



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Mejoramiento de la Productividad Implementando Metodología BIM
en la fase de Diseño de un Módulo de Techo Propio - Piura”**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Céspedes Ludeña, Gabriel Francisco (ORCID: 0000-0002-6441-5833)

Correa Cunayque, Jhan Carlo (ORCID: 0000-0003-3437-8602)

ASESOR:

Mg. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (ORCID: 0000-0001-5207-4421)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

PIURA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres y hermanos por su incondicional apoyo.

A mi esposa y a mis hijos que siempre me incentivan a seguir dando un paso más.

A mis abuelos que me enfundaron valores con sus sabias palabras.

Gabriel Francisco Céspedes Ludeña

Dedico esta tesis a Dios por permitirme concluir esta etapa de mi carrera, en estos tiempos de pandemia.

A mis padres y hermanos por su gran apoyo incondicional que me brindan.

A mis abuelos que me infundieron grandes enseñanzas de vida.

Ustedes me inculcan motivación.

Jhan Carlo Correa Cunayque

AGRADECIMIENTO

En este agradecimiento expresar mi gratitud a Dios, por concederme salud para poder finalizar mi tesis.

A mis padres José Céspedes y Francisca Ludeña, a mis hermanos José, Percy y Mayra por su apoyo incondicional a diario.

Agradecer a mi esposa Fiorella por su apoyo siempre.

Gabriel Francisco Céspedes Ludeña

Agradezco a Dios por prestarme salud en estos tiempos de pandemia, para concluir con mi tesis.

A mis padres Jhony Correa y Nancy Cunayque, a mis hermanos Breisy, Jhonny Alexander y Noemy por haberme motivado a lo largo del transcurrir de mi vida y por su gran apoyo incondicional que me brindan.

Agradezco también a esas personas que sin ser mi familia me apoyaron de distintas maneras en mi crecimiento personal y profesional.

Jhan Carlo Correa Cunayque

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
I. RESUMEN.....	xi
II. ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Planteamiento del problema	14
II. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 Antecedentes Internacionales	18
2.2 Antecedentes Nacionales.....	20
2.3 Antecedentes Locales.....	23
III. METODOLOGÍA	25
3.1 Tipo y Diseño de Investigación	26
3.1.1 Tipo de Investigación	26
3.1.2 Diseño de Investigación	26
3.2 Variables y Operacionalización	26
3.2.1 Variables	26
3.2.2 Operacionalización.....	27
3.3 Población, Muestra, Muestreo.....	27
3.3.1 Población	27
3.3.2 Muestra	27
3.3.3 Muestreo	28
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección	28
3.4.1 Técnicas.....	28
3.4.2 Instrumentos de Recolección	28
3.5 Procedimientos	29
3.6 Método de Análisis de Datos	30
3.7 Aspectos Éticos	30
IV. RESULTADOS.....	31
4.1 Descripción de la zona de estudio.....	32
4.1.1 Ubicación del Proyecto.....	32
4.1.2 Descripción de la Arquitectura.....	32
4.2 Diseño de Albañilería Confinada en el programa ETABS	33
4.2.1 Definición de la Albañilería Confinada	33

