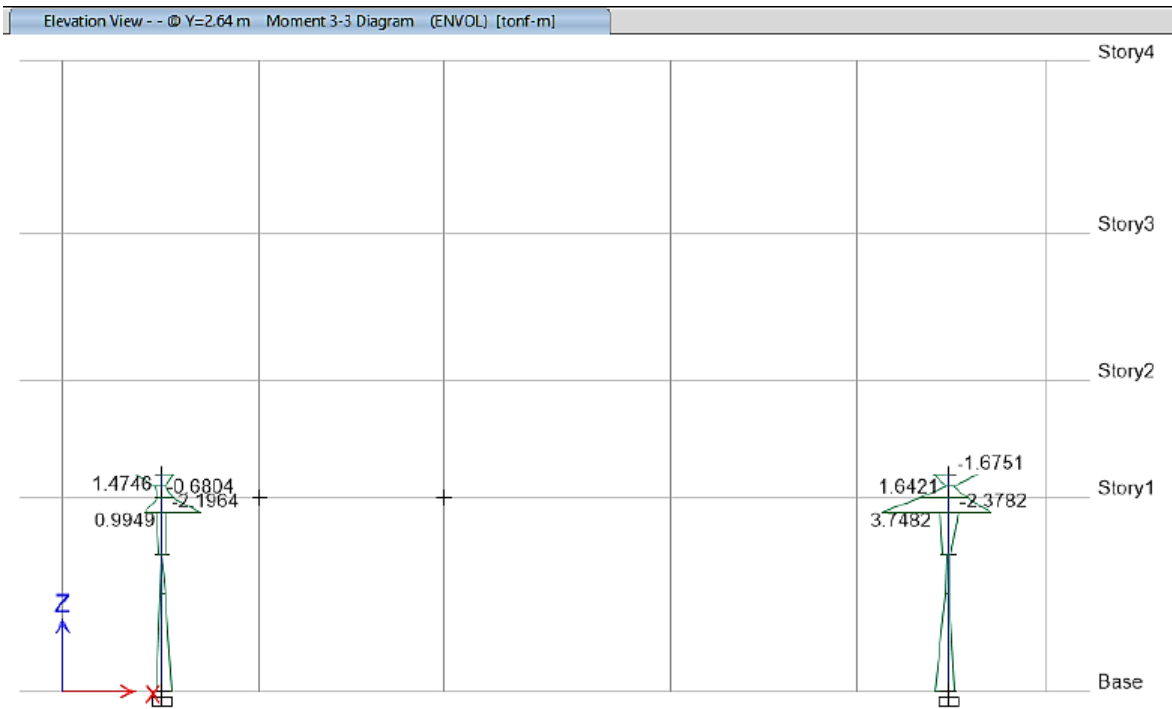
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 62 Momentos flectores, del eje 5-5, Módulo 4 y 9.



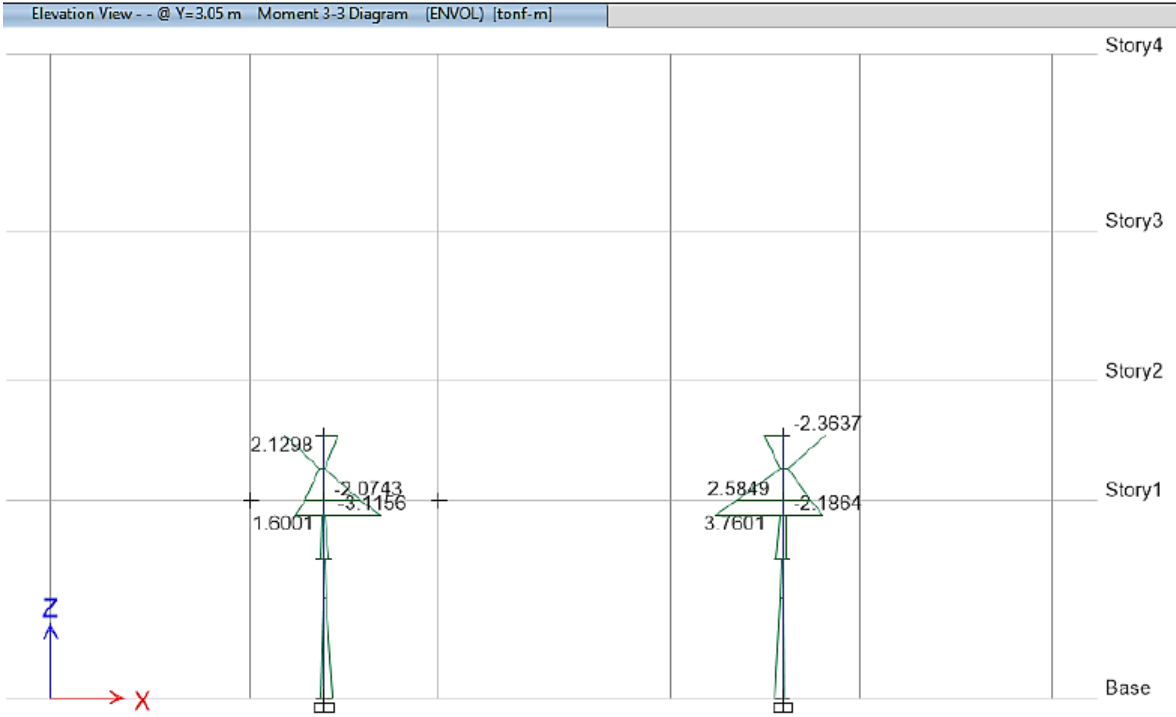
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 63 Momentos flectores, del eje 4-4, Módulo 4 y 9.



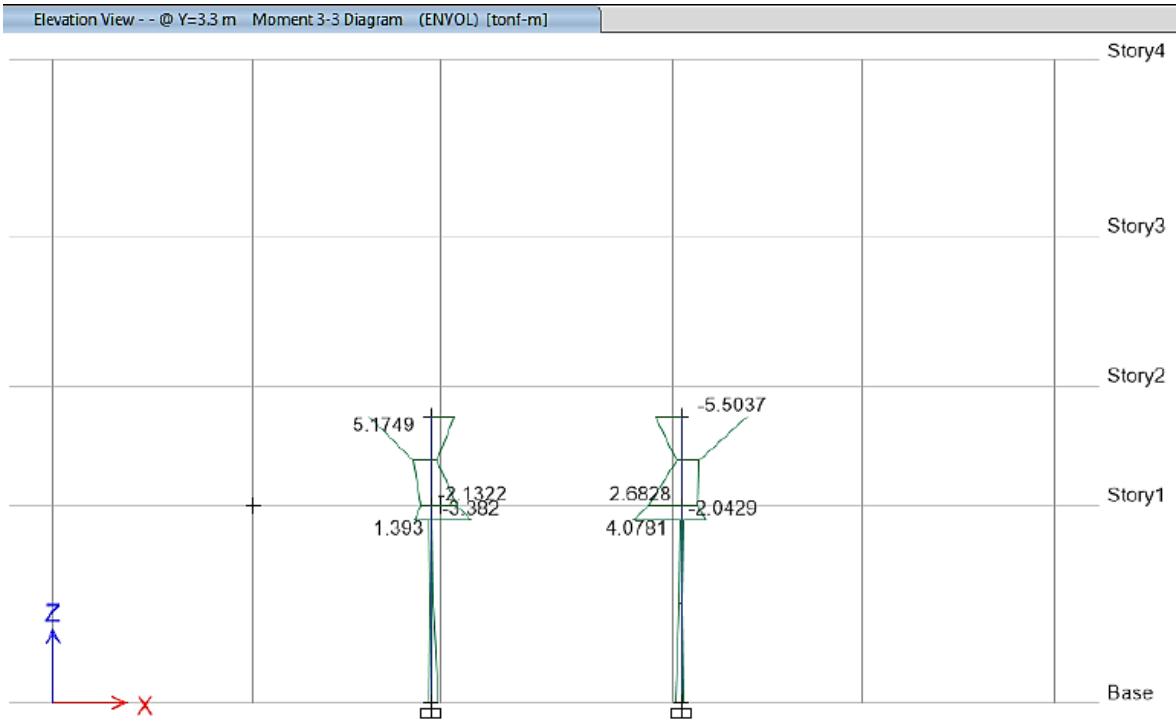
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 64 Momentos flectores, del eje 3-3, Módulo 4 y 9.



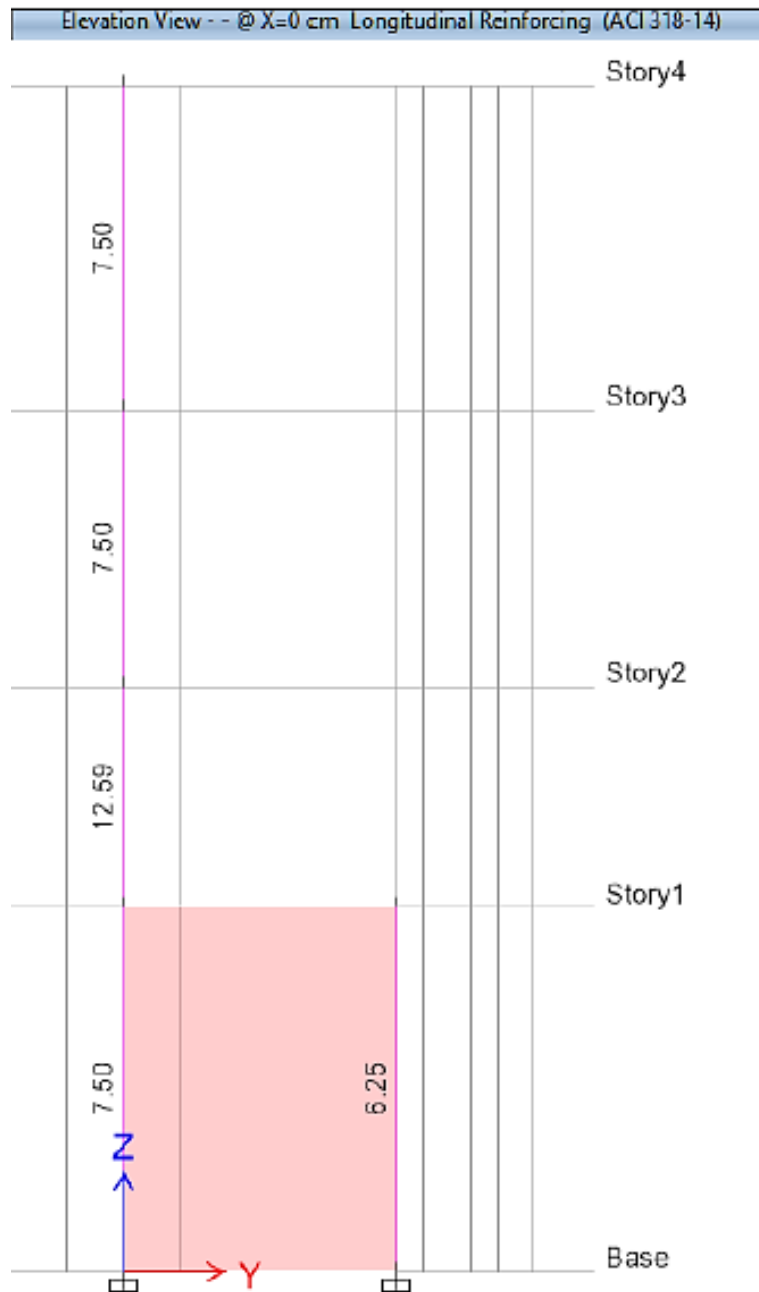
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 65 Momentos flectores, del eje 2-2, Módulo 4 y 9.



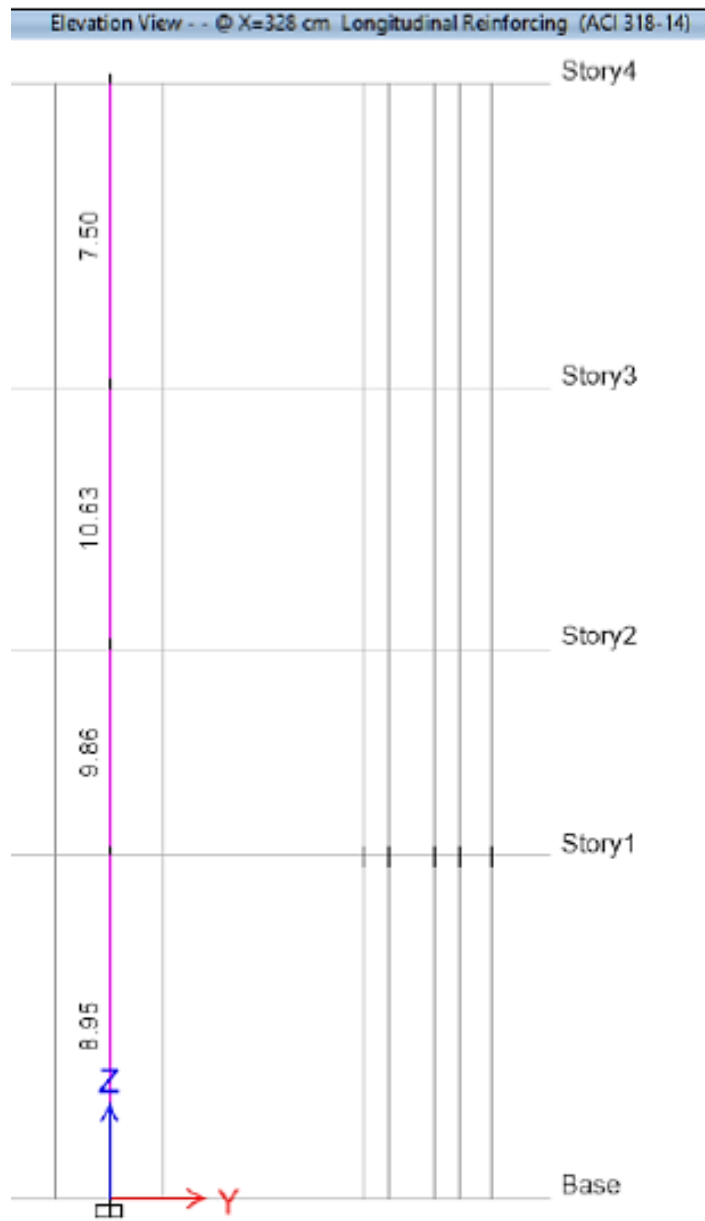
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 66 Momentos flectores, del eje 1-1, Módulo 4 y 9.



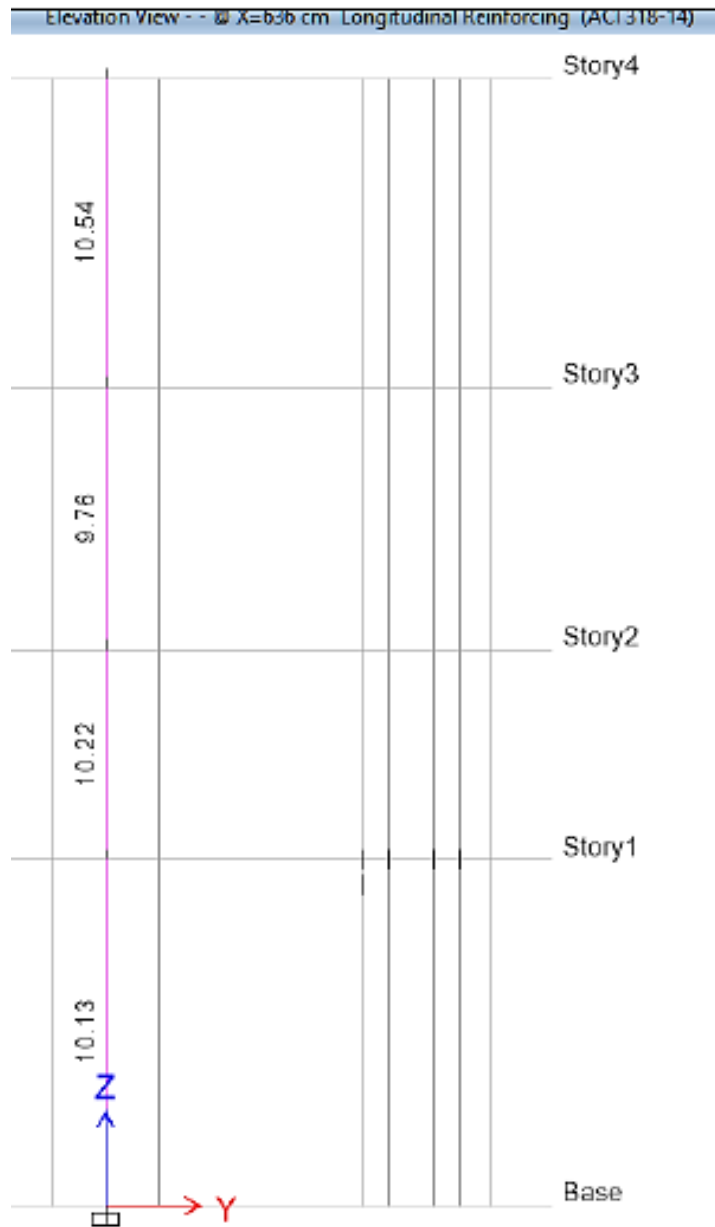
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 67 Cuantía de acero eje A-A, Módulo 4 y 9.



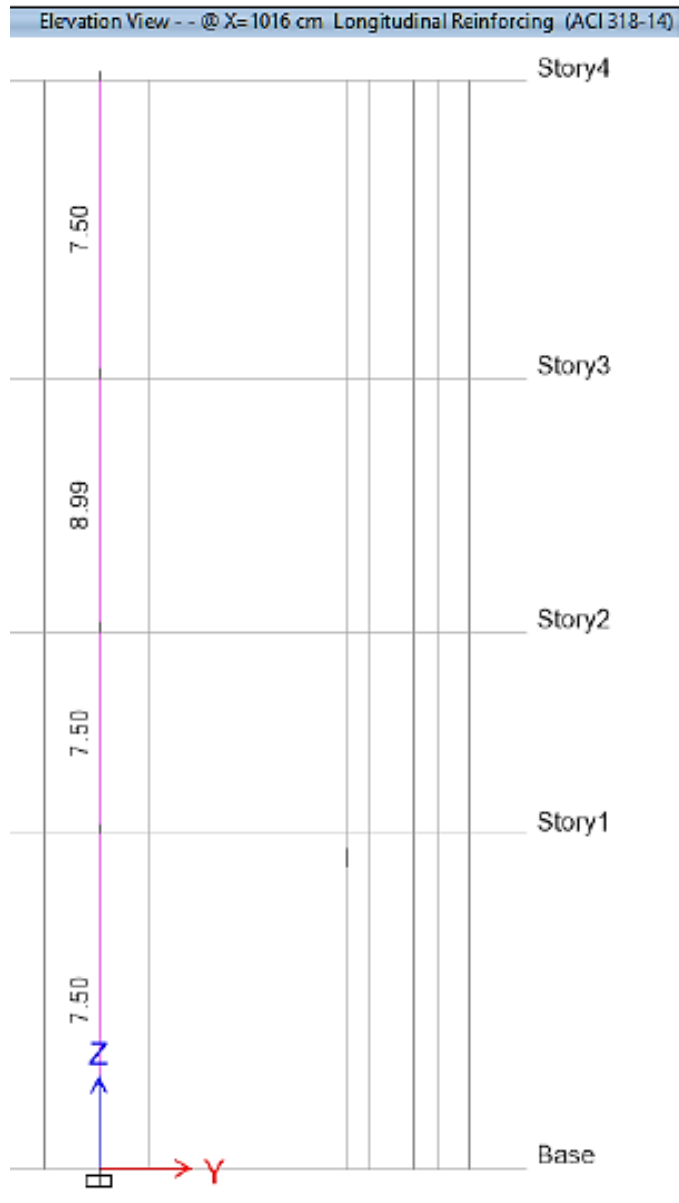
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 68 Cuantía de acero eje B-B, Módulo 4 y 9.



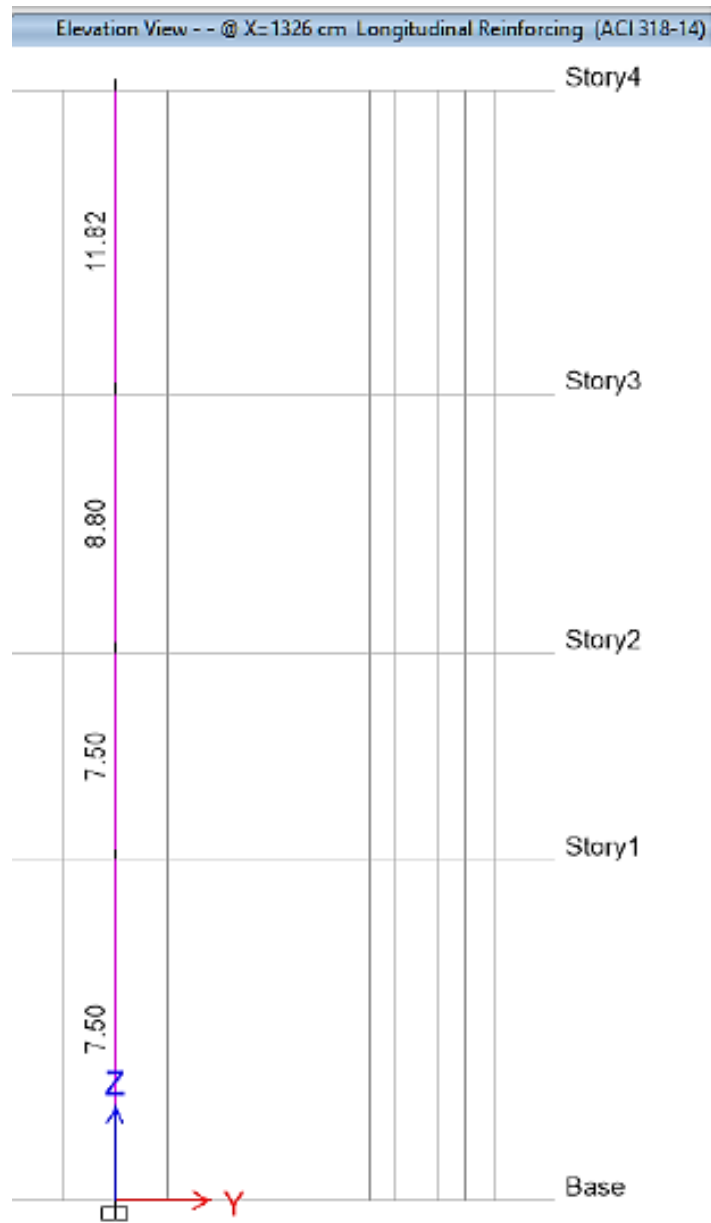
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 69 Cuantía de acero eje C-C, Módulo 4 y 9.



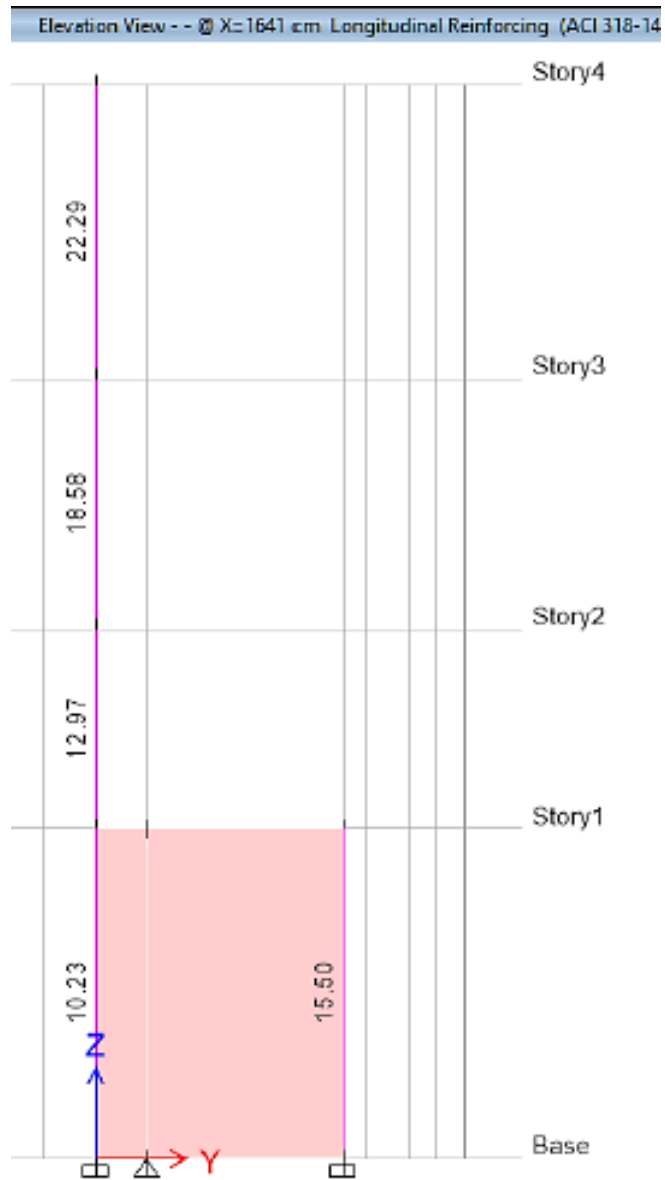
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 70 Cuantía de acero eje D-D, Módulo 4 y 9.



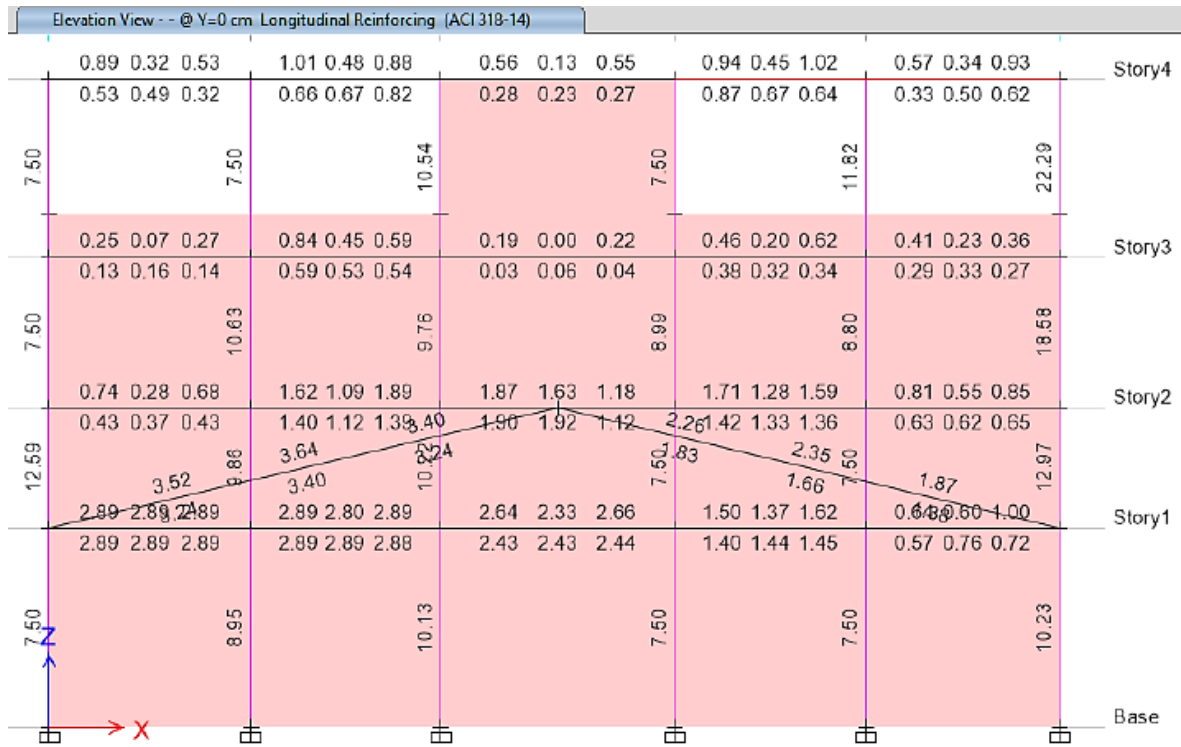
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 71 Cuantía de acero eje E-E, Módulo 4 y 9.



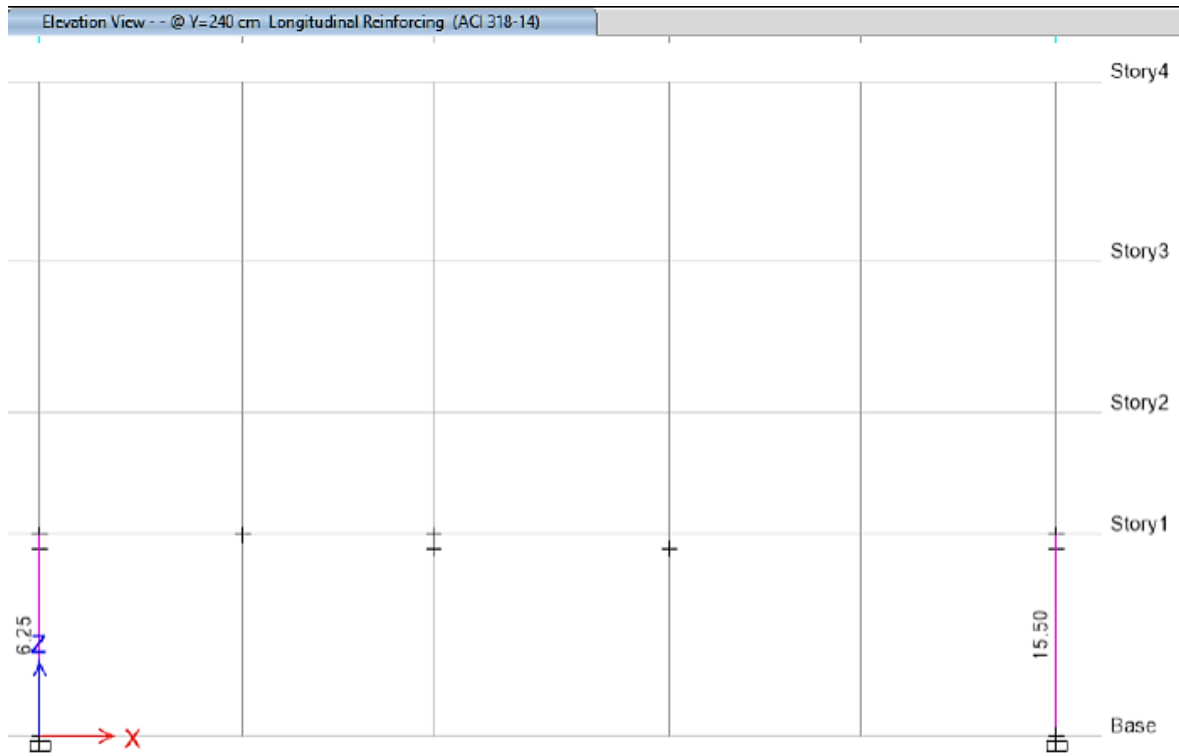
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 72 Cuantía de acero eje F-F, Módulo 4 y 9.



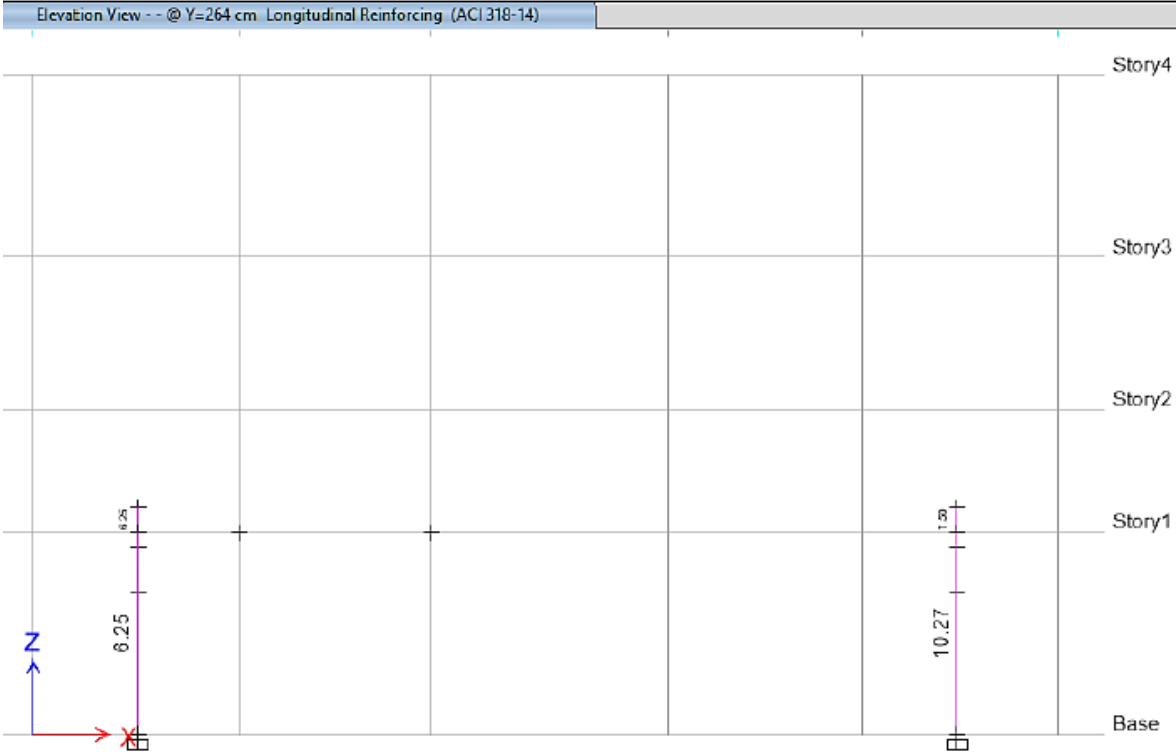
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 73 Cuantía de acero eje 5-5, Módulo 4 y 9.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 74 Cuantía de acero eje 4-4, Módulo 4 y 9.