4.2.2	Definición de columnas y vigas	34
4.2.3	Definición de Losa Aligerada	36
4.2.4	Definición de cargas.....	37
4.3	Parámetros sísmicos.....	38
4.3.1	Factor de sitio (Z).....	38
4.3.2	Parámetros de sitio (S)	38
4.3.3	Factor de uso (U).....	38
4.3.4	Sistema estructural (R)	39
4.3.5	Espectro	39
4.3.6	Definimos la fuente de masa	41
4.3.7	Definimos las combinaciones de carga.....	42
4.4	Diseño Sismorresistente.....	43
4.4.1	Periodo fundamental de vibración	43
4.4.2	Factor de amplificación sísmica (C).....	43
4.4.3	Verificación de irregularidad en altura.....	44
4.4.4	Verificación de Irregularidad en planta.....	46
4.4.5	Verificación del porcentaje de participación	48
4.4.6	Cálculo del centro de masas y rigidez.....	49
4.4.7	Diseño del espesor efectivo de los muros de albañilería.....	50
4.4.8	Verificación del esfuerzo axial máximo	50
4.4.9	Densidad de muros	52
4.4.10	Control de fisuración y resistencia al agrietamiento diagonal	52
4.4.11	Verificación de la resistencia al corte del edificio	63
4.4.12	Diseño de vigas por método de resistencia	66
4.4.13	Verificación de distorsiones	70
4.4.14	Diseño de elementos de confinamiento.....	72
4.4.15	Verificamos la necesidad de colocar refuerzo horizontal en los muros.....	74
4.4.16	Diseño de los elementos de confinamiento de los muros del primer piso y de los muros agrietados de pisos superiores.	75
4.4.17	Diseño de las vigas soleras correspondientes al primer nivel.....	90
4.4.18	Diseño de losa aligerada por el método de coeficientes.....	92
4.4.19	Diseño de cimientos corridos.....	96
4.5	Modelado y diseño arquitectónico con Autodesk Revit.....	96
4.5.1	Modelado de cimentaciones	96
4.5.2	Modelado de muros de albañilería confinada	97

4.5.3	Modelado de columnas.....	98
4.5.4	Modelado de vigas y losas.....	98
4.5.5	Modelado BIM de las Instalaciones Sanitarias (3D)	98
4.5.6	Modelado BIM de las Instalaciones Eléctricas (3D).....	99
4.6	Procesamiento de la información.....	100
4.6.1	Incompatibilidades.....	100
4.6.2	Costos	110
4.6.3	Tiempo	110
V.	DISCUSIÓN.....	114
VI.	CONCLUSIONES.....	117
VII.	RECOMENDACIONES.....	119
VIII.	REFERENCIAS	121
IX.	ANEXOS	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01.- Control de fisuración de los muros en X.	57
Tabla 02.- Control de fisuración de los muros en Y.....	57
Tabla 03.- Control de cortante en X.	64
Tabla 04.- Control de cortante en Y.	65
Tabla 05.- Diseño de vigas por método de resistencia.	70
Tabla 06.- Verificación de refuerzo horizontal en los muros.	74
Tabla 07.- Verificación de refuerzo horizontal en los muros.	75
Tabla 08.- Resumen del diseño de columnas extremas.....	87
Tabla 09.- Resumen del diseño de sección de columnas extremas y refuerzo vertical.....	87
Tabla 10.- Resumen del diseño de columnas internas.....	88
Tabla 11.- Resumen del diseño de sección de columnas internas y refuerzo vertical.....	88
Tabla 12.- Resumen del As de vigas soleras.....	91
Tabla 13.- Tabla de tipo de Incompatibilidad.....	101
Tabla 14.- Tabla de Incompatibilidad por Impacto.	101
Tabla 15.- Tabla de Incompatibilidades identificadas en AutoCAD.	102
Tabla 16.- Tabla de Incompatibilidades por especialidad en AutoCAD.	102
Tabla 17.- Tabla de Incompatibilidades por Impacto.....	103
Tabla 18.- Tabla de Tipo de Incompatibilidad.....	104
Tabla 19.- Tabla de Incompatibilidades identificadas con Navisworks Manage.....	106
Tabla 20.- Tabla de Incompatibilidades por especialidad en Navisworks.....	106
Tabla 21.- Tabla de Incompatibilidades por Impacto.....	107
Tabla 22.- Tabla de Tipo de Incompatibilidad.....	108
Tabla 23.-Cálculo aproximado de costos por incompatibilidades.	110
Tabla 24.- Resumen horas en la etapa de diseño, usando la metodología tradicional.	111
Tabla 25.- Resumen horas en la etapa de diseño, usando la metodología BIM.	111
Tabla 26.- Resumen de días y horas por metodología.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS	viii
Figura 01: Ubicación del módulo. Fuente: Google Maps.....	32
Figura 02: Plano de Arquitectura del módulo.....	32
Figura 03: Peso unitario de la Norma Técnica Peruana E0.20.....	33
Figura 04: Resistencia a la compresión axial de la N.T.P E0.70.....	33
Figura 05: Propiedad de la albañilería. Fuente Propia.....	34
Figura 06: Propiedad del Concreto. Fuente Propia.....	35
Figura 07: Diseño de columnas. Fuente Propia.....	35
Figura 08: Elementos de concreto armado. Fuente Propia.....	36
Figura 09: Definición de losa aligerada. Fuente Propia.....	36
Figura 10: Agregamos Carga Muerta en losa aligerada. Fuente Propia.....	37
Figura 11: Agregamos Carga Muerta en losa aligerada. Fuente Propia.....	37
Figura 12: Mapa de Zonificación del Perú. Fuente: Norma E.030-2018.....	38
Figura 13: Sistemas Estructurales. Fuente: Norma E.030-2018.....	39
Figura 14: Función de espectro de respuesta. Fuente: Propia.....	39
Figura 15: Datos de casos de carga en "X". Fuente: Propia.....	40
Figura 16: Datos de casos de carga en "Y". Fuente: Propia.....	41
Figura 17: Estimación del peso (P). Fuente: Propia.....	42
Figura 18: Datos de combinación CM+CV. Fuente: Propia.....	42
Figura 20: Fuerza cortante "X". Fuente: Propia.....	44
Figura 21: Desplazamiento relativo en el centro de masas "X". Fuente: Propia.....	44
Figura 22: Fuerza cortante "Y". Fuente: Propia.....	45
Figura 23: Desplazamiento relativo en el centro de masas "Y". Fuente: Propia.....	45
Figura 24: Desplazamientos "X". Fuente: Propia.....	46
Figura 25: Desplazamientos laterales relativos admisible. Fuente: Norma E.030.....	47
Figura 26: Desplazamientos "Y". Fuente: Propia.....	47
Figura 27: Desplazamientos laterales relativos admisible. Fuente: Norma E.030.....	48
Figura 28: Datos de caso modal. Fuente: Propia.....	49
Figura 29: Ratios modales de masa participante. Fuente: Propia.....	49
Figura 30: Centro de masa y centro de rigidez. Fuente: Propia.....	49
Figura 31: Esfuerzo axial máximo $t=0.13m$. Fuente: Propia.....	50
Figura 32: Esfuerzo axial máximo $t=0.23m$. Fuente: Propia.....	51
Figura 33: Fuerza axial del eje 1-1. Fuente: Propia.....	53
Figura 34: Fuerza axial del eje 1-1, 1º piso. Fuente: Propia.....	53

Figura 35: Sismo modal "X". Fuente: Propia.	54
Figura 36: Sismo modal "Y". Fuente: Propia.	54
Figura 37: Sismo modal "X" Momento 3-3. Fuente: Propia.	55
Figura 38: Diagrama del cortante y momento del eje 1-1. Fuente: Propia.	55
Figura 39: Esfuerzos del eje A-A. Fuente: Propia.	60
Figura 40: Esfuerzos del eje C-C. Fuente: Propia.	60
Figura 41: Esfuerzos del eje E-E. Fuente: Propia.	61
Figura 42: Esfuerzos del eje 1-1. Fuente: Propia.	61
Figura 43: Esfuerzos del eje 2-2. Fuente: Propia.	62
Figura 44: Esfuerzos del eje 3-3. Fuente: Propia.	62
Figura 45: Esfuerzos del eje 4-4. Fuente: Propia.	63
Figura 46: Planta del 1º nivel. Fuente: Propia.	63
Figura 47: Fuerza cortante máxima del eje "X". Fuente: Propia.	64
Figura 48: Fuerza cortante máxima del eje "Y". Fuente: Propia.	65
Figura 49: Primera combinación 1.4CM+1.7CV. Fuente: Propia.	66
Figura 50: Segunda combinación 1.25(CM+CV) +SX Moderado. Fuente: Propia.	66
Figura 51: Envolvente. Fuente: Propia.	67
Figura 52: Combinaciones de carga. Fuente: Propia.	67
Figura 53: Momento 3-3 de la envolvente. Fuente: Propia.	68
Figura 54: Diagrama de viga del eje 1/A-C. Fuente: Propia.	68
Figura 55: Límites para distorsión del entrepiso. Fuente: Norma E.030.	70
Figura 56: Deriva máxima en X. Fuente: Propia.	70
Figura 57: Deriva máxima en Y. Fuente: Propia.	71
Figura 58: Diagrama de cortante y momento del 1º nivel del eje 1-1. Fuente: Propia.	72
Figura 59: Diagrama de cortante y momento del 2º nivel del eje 1. Fuente: Propia.	73
Figura 60: Tabla 11 fuerzas internas en columnas. Fuente: norma E.070.	76
Figura 61: Esquema de distribución de los muros al lado de la columna. Fuente: Propia.	77
Figura 62: Carga axial del muro, eje 2. Fuente: Propia.	78
Figura 63: Carga axial de los muros de apoyo, eje E. Fuente: Propia.	78
Figura 64: Carga axial del muro, eje 1. Fuente: Propia.	82
Figura 65: Carga axial del muro de apoyo, eje C. Fuente: Propia.	83
Figura 66: Momentos en losa aligerada. Fuente: Propia.	92
Figura 67: Plano en planta del módulo en la plataforma Revit. Fuente: Propia.	96
Figura 68: Visualización del modelado de cimentación. Fuente: Propia.	97
Figura 69: Visualización del modelado de muros de confinamiento. Fuente: Propia.	97