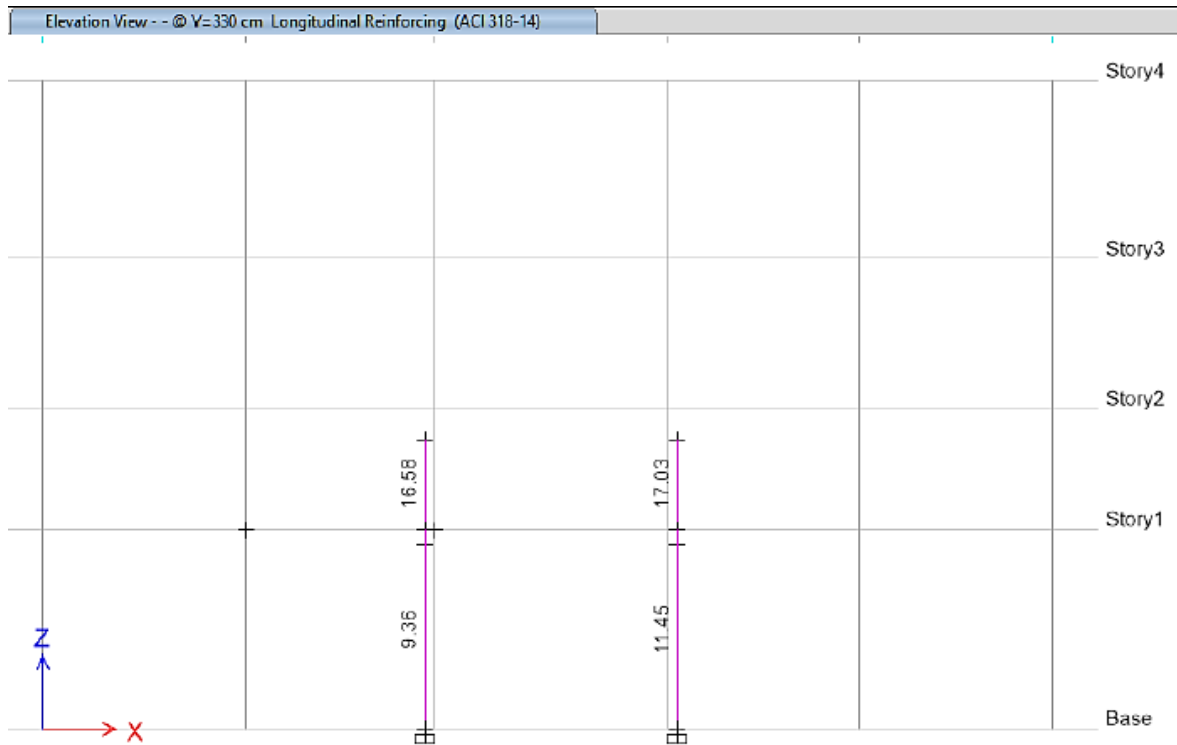
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 75 Cuantía de acero eje 3-3, Módulo 4 y 9.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 76 Cuantía de acero eje 2-2, Módulo 4 y 9.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 77 Cuantía de acero eje 1-1, Módulo 4 y 9.

Interpretación:

Respecto a las cuantías de acero a estos bloques de análisis no fue necesaria verificar el control de cuantías pues se tratan de construcciones hechas a base de albañilería confinada.

4.4 Proponer un reforzamiento del coliseo que cumpla la normativa vigente sismorresistente.

Para la propuesta de reforzamiento se tuvo primeramente escalar la cortante basal para realizar el análisis sísmico donde se puede apreciar en la tabla, los coeficientes de escalamientos en ambas direcciones.

Tabla 15 Valores del coeficiente de escalamiento para la cortante basal.

Output Case	Case Type	FX	FY
		tonf	tonf
SE X	LinStatic	-16.5031	
SD X	LinRespSpec	12.459	
SE Y	LinStatic		-16.5031
SD Y	LinRespSpec		13.3378
		-1.19	-1.11
	Coeficiente	1.2	1.12

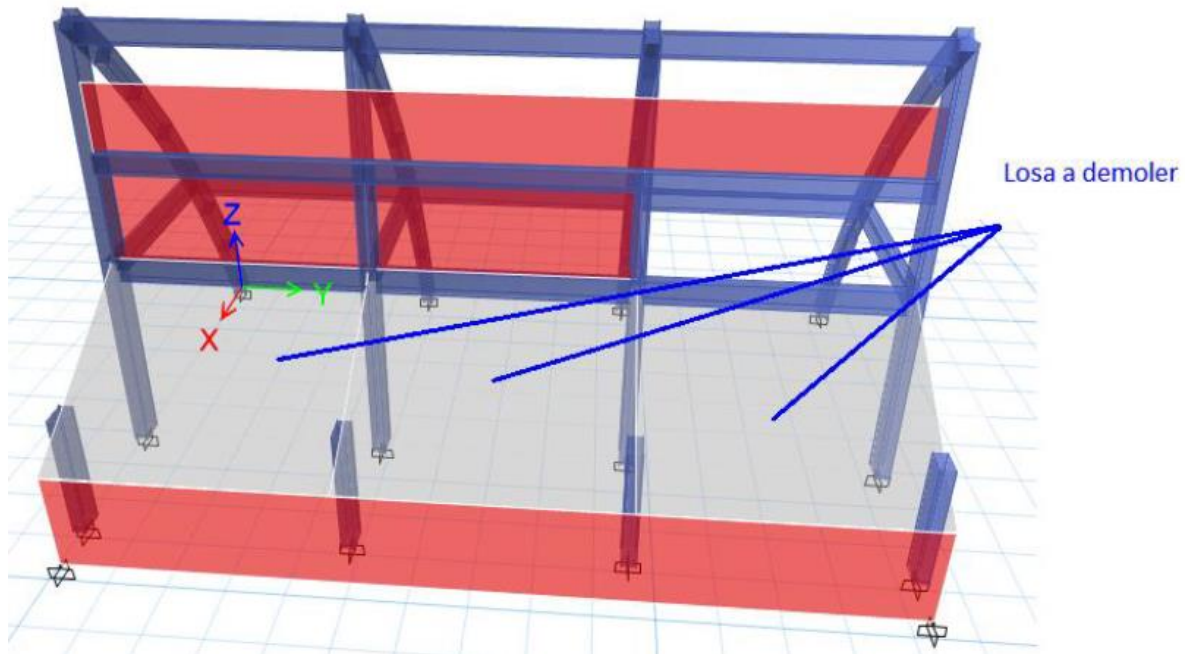
Fuente: Elaboración propia (2021).

Reforzamiento del Módulo 1, 2, 6 y 7.

La propuesta de reforzamiento consistió en considerar como parte de la estructura los siguientes elementos estructurales:

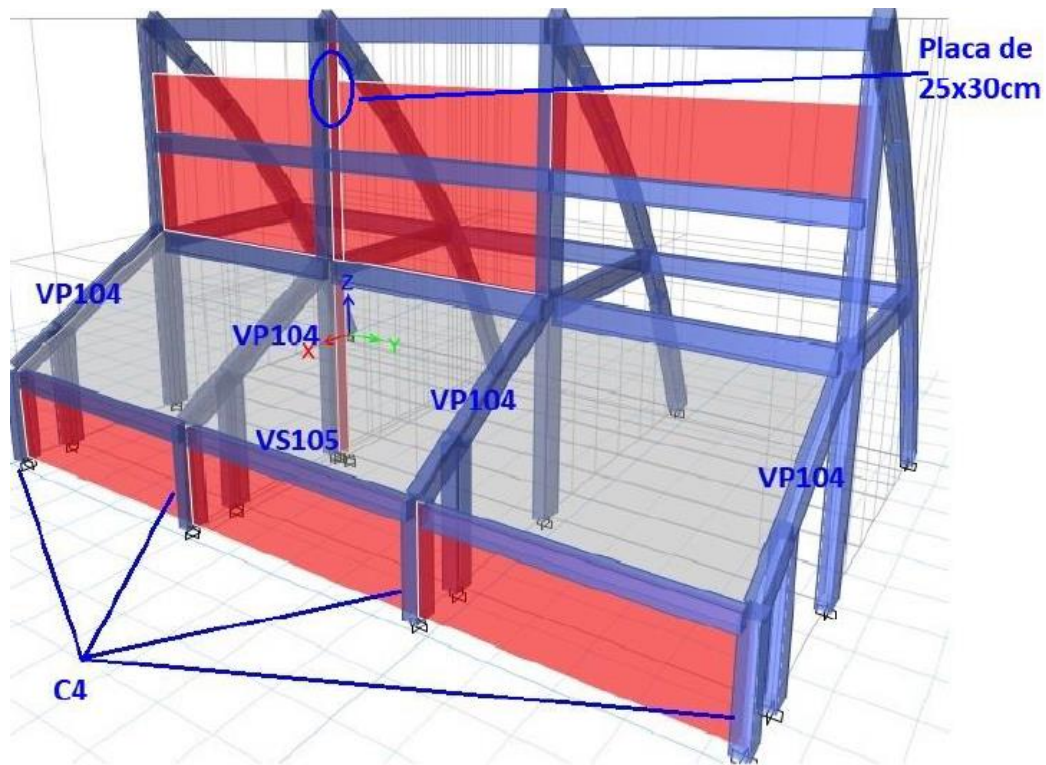
- Demoler la losa de la tribuna debido a que hubo errores en el proceso constructivo y existe un monolitismo en toda la estructura, por otro lado, no se consideraron vigas perimetrales estructurales para soportar la transferencia de carga entre losa, vigas y columnas, como se muestran en la figura 81 y reemplazar la losa aligerada en la tribuna existente por una nueva losa maciza de 12.5 cm como mínimo de espesor, apoyadas sobre vigas perimetrales V104 y VS105, además de considerar una columna vertical C4 también deberá de considerarse una placa de concreto de 25 cm de ancho por 30 cm de largo para la dirección más larga como se muestra en la figura 82 para mayor referencia.
- Todos los elementos estructurales deberán de tener una resistencia mínima de 210 kg/cm², las vigas V104 tendrán sección 25x50 cm, también vigas secundarias VS105 de sección de 25x40 cm y las columnas C4 de

30x 50 cm para un mayor como se muestra en la figura 82 para ver la ubicación de los nuevos elementos estructurales propuestos. De esta manera se estaría llegando a cumplir las distorsiones permitidas por el reglamento E030.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 78 Vista en elevación de la construcción con indicaciones por el investigador.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 79 Propuesta de reforzamiento estructural por el investigador para los bloques 1, 2, 6 y 7.

Nuevos desplazamientos con el reforzamiento – Módulo 1, 2, 6 y 7.

Tabla 16 Desplazamientos en la dirección X-X, con reforzamiento Módulo 1,2,6 y 7.

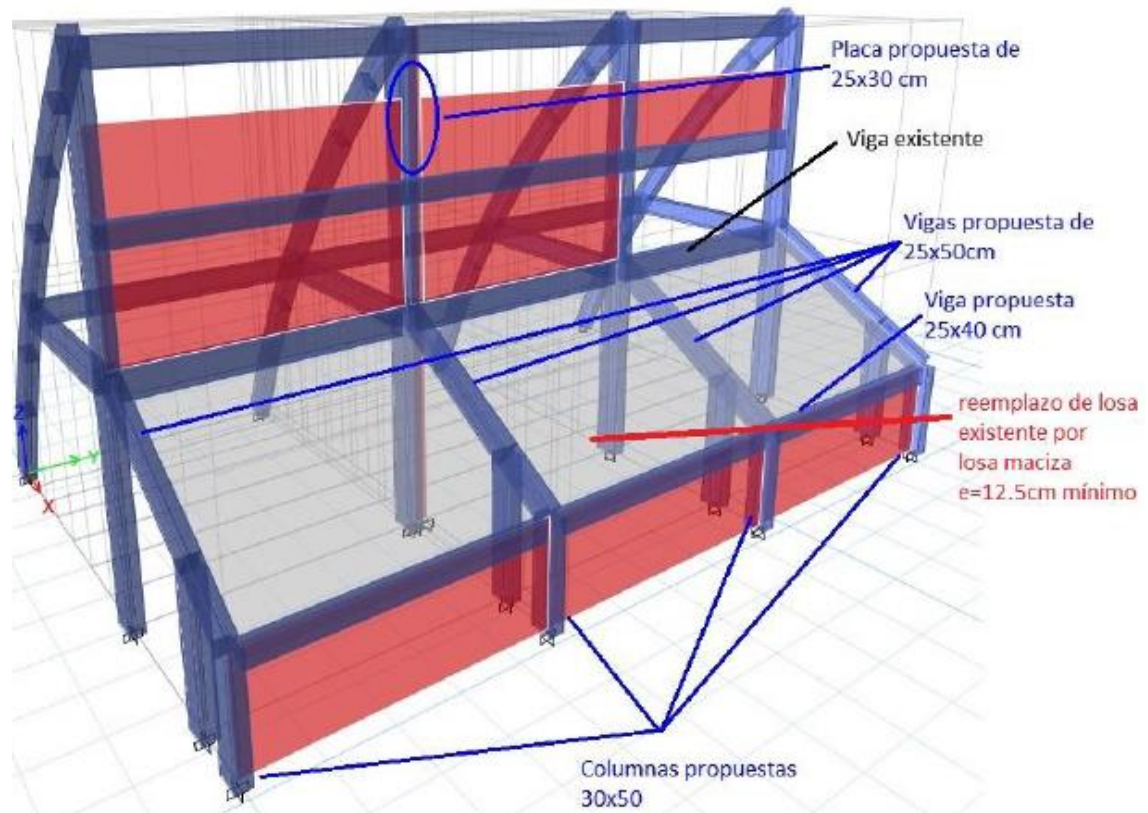
Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Ux	ΔUx	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story2	148	SD X	0.000306	-7.5E-05	5.55	-7E-05	0.007	cumple
Story1	150	SD X	0.000381	0.000381	4.95	0.0004	0.007	cumple
Base	149	SD X	0	0	0	0		

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 17 Desplazamientos en la dirección Y-Y, con reforzamiento Módulo 1,2,6 y 7.

Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Uy	ΔU_y	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story2	148	SD Y	0.001665	0.000339	5.55	0.000318	0.007	cumple
Story1	150	SD Y	0.001326	0.001326	4.95	0.001394	0.007	cumple
Base	149	SD Y	0	0	0	0		

Fuente: Elaboración propia (2021).



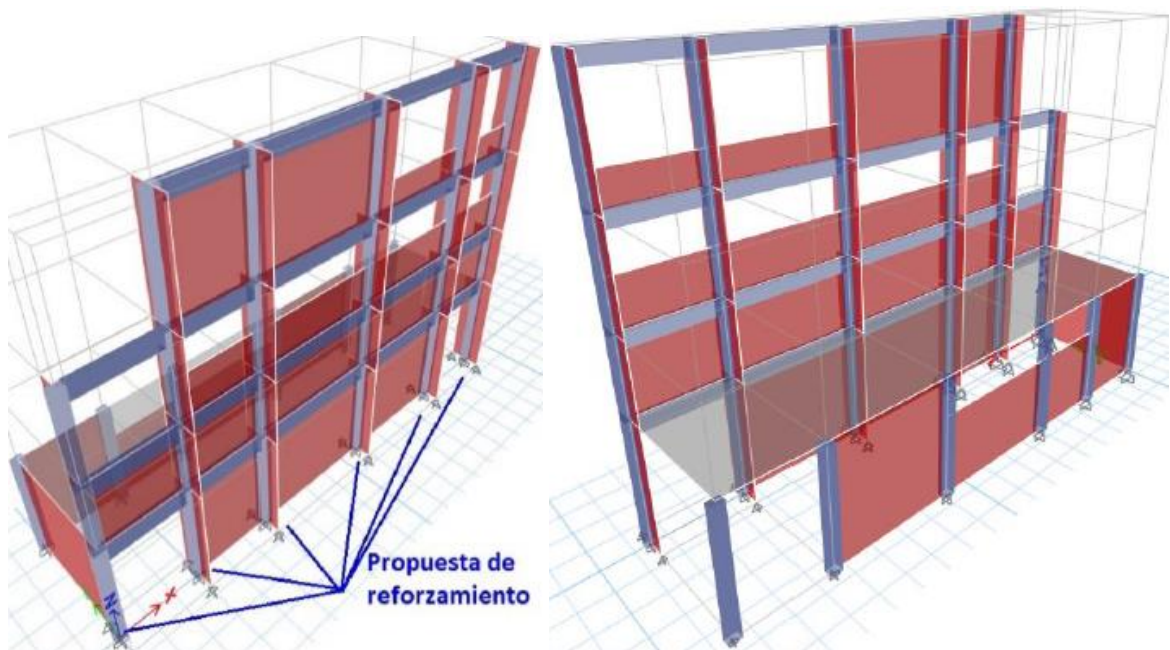
Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 80 Propuesto de reforzamiento del Módulo 1, 2, 6 y 7.

Reforzamiento del Módulo 3, 5, 8 y 10.

La propuesta de reforzamiento consistió en considerar como parte de la estructura los siguientes elementos estructurales:

Rigidizar en la dirección Y, dirección donde no existe una buena densidad de muros colocando placas de concreto armado de 50 cm de espesor a cada lado del muro construido con el ancho de la misma sección de la columna de confinamiento y la altura desde la base hasta el nivel construido, tal y como se puede apreciar en el modelo matemático mostrado en la figura 84, de esta manera se estaría logrando controlar los desplazamientos en dicha dirección.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 81 Propuesta de reforzamiento a al margen izquierdo y b en el margen derecho.

Nuevos desplazamientos con el reforzamiento – Módulo 3, 5, 8 y 10.

En la tabla 19 y 20 se puede apreciar el control de distorsiones y desplazamientos de la edificación con la propuesta de reforzamientos utilizando lo descrito líneas arriba.

Tabla 18 *Desplazamientos en la dirección X-X – Módulo 3, 5, 8 y 10.*

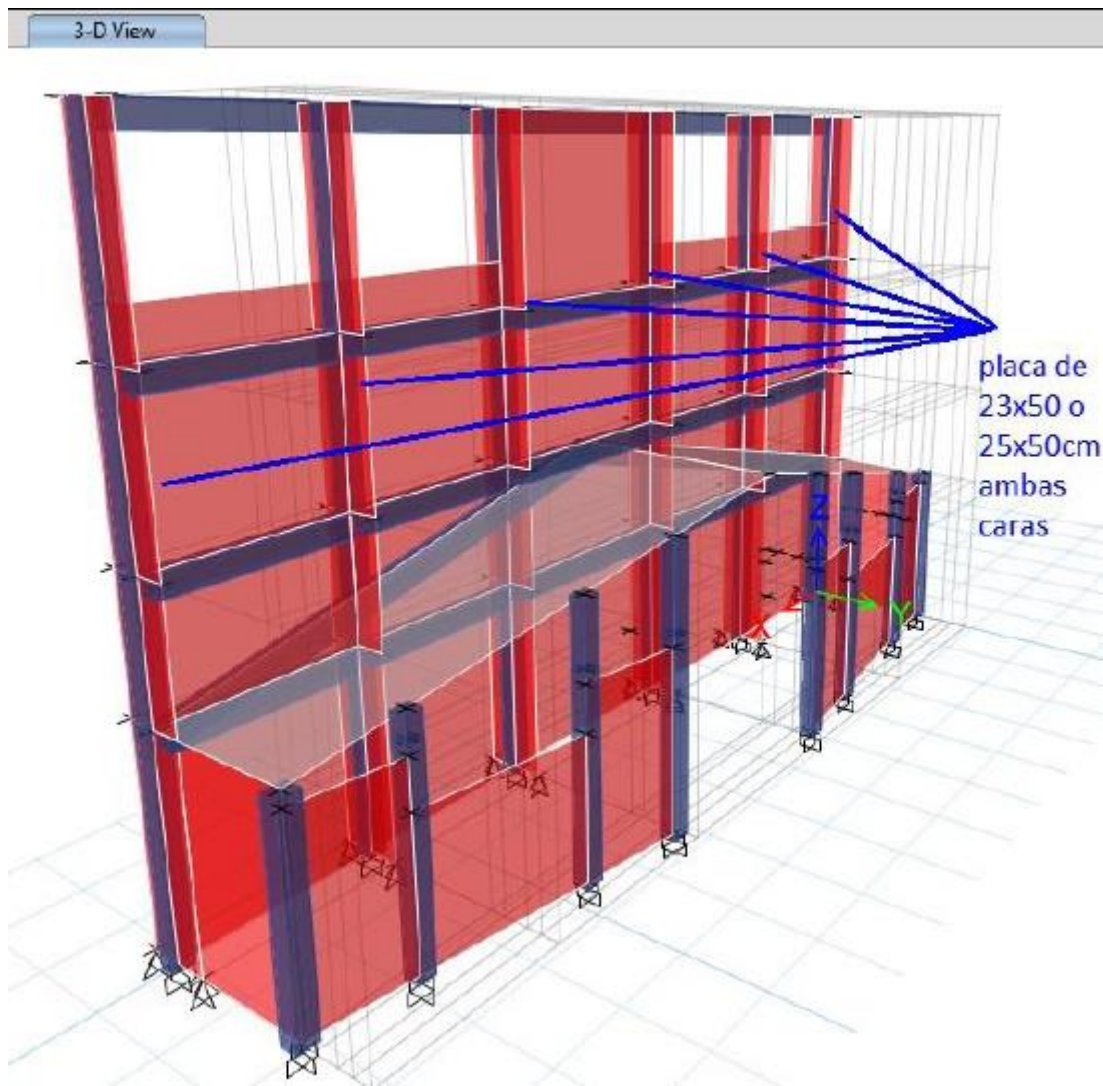
Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Ux	ΔUx	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story4	138	SD X	0.00179	0.000308	2.88	0.000556	0.003	cumple
Story3	137	SD X	0.001482	0.000727	2.45	0.001544	0.003	cumple
Story2	135	SD X	0.000755	0.000222	1.95	0.000592	0.003	cumple
Story1	133	SD X	0.000533	0.000533	3.23	0.000858	0.003	cumple
Base	44	SD X	0	0	0	0	0.003	cumple

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 19 *Desplazamientos en la dirección Y-Y – Módulo 3, 5, 8 y 10.*

Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Uy	ΔUy	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story4	138	SD Y	0.010477	0.00422	2.88	0.006726	0.007	cumple
Story3	137	SD Y	0.006257	0.003141	2.45	0.005885	0.007	cumple
Story2	135	SD Y	0.003116	0.001875	1.95	0.004413	0.007	cumple
Story1	133	SD Y	0.001241	0.001241	3.23	0.001764	0.007	cumple
Base	44	SD Y	0	0	0	0	0.007	cumple

Fuente: Elaboración propia (2021).

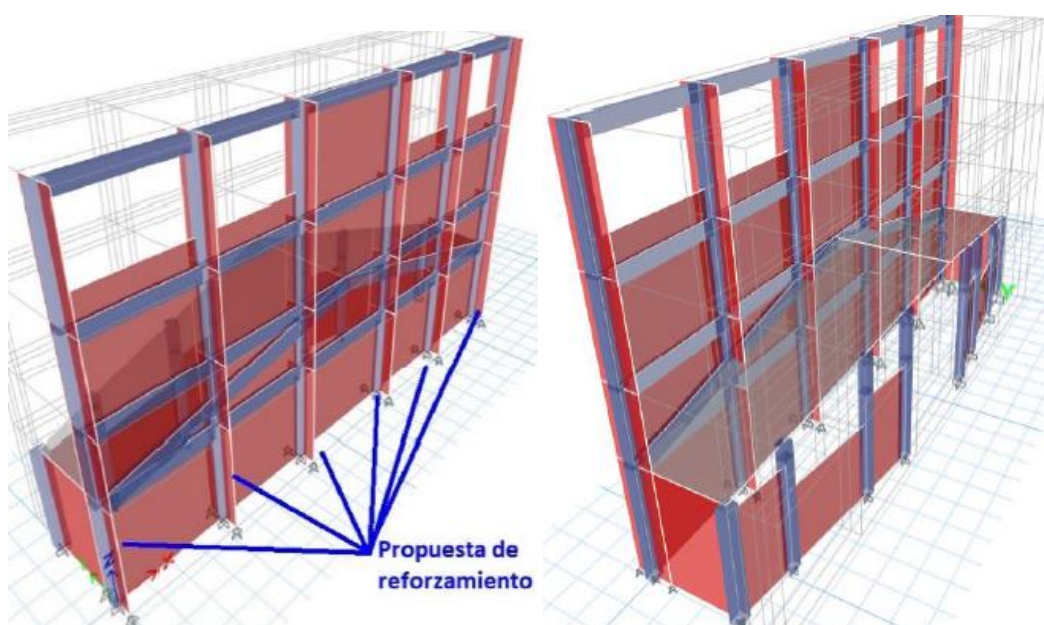


Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 82 Propuesta de reforzamiento del Módulo 3,5,8 y 10.

Reforzamiento del Módulo 4 y 9.

La propuesta de reforzamiento consistió en considerar como parte de la estructura los siguientes elementos estructurales, similar al análisis anterior de los módulos 3, 5, 8 y 10, como se mostró en la figura 85.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 83 Propuesta de reforzamiento a margen izquierdo y b margen derecho modelamiento elaborado.

Nuevos desplazamientos con el reforzamiento – Módulo 4 y 9.

De esta manera se estaría logrando controlar los desplazamientos en cada nivel de análisis, se puede apreciar el control de desplazamientos en las tablas 21 y 22.

Tabla 20 Desplazamientos en la dirección Y-Y, Módulo 4 y 9.

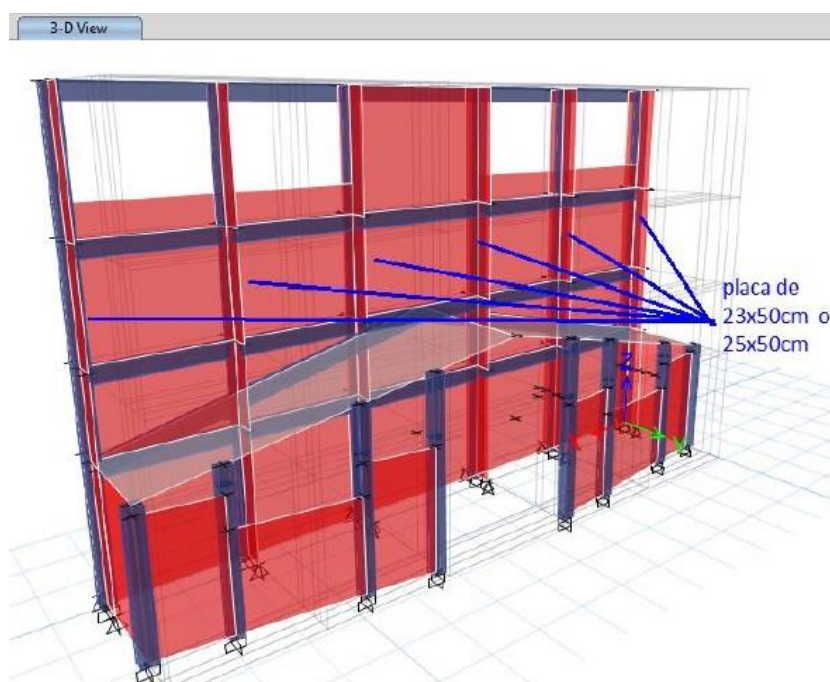
Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Ux	ΔUx	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story4	11	SD X	0.000071	0	2.88	0	0.003	cumple
Story3	28	SD X	0.000071	-7E-06	2.45	-1.5E-05	0.003	cumple
Story2	27	SD X	0.000078	0.000016	1.95	4.27E-05	0.003	cumple
Story1	26	SD X	0.000062	0.000062	3.23	9.99E-05	0.003	cumple
Base	10	SD X	0	0	0	0	0.003	cumple

Fuente: Elaboración propia (2021).

Tabla 21 Desplazamientos en la dirección Y-Y, Módulo 4 y 9.

Joint Displacements								
Story	Unique Name	Output Case	Uy	ΔUy	H	Δ	Distorc.	condicion
			m	m	m			
Story4	11	SD Y	0.007938	0.003421	2.88	0.006179	0.007	cumple
Story3	28	SD Y	0.004517	0.002443	2.45	0.005187	0.007	cumple
Story2	27	SD Y	0.002074	0.001286	1.95	0.003431	0.007	cumple
Story1	26	SD Y	0.000788	0.000788	3.23	0.001269	0.007	cumple
Base	10	SD Y	0	0	0	0	0.007	cumple

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 84 Propuesta de reforzamiento del módulo 4 y 9.

Interpretación:

De manera similar al caso anterior se propuso mejorar el control desplazamientos y distorsiones en la dirección de menor rigidez proponiendo la construcción de una placa de 23 o 25 cm de espesor (se consideró el ancho de la columna de confinamiento) por 50 cm de largo en ambas caras de la construcción como se mostró en la figura 85 para mayor referencia con la finalidad de cumplir lo mencionado en la normativa E 030 (control de distorsiones).

V. DISCUSIÓN

Posteriormente de haber descrito los resultados de esta investigación referente a el análisis del comportamiento estructural del coliseo cerrado Castrovirreyna, Huancavelica, sobre la base de un exhaustivo proceso investigativo de los resultados obtenidos del software ETABS v18, como su interpretación, el siguiente capítulo comprende la discusión de los hallazgos y observaciones.

5.0. Objetivo general: Analizar el comportamiento estructural del coliseo cerrado de Castrovirreyna.

En la investigación el investigador analizó el modelo estructural de albañilería confinada y aporticado existente se obtuvieron resultados desfavorables, las causas fueron que las secciones de algunos elementos estructurales y falta de rigidez en algunas direcciones de cada sectorización del coliseo cerrado siendo fundamental la colocación de placas y vigas perimetrales para resistir las deformaciones, por lo tanto, la rigidez estuvo condicionado.

Así mismo los investigadores **Egas y Foster (2017)**, mencionan igualmente propuestas de reforzamiento con concreto armado o perfiles de acero siendo viables y cumplieron con la normativa ecuatoriana, siendo más factible el acero estructural, por lo económico.

5.1. Objetivo específico 01: Realizar el levantamiento de datos del coliseo cerrado de Castrovirreyna.

El comportamiento estructural de una edificación de albañilería confinada y aporticada real, por la deficiente calidad de los materiales tendrá un comportamiento estructural deficiente, conllevando a desplazamientos excesivos que en un evento sísmico severo soportarían daños irremediables. Por otro lado, el sistema aporticado proyectado tiene un mejor comportamiento estructural a causa de la buena calidad de los materiales ideales según la normativa (Reglamento Nacional de Edificaciones E 070, 2017).

Se tuvieron en cuenta la observación para la recolección de datos como dimensión de las secciones, en campo y como se encontraron la calidad de los materiales para su notación en el modelamiento

5.2. Objetivo específico 02: Verificar los desplazamientos, derivas y formas modales del coliseo cerrado de Castrovirreyna.

Como menciona **Grados (2018)** obtuvo derivas del diseño y análisis estructural de un edificio multifamiliar de cinco pisos con semisótano ubicado en el distrito de San Isidro – Limas, donde los límites tolerables entre 0.001 y 0.003 en las direcciones XX y YY, no excedieron las derivas máximas limitadas. Así mismo, **Ruiz et al. (2017)** mencionaron que el reforzamiento con maderas confinadas redujo los desplazamientos de los muros hasta un 69% mejorando el comportamiento sísmico en el modelo reforzado con elementos de madera confinantes.

Los resultados del investigador en base al modelamiento sobre las derivas de los bloques 1, 2, 6 y 7, no estuvieron en el rango normativo igual es en los demás bloques 3, 5, 8 y 10 y el bloque 4 y 9 donde obtuvieron resultados desfavorables siendo sistemas de albañilería confinada y aporticada, las causas de ello fueron dimensiones reducidas de los elementos estructurales, por lo tanto, la rigidez está condicionado prediciendo que la estructura no tendrá un buen comportamiento frente a eventos sísmicos.

Por otro lado, también se buscó cumplir con los máximos desplazamientos de entre piso como se puede observar en las tablas 17, 18, 19, 20, 21 y 22 logrando estar en el rango que dictamina la normativa E 030.

5.3. Objetivo específico 03: Verificar las cuantías del coliseo cerrado de Castrovirreyna.

Todas las cuantías analizadas en la estructura original cumplen con las cuantías mínimas tanto para el sistema aporticado y el sistema de albañilería confinada lo cual no necesitó incrementar varillas de aceros.