Figura 70: Visualización del modelado de columnas y vigas. Fuente: Propia.....	98
Figura 71: Visualización del modelado de losa aligerada. Fuente: Propia.....	98
Figura 72: Visualización del modelado de Instalaciones de agua fría. Fuente: Propia.....	99
Figura 73: Visualización del modelado de Instalaciones del desagüe. Fuente: Propia.....	99
Figura 74: Visualización del modelado de Instalaciones Eléctricas. Fuente: Propia.....	100
Figura 75: Incompatibilidad de IISS vs Estructuras. Fuente: Propia.....	102
Figura 76: Grafico de Barras de Incompatibilidades por especialidad. Fuente: Propia.....	103
Figura 77: Grafico de Barras por tipo de impacto. Fuente: Propia.....	104
Figura 78: Grafico de Barras de tipo de incompatibilidad. Fuente: Propia.....	105
Figura 79: Grafico de Barras de Incompatibilidades por especialidad. Fuente: Propia.....	107
Figura 80: Grafico de Barras por tipo de impacto. Fuente: Propia.....	108
Figura 81 Grafico de Barras de tipo de incompatibilidad. Fuente: Propia.....	109
Figura 82: Gráfico de Barras de horas ejecutadas por metodología. Fuente: Propia.....	113

RESUMEN

La construcción en Piura mantiene una escala de incremento constante, y ha realizado que el desarrollo de proyectos tenga que ser más eficiente en cada una de sus fases, frente a esto los procedimientos tradicionales por el momento no son suficientes para eludir situaciones de retrasos y sobre precios, a esto se suma que todavía se estima un peligro integrar novedosas tecnologías, procedimientos o herramientas, por miedo a que generen inversiones innecesarias en la planeación de la obra; no obstante, la utilización de la metodología BIM, posibilita proponer novedosas tácticas por medio de la información en unión del plan como un todo unificado y con superiores resultados.