Siendo semejantes con **(Godínez et al., 2019)** que evaluó la influencia que la cuantía de refuerzo longitudinal tiene la determinación de la rigidez efectiva de secciones de vigas de concreto reforzado, teniendo cuidado de que la cuantía de refuerzo incrementa la profundidad de las grietas de flexión decrece, pues eso hace requerir mayor cantidad de concreto para conservar el equilibrio de fuerzas.

5.4. Objetivo específico 04: Proponer un reforzamiento del coliseo cerrado de Castrovirreyna.

En la investigación se propuso el incremento de secciones en puntos estratégicos para disminuir las derivas y desplazamientos que la estructura está sometida, al igual que la colocación de vigas perimetrales para incluir una losa maciza en los bloques correspondientes.

Estos resultados se pueden contrastar con los obtenidos por **Jain et al. (2017)** el reforzamiento para una edificación comercial de 8 niveles pudo concluir que, para contrarrestar las fuerzas sísmicas, las dimensiones de vigas y columnas se deben aumentar, o se debe proporcionar muros de corte de concreto armado para resistir dichas fuerzas.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** Se concluye la estructura es un coliseo sectorizada en 10 bloques, el suelo es de tipo S2 cuyos valores del periodo corresponden a $T_p= 0.6$ y $T_I=2.0.$, cada estructura está clasificada de acuerdo con las categorías para el caso del coliseo construido se considera el valor de $U=1.3.$, los bloques de 1, 2, 6 y 7 en dirección X-X y Y-Y sistema aporticado, los bloques 3, 5, 8 y 10 en dirección X-X sistema de albañilería confinada y en la dirección Y-Y sistema aporticada y en el bloque 4 y 9 en dirección X-X con sistema de albañilería confinada y dirección Y-Y con sistema aporticada.
- 6.2.** Se concluye que los bloques 1, 2, 6 y 7 el desplazamiento no cumple en una dirección, por lo que será necesaria la construcción de una placa de concreto de 25 x 30 cm, para los 4 bloques.

Los desplazamientos de los bloques 3, 5, 8, 10, 4 y 9 no cumplen en la dirección donde existe muy poca rigidez (en la dirección perpendicular al plano del muro).

En el cálculo de la modelación reforzada mostró que los desplazamientos para los bloques 1,2,6 y 7 cumplen los desplazamientos para la dirección X-X y la dirección Y-Y ambos sistemas aporticado.

En el cálculo de la modelación reforzada mostró que los desplazamientos para los bloques 3, 5, 8 y 10 cumplen los desplazamientos para la dirección X-X con sistema de albañilería confinada y la dirección Y-Y con sistema aporticada.

En el cálculo de la modelación reforzada mostró que los desplazamientos para los bloques 4 y 9 cumplen los desplazamientos para la dirección X-X con sistema de albañilería confinada y la dirección Y-Y con sistema aporticada.

Formas modales del bloque 1,2 ,6 y 7 no cumplen las tres primeras formas de modo.

Formas modales del bloque 3, 5, 8 y 10 no cumplen con lo mencionado en el reglamento.

Formas modales del bloque 4 y 9 no cumplen con lo mencionado en el reglamento con las tres principales formas modales.

- 6.3.** Se concluyó que las cuantías de cumplen con la mínima requerida, por lo que no requerirá un reforzamiento estructural de los elementos ya construidos para los bloques 1, 2 ,6 y 7.

De los bloques 3, 5, 8, 10, 4 y 9 no fue necesario verificar cuantías de acero debido a que la estructura construida es de albañilería confinada.

- 6.4.** Se propuso reemplazar la losa aligerada de la tribuna ya construida de los bloques 1 y 2 por otra nueva losa y en el caso de los bloques 6 y 7 construir una losa maciza, de espesor mínimo de 12.5 cm o lo que sugiera el cálculo estructural., debiéndose ser apoyadas por vigas perimetrales en los 4 bordes, vigas secundarias denominada V104 tuvieron sección 25x50cm y la VS105 de sección 25x40 cm y la construcción de 4 columnas de 30x50cm.

Además, se propuso reforzar con un muro estructural de 25 x 30 cm para cumplir con las máximas distorsiones permitidas por el RNE 030, para los cuatro bloques 1, 2, 6 y 7.

Los reforzamientos mejoraron la rigidez a cargas laterales, por lo cual se concluye que el aumento de sección en columnas, vigas y placas influyen en la mejora del comportamiento sísmico del coliseo cerrado Castrovirreyna de Huancavelica.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Se recomienda realizar estudios a demás infraestructuras públicas o privadas para observar su condición actual y proponer alguna mejora.
- 7.2.** Tener en cuenta la rigidez del elemento estructural para tener un control efectivo de las derivas y desplazamientos mínimos y ser elaborados por un profesional habilitado y colegiado del área de estructuras, que garantice cumplir con la normatividad establecida.
- 7.3.** Considerar las cuantías mínimas en los elementos estructurales para evitar el sobre costo de reforzamiento, producto de un mal diseño estructural.
- 7.4.** Proponer la construcción de placas en las direcciones de menor rigidez para mejorar el control de desplazamientos y distorsiones.

REFERENCIAS

- Abanto, T. F. (2017). *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. Lima: San Marcos.
- Aguilar, C. J., González, H. R., Guerrero, J. V., & Jara, D. M. (2020). Comportamiento de templos coloniales en el sismo del 7 de septiembre de 2017 en Chiapas. *Revista de Ingeniería Sísmica*(102), 26-41. doi:<https://doi.org/10.18867/ris.102.502>
- Aguilar, G., Reinoso, E., & Niño, M. (2018). Comportamiento sísmico de fachadas prefabricadas de concreto del tipo "piso a piso". *Revista de Ingeniería sísmica*(98), 77-94. doi:<https://doi.org/10.18867/ris.98.491>
- Ávila, F., Dechent, P., & Opazo, A. (2021). Seismic behaviour evaluation of CLT horizontal diaphragms on hybrid buildings with reinforced concrete shear walls. *Engineering Structures*, 244, 112698. doi:10.1016 / j.engstruct.2021.112698
- Banerjee, S., Nayak, S., & Das, S. (2021). Seismic performance enhancement of masonry building models strengthened with the cost-effective materials under bi-directional excitation. *Engineering Structures*, 242, 112516. doi:10.1016 / j.engstruct.2021.112516
- Bernardini, C., Maio, R., Boschi, S., Ferreira, T. M., Vicente, R., & Vignoli, A. (2019). The seismic performance-based assessment of a masonry building enclosed in aggregate in Faro (Portugal) by means of a new target structural unit approach. *Engineering Structures*(191), 386-400. doi:10.1016/j.engstruct.2019.04.040
- Borja, M. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo. Obtenido de https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil
- Chopra, A. (2014). *Dinámica de estructuras* (4 ed.). Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México,.
- Deng, X., Koutromanos, I., Murcia, D. J., & Panagiotou, M. (2021). Nonlinear truss models for strain-based seismic evaluation of planar RC walls. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 50(11), 2939 - 2960. doi:10.1002 / eeq.3480

- Durand, M. R., González, F. M., & Ruiz, R. J. (2018). EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO EL MARVY. *Ciencia en su PC*, 1(4), 84-94. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1813/181358509007/181358509007.pdf>
- Egas Estéfano, V. D., & Foster Lucio, A. R. (2017). *Análisis de comportamiento estructural de una vivienda de interés social del suburbio oeste de la ciudad de Guayaquil y propuesta de soluciones*. Proyecto de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Guayaquil. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/43543>
- García, G. Y., Ruiz, R. J., & González, F. M. (2016). REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DEL HOTEL IMPERIAL, SANTIAGO DE CUBA. *Ciencia en su PC*(4), 22-36. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1813/181351126002.pdf>
- Georgoussis, G., & Mamoua, A. (2018). The effect of mass eccentricity on the torsional response of building structures. *Structural Engineering and Mechanics*, 67(6), 671-682. doi:10.12989/sem.2018.67.6.671
- Godínez, D. E., Velázquez, G. I., & Tena, C. A. (2019). EFECTO DE LA CUANTÍA DE REFUERZO LONGITUDINAL EN LA RIGIDEZ EFECTIVA DE SECCIONES DE VIGAS DE CONCRETO REFORZADO. *Ingeniería*(4), 34-41. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Arturo-Tena-Colunga/publication/341132422_Efecto_de_la_cuantia_de_refuerzo_longitudinal_en_la_rigidez_efectiva_de_secciones_de_vigas_de_concreto_reforzado/links/600ca30f299bf14088b8d8dbd/Efecto-de-la-cuantia-de-refuerzo
- Grados, V. P. (2018). *Aplicación del software Etabs para el diseño estructural de una edificación de 05 pisos con semisótano en San Isidro – 2018*. Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Callao. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40151>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). México D.F.: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Heydariha, J., Ghaednia, H., Nayak, S., Das, S., Bhattacharya, S., & Dutta, S. (2019). Experimental and Field Performance of PP Band-Retrofitted Masonry: Evaluation of Seismic Behavior. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 23(1). doi:10.1061 / (ASCE) CF.1943-5509.0001233

- Hidalgo, L. D., Pujades, L., Barbat, A., Vargas, Y., & Díaz, S. (2021). Nonlinear static and dynamic analyses of Costa Rican reinforced concrete masonry structures. *Engineering Structures*, 234, 111998. doi:<https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2021.111998>
- Huang, S., Chao, S., Huang, J., Chang, Y., & Loh, C. (2021). Estimation of story drift directly from acceleration records for post-earthquake safety evaluations of buildings. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 50(11), 3064-3082. doi:10.1002 / eqe.3500
- Huang, S., Qi, Q., Zhai, S., Liu, W., & Liu, J. (2021). Seismic behaviour analysis of a wind turbine tower affected by sea ice based on a simplified model. *Scientific Reports*, 11(1). doi:10.1038 / s41598-021-86142-0
- Jain, Y. K., Nikhil, V. N., & Raju, P. P. (2017). Analysis of a commercial building using ETABS. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(4), 1438-1444. Obtenido de <https://iaeme.com/Home/issue/IJCIET?Volume=8&Issue=4>
- Karthiga, S., Santhosh, R., & Kannan, V. (2020). Comparison of seismic performance of reinforced concrete frame structure and composite frame structure using response spectrum analysis. *International Conference on Advances in Materials Processing and Characterization 2019*. 764, pág. 012057. Sathyamangalam: IOP Publishing. doi:10.1088/1757-899X/764/1/012057
- Lamus, F., & Andrade, S. (2015). *Concreto reforzado : fundamentos* (1 ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda.
- Landolfo, R., Campiche, A., Iuorio, O., & Fiorino, L. (2021). Seismic performance evaluation of CFS strap-braced buildings through experimental tests. *Structures*, 33, 3040-3054. doi:10.1016/j.istruc.2021.05.098
- Loa, C. G. (2017). *Evaluación del desempeño sísmico de tres opciones de reforzamiento incremental en edificaciones educativas típicas construidas antes de 1997*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8618>
- López, N., Pérez, G., Castro, C., Vielma, J., López, L., Alviar, J., . . . Montesinos, V. (2021). [A structural design comparison between two reinforced concrete regular 6-level buildings using soil-structure interaction in linear range]. *Ingeniería e Investigación*, 42(1), e86819. doi:10.15446 / ing.investig.v42n1.86819
- Lozano, R. N. (2013). *Comparación sísmo resistente y económica entre una estructura convencional y una no convencional en un mismo edificio*

irregular. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10554/11128>

- Mamani Roque, E. D. (2017). *Análisis y diseño estructural de la edificación de nueve niveles con aplicación del software Etabs versión 15.2 – Safe versión 14.1*. Tesis de grado, Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, Juliaca. Obtenido de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1478>
- Massone, L., Bedecarratz, E., Rojas, F., & Lafontaine, M. (2021). Nonlinear modeling of a damaged reinforced concrete building and design improvement behavior. *Journal of Building Engineering*, 41, 102766. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102766>
- Moehle, J. (2014). *Seismic Design of Reinforced Concrete Buildings*. United States: McGraw-Hill Education. Obtenido de https://www.academia.edu/40245753/Seismic_Design_of_Reinforced_Concrete_Buildings20190903_75707_81boe8
- Mohamed, N. F., Zaini, S., & Selokumar, T. (2020). Evaluation of Cost Analyses for Earthquake Resistant Reinforced Concrete Buildings Based on Malaysian National Annex to Eurocode 8. *Lecture Notes in Civil Engineering* (págs. 1485-1492). Malaysia: Proceedings of AICCE'19 Transforming the Nation for a Sustainable Tomorrow. doi:10.1007 / 978-3-030-32816-0_120
- Nojavan, A., Schultz, A., Chao, S., & Haselton, C. (2017). Influence of Cross-Sectional Size on Seismic Performance of Reinforced Concrete Columns. *ACI Materials Journal*, 114(2), 311-321. doi:10.14359/51689247
- Olaya, L., Rubio, D., Ruiz, D., & Torres, A. (2014). Evaluación del comportamiento sísmico de viviendas de estratos marginales con cubiertas verdes: estudio de caso del. *Revista Ingeniería de Construcción*, 29(1), 98-114. doi:10.4067/S0718-50732014000100007
- Olivera López, J. J., Vergara Reyes, L., & Oyarzo Vera, C. (2017). Structural health assessment of a R/C building in the coastal area of Concepción, Chile. *Procedia Engineering*, 199, 2214-2219. doi:10.1016/j.proeng.2017.09.185
- Real Academia Española. (22 de agosto de 2021). *Real Academia Española*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/coliseo>
- Reglamento Nacional de Edificaciones E 070. (2017). *Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Técnica E 070 Albañilería*. Lima: Ministerio de

Vivienda, Construcción y Saneamiento. Obtenido de <http://jjlsac.com/rnc/Albanileria.pdf>

Reglamento Nacional de Edificaciones . (2017). *Norma Técnica de Edificación E-060 Concreto Armado* . Lima: Ministerio de Construcción y Vivienda.

Reglamento Nacional de Edificaciones . (2018). *Norma Técnica de Edificación E-030 Diseño sismorresistente*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Rodas, A. H. (2014). *Estructuras 1*. Cuenca. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/693803.pdf>.

Ruiz, D., Silva, M., Cerón, L., & López, C. (2017). Evaluación del comportamiento sísmico de casas consistoriales de tapia pisada reforzadas con maderas de confinamiento. *Revista ingeniería de construcción*, 32(2), 25-44. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732017000200003>

Salameh, M., Shayanfar, M., & Ali, B. M. (2021). Seismic displacements and behaviour factors assessment of an innovative steel and concrete hybrid coupled shear wall system. *Structures*, 34, 20-41. doi:10.1016 / j.istruc.2021.07.058

Sanchez, N. (2011). *El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de tena*. Ambato, Ecuador.

Scotta, R., Tesser, L., Vitaliani, R., & Saetta, A. (2019). Global damage indexes for the seismic performance assessment of RC structures. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 38(8), 1027-1049. doi:10.1002/eqe.882

Srinivas, T., & Abinay, R. M. (2019). Seismic effect on design of residential multi-storey building (Stilt+17 floors) in zone-iii and zone-iv using etabs. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6), 4622-4666. doi:10.35940/ijeat.F9145.088619

Wibowo, R., Rohman, R., & Cahyono, S. (2021). Seismic Evaluation of Existing Building Structures in the City of Madiun using Pushover Analysis. *The International Conference on Industrial Automation, Smart Grid and its Application (ICIASGA) 2020*. 1845, pág. 012032. Timur: IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1845/1/012032

Yön, B. (2021). Identification of failure mechanisms in existing unreinforced masonry buildings in rural areas after April 4, 2019 earthquake in Turkey.

Journal of Building Engineering, 43, 102586. doi:10.1016 / j.jobbe.2021.102586

Yu, J., & Tan, K. (2013). Structural behavior of RC beam-column subassemblages under a middle column removal scenario. *Journal of Structural Engineering (United States)*, 139(2), 233-250. doi:10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0000658

Zaherdannak, A., Shabani, A., & Erfani, S. (2020). Seismic Performance Evaluation of Special RC Frames with Gravity Steel Columns under the Base Level. *Shock and Vibration*, 1-11. doi:<https://doi.org/10.1155/2020/8825258>

Zhou, L., Liu, Q., Ma, S., & Han, X. (2021). Eccentric compression behavior of long poplar columns externally reinforced by BFRP. *Journal of Wood Science*, 67(1). doi:10.1186/s10086-020-01934-8

ANEXOS

ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, CESAR KARON CONDORI QUISPE, alumno de la Facultad / Escuela de posgrado ingeniería y arquitectura y Escuela Profesional / Programa académico ingeniería civil de la Universidad César Vallejo sede Callao, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación/ Tesis titulado "Análisis del comportamiento estructural del coliseo cerrado de Castrovirreyna, Distrito Castrovirreyna, Provincia Castrovirreyna, Huancavelica, 2021", son:

1. De mi autoría.
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación/ Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Castrovirreyna, 03 de septiembre de 2021



CONDORI QUISPE CESAR KARON

DNI: 47389802

ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)




Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA, docente de la Facultad de ingeniería y arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo Sede Callao, asesor (a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL COLISEO CERRADO DE CASTROVIRREYNA, DISTRITO CASTROVIRREYNA, PROVINCIA CASTROVIRREYNA, HUANCABELICA, 2021 " del autor CONDORI QUISPE, CESAR KARON constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

Callao, 15 de setiembre del 2021.

Apellidos y Nombres del Asesor: De La Cruz Vega Sleyther Arturo	
DNI 70407573	Firma 
ORCID 0000-0003-0254-301X	



ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE: Coliseo Castrovirreyna	Definición: Sala construida para espectáculos públicos (Real Academia Española, 2021).	Definición: Recinto cerrado para algunos juegos deportivos (Real Academia Española, 2021).	Descripción de la estructura	Estudios geotécnicos	Nominal
				Diseño arquitectónico	Nominal
				Diseño estructural	Nominal
VARIABLE DEPENDIENTE: Comportamiento estructural	Definición: Es la manera de comportamiento de la estructura ante la acción de una fuerza sísmica de determinada magnitud (Aguilar, González, Guerrero, & Jara, 2020).	Definición: Atributo relacionado a los parámetros que involucran estabilidad, desplazamientos y ductilidad global de la estructura en respuesta frente a un análisis por cargas estáticas y dinámicas (Aguilar, González, Guerrero, & Jara, 2020).	Irregularidades en planta y altura	Irregularidad de rigidez	Nominal
				Piso blanco	Nominal
				Irregularidad de masa o peso	Nominal
				Irregularidad torsional	Nominal
			Fuerza sísmica	Desplazamientos	Nominal
				Fuerza cortante	Nominal
				Fuerza de inercia	Nominal
			Análisis sísmico	Modelo estructural	Nominal
				Análisis estático	Nominal
Análisis dinámico espectral	Nominal				

ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos

Asignación de propiedades para el análisis estructural en el Modelo ETABS v18.

Propiedades de material para las columnas en arco.

Material Property Data

General Data

Material Name: COL ARCO

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Color Selection] Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 0.0024 kgf/cm³

Mass per Unit Volume: 0.000002 kgf-s²/cm⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 15000*sqrt(410) kgf/cm²

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 126552.85 kgf/cm²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

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

OK Cancel

Propiedades de material para las columnas en verticales.

Material Property Data

General Data

Material Name: COL VERT

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Color Selection] Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 0.0024 kgf/cm³

Mass per Unit Volume: 0.000002 kgf-cm³

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 15000*SQR(285) kgf/cm²

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 105512.14 kgf/cm²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...

Time Dependent Properties...

OK Cancel

Propiedades de material para las vigas estructurales.

Material Property Data

General Data

Material Name: VIG ESTR

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Color Selection] Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 0.0024 kgf/cm³

Mass per Unit Volume: 0.000002 kgf·s²/cm⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 15000*SQRT(280) kgf/cm²

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000089 1/C

Shear Modulus, G: 126552.85 kgf/cm²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

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

OK Cancel

Propiedades de material para vigas y columnas de confinamiento.

ET Material Property Data

General Data

Material Name: CONC V-C

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Color] Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 0.0024 kgf/cm³

Mass per Unit Volume: 0.000002 kgf·s²/cm⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 15000*SQR(353) kgf/cm²

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 90571.1 kgf/cm²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

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

OK Cancel

Propiedades de material de albañilería consideradas

Material Property Data

General Data

Material Name: ALBAÑIL

Material Type: Masonry

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: [Color Selection] Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 1.8 tonf/in³

Mass per Unit Volume: 0.183549 tonf-ft³/m³

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 175000 tonf/in²

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C

Shear Modulus, G: 72916.67 tonf/in²

Design Property Data

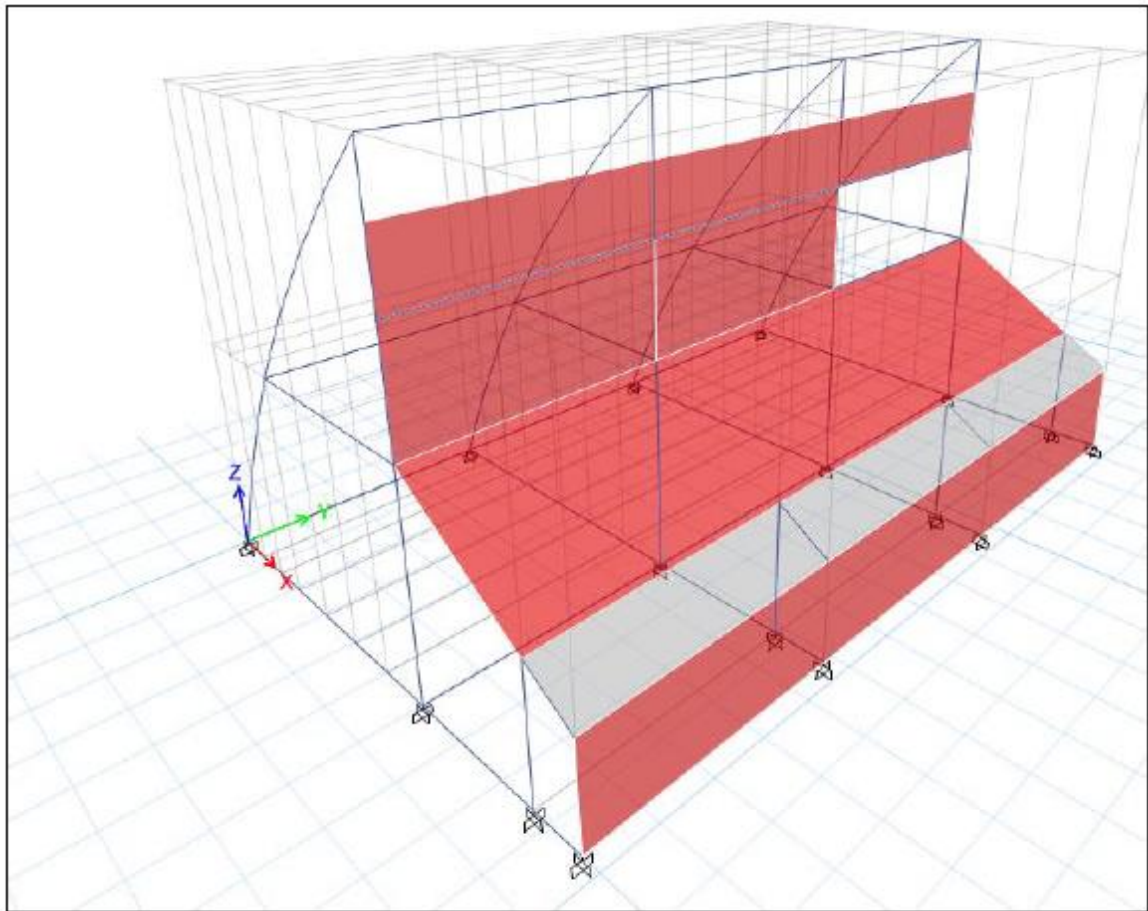
Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

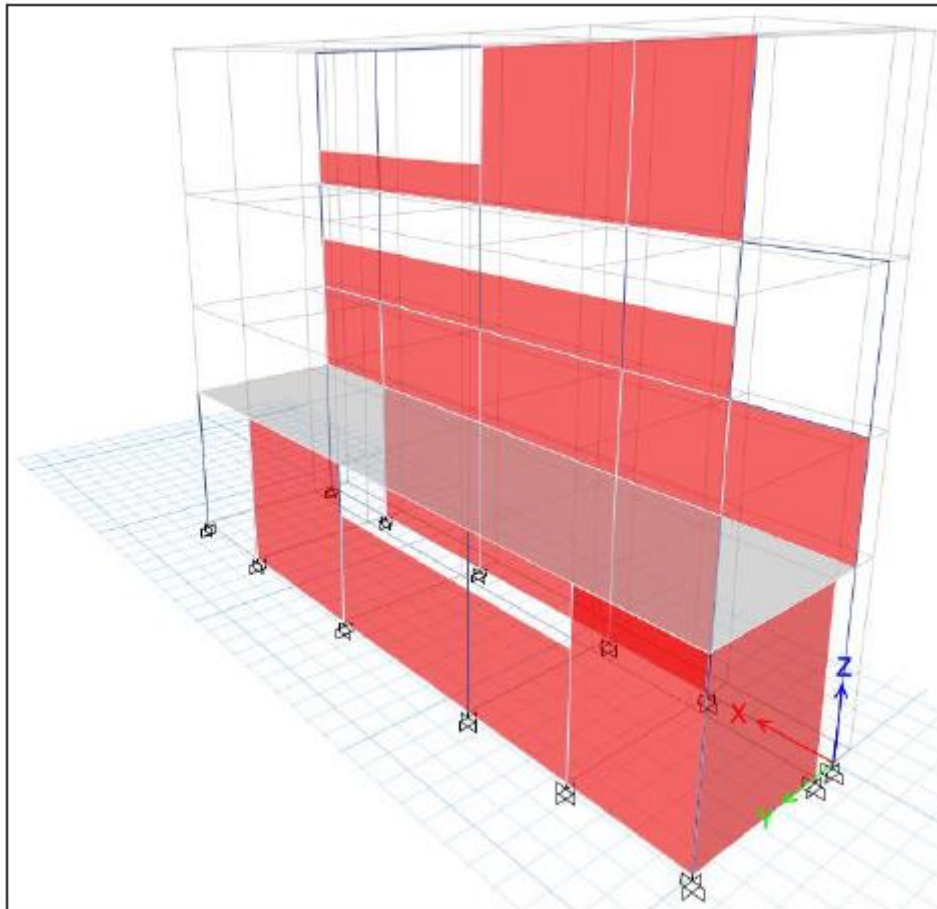
Nonlinear Material Data... Material Damping Properties... Time Dependent Properties...

OK Cancel

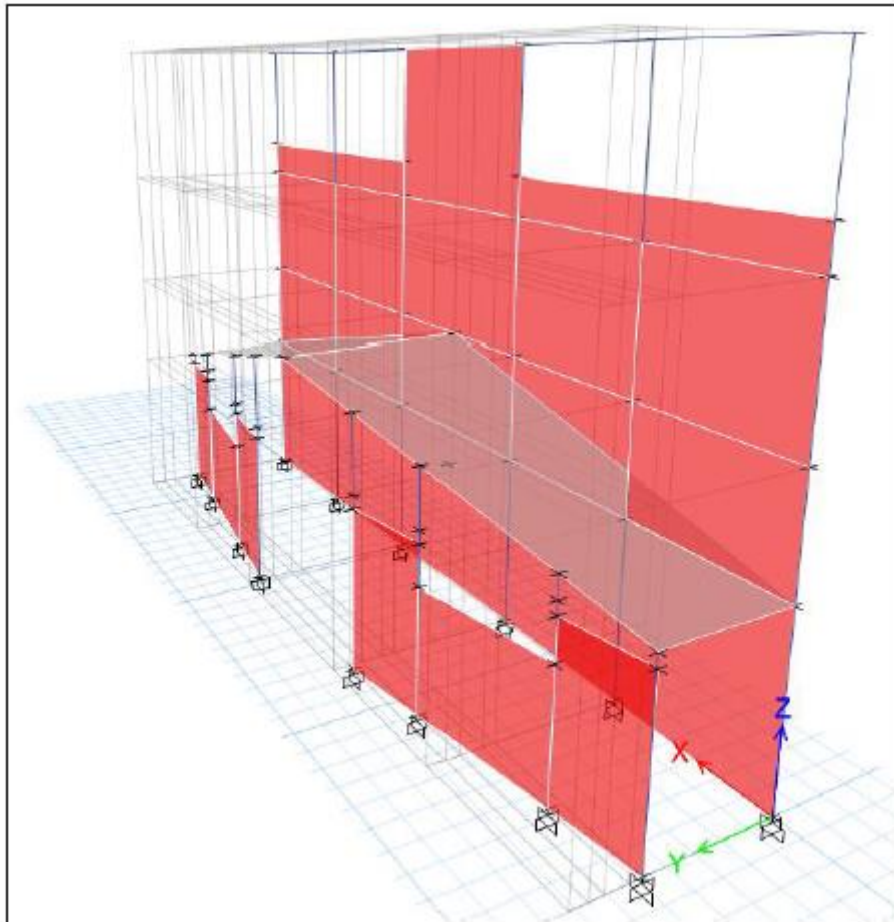
Bloques 1, 2, 6 y 7.



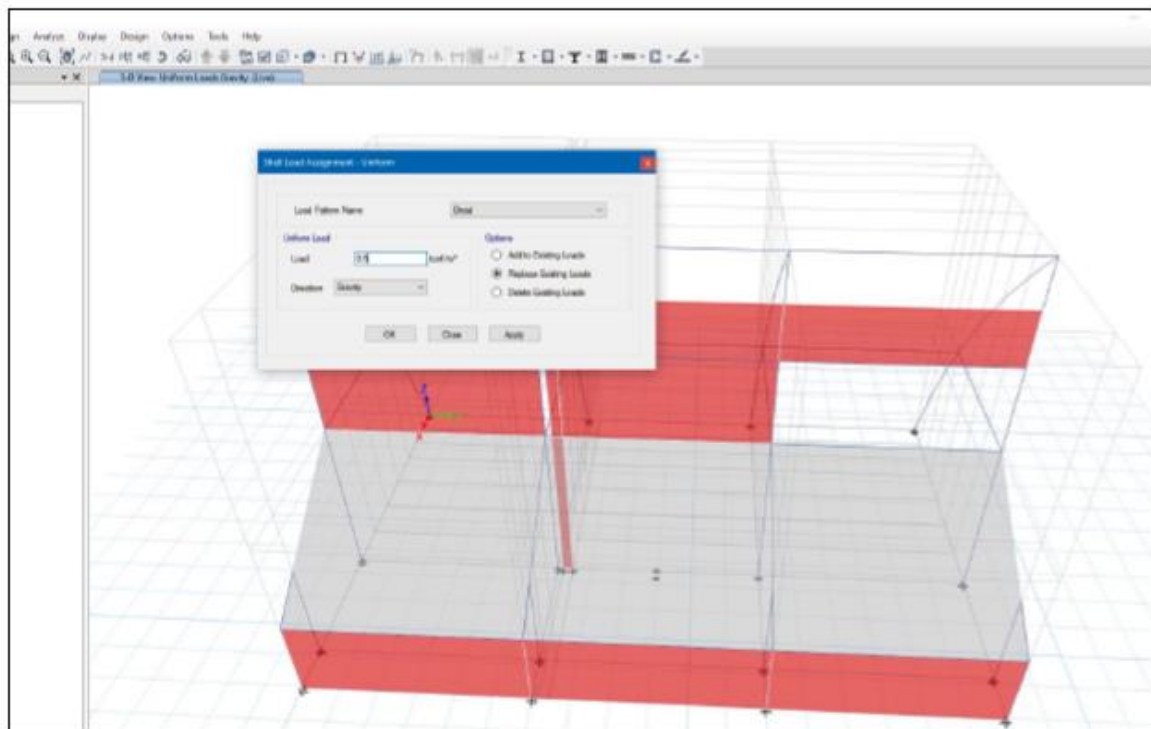
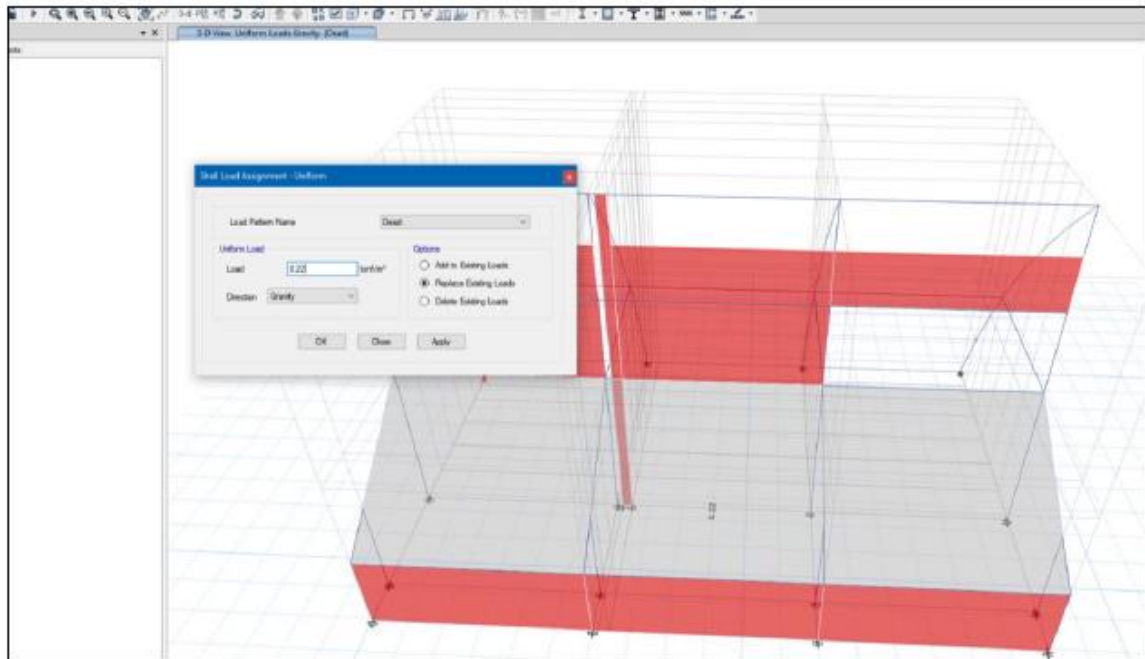
Bloques 3, 5, 8 y 10



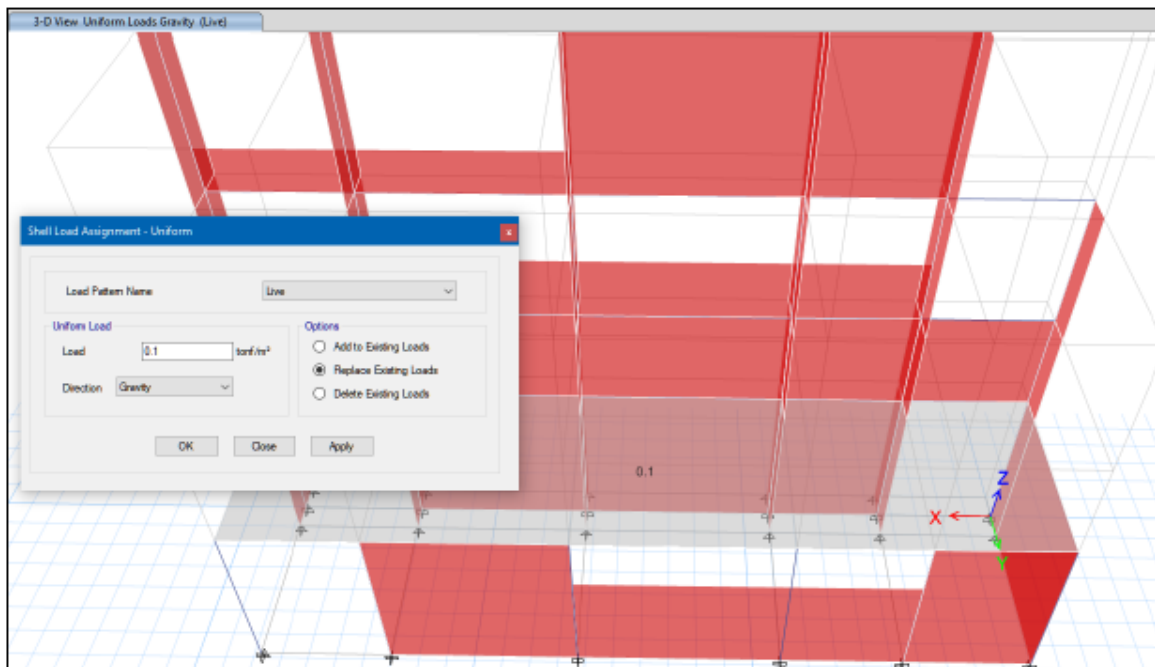
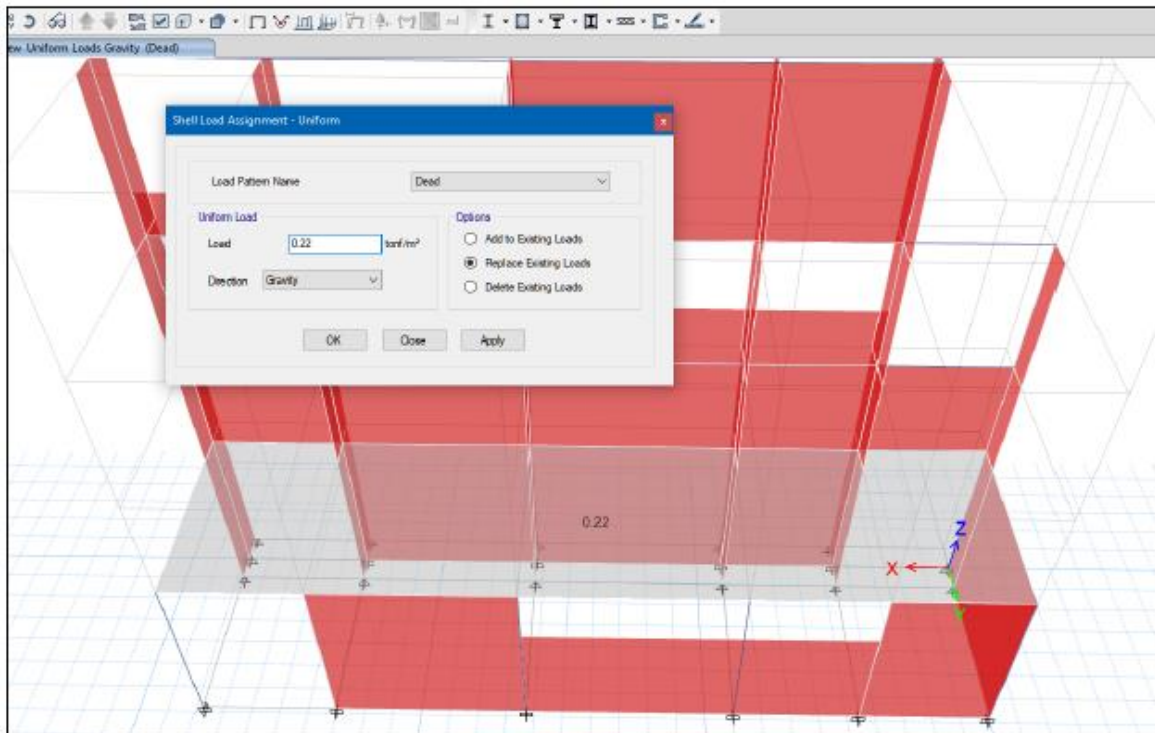
Bloques 4 y 9



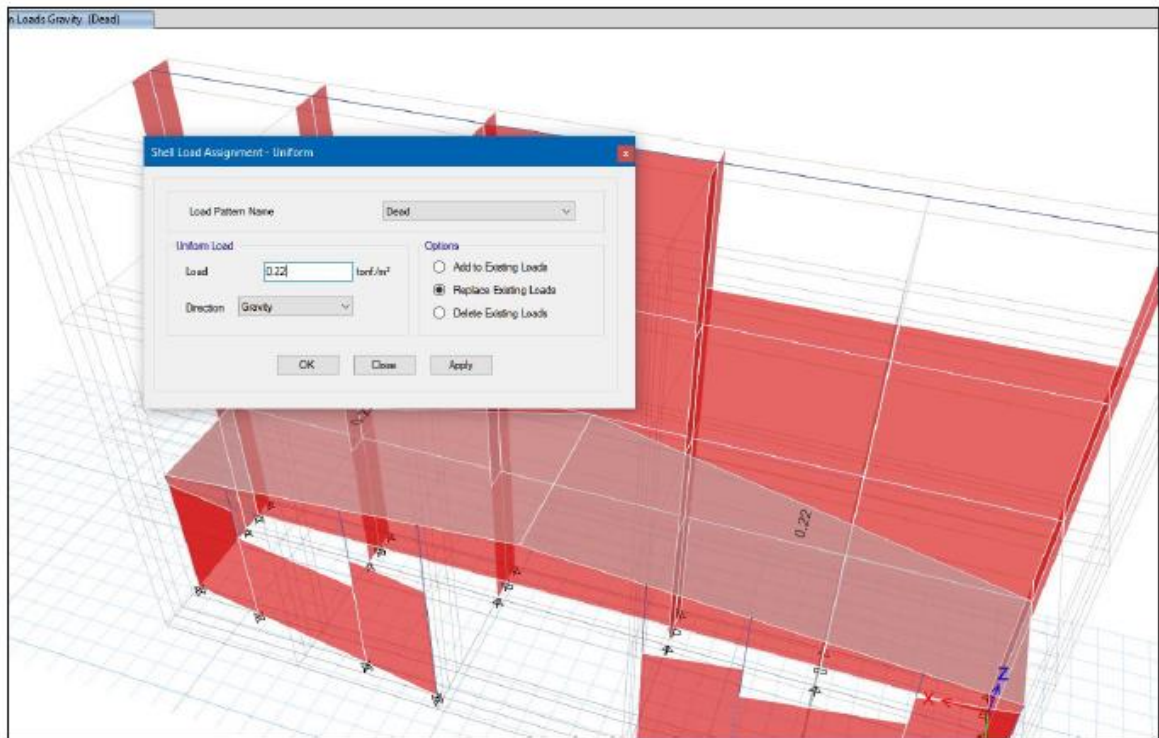
Colocación de cargas muertas y vivas – Bloques 1, 2, 6 y 7.

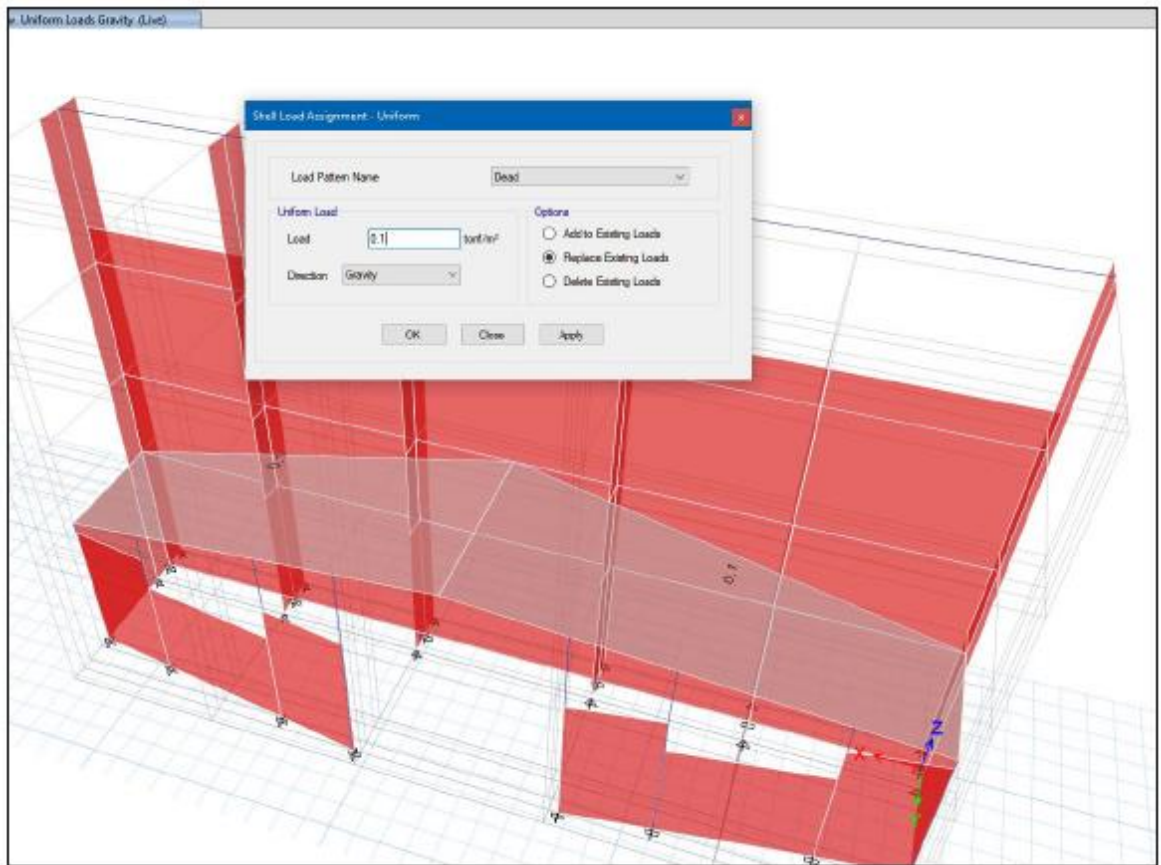


Colocación de cargas muertas y vivas – Bloques 3, 5, 8 y 10.

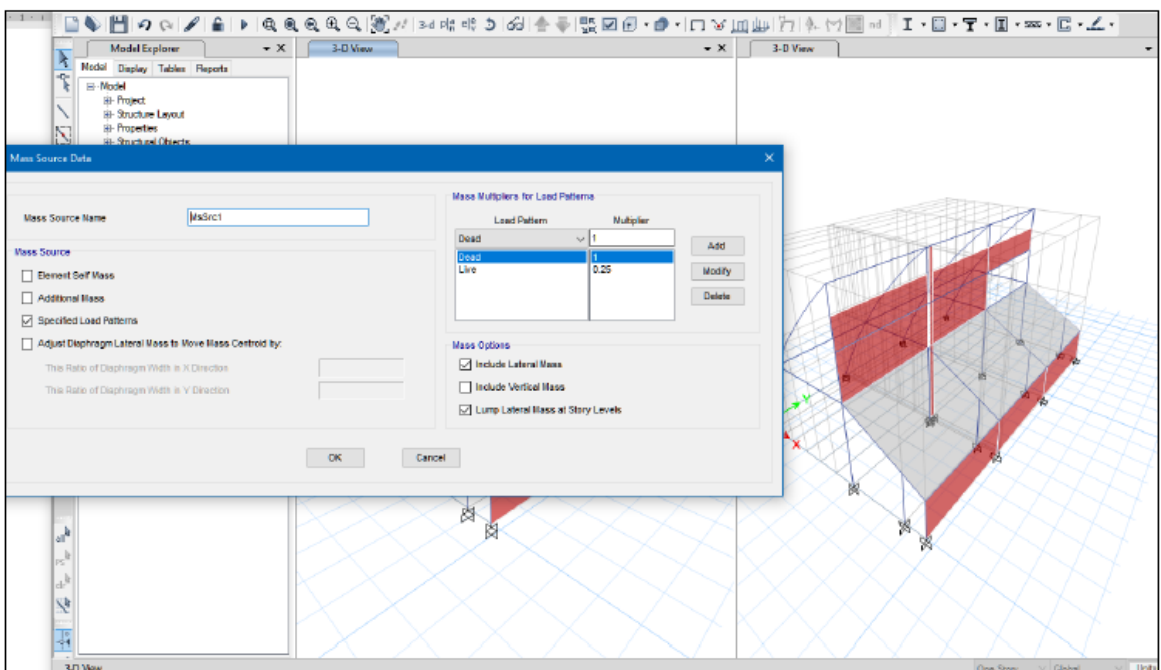


Colocación de cargas muertas y vivas – Bloques 4 y 9.

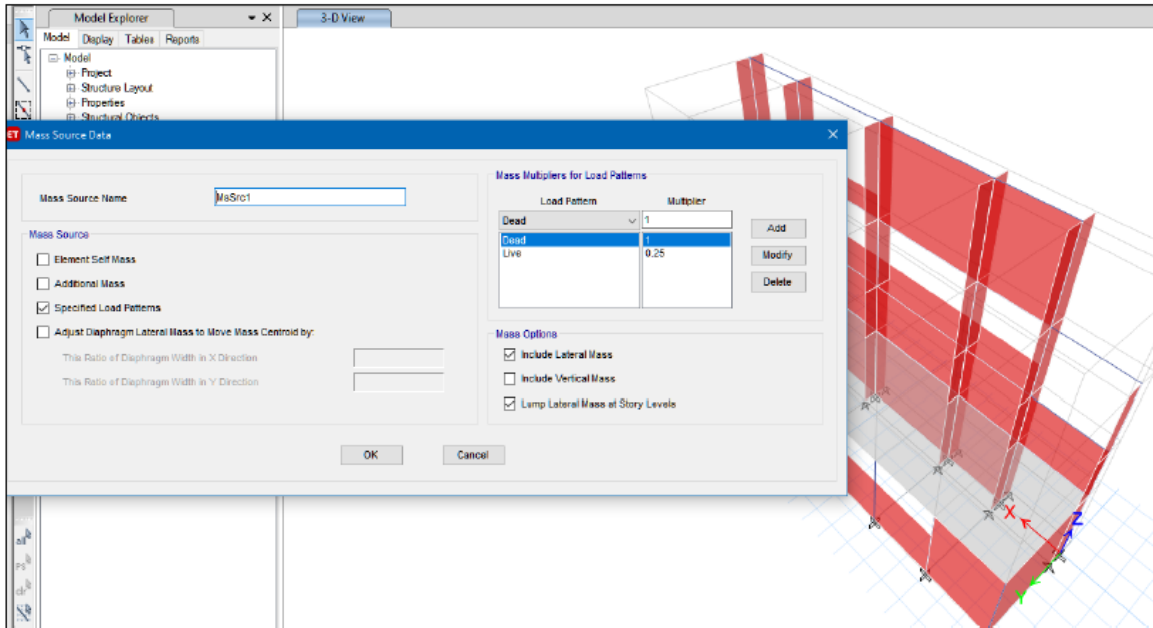




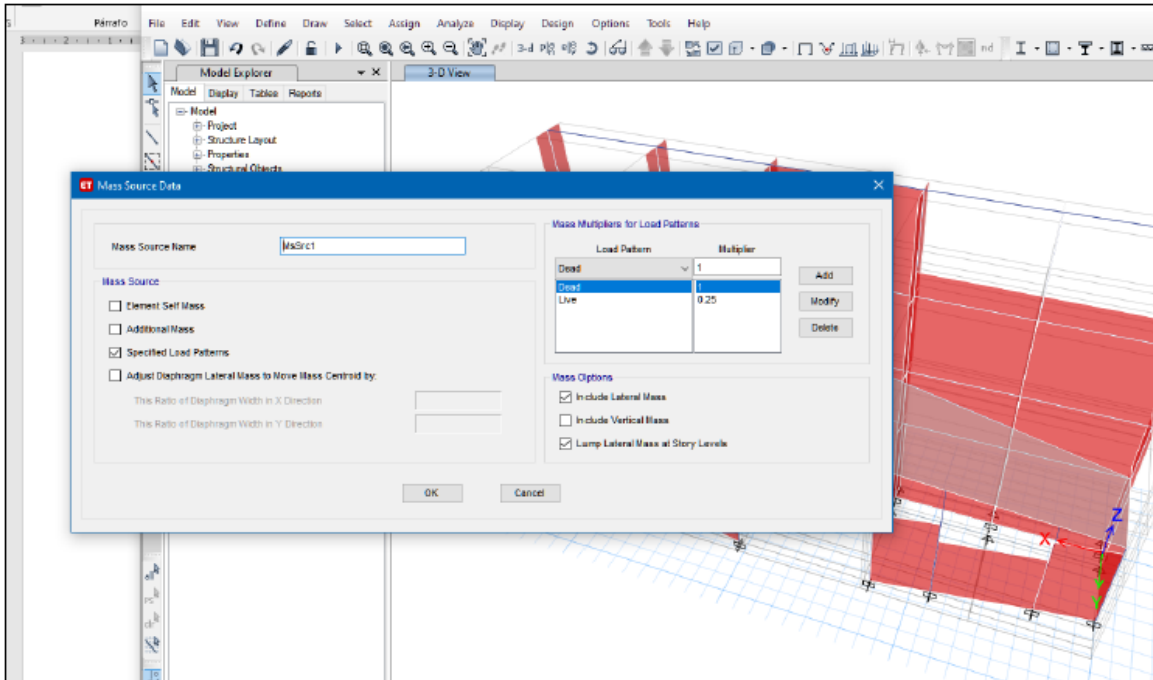
Peso de la edificación en el modelado – Bloque 1, 2, 6 y 7.



Peso de la edificación en el modelado – Bloque 3, 5, 8 y 10.



Peso de la edificación en el modelado – Bloque 4 y 9.



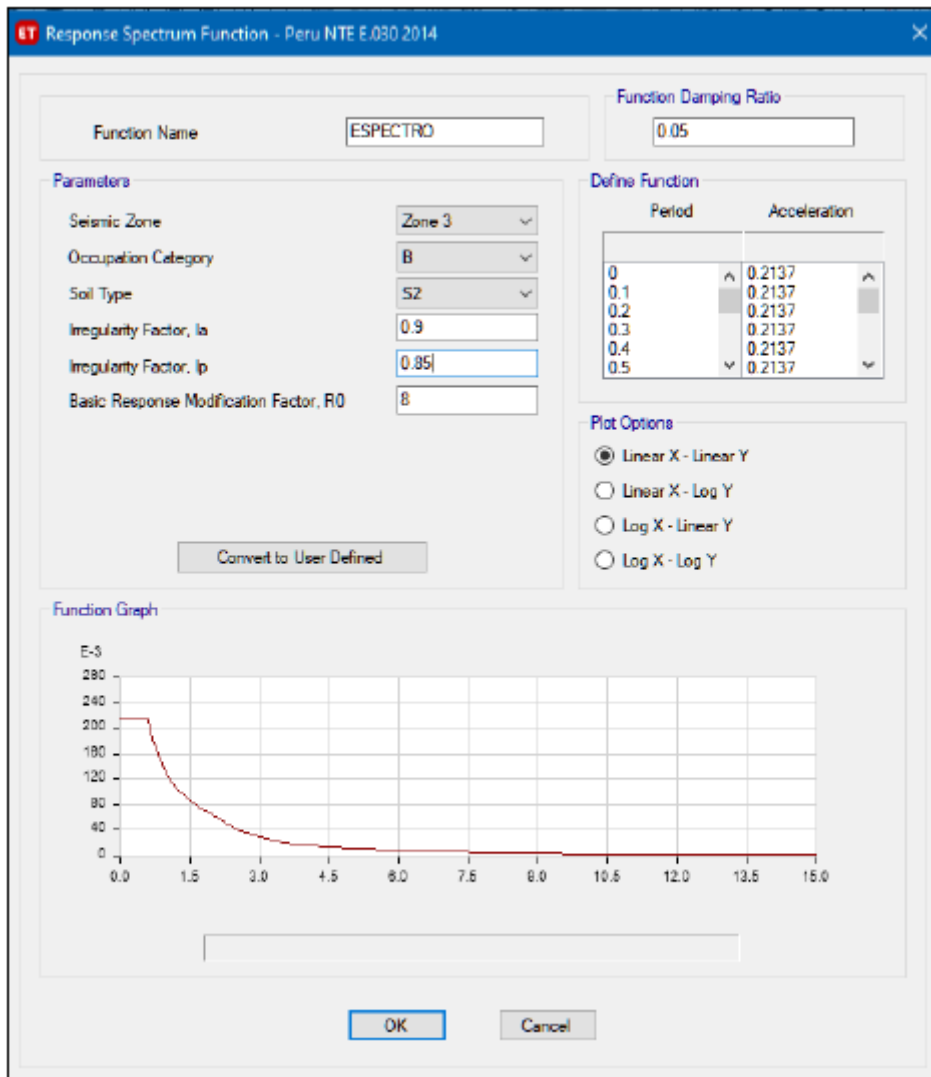
Parámetros sísmicos para el espectro de pseudo aceleraciones – Módulo 1,2, 6 y

7

Tabla N°1 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE ZONA "Z"	ZONA	Z			
	ZONA 3		0.35		
Tabla N°3 y N°4 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SUELO "S"	TIPO	DESCRIPCION	S	TP	TL
	S2	Suelos Intermedios	1.15	0.60	2.00
Tabla N°5 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE USO "U"	CATEGORIA		U	OBSERVACIONES	
	"B" Edificaciones Importantes		1.30	Revisar tabla N°6 E030-2014	
Tabla N°7 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R"	DIRECCION	SISTEMA ESTRUCTURAL			Ro
	DIR X-X	Pórticos de Concreto Armado			8
	DIR Y-Y	Pórticos de Concreto Armado			8

				Dir x-x	Dir y-y
Irregularidad de Masa o Peso		<input checked="" type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		0.90	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical		<input checked="" type="checkbox"/> DIR X-X	<input checked="" type="checkbox"/> DIR Y-Y	0.90	0.90
				Ia=	0.9

				Dir x-x	Dir y-y
Discontinuidad del Diafragma		<input checked="" type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		0.85	0.85
				Ia=	0.85

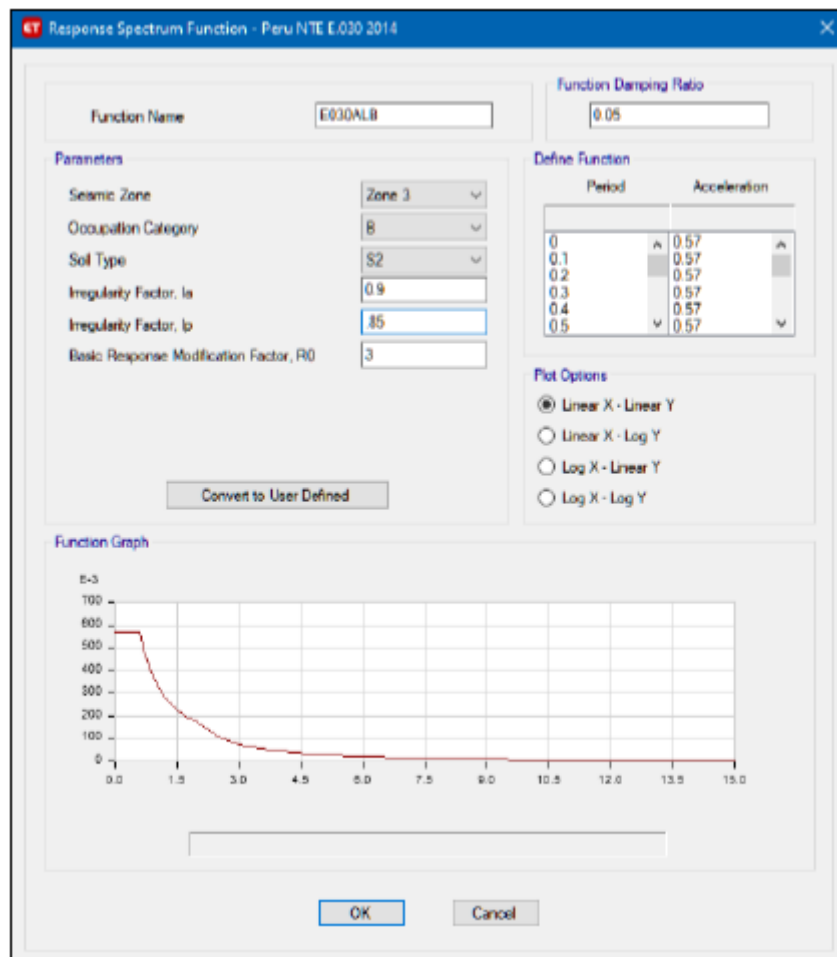


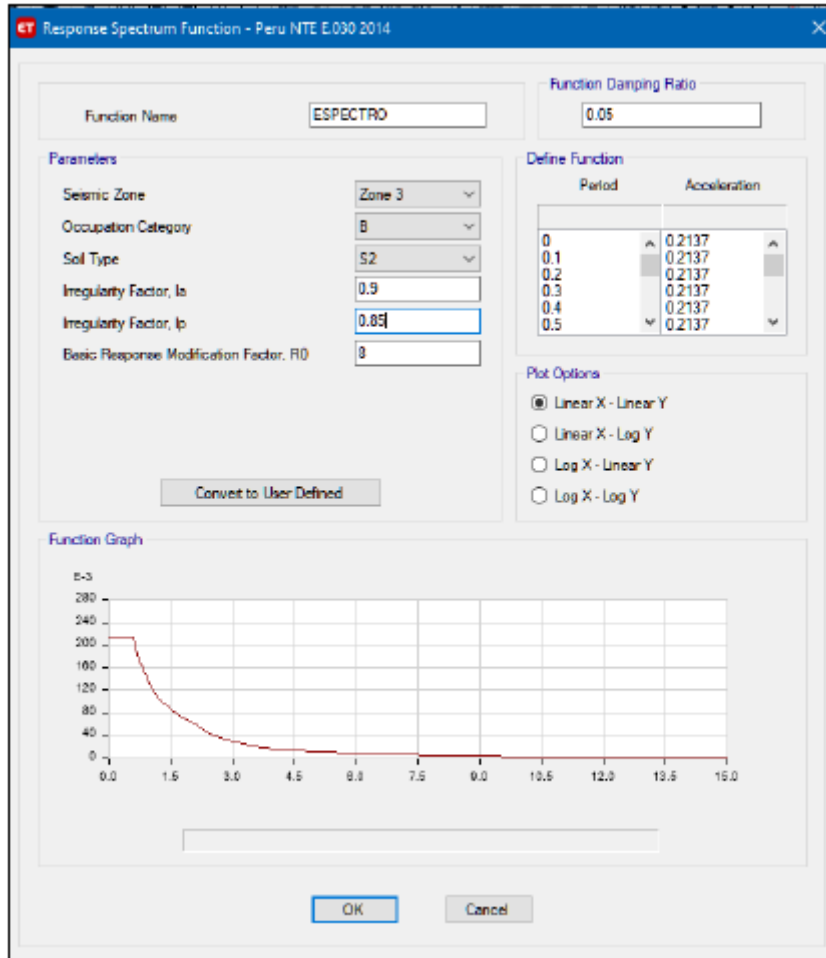
Parámetros sísmicos para el espectro de pseudo aceleraciones – Módulo 3,5, 8 y 10

Tabla N°1 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE ZONA "Z"	ZONA	Z			
	ZONA 3	0.35			
Tabla N°3 y N°4 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SUELO "S"	TIPO	DESCRIPCION	S	Tp	Tl
	S2	Suelos Intermedios	1.15	0.60	2.00
Tabla N°5 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE USO "U"	CATEGORIA	U	OBSERVACIONES		
	"B" Edificaciones Importantes	1.30	Revisar tabla N°6 E030-2014		

					Dirr x-x	Dir y-y
Irregularidad de Masa o Peso	<input checked="" type="checkbox"/>	AMBAS DIRECCIONES			0.90	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical	<input checked="" type="checkbox"/>	DIR X-X	<input checked="" type="checkbox"/>	DIR Y-Y	0.90	0.90
				Ia=	0.9	0.9

					Dirr x-x	Dir y-y
Discontinuidad del Diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	AMBAS DIRECCIONES			0.85	0.85
				Ia=	0.85	0.85



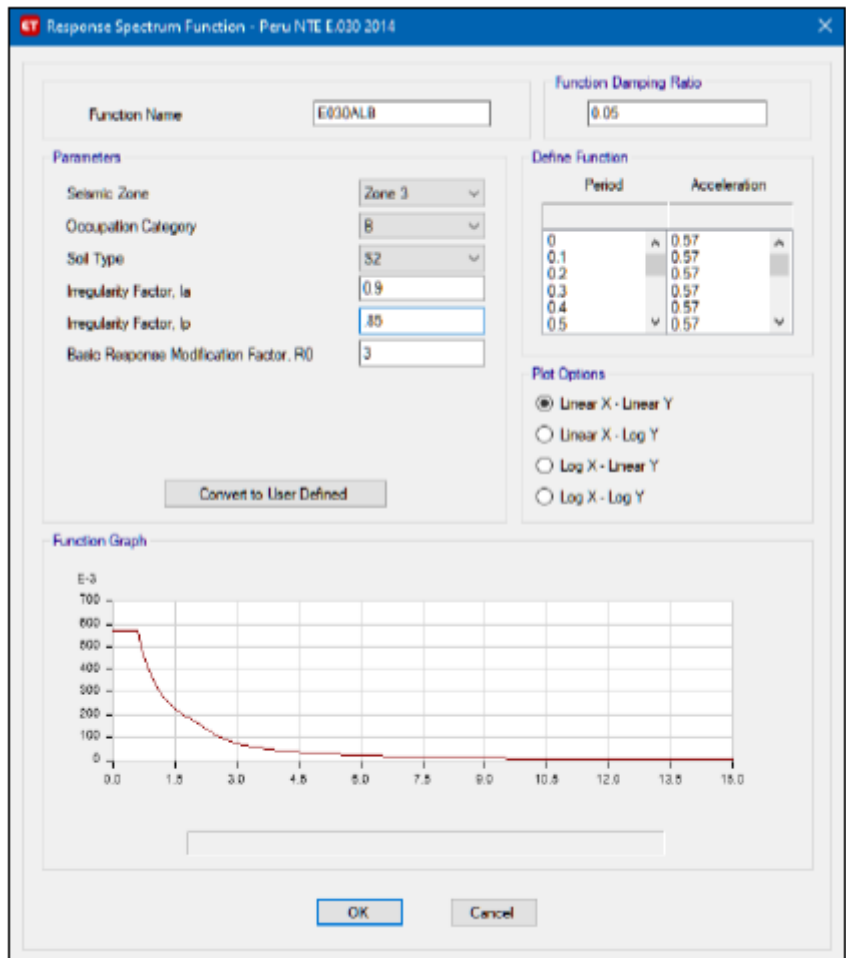


Parámetros sísmicos para el espectro de pseudo aceleraciones – Módulo 4 y 9

Tabla N°1 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE ZONA "Z"	ZONA	Z			
	ZONA 3	0.35			
Tabla N°3 y N°4 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE SUELO "S"	TIPO	DESCRIPCION	S	Tp	Tl
	S2	Suelos Intermedios	1.15	0.60	2.00
Tabla N°5 (NORMA E030-2014/DS-003-2016)					
FACTOR DE USO "U"	CATEGORIA	U	OBSERVACIONES		
	"B" Edificaciones Importantes	1.30	Revisar tabla N°6 E030-2014		