Esta investigación tiene como objetivo mejorar la etapa de diseño de un módulo básico de techo propio ubicada en Piura, aquí se implementó la metodología BIM (Building Information Modeling) para dar solución a los problemas comunes que afronta nuestro proyecto, como la identificación de incompatibilidades, reducción de costos y tiempo. En nuestro proyecto demostramos todo esto realizando el modelamiento tridimensional haciendo uso de softwares que permiten el intercambio de información para cada una de las especialidades, se realizó una comparativa con los métodos tradicionales para demostrar que la implementación de la metodología BIM es más efectivo en la identificación de incompatibilidades y la excelente interoperabilidad entre los softwares, luego se hizo la cuantificación de estos problemas para establecer el ahorro en costo y tiempo como resultado de implementar la metodología BIM.

En conclusión, podemos decir que la implementación de la metodología BIM optimiza el proceso en la etapa de diseño, fomenta una buena práctica constructiva y permite que el nuestro proyecto sea exitoso por permitir un mejor control e identificación de errores anticipados, usando un modelo virtual que permita el planteamiento de soluciones anticipadas.

Palabra clave: Metodología BIM, incompatibilidades, diseño, costos, tiempo.

ABSTRACT

The construction in Piura maintains a scale of constant increase, and has made the development of projects have to be more efficient in each of its phases, in view of this the traditional procedures at the moment are not enough to avoid situations of delays and over prices, to this is added that it is still considered a danger to integrate new technologies, procedures or tools, for fear that they will generate unnecessary investments in the planning of the work; However, the use of the BIM methodology makes it possible to propose new tactics through information in conjunction with the plan as a unified whole and with superior results.

This research aims to improve the design stage of a basic module of its own roof located in Piura, here the BIM (Building Information Modeling) methodology was implemented to solve the common problems that our project faces, such as the identification of incompatibilities, cost and time reduction. In our project we demonstrated all this by carrying out three-dimensional modeling using software that allow the exchange of information for each of the specialties, a comparison was made with traditional methods to demonstrate that the implementation of the BIM methodology is more effective in identifying of incompatibilities and the excellent interoperability between the software, then the quantification of these problems was made to establish the cost and time savings as a result of implementing the BIM methodology.

In conclusion, we can say that the implementation of the BIM methodology optimizes the process in the design stage, fosters good construction practice and allows our project to be successful by allowing better control and identification of anticipated errors, using a virtual model that allow the approach of anticipated solutions.

Keyword: BIM methodology, incompatibilities, design, costs, time.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente el distrito de Piura está con una enorme demanda de proyectos de Fondo Mivivienda, lo cual provoca que se busquen novedosas metodologías de trabajo para aumentar la productividad y minimizar las deficiencias en cada módulo insustituible de techo propio.

Debido a que actualmente en nuestro medio local es habitual que estos proyectos de construcción no puedan ser terminados en el tiempo y plazo establecido según la programación inicial propuesta. A pesar que la empresa constructora dirija un control del proyecto, en cuanto a plazos y costos, este control no demuestra ser una herramienta lo suficientemente eficiente para poder tomar decisiones oportunas sobre qué acciones correctivas realizar ante un atraso o sobre costo generado.

Entre los cuales podemos detallar tres factores frecuentes que hemos encontrado en el diseño del Módulo básico de techo propio, estos son las discrepancias entre las cuatro especialidades, no disponer de suficientes planos de detalles constructivos y disponer de pocos detalles en la parte estructural lo cual produce retrasos en la ejecución e incrementa los costos.

En el distrito de Piura ante la competitividad en el rubro de la construcción y ante las exigencias de los propietarios que exigen sus módulos más acelerados, nos vemos en la necesidad de buscar nuevas tecnologías en la fase de diseño, las cuales tienen que centrarse en buscar que el proceso sea más benéfico y que cumpla con niveles de calidad las cuales nos permitan minimizar los tiempos de producción y minimizar las deficiencias en el diseño.

En esta averiguación de novedosas tecnologías pudimos encontrar al Building Information Modeling a lo que se le conoce como metodología BIM, esta metodología muestra resultados muy favorables comparados con los métodos tradicionales que conocemos en nuestra localidad, permite reducir de manera

significativa los planteamientos en la fase de diseño, perfeccionando el nivel de calidad de los planos estructurales y de las demás especialidades.

En un informe realizado por (Juan Azabache y Fernando Carrasco), ICG, titulado ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL NUEVO PRODUCTO DE ALTA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA EN EL MERCADO NACIONAL: EL SIPE, Y EL MODELO BIM, concluye que el modelo BIM está diseñado para gestionar de manera eficaz y óptima el diseño y construcción de edificaciones desde una perspectiva del edificio o construcción, basada en el uso de programas tridimensionales, digitales y de base de datos que dan respuestas exactas a cambios frente a errores o cambios en un tiempo real disminuyendo tiempo y costos.

A continuación, se muestra el planteamiento del problema de indagación. Poseemos como pregunta general: ¿De qué manera influye la Implementación de la metodología BIM en el mejoramiento de la productividad en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura, 2020?, y como preguntas específicas, se plantean ¿De qué manera influye la Implementación de la metodología BIM en la optimización de procesos durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura?; ¿De qué manera influye la Implementación de la metodología BIM en la reducción de costos en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura?; ¿De qué manera influye la Implementación de la metodología BIM en la reducción de tiempo durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura?

Como objetivo general para darle solución a nuestro problema hemos propuesto lo siguiente, Establecer la influencia de la implementación de la metodología BIM en el mejoramiento de la productividad en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura. Como objetivos específicos tenemos, establecer la influencia de la implementación de la metodología BIM en la optimización de procesos durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura; Establecer la influencia de la implementación de la metodología BIM en la deducción de costos en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura; Establecer la influencia de la implementación de la

metodología BIM en la reducción de tiempos a lo largo de la etapa de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura.

Como hipótesis general poseemos la siguiente; La implementación de la metodología BIM influye de manera considerable en el mejoramiento de la productividad en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura; y como hipótesis específicas, se plantean; La implementación de la metodología BIM influye de manera considerable en la optimización de procesos durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura; La implementación de la metodología BIM influye de manera considerable la reducción de costos en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura; La implementación de la metodología BIM influye considerablemente la reducción de tiempos a lo largo de la etapa de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura.

Este proyecto de investigación se justifica porque actualmente existen inconvenientes en la construcción de los módulos básicos de techo propio, mencionadas líneas arriba y todo nace desde la concepción del proyecto, que es en la etapa del diseño; es aquí en donde se desarrollan los planos, especificaciones técnicas, memorias descriptivas, metrados, cronogramas, entre otros.

Ahora con estos problemas explicados tenemos como alternativa de solución el uso de las herramientas de la metodología BIM, estos vienen ganando gran acogida en el Perú, debido a que se realizaron indagaciones sobre las ventajas que da BIM en los proyectos, cambiando las metodologías de trabajo tradicionalmente conocidas en nuestro medio lo que genera velocidad en el diseño estructural del módulo básico de techo propio, el cual nos ayudará a tener toda la información elemental de la composición para de esta forma poder optimizar el proceso constructivo en el instante que se ejecute dicho módulo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Internacionales

- ♣ JOSÉ FRANCISCO BORJA DOUSDEBÉS (2017), en su tesis titulada *“Aplicación de metodología BIM, en el ciclo de vida de estructuras industriales para instalaciones mecánicas”* de la Escola Técnica Superior d’Enginyeria de Camins, Canals i Ports UPC BARCELONATECH – Barcelona, tuvo como principal objetivo; demostrar la aplicación de la metodología BIM. Utilizar como plataforma BIM, el programa de diseño industrial, para integrar en él los modelos estructurales y arquitectónicos. Como conclusiones obtuvo, en la actualidad se puede tener en cuenta a la metodología BIM, una herramienta consolidada, enseñó ser eficiente y eficaz en todas las etapas de vida de cualquier proyecto, que merece y deberá ser implementada. La tecnología BIM, permite la ejecución de proyectos multidisciplinarios, mediante una plataforma, donde se puede mirar y consultar la información requerida, por cada disciplina o grupo de trabajo, sin que esta se duplique, inclusive evitando la existencia de información absurda. La tecnología BIM posibilita, la colaboración entre los diferentes grupos o agentes que participan del proyecto. BIM, permite visualizar los problemas e inconvenientes que se presentarán en las diferentes etapas del proyecto, lo que permite anticiparse tomando la votación más idónea, evitando a futuro hacer cambios o modificaciones, en etapas del proyecto donde esto significaría un gran precio. En todo el proyecto se ha verificado, la ventaja de hacer cualquier análisis de interferencia entre los modelos que intervienen, permitiendo afirmar la instalación y funcionalidad de cada parte del proyecto.