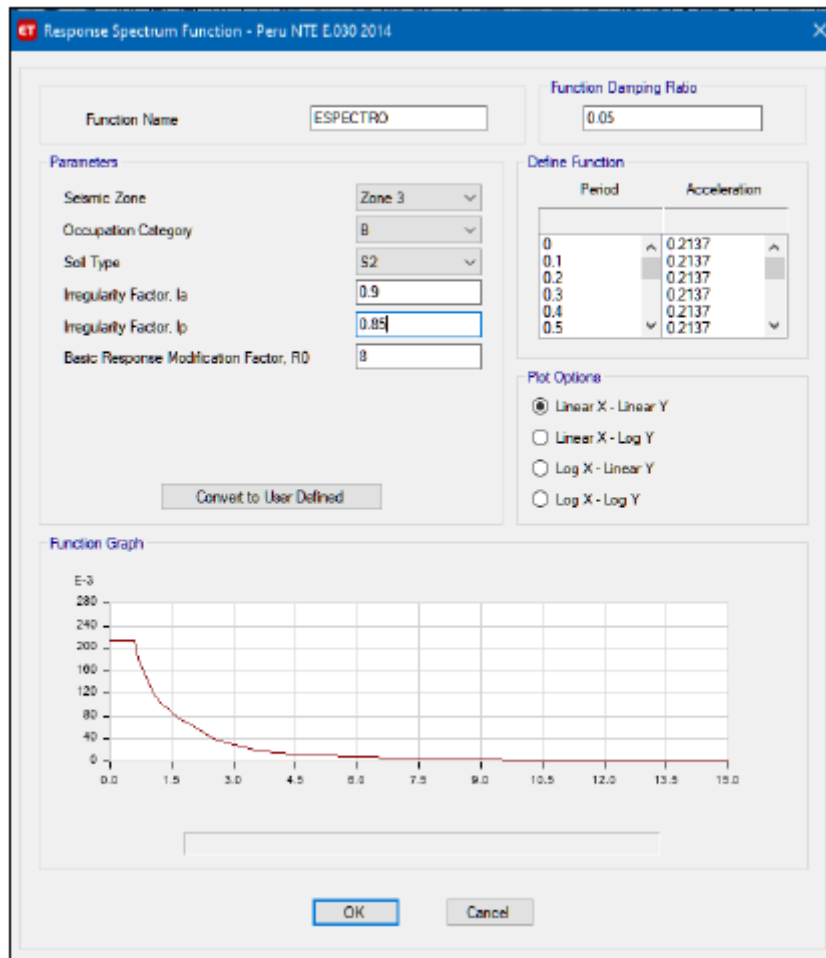
				Dirr x-x	Dirr y-y
Irregularidad de Masa o Peso	<input checked="" type="checkbox"/>	AMBAS DIRECCIONES		0.90	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical	<input checked="" type="checkbox"/>	DIR X-X	<input checked="" type="checkbox"/>	DIR Y-Y	
			Ia=	0.9	0.9

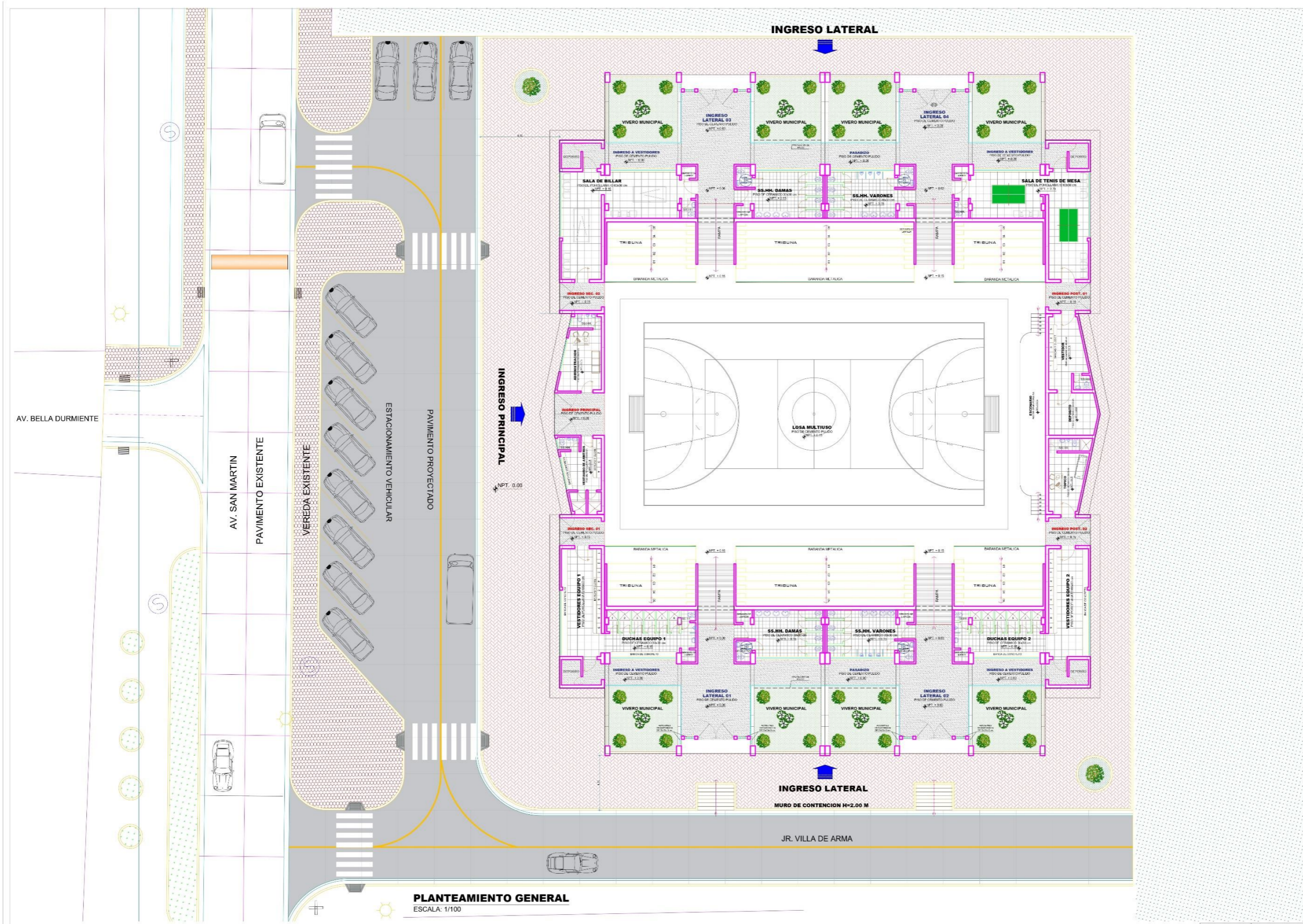
					Dir x-x	Dir y-y
Discontinuidad del Diafragma	<input checked="" type="checkbox"/>	AMBAS DIRECCIONES			0.85	0.85
				Ia=	0.85	0.85



Presencia de juntas de separación y Vistas en elevación de la construcción

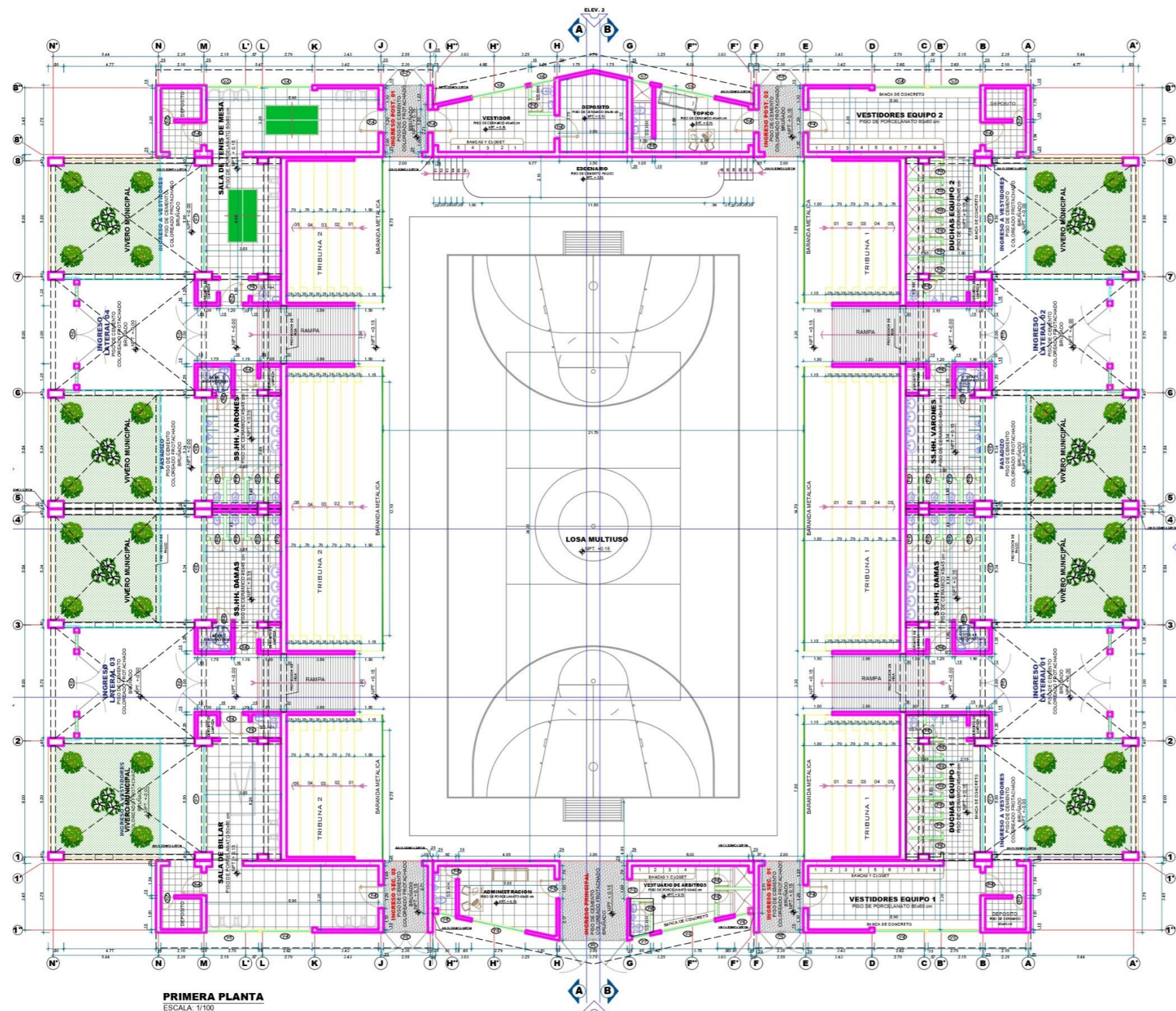






PLANTEAMIENTO GENERAL
ESCALA: 1/100

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CONDORI QUISPE, CESAR KARON	
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE COMPUTACIÓN ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE COMPUTACIÓN UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
DE LA CRUZ VEGA, SLEYHER ARTURO	
TÍTULO	A-01
FECHA	LUGAR
AUTOR	PROYECTISTA



PRIMERA PLANTA
ESCALA: 1/100

CUADRO DE PUERTAS				
TIPO	LARGO	ALTO	CANTIDAD	MATERIAL
P1	3.50	2.85	1.00	METALICO
P2	3.50	2.85	4.00	METALICO
P3	3.50	2.85	4.00	METALICO
P4	3.50	2.85	11.00	MADERA
P5	3.50	2.85	2.00	MADERA
P6	3.50	2.85	6.00	MADERA
P7	3.50	2.85	4.00	MADERA
P8	3.50	2.85	36.00	MELAMINE
P9	3.50	2.85	6.00	MELAMINE

CUADRO DE VENTANAS					
TIPO	LARGO	ALTO	ALFEIZER	CANTIDAD	MATERIAL
V-1	5.50	1.00	3.10	4.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-2	5.34	1.00	3.10	4.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-3	2.70	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-4	2.62	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-5	2.85	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-6	1.02	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-7	0.97	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-8	1.23	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-9	1.40	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-10	5.50	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-11	5.70	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-12	5.34	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-13	1.30	2.15	5.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-14	1.60	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-15	2.88	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-16	2.28	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-17	2.00	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-18	2.08	1.55	8.60	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-19	2.55	1.55	8.60	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-20	1.65	1.15	1.00	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO

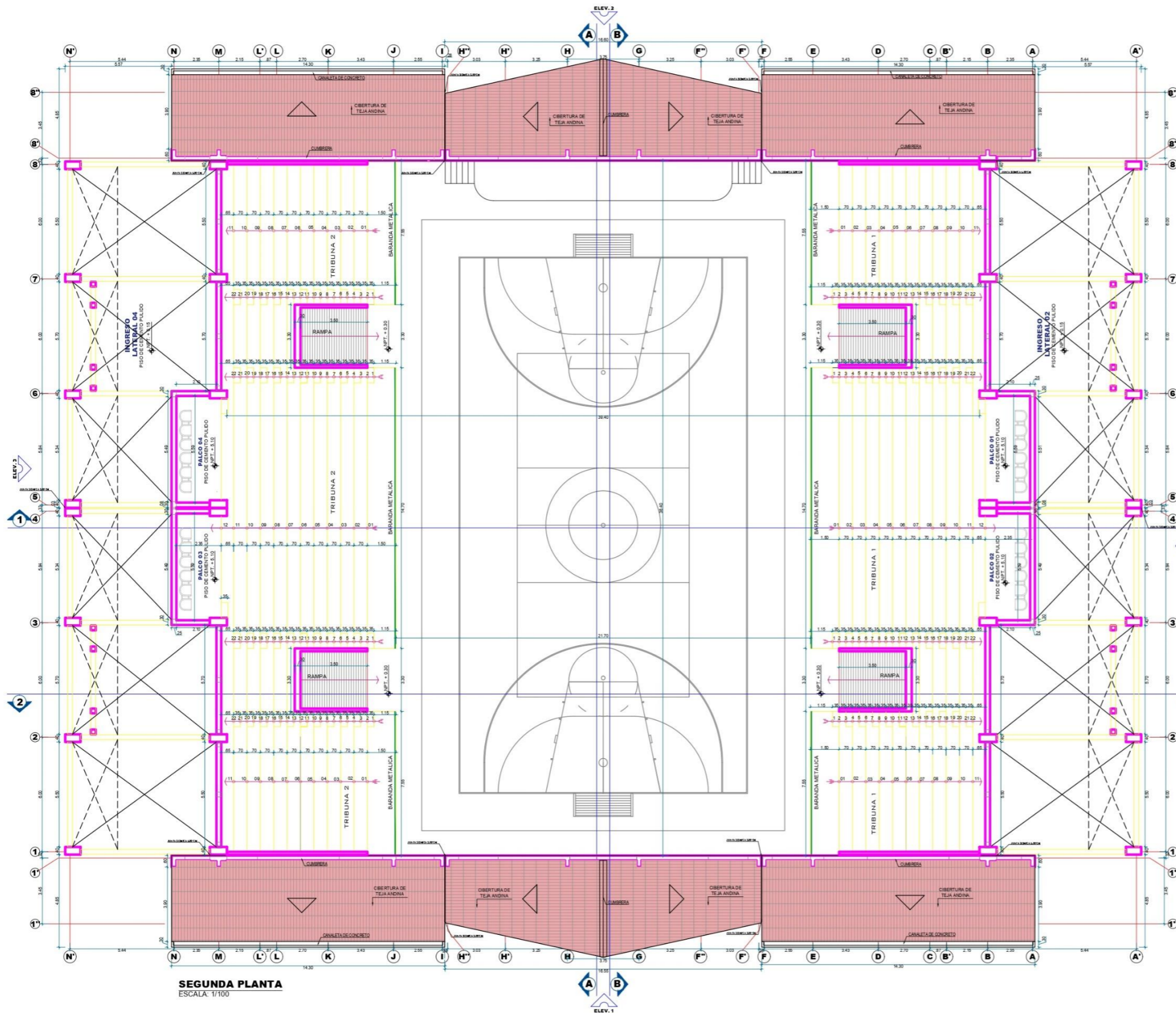
CUADRO DE ACABADOS							
NIV.	UBI.	AMBIENTES	PISOS	CONTRAZOLOS	MURDS	TEJIDOS	
1ª PLANTA	FERRAMARIA 1	AREAS O AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 1	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. DAMAS	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. VARONES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 2	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SUBSUELO EQUIPO 1	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SALA DE BILAR	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 3	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. DAMAS	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. VARONES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 4	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SALA DE TENIS DE MESA	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
2ª PLANTA	FERRAMARIA 2	AREAS O AMBIENTES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 1	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. DAMAS	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. VARONES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 2	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SUBSUELO EQUIPO 1	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SALA DE BILAR	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 3	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. DAMAS	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. VARONES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 4	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SALA DE TENIS DE MESA	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
3ª PLANTA	FERRAMARIA 3	AREAS O AMBIENTES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 1	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. DAMAS	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. VARONES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
4ª PLANTA	FERRAMARIA 4	AREAS O AMBIENTES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		INGRESO LATERAL 1	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. DAMAS	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO
		SS.HH. VARONES	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	CONCRETO	TEJIDO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONDOR GUZPE, CESAR KARON

DE LA CRUZ VEGA, SLETHES ARTURO

A-02



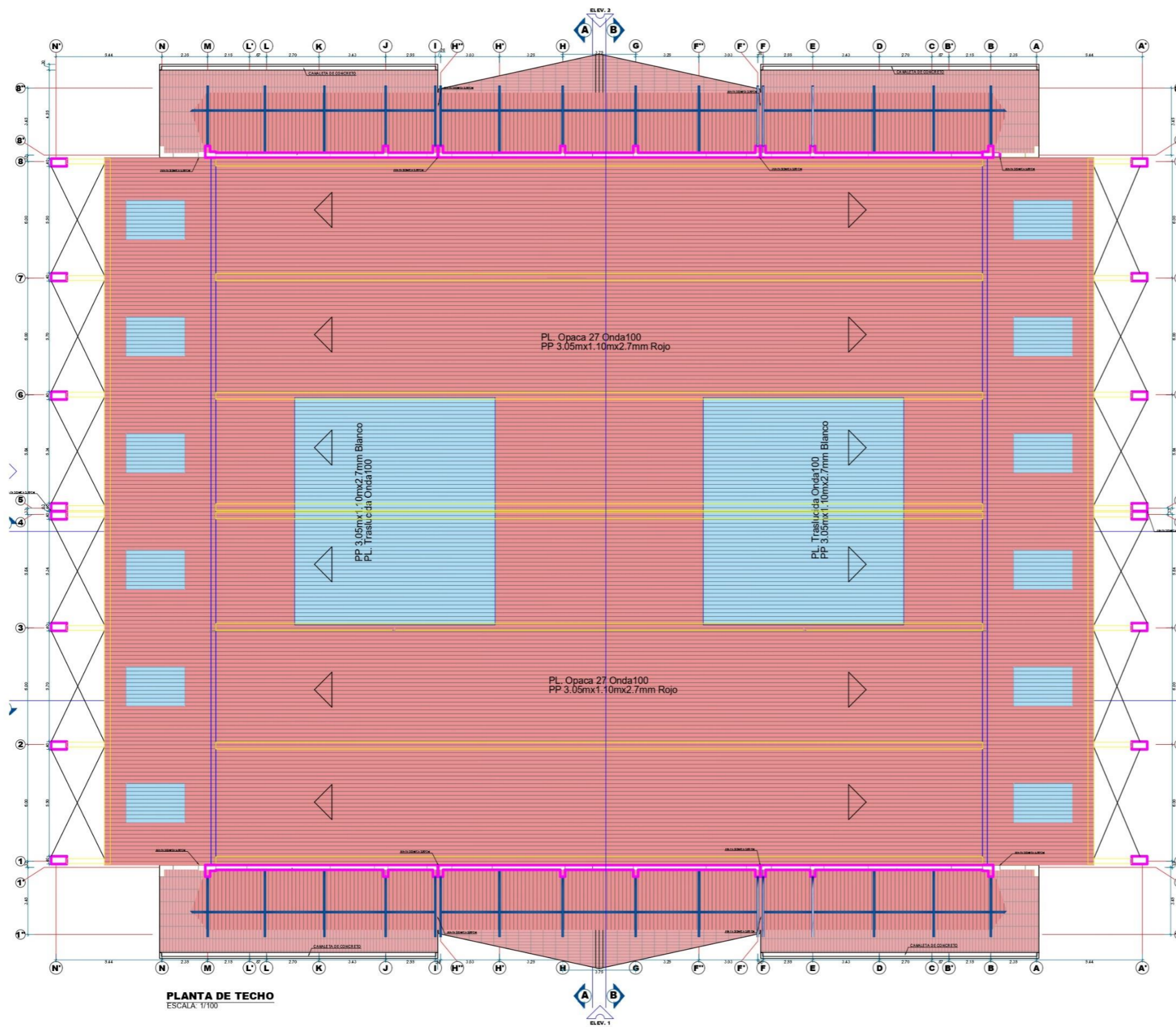
SEGUNDA PLANTA
ESCALA: 1/100

TIPO	LARGO	ALTO	CANTIDAD	MATERIAL
P1	3.50	2.85	1.00	METALICO
P2	3.50	2.85	4.00	METALICO
P3	3.50	2.85	4.00	METALICO
P4	3.50	2.85	11.00	MADERA
P5	3.50	2.85	2.00	MADERA
P6	3.50	2.85	6.00	MADERA
P7	3.50	2.85	4.00	MADERA
P8	3.50	2.85	36.00	MELAMINE
P9	3.50	2.85	6.00	MELAMINE

TIPO	LARGO	ALTO	ALFEIZER	CANTIDAD	MATERIAL
V-1	5.50	1.00	3.10	4.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-2	5.34	1.00	3.10	4.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-3	2.70	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-4	2.62	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-5	2.85	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-6	1.02	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-7	0.97	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-8	1.23	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-9	1.40	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-10	5.50	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-11	5.70	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-12	5.34	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-13	1.30	2.15	5.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-14	1.60	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-15	2.88	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-16	2.28	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-17	2.00	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-18	2.08	1.55	8.60	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-19	2.55	1.55	8.60	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-20	1.65	1.15	1.00	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO

NIV	UBI	AMBIENTES	PISOS	CONTRAZOCALOS	MARCOS	TECHOS	
1ª AVANZ	TRIBUNA 1	AREAS y AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
		INGRESO LATERAL 1	MOH. GRANITOPORFIRICO	CONCRETO	TARRAJADO Y PINTADO	TARRAJADO Y PINTADO	
		SE. IN. DAMAS	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
		SE. IN. VARNDES	PORCELANATO	CONCRETO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
	TRIBUNA 2	AREAS y AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
		INGRESO LATERAL 2	MOH. GRANITOPORFIRICO	CONCRETO	TARRAJADO Y PINTADO	TARRAJADO Y PINTADO	
		SE. IN. DAMAS	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
		SE. IN. VARNDES	PORCELANATO	CONCRETO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
	2ª AVANZ	PALCO 01	AREAS y AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO
			INGRESO LATERAL 3	MOH. GRANITOPORFIRICO	CONCRETO	TARRAJADO Y PINTADO	TARRAJADO Y PINTADO
			SE. IN. DAMAS	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO
			SE. IN. VARNDES	PORCELANATO	CONCRETO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO
PALCO 02		AREAS y AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
		INGRESO LATERAL 4	MOH. GRANITOPORFIRICO	CONCRETO	TARRAJADO Y PINTADO	TARRAJADO Y PINTADO	
		SE. IN. DAMAS	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
		SE. IN. VARNDES	PORCELANATO	CONCRETO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
PALCO 03		AREAS y AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
		INGRESO LATERAL 5	MOH. GRANITOPORFIRICO	CONCRETO	TARRAJADO Y PINTADO	TARRAJADO Y PINTADO	
		SE. IN. DAMAS	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
		SE. IN. VARNDES	PORCELANATO	CONCRETO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO	
PALCO 04	AREAS y AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO		
	INGRESO LATERAL 6	MOH. GRANITOPORFIRICO	CONCRETO	TARRAJADO Y PINTADO	TARRAJADO Y PINTADO		
	SE. IN. DAMAS	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO		
	SE. IN. VARNDES	PORCELANATO	CONCRETO	CERAMICO #188	TARRAJADO Y PINTADO		

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 LINDOR SUAREZ, CESAR RAMON
 DE LA CRUZ VEGA, SLEYTHER ARTURO
 A-03



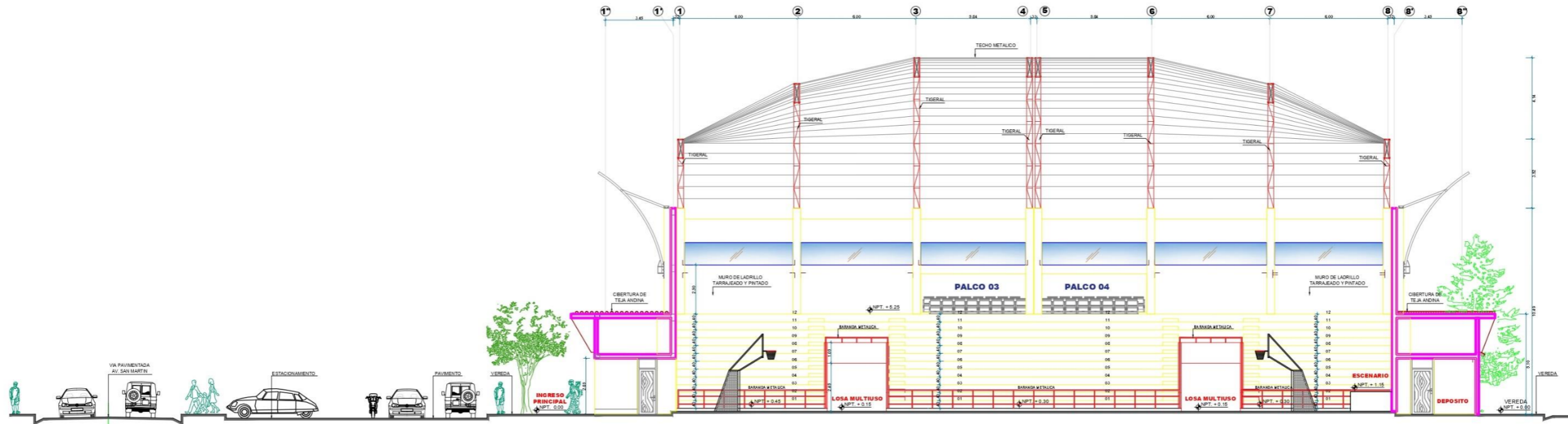
PLANTA DE TECHO
ESCALA: 1/100

CUADRO DE PUERTAS				
TIPO	LARGO	ALTO	CANTIDAD	MATERIAL
P1	3.50	2.85	1.00	METALICO
P2	3.50	2.85	4.00	METALICO
P3	3.50	2.85	4.00	METALICO
P4	3.50	2.85	11.00	MADERA
P5	3.50	2.85	2.00	MADERA
P6	3.50	2.85	6.00	MADERA
P7	3.50	2.85	4.00	MADERA
P8	3.50	2.85	36.00	MELAMINE
P9	3.50	2.85	6.00	MELAMINE

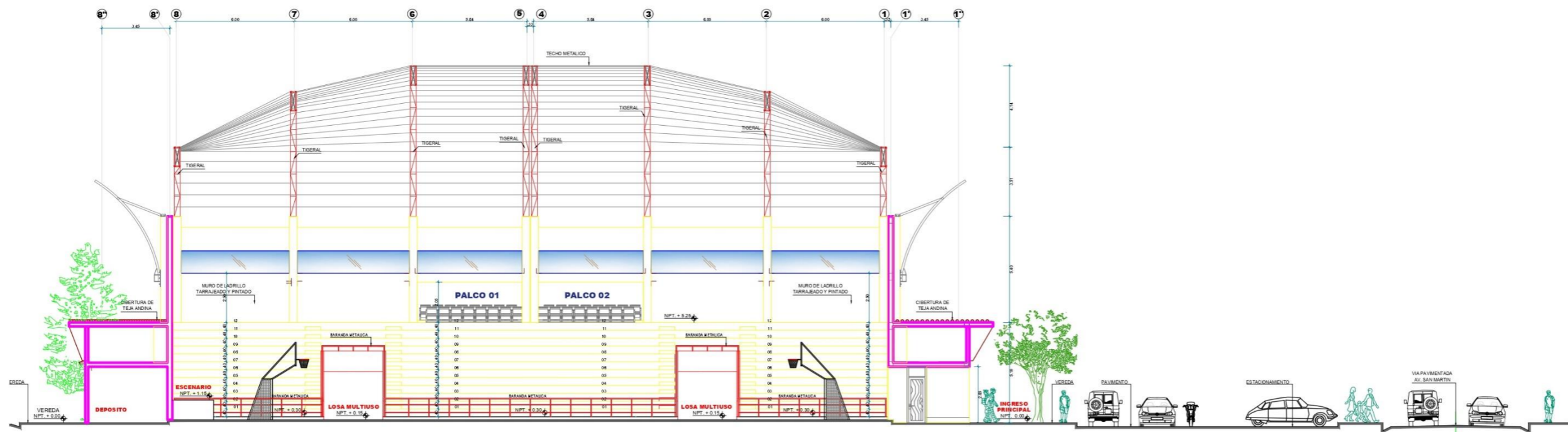
CUADRO DE VENTANAS					
TIPO	LARGO	ALTO	ALFEIZER	CANTIDAD	MATERIAL
V-1	5.50	1.00	3.10	4.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-2	5.34	1.00	3.10	4.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-3	2.70	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-4	2.62	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-5	2.85	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-6	1.02	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-7	0.97	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-8	1.23	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-9	1.40	0.90	1.95	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-10	5.50	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-11	5.70	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-12	5.34	1.15	2.50	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-13	1.30	2.15	5.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-14	1.60	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-15	2.88	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-16	2.28	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-17	2.00	1.15	6.10	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-18	2.08	1.55	8.60	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-19	2.55	1.55	8.60	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO
V-20	1.65	1.15	1.00	1.00	METALICO - VIDRIO TEMPLADO

CUADRO DE ACABADOS						
NIV	LIB	AMBIENTES	PISOS	CONTRAZOCALO	MUEBOS	TECHOS
1º NIVEL	ALCOZAR	VESTIBULO DE AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO LATERAL 1	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		SI-MH. DAMAS	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		SI-MH. VIBRONES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO LATERAL 2	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		DEPOSITO EQUIPO 1	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		SALA DE BAILAR	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO LATERAL 3	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		SI-MH. DAMAS	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		SI-MH. VIBRONES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO LATERAL 4	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		SALA DE TENS DE MESA	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
2º NIVEL	ALCOZAR	VESTIBULO DE AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO SECUNDARIO 1	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		VESTIBULO DE AMBIENTES	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO PRINCIPAL	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		ADMINISTRACION	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO SECUNDARIO 2	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		SALA DE BAILAR	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		DEPOSITO	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		VESTIBULO DE EQUIPO 2	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		DEPOSITO	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO POSTERIOR 1	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
		INGRESO POSTERIOR 2	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO
TOPICO	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO		
DEPOSITO	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO		
VESTIBULO	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO		
INGRESO POSTERIOR 1	CONCRETO	CONCRETO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO		
SALA DE TENS DE MESA	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO		
DEPOSITO	PORCELANATO	PORCELANATO	CERAMICO 60x60	TEJIDO Y PINTADO		
3º NIVEL	ALCOZAR	LOSA MULTUSO	---	---	---	---
		ALREDEDOR	PIED PULIDO	---	---	---
		PALCO 1	PIED PULIDO	---	---	TEJIDO Y PINTADO
		PALCO 2	PIED PULIDO	---	---	TEJIDO Y PINTADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 CONDOR GUSPE CESAR KARAN
 DE LA CRUZ VESA, SLEYTHER ASTURO
 A-04