- ♣ CHACON DANIEL y CUERVO GENESIS (2017), en su tesis titulada *“Implementación de la metodología BIM para elaborar proyectos mediante el software Revit”* de la Universidad de Carabobo – República Bolivariana de Venezuela, tuvo por principal objetivo, llevar a cabo la metodología BIM para la preparación de proyectos mediante el programa Revit. Como conclusión tuvo como resultado, antes que nada, se mostró que esta metodología ya es

el presente en muchas naciones, de los cuales 17 ya manejan una estandarización por medio de la agrupación Building Smart. La utilización de esta metodología empieza a ser forzosa para ciertos proyectos públicos por lo cual se hace cada vez más primordial la averiguación sobre esta nueva metodología de trabajo para evadir la desactualización. Por su lado, en América solo han logrado la estandarización Canadá y los USA, no obstante, se tiene información de la incursión de Chile, Brasil y Argentina, por lo cual sin lugar a dudas la metodología BIM representa el futuro cercano para lo demás de todo el mundo. Esta interoperabilidad es una de los más grandes beneficios de la metodología BIM, debido al hecho de poder tener toda la información del plan en cualquier modelo parametrizado que podría ser manipulado por los diferentes softwares induce beneficios referentes a ahorro de trabajo, disminución de errores, incongruencias, ahorro de costes, etc. Paralelamente, involucra reducción de interferencias entre diferentes recursos del plan, así como mejor idealización, organización del plan y la obra ya en su fase constructiva. En cuanto al programa Revit, se concluye que es un instrumento potente y significa una pieza importante para hacer cualquier modelo BIM, debido a que posibilita modelar cualquier plan desde planos y recursos parametrizados conocidos como familias, las cuales tienen dentro información que va a partir de magnitudes, resistencia, características físicas, precio, partida y varios más, inclusive se tienen la posibilidad de producir límites nuevos que sean requeridos. Por otro lado, se debe aclarar que el BIM no es cualquier programa sino una metodología que encierra varios programas y procesos para la preparación de cualquier plan o modelo BIM. Al final, el más grande aporte que se puede dejar con esta tesis de nivel, es mostrar que la metodología de trabajo BIM simboliza el futuro de la industria de la creación y que, en las siguientes décadas Venezuela tendrá que acogerse a ella.

- ♣ RAFAEL JOSE SANCHEZ MORALES (2017) en su proyecto final de graduación titulado *“Aplicación de la metodología BIM (Modelado de la Información en la Construcción) a un proyecto de interés social”* del Instituto Tecnológico de Costa Rica – Costa Rica, Como conclusiones tuvo, el

procedimiento detallado en todo el ensamblado del plan y la validación por medio de las evaluaciones asegura que la información sea confiable. Los programas de computación usados en este plan se adaptan de manera idónea, empero algunas veces hay inconvenientes de interoperabilidad entre los mismos y no obstante no existe cualquier flujo bidireccional de información lo cual a veces puede haber inconvenientes de comunicación y coordinación que logren dañar los procesos descritos en este trabajo. La obra de modelos BIM, su control de calidad e información necesitan procesos complicados, por lo cual los esfuerzos en las primeras fases de cualquier plan referente a la modelación de la información, control de calidad y gestión son más grandes que los procesos usados para obtener de manera directa la información que es elemental. No obstante, el esfuerzo aportado en un principio como se menciona se ve recompensado con la adaptable gestión de la información en la obra. Para que los procesos de gestión en BIM sean funcionales y de constante uso, se necesita de una estandarización a grado de compañía inventora referente a los procesos requeridos para la gestión de los proyectos.