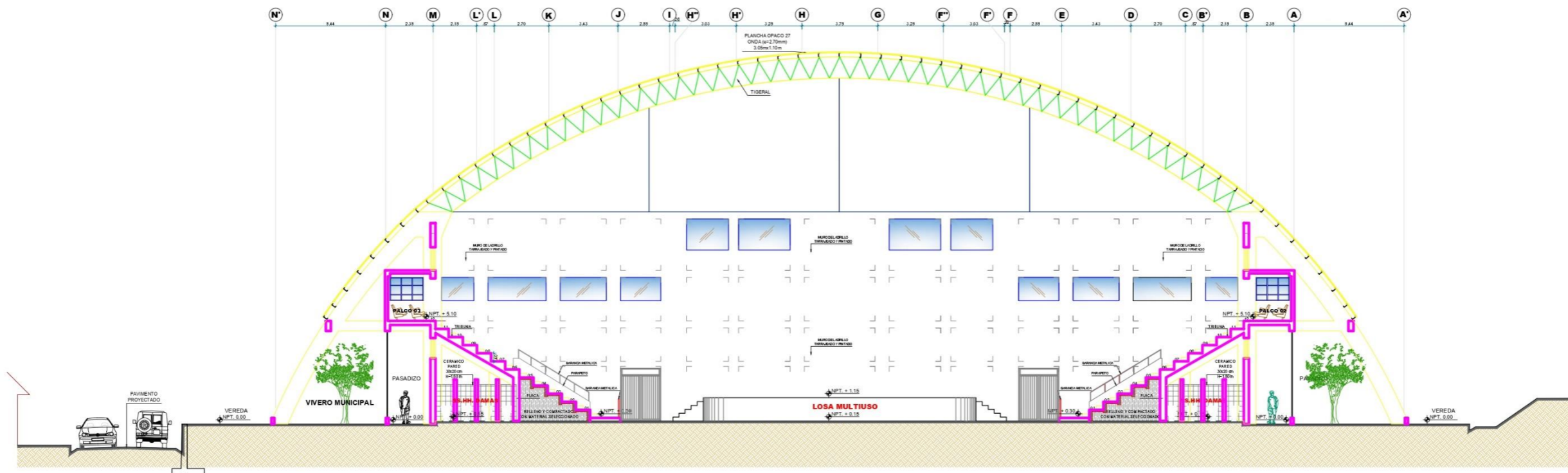


RTE TRANSVERSAL A-A
 ESCALA: 1/100

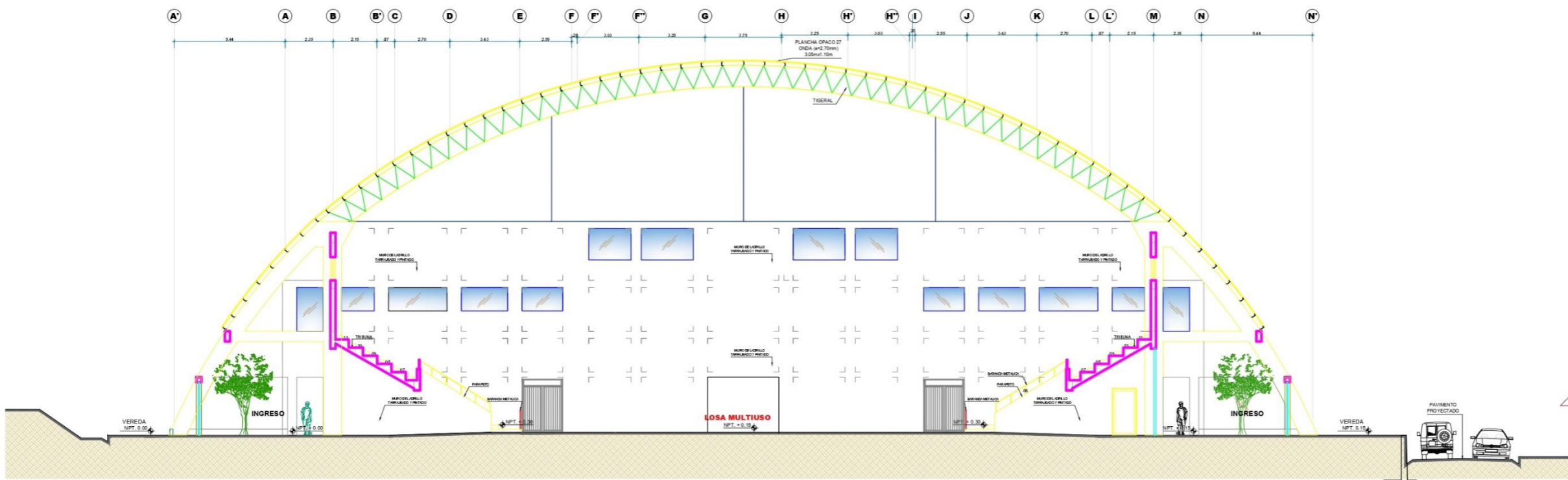


ORTE TRANSVERSAL B-B
 ESCALA: 1/100

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
CONDOR GUSPE, CESAR KARON		
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE COMPUTACION Y REDES DE COMPUTACION		
DE LA CRUZ VEGA, SLEYMER ASTUJO		
A-05		

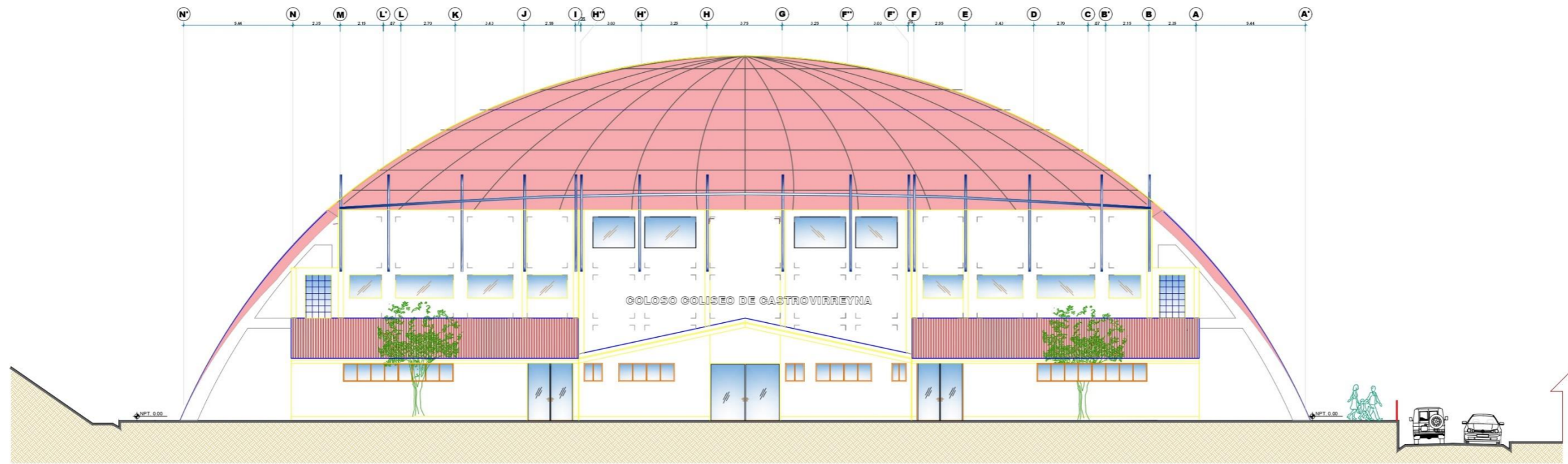


CORTE TRANSVERSAL 1-1
ESCALA: 1/100

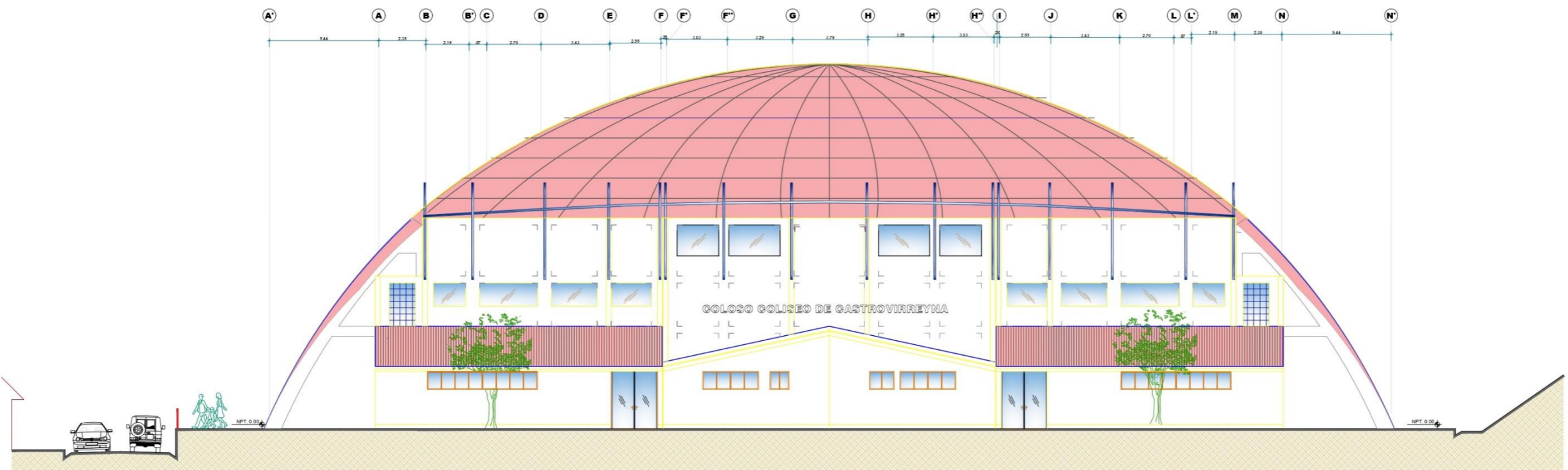


CORTE TRANSVERSAL 2-2
ESCALA: 1/100

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
		CONDOR GUISPE, CÉSAR KARON	
DE LA CRUZ VEGA, SLEYTER ARTURO TÍTULO: PROYECTO DE PLANTA BARRIO		A-06	

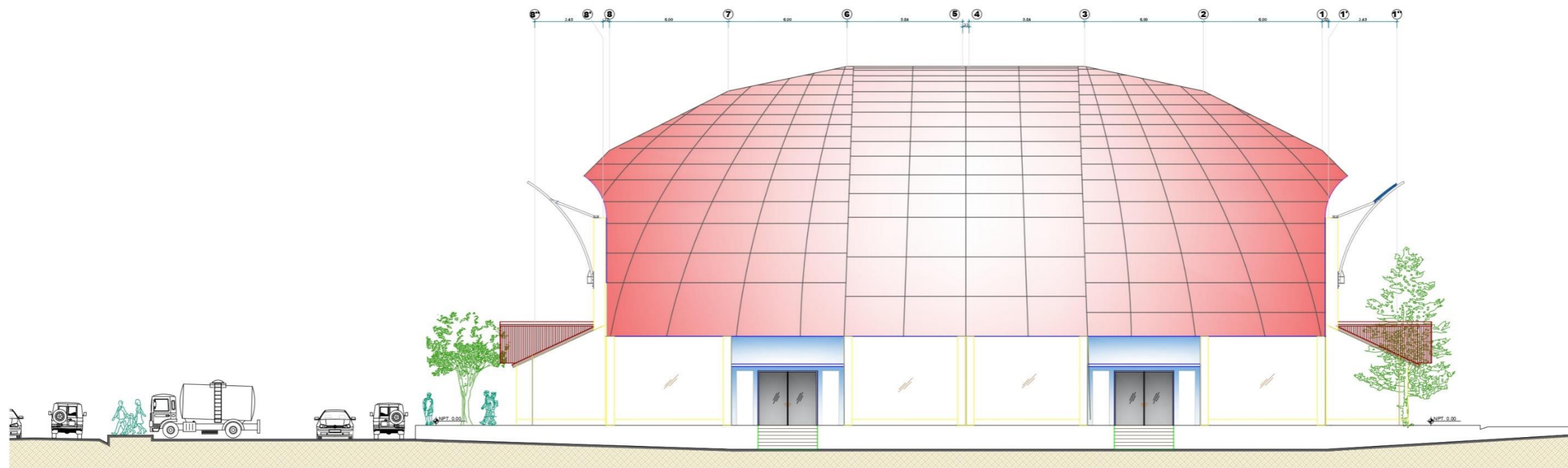


ELEVACION 1
ESCALA: 1/100

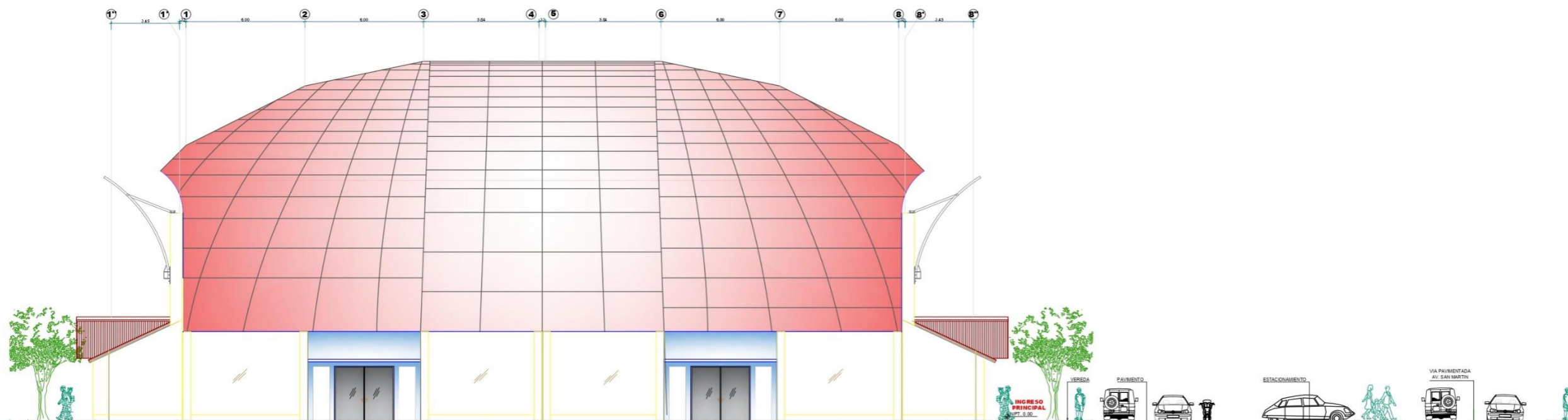


ELEVACION 2
ESCALA: 1/100

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
	CARRO: LINDOR QUIJPE, CÉSAR KARDON		
	PROYECTO: CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GASTRONOMÍA Y CULTURA DE LA CRUZ VEGA, SLEYTHER ARTURO		
	FECHA: 2024	ESCALA: 1/100	FOLIO: PROYECTO PLANTA BOMBA

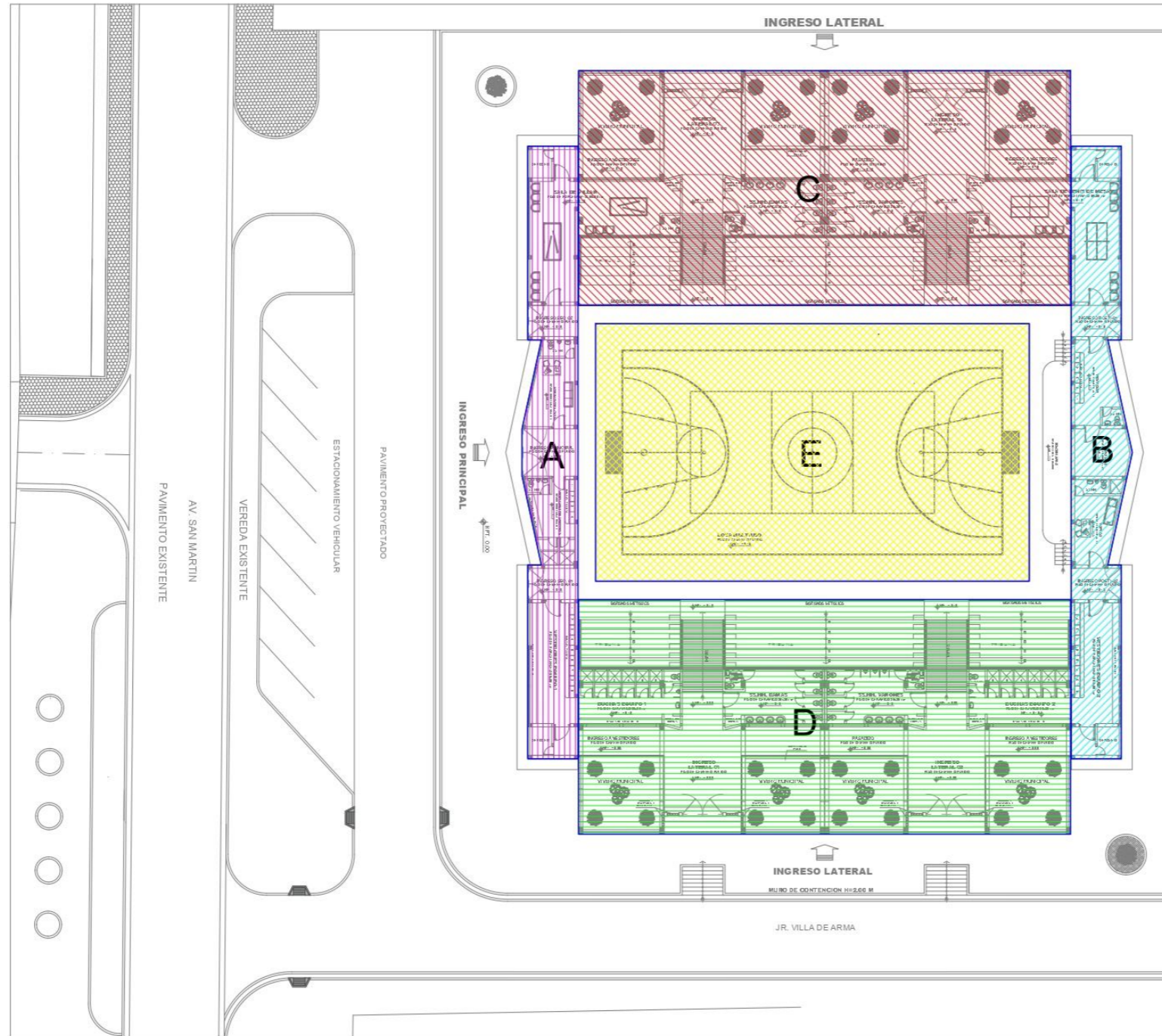


ELEVACION 3
 ESCALA: 1/100

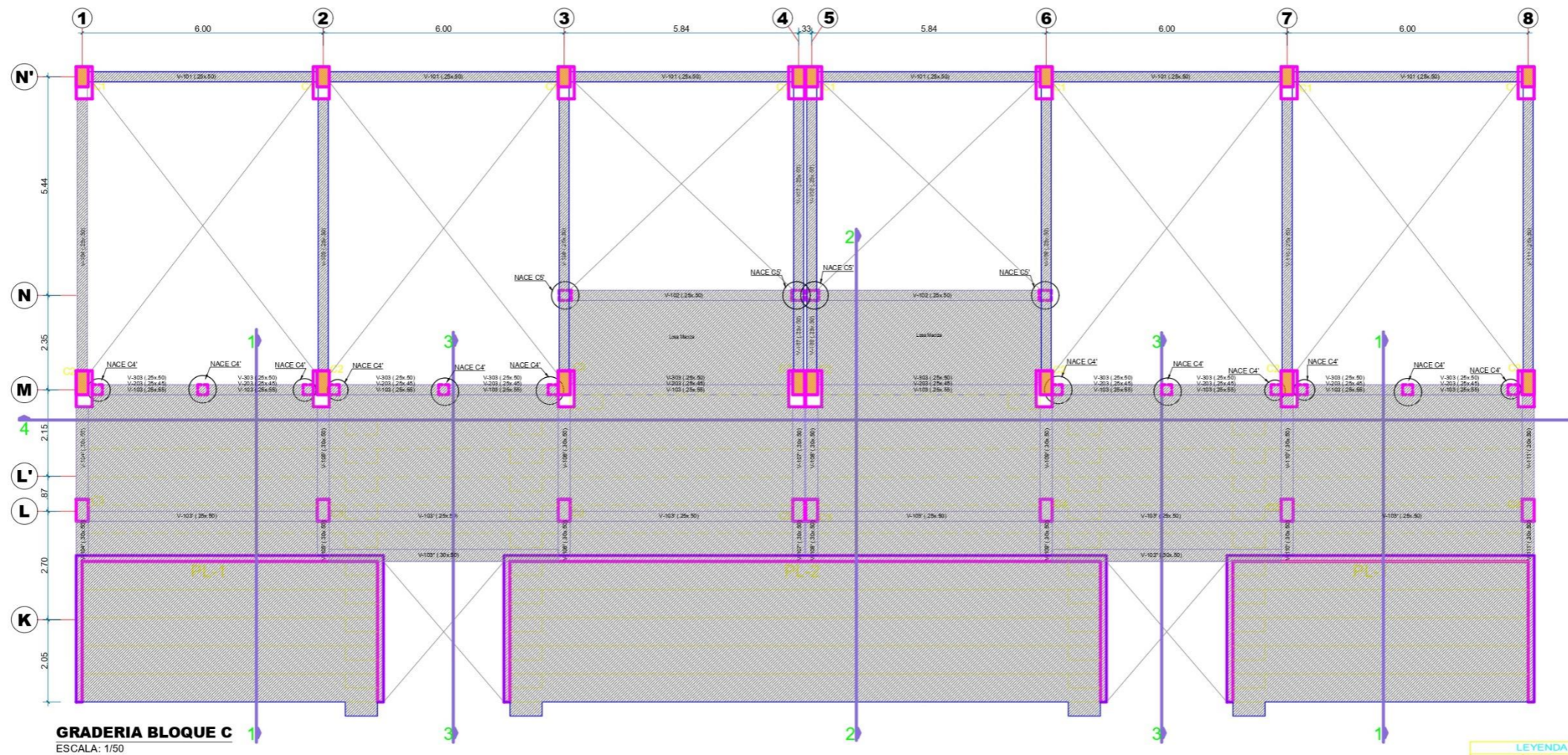


ELEVACION 4
 ESCALA: 1/100

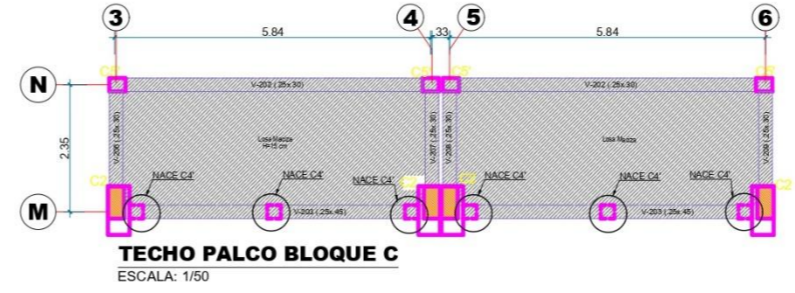
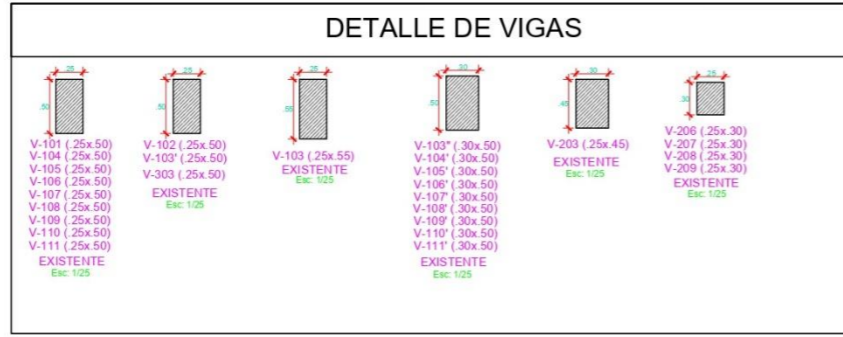
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CONDORI GUSPE, CÉSAR KARON	
DE LA CRUZ VEGA, SLEYTHER ARTURO	
A-08	A-08



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BLOQUE "A"
	BLOQUE "B"
	BLOQUE "C"
	BLOQUE "D"
	BLOQUE "E"

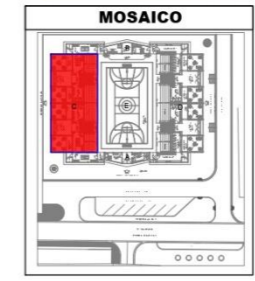


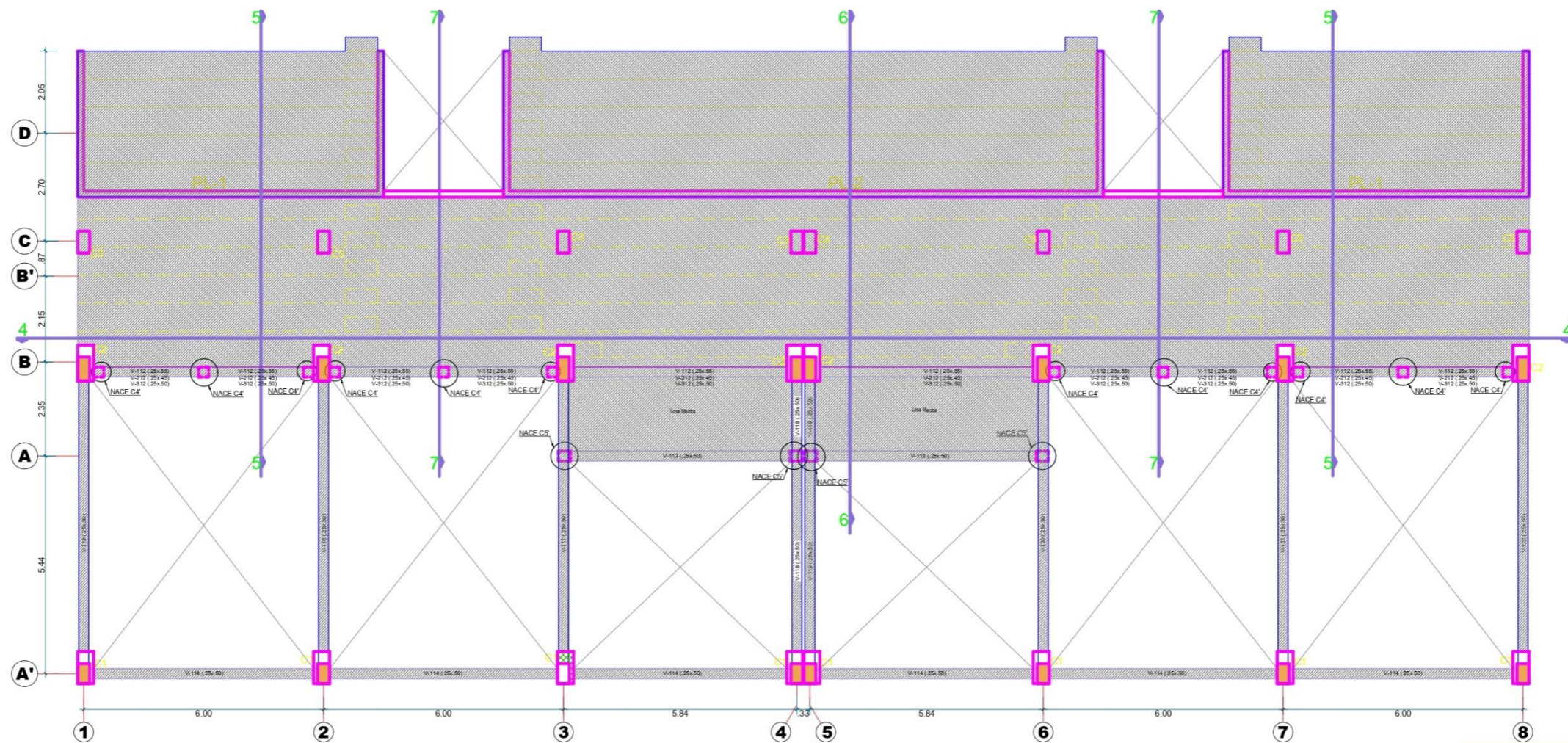
GRADERIA BLOQUE C
ESCALA: 1/50



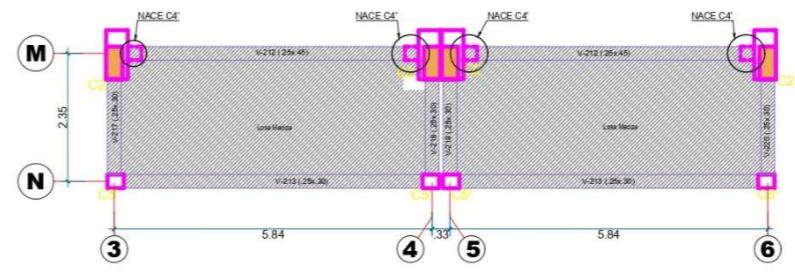
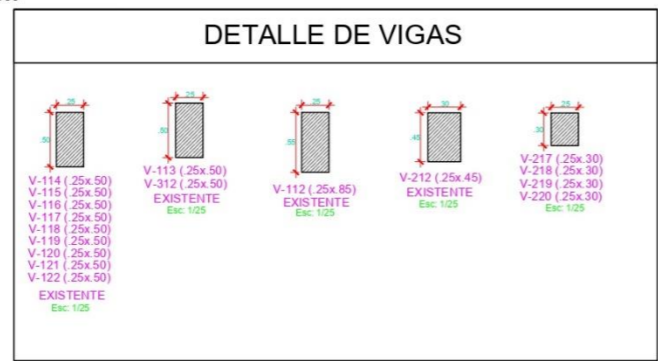
TECHO PALCO BLOQUE C
ESCALA: 1/50

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
[Hatched pattern]	EXISTENTE
[White]	NUEVO
[Red outline]	COLUMNA A REFORZAR
[Blue outline]	DE MODIFICACION
[Green outline]	A PISAR
[Purple outline]	GRADERIA A REFORZAR / FIBRA DE CARBONO





GRADERIA BLOQUE C
ESCALA: 1/50



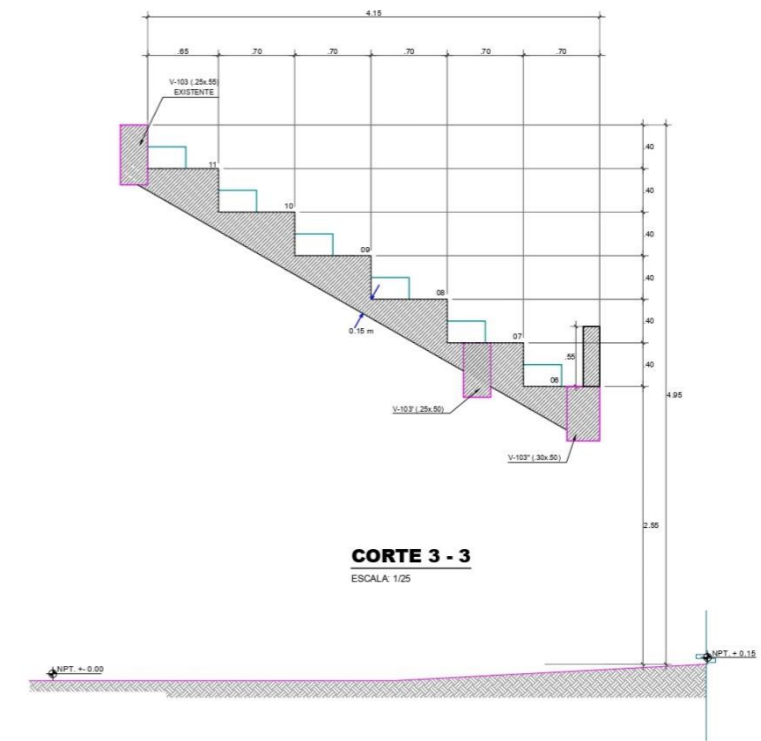
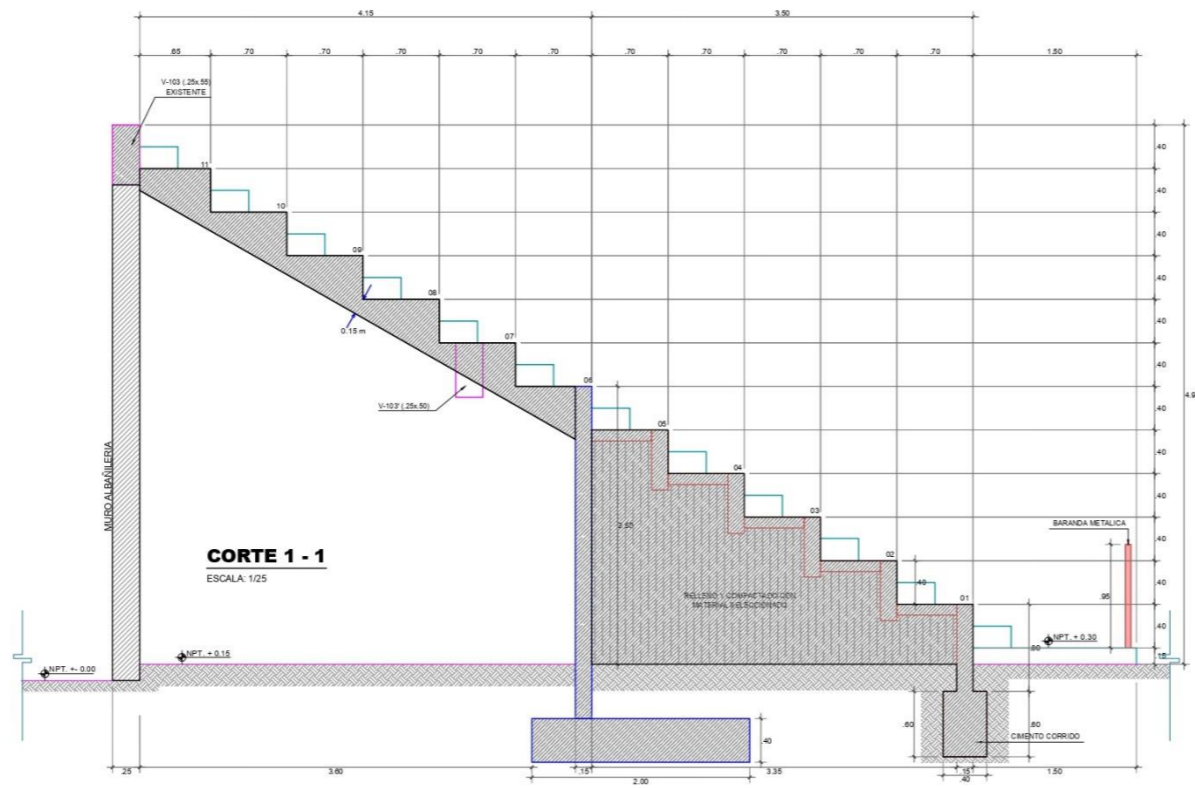
TECHO PALCO BLOQUE D
ESCALA: 1/50

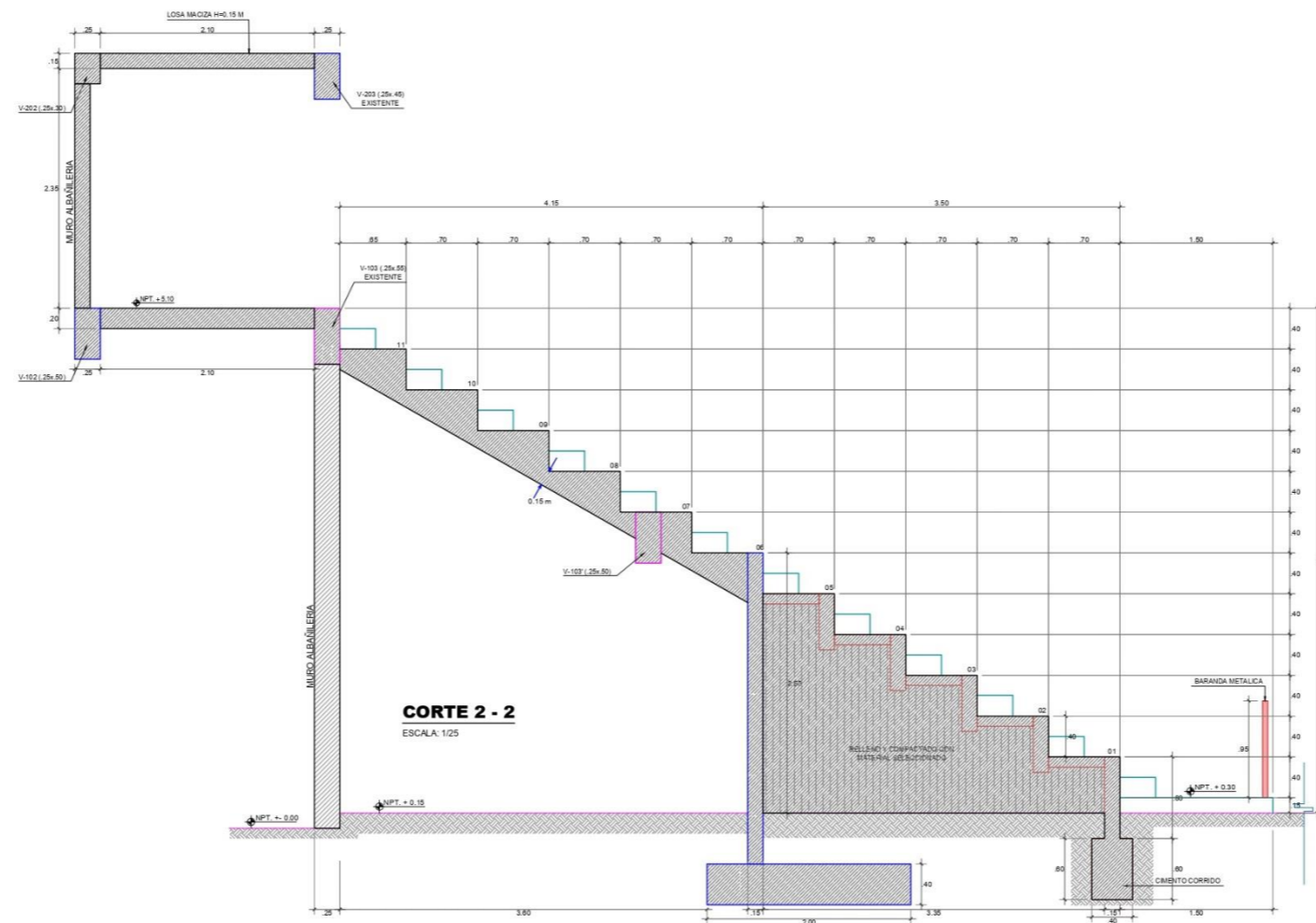
LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NUOVO
	COLUMNA A REFORZAR
	REFORZACION APLICAR
	GRADERIA A REFORZAR (VIGAS C4, C5, D1, D2)

MOSAICO

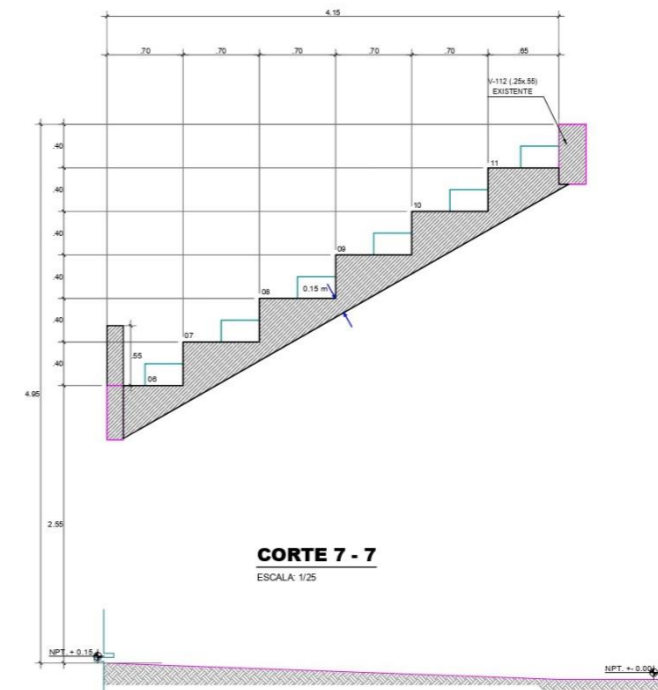
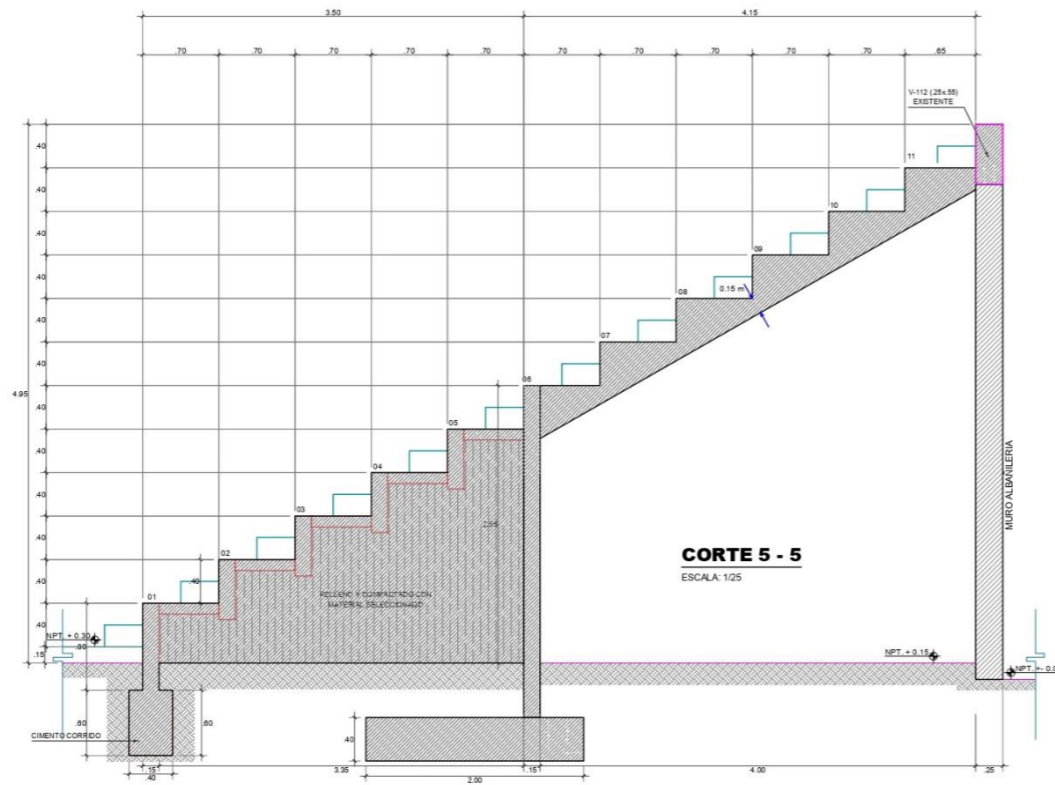
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NOVEDO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICIÓN A FICAR
	GRADERÍA A REFORZAR
	FIBRA DE CARBONO



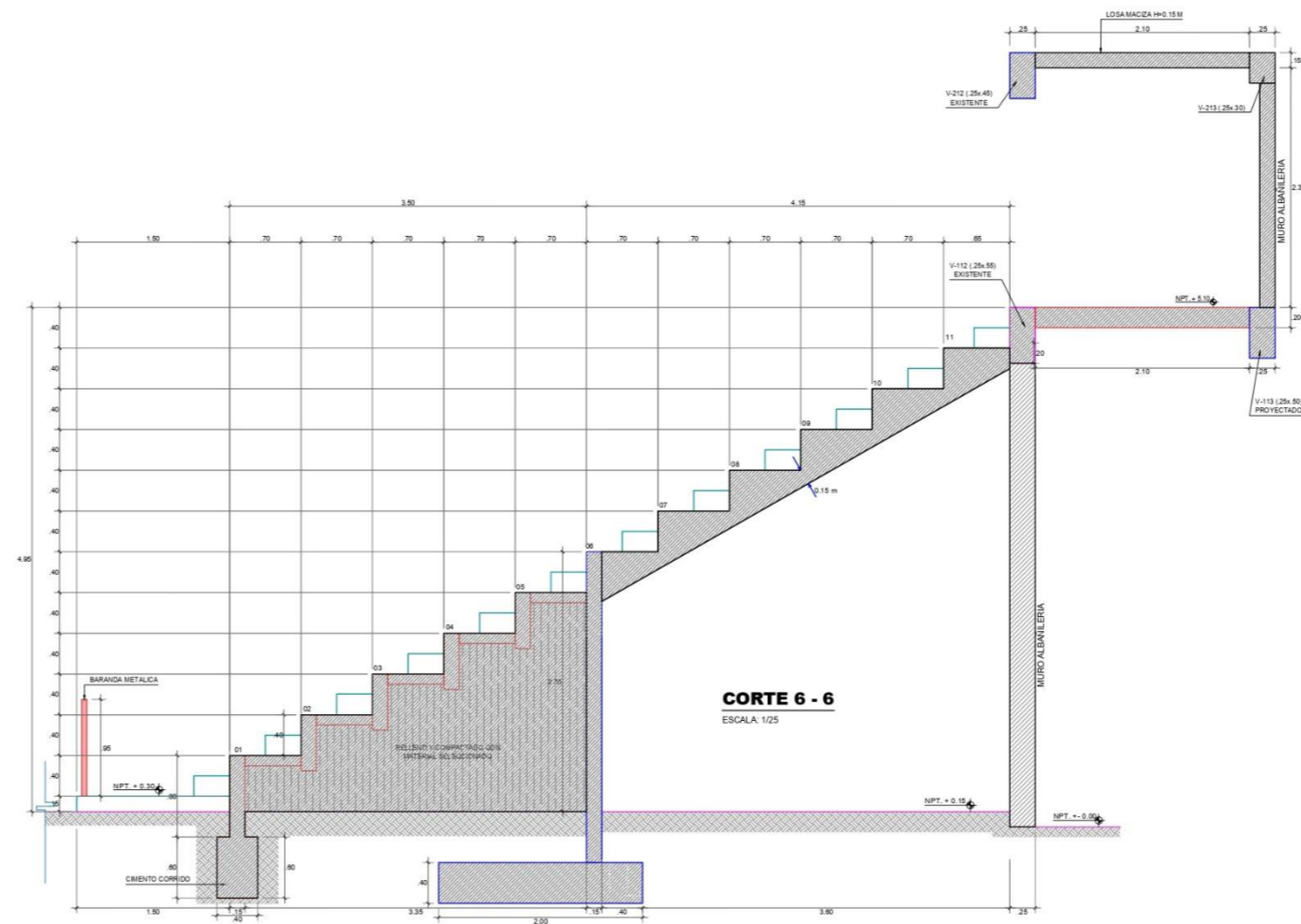


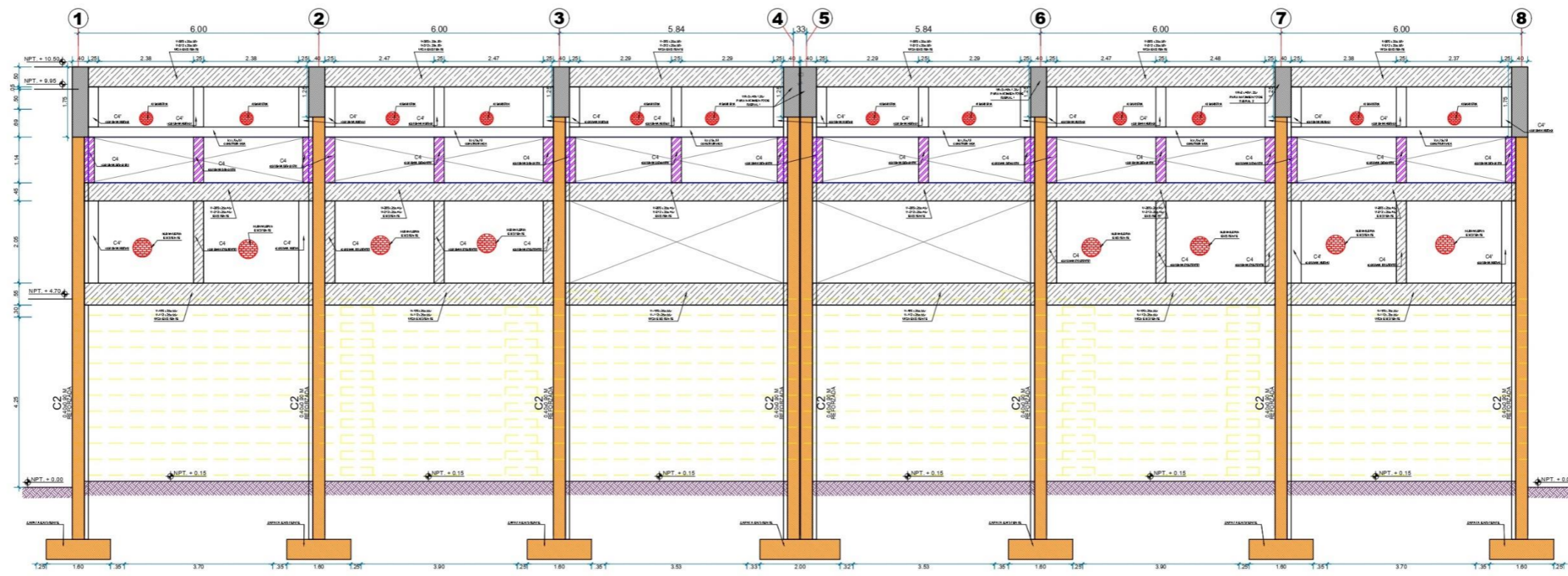
LEYENDA	
	EXISTENTE
	NUEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	A PICAR
	GRAFIERA A REFORZAR FIBRA DE CARBONO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	TRIEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICIÓN A PICAR
	GRANDEZA A REFORZAR FIBRA DE CARBONO
	FIBRA DE CARBONO

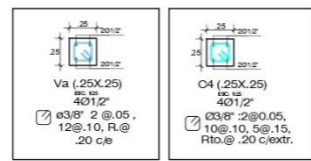


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NUEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICIÓN
	A PICAR
	GRADERA A REFORZAR
	FIBRA DE CARBONO

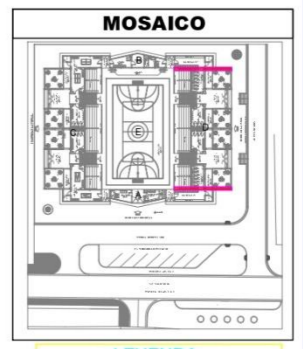
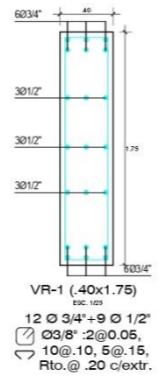
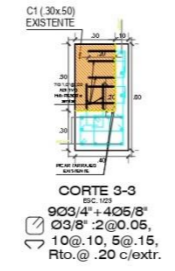
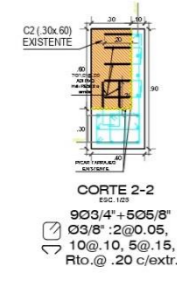
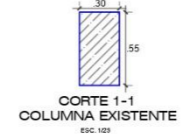




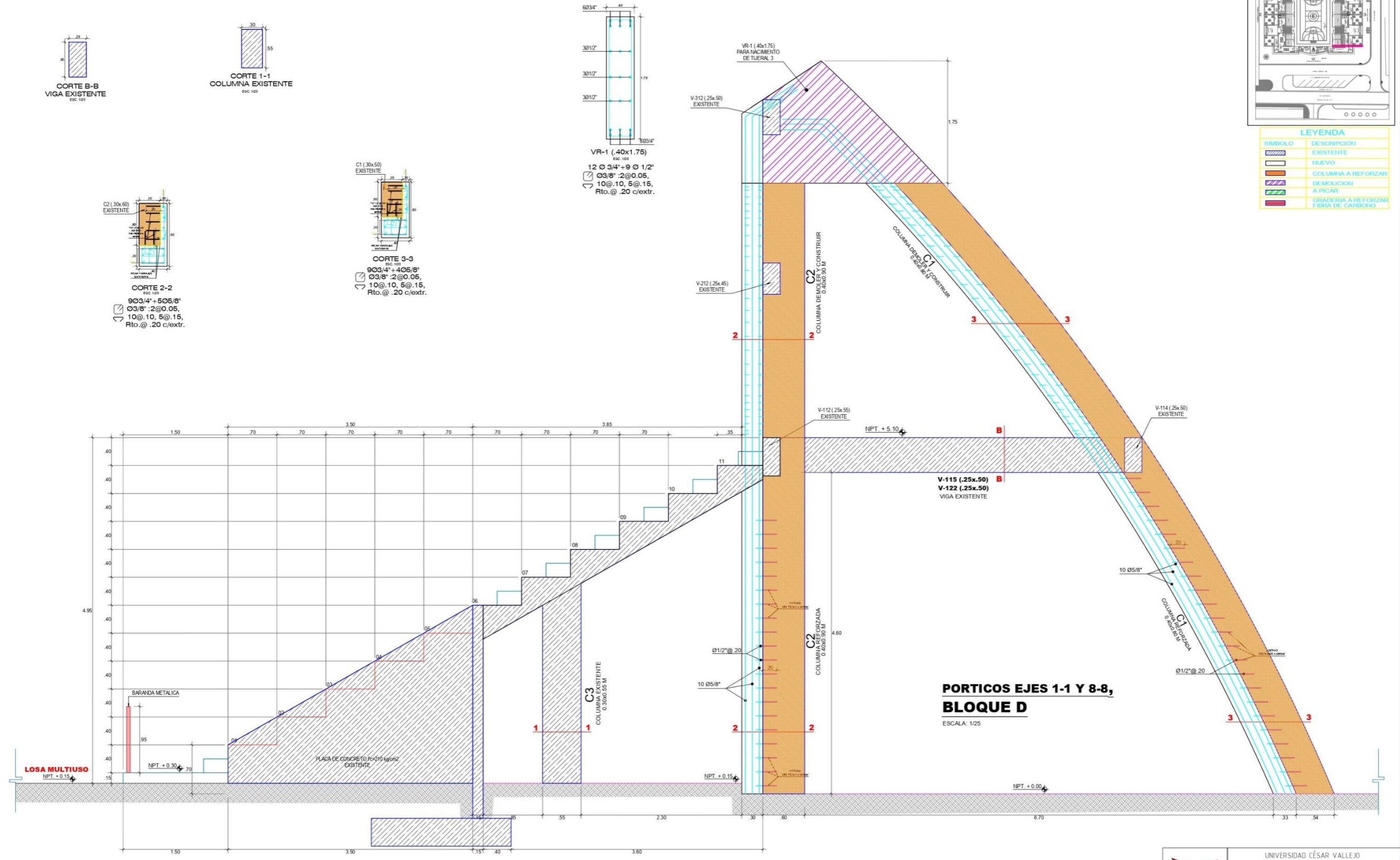
CORTE 4 - 4
ESCALA: 1/25



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NUEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	BEAM A REFORZAR
	GRADERIA A REFORZAR
	FIBRA DE CARBONO

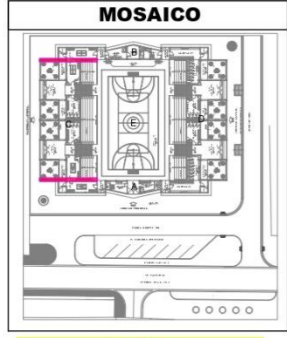


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NUEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DE MOLUCION A PICAR
	GRADERIA A REFORZAR
	FIBRA DE CARBONO



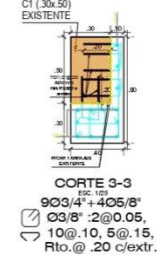
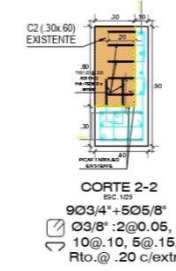
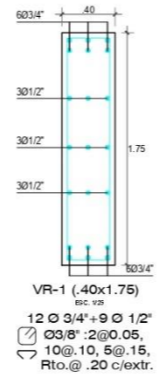
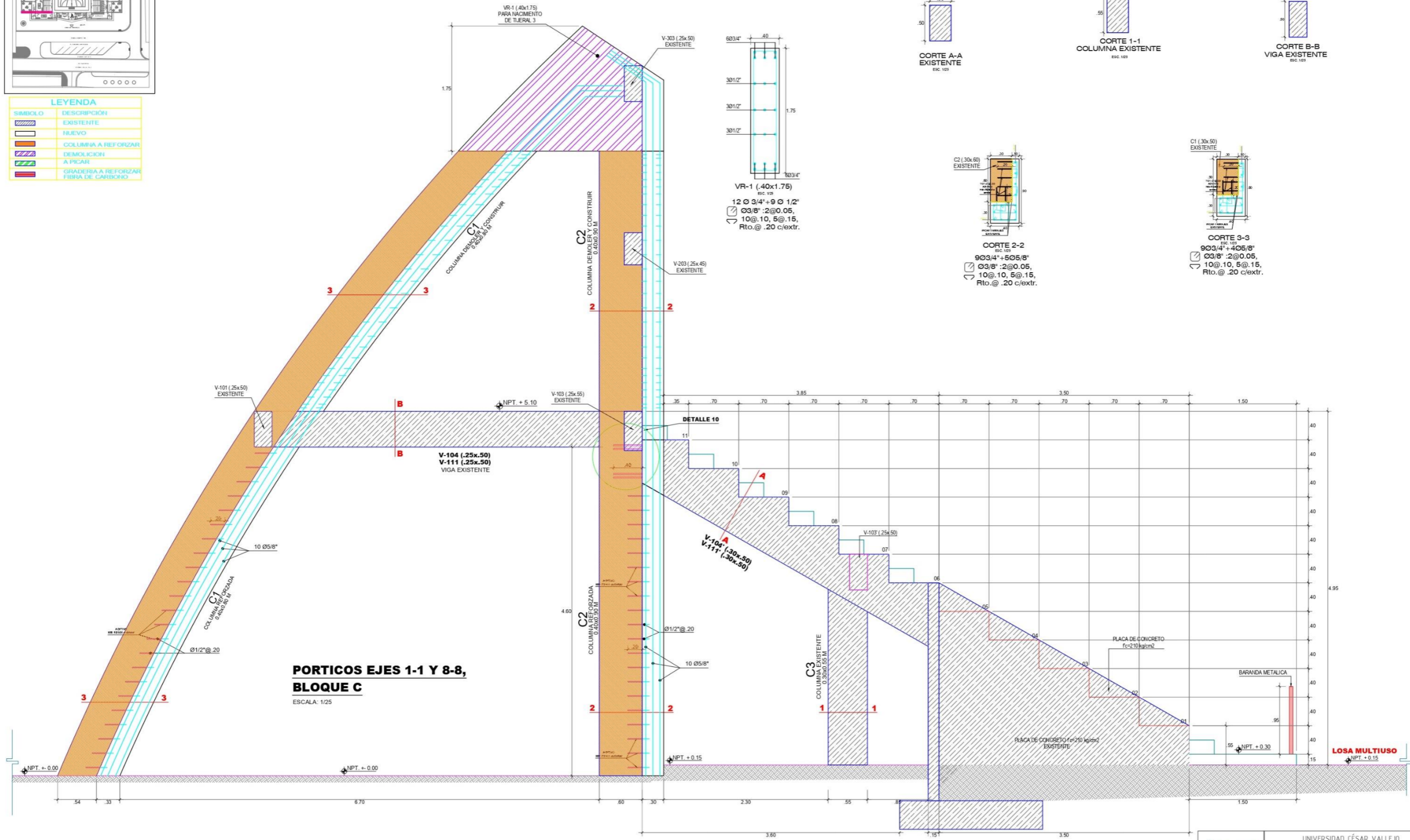
**PORTICOS EJES 1-1 Y 8-8,
BLOQUE D**
ESCALA: 1/25

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
ALUMNO	CONDORI QUISPE, CESAR KARON		
TÍTULO	ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS DE ALTAZONA EN CASOS DE SISMOS		
PROFESOR	DE LA CRUZ VEGA, SLEYTHER ARTURO		
FECHA	EDICIÓN	FOLIO	ESTRUCTURAS - PORTICOS DE 1 Y 8 A BLOQUE D
			E-08



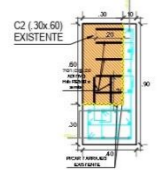
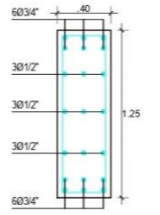
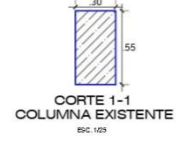
LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NUOVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICIÓN A PICAR
	GRADERÍA A REFORZAR FIBRA DE CARBONO

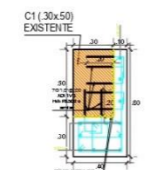


PORTICOS EJES 1-1 Y 8-8, BLOQUE C
ESCALA: 1/25

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
ALUMNO	CONDORI GUSPE, CESAR KARON		
FECHA	ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL CASO DE USOS DE CANTONAMIENTO, DISTRITO CANTONVIEJO, PROVINCIA CANTONVIEJO, HUACABAYCO, 2017		
ASIGNATURA	DE LA CRUZ VEGA, SLEYTHER ARTURO		
FECHA	ESCALA	PLANO	LITRA
		ESTRUCTURAL - MÓDULO DE EJES 1-1 Y 8-8 BLOQUE C	E-09

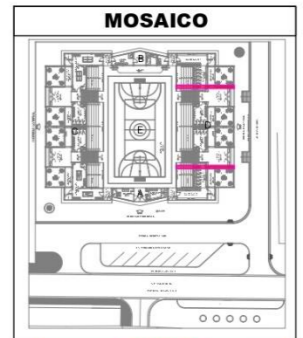


CORTE 2-2
ESC. 1/2
903/4" + 505/8"
Ø3/8" :2@0.05,
10@.10, 5@.15,
Rto.@.20 c/extr.



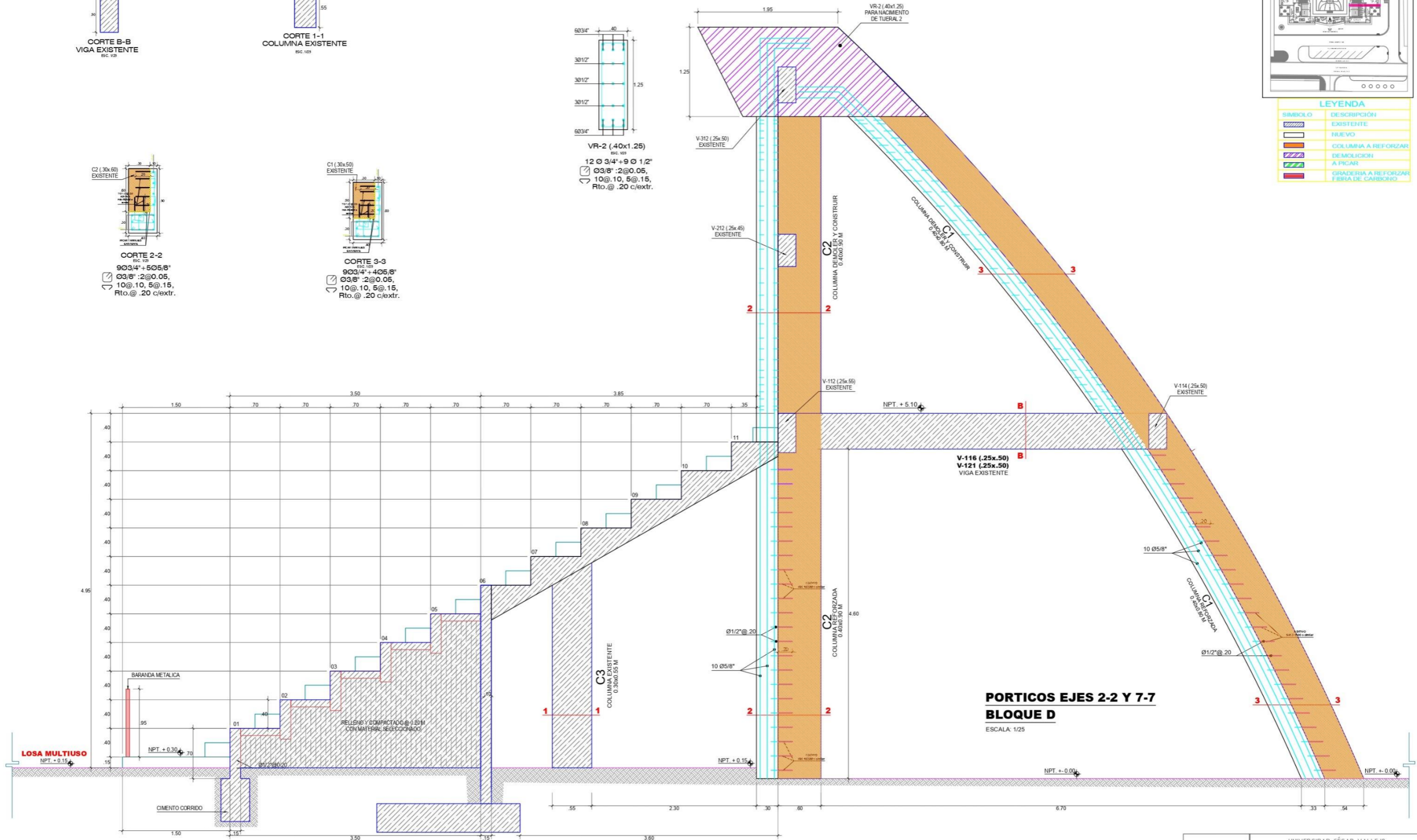
CORTE 3-3
ESC. 1/2
903/4" + 405/8"
Ø3/8" :2@0.05,
10@.10, 5@.15,
Rto.@.20 c/extr.

12 Ø3/4" + 9 Ø1/2"
Ø3/8" :2@0.05,
10@.10, 5@.15,
Rto.@.20 c/extr.



LEYENDA

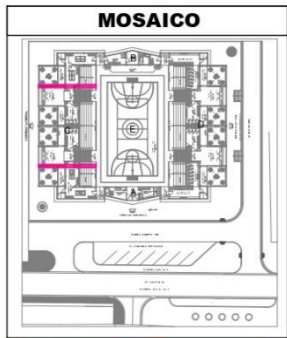
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	HUEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICIÓN A PICAR
	GRADERIA A REFORZAR
	BRIDA DE CARBONO




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

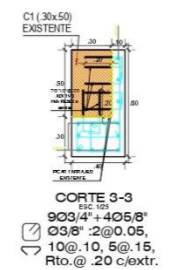
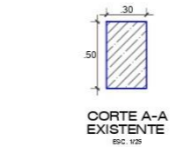
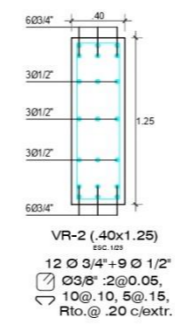
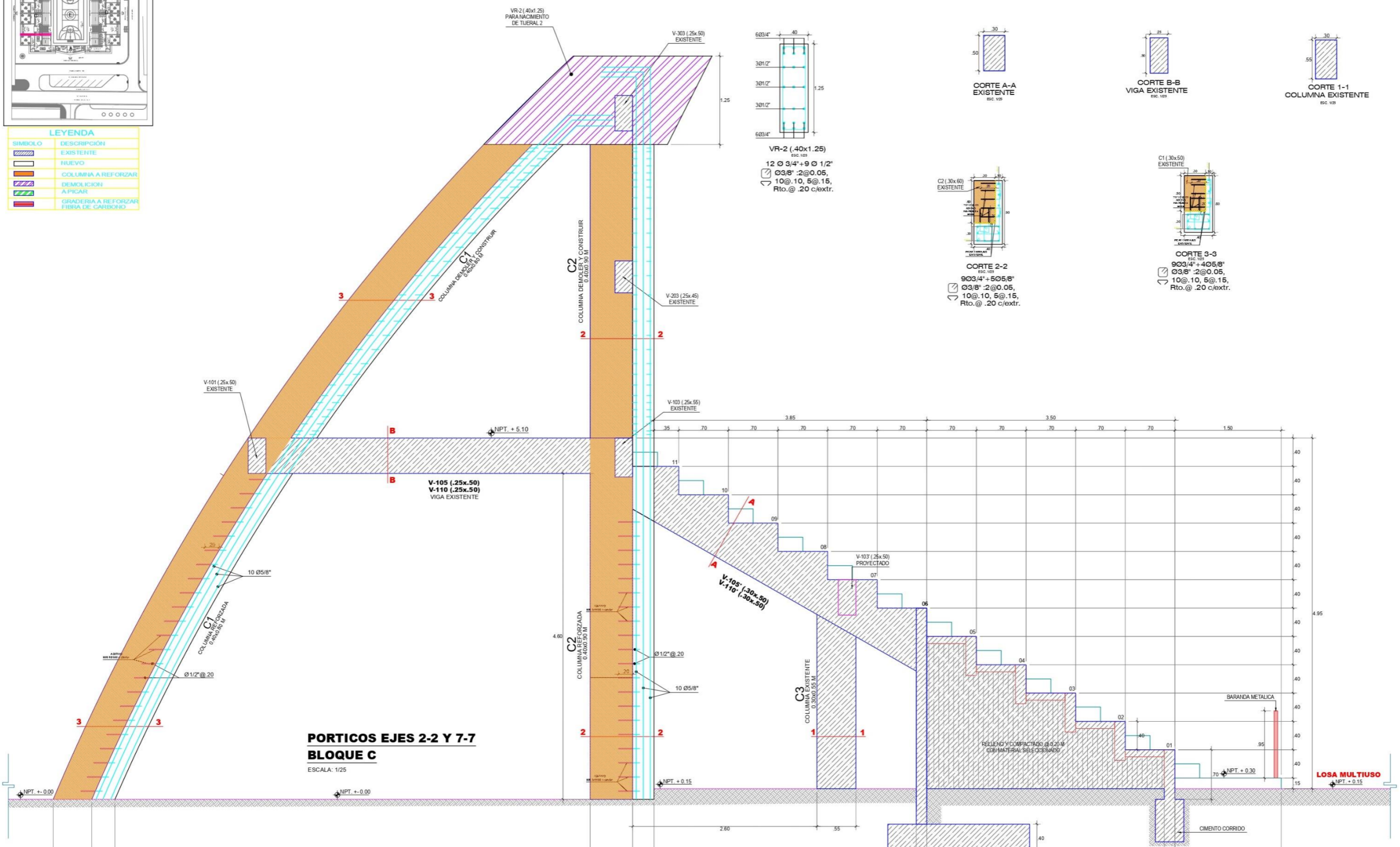
ALUMNO	CONDORI QUISEP, CESAR KARON	
FECHA	PROYECTO DEL VESTIBULO CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, CALLE DE LA CRUZ DE LA VEGA, SLEYTER ARTURO, MANAQUE, 2021	
AUSENTE	DE LA CRUZ VEGA, SLEYTER ARTURO	
FECHA	ESCALA	PLANO
10/05/2021	1/25	ESTRUCTURAL - PORTICOS EJES 2-2 Y 7-7 BLOQUE D

E-10



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NUEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICIÓN A PICAR
	GRADERÍA A REFORZAR FIBRA DE CARBONO



PORTICOS EJES 2-2 Y 7-7
BLOQUE C
 ESCALA: 1/25

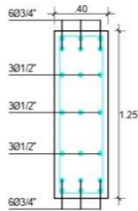
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CANDORI QUISEPÉ, CESAR KARON	
TÍTULO : CÁLCULO DEL SUPLENTE EN EL DISEÑO DE MULTITUBOS ACEROS LACTOINERTES, PROYECTO CASO UNIVALE HUARACHICA 2021	LÍNEA : E-11
ASESOR : DE LA CRUZ VEGA, SLEYTHER ARTURO	
TÉCNICO : ESCALA : PLANO : ESTRUCTURAS - PORTICOS EJES 2-2 Y 7-7 BLOQUE C	



CORTE B-B
VIGA EXISTENTE
ESC. 1/2



CORTE 1-1
COLUMNA EXISTENTE
ESC. 1/2



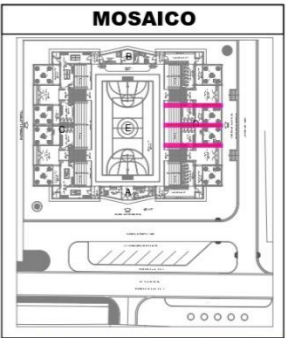
VR-2 (40x1.25)
ESC. 1/2
12 Ø 3/4" + 9 Ø 1/2"
Ø 3/8" : 2@0.05,
10@.10, 5@.15,
Rto. @ .20 c/extr.



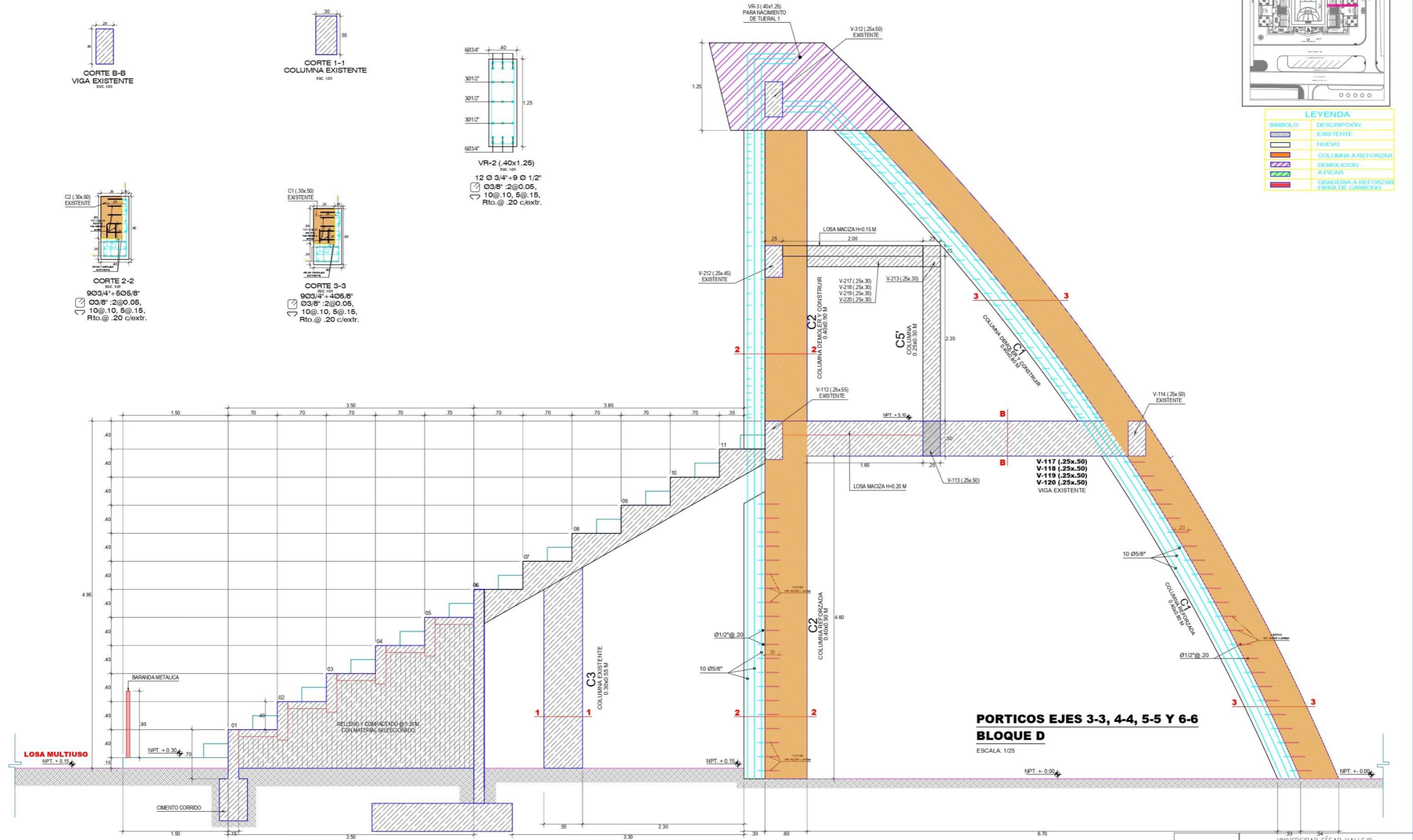
CORTE 2-2
ESC. 1/2
9Ø 3/4" + 5Ø 5/8"
Ø 3/8" : 2@0.05,
10@.10, 5@.15,
Rto. @ .20 c/extr.



CORTE 3-3
ESC. 1/2
9Ø 3/4" + 4Ø 5/8"
Ø 3/8" : 2@0.05,
10@.10, 5@.15,
Rto. @ .20 c/extr.



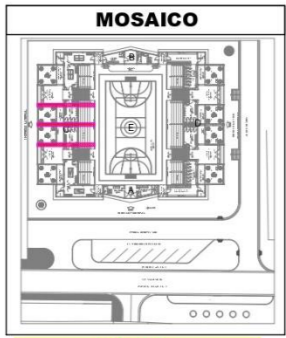
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NUEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICIÓN
	A PICAR
	GRADERIA A REFORZAR FIBRA DE CARBONO



PORTICOS EJES 3-3, 4-4, 5-5 Y 6-6
BLOQUE D
ESCALA: 1/25

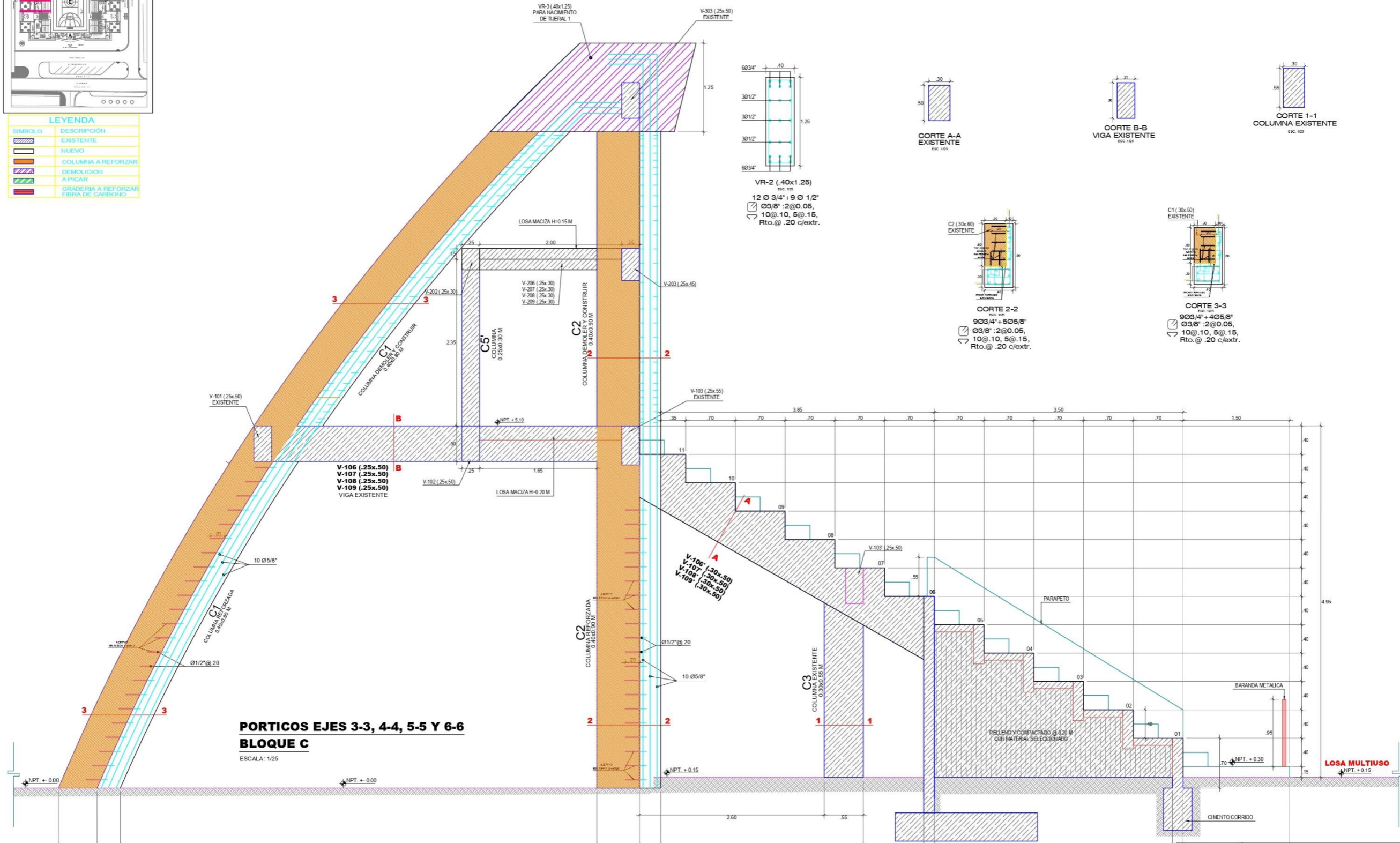


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
ALUMNO	CONDORI QUISEP, CESAR KARON		
FECHA	ANÁLISIS DEL VIGILANTE TECNICO DEL VIGILANTE DE CATEDRÁTICO, CENTRO CATEDRÁTICO, PROVINCIA CATEDRÁTICO, MANAGERIA, 2021		
AUSENTE	DE LA CRUZ VEGA, SLEYHER ARTURO		
FECHA	ESCALA	PLANO	E-12
PROYECTO	ESCALA	PLANO	ESTRUCTURA L. PORTICO EJES 3-3, 4-4, 5-5, 6-6 BLOQUE D



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	NUOVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICION A PICAR
	GRADERIA A REFORZAR FIBRA DE CARBONO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

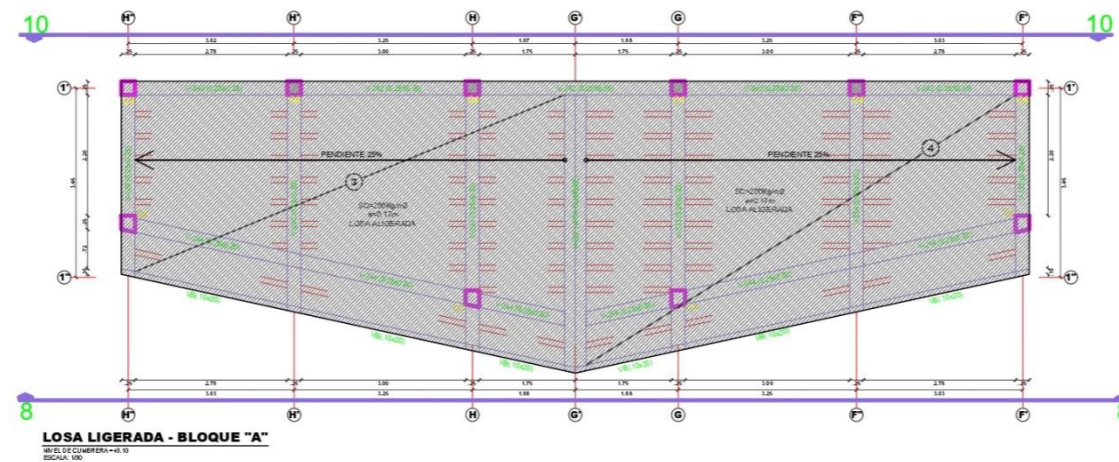
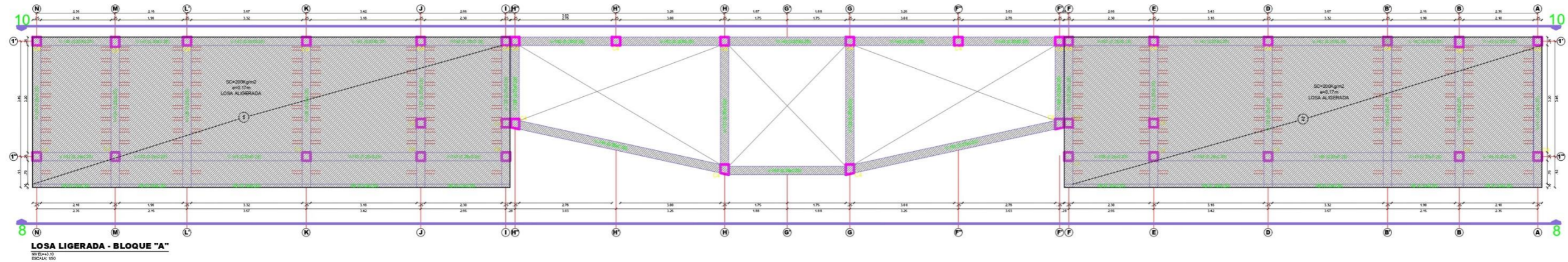
CONDORI QUISPE, CESAR KARON

ANÁLISIS DE SUPORTE ESTRUCTURAL DE LOS SERVIDORES DE DATOS EN LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, PROVINCIA LACAYOMBA, HUACACHILA, 2021

DE LA CRUZ VEGA, SLEYTHER ARTURO

E-13

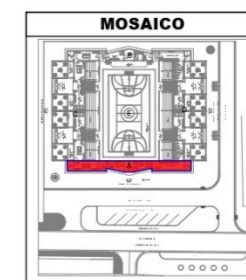
PLANO ESTRUCTURAL - PORTICOS EJE 3-3, 4-4, 5-5 Y 6-6 BLOQUE C

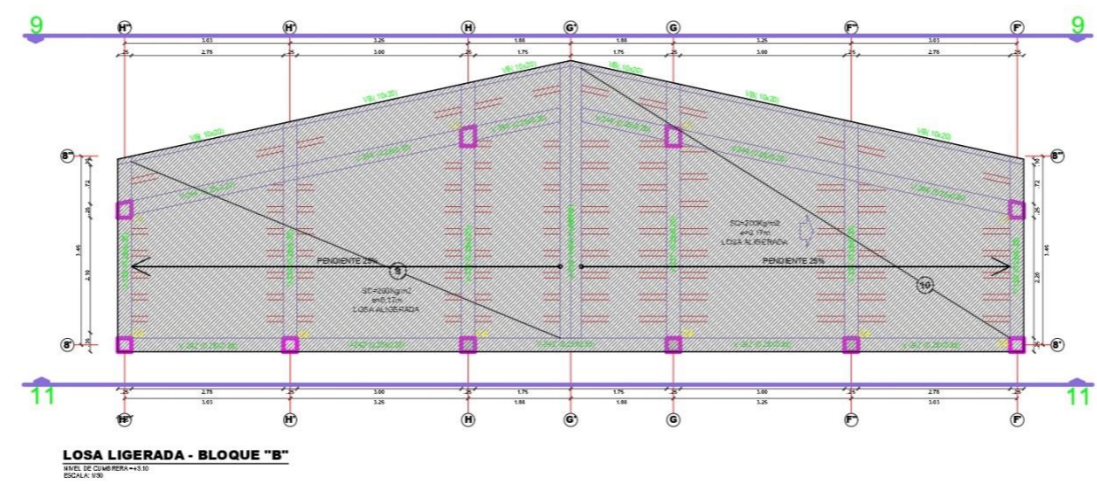
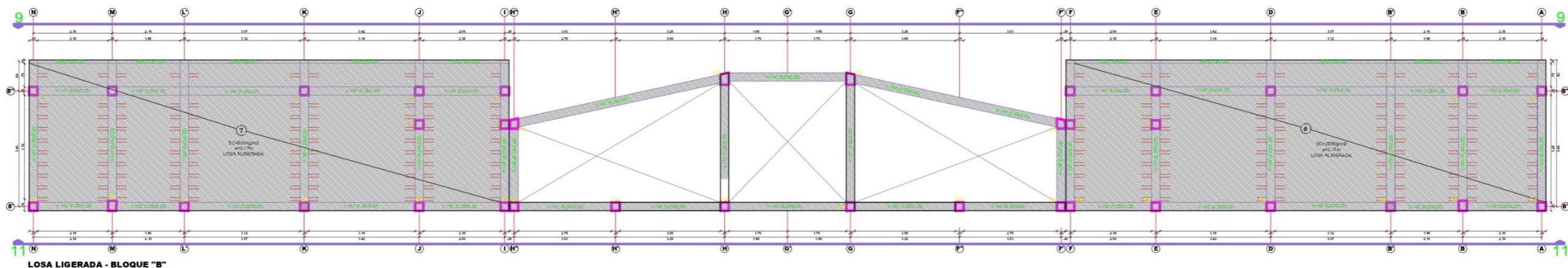


DETALLE DE VIGAS

 V-123 (0.25x0.25) V-124 (0.25x0.25) V-125 (0.25x0.25) V-126 (0.25x0.25) V-127 (0.25x0.25) V-128 (0.25x0.25) V-129 (0.25x0.25) V-135 (0.25x0.25) V-136 (0.25x0.25) V-137 (0.25x0.25) V-138 (0.25x0.25) V-139 (0.25x0.25) V-140 (0.25x0.25) V-141 (0.25x0.25) V-142 (0.25x0.25) V-143 (0.25x0.25) V-145 (0.25x0.25) EXISTENTE ESC. 1/25	 V-131 (0.25x0.20) V-233 (0.25x0.20) V-133 (0.25x0.20) V-234 (0.25x0.20) V-230 (0.25x0.20) V-244 (0.25x0.20) V-231 (0.25x0.20) EXISTENTE ESC. 1/25	 V-132 (VIGA CUMBRE) EXISTENTE ESC. 1/25	 VB (10x20) EXISTENTE ESC. 1/25	 V-242 (0.25x0.35) EXISTENTE ESC. 1/25
---	--	---	--	---

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXISTENTE
	TUBO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICIÓN
	ALFARQUE
	GRADERIA A REFORZAR
	FERRALLA DE CUBIERTA



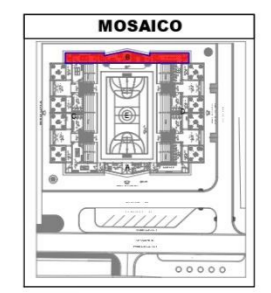


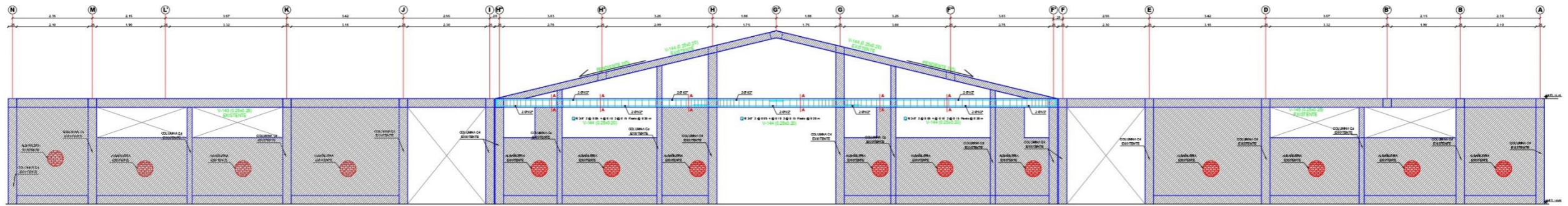
DETALLE DE VIGAS

V-123' (0.25x0.25) V-124' (0.25x0.25) V-125' (0.25x0.25) V-126' (0.25x0.25) V-127' (0.25x0.25) V-128' (0.25x0.25) V-129' (0.25x0.25) V-130' (0.25x0.25) V-131' (0.25x0.20) V-132' (0.25x0.20) V-133' (0.25x0.20) V-134' (0.25x0.20) V-135' (0.25x0.25) V-136' (0.25x0.25) V-137' (0.25x0.25) V-138' (0.25x0.25) V-139' (0.25x0.25) V-140' (0.25x0.25) V-141' (0.25x0.25) V-142' (0.25x0.25) V-143' (0.25x0.25) V-144' (0.25x0.20) V-145' (0.25x0.25) V-242' (0.25x0.35)	V-231' (0.25x0.20) V-233' (0.25x0.20) V-234' (0.25x0.20) V-244' (0.25x0.20)	V-132' (VIGA CUMBRE) EXISTENTE ESC. 1/25	VB (10x20) EXISTENTE ESC. 1/25	V-242' (0.25x0.35) EXISTENTE ESC. 1/25

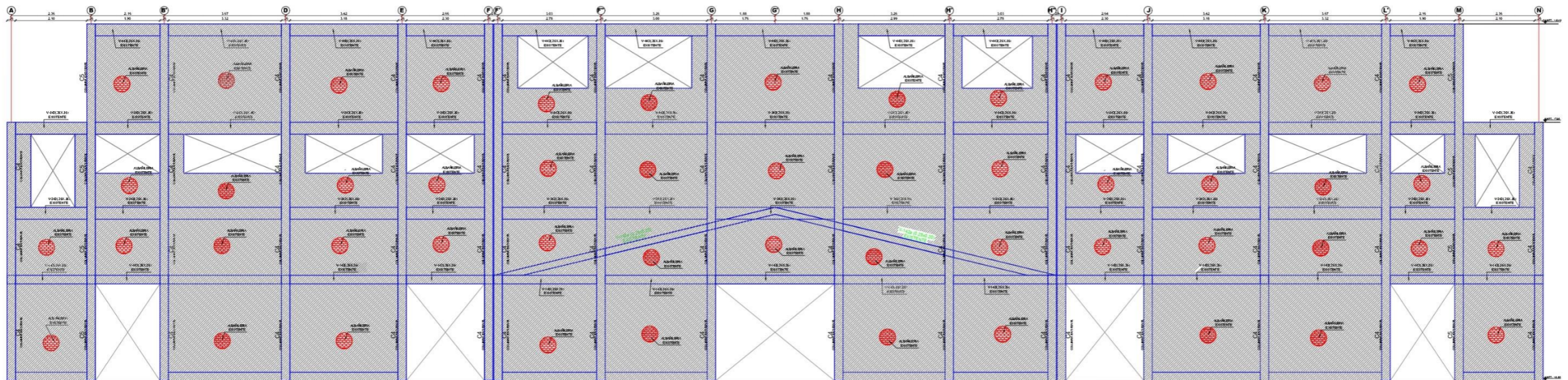
LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	EXISTENTE
	TRABEADO
	COLUMBIA A REFORZAR
	DEMOLICION
	A PICAR
	GRADERIA A REFORZAR
	FIBRA DE CARBONO



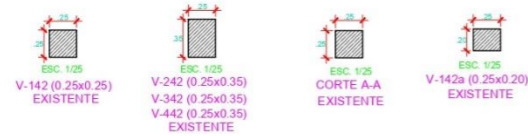


CORTE 8-8 : BLOQUE "A" (EJE 1" - 1")
ESCALA 1/50

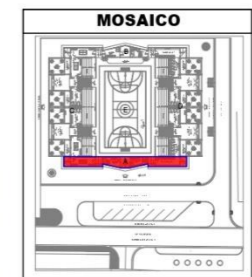


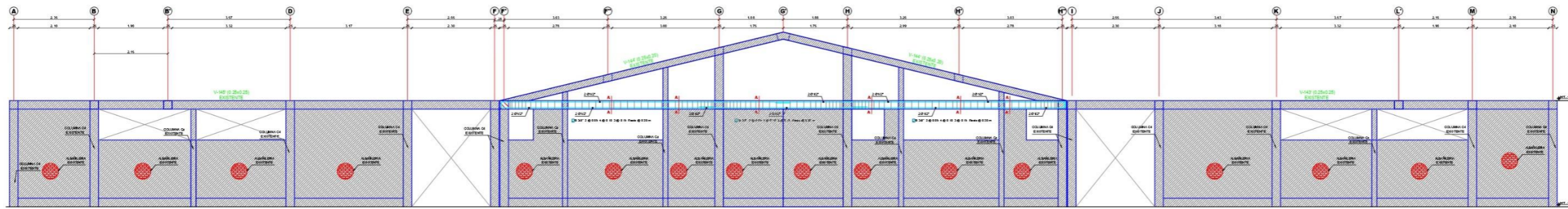
CORTE 10 - 10 : BLOQUE "A" (EJE 1" - 1")
ESCALA 1/50

DETALLE DE VIGAS



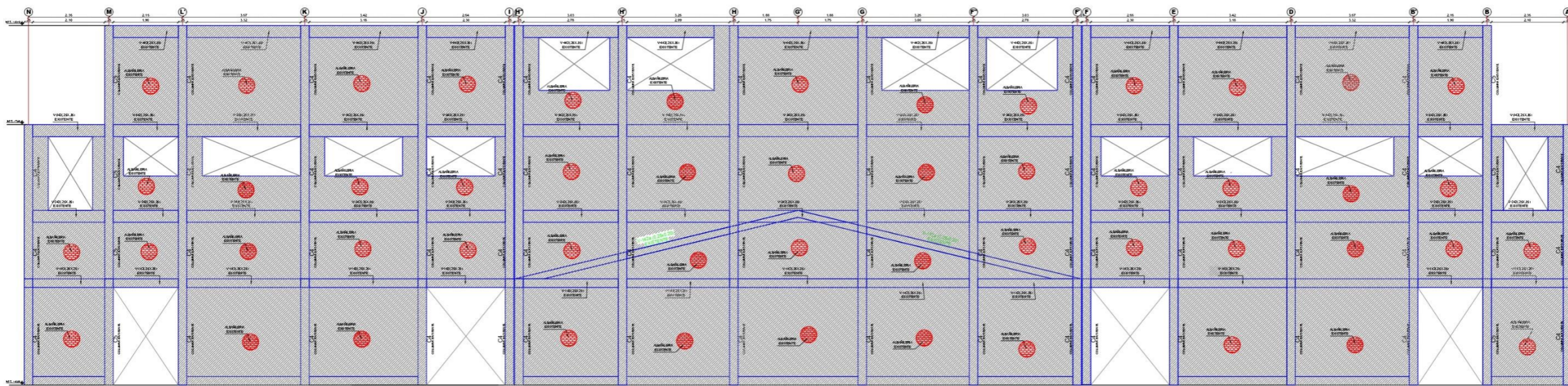
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	EXISTENTE
	NUEVO
	COLUMNA A REFORZAR
	DEMOLICION
	FRADERIA A REFORZAR FIBRA DE CARBONO





CORTE 9-9 BLOQUE "B" (EJE 8" - 8")

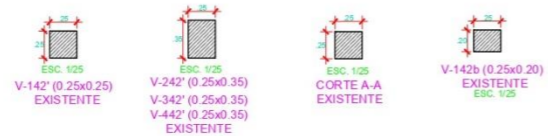
ESCALA: 1/50



CORTE 11 - 11 BLOQUE "B" (EJE 8" - 8")

ESCALA: 1/50

DETALLE DE VIGAS



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
[Blue hatched box]	EXISTENTE
[White box]	NUOVO
[Red hatched box]	COLUMNA A REFORZAR
[Green hatched box]	DEMOLICIÓN A PROAR
[Yellow hatched box]	COLUMNA A REFORZAR FIBRA DE CARBONO