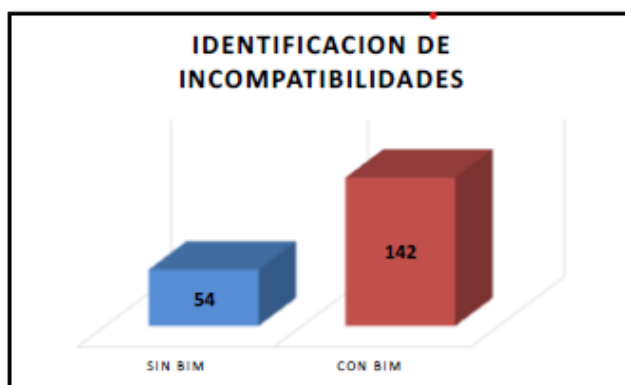
2.2 Antecedentes Nacionales

- ♣ ASCUE ESCALANTE MARIO JOHAN, MAMANI VILLAFUERTE RUTH ANGELA, MENDOZA QUIÑONEZ YENS WILDER, MUJICA ESPINOSA CATHERINE, SOTOMAYOR GARCIA CARLOS ALBERTO (2018), en su tesis titulada “*Propuesta de un módulo de vivienda utilizando la metodología BIM para el nivel socioeconómico c, caso de estudio distrito de San Sebastian – Cusco*” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Cusco, Como conclusiones tuvo, que la utilización de la tecnología BIM permiten ofrecer seguridad a las elecciones ligadas a la inversión, bajo criterios de funcionalidad, el alcance y precios del plan, visualización integra del diseño en las diversas especialidades y fases del plan, estudios de factibilidad de la obra, uso de información (datos recopilados) del plan para las operaciones de la pre- construcción y creación; los cuales permitirían la

reducción a los precios operativos de la obra en un 45-50%, y que no se generen sobre valorización por causa de las incompatibilidades del plan. Que la implementación de la tecnología BIM o inmuebles con información permiten aumentar y garantizar la calidad, estabilidad, estudio de instalaciones, mediciones, visualización durante las etapas de diseño, y después la obra y operación, o sea que trasciende cada una de las instancias del plan durante su tiempo de vida para centralizar la información, reduciendo las incompatibilidades del plan. En términos financieros la compra del lote es un 49% en funcionalidad al precio total del plan, por lo que provoca que el precio de inversión sea más monumental por causa de la especulación del mercado.

- ♣ ORTIZ CRUZ JESSELIZ BEATRIZ, ESCALANTE LUNA PATRICIA, GALLEGOS LLACTA DENITH (2018), en su tesis titulada *“Mejora de la rentabilidad en proyectos de vivienda social en la zona rural de la sierra sur del Perú, aplicando las metodologías BIM-LEAN CONSTRUCTION para medianas empresas”* de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Cusco, como conclusiones tuvo; con la elección 1, iniciativa en la evaluación de productividad y, relacionadas con la gestión común de proyectos de vivienda social, se obtuvo la mejora de la productividad en 5.04 aspectos porcentuales, disminuyendo el costo y tiempo para los proyectos de vivienda social en la sierra sur del Perú, aplicando las metodologías BIM- LEAN CONSTRUCTION para las medianas empresas; con la aplicación de la filosofía LEAN CONSTRUCTION, se pudo reducir el plazo y costo del proyecto comparándose con la gestión de la construcción presente; en nuestro caso de estudio se logró bajar 4 meses en el diseño, 2 años en el planeamiento y 6 meses en construcción; en todas las etapas del proyecto, diseño, planeamiento y construcción, se logró la sinergia de la metodología BIM y la filosofía LEAN CONSTRUCTION; con respecto al costo de construcción de las viviendas sociales, se hizo reducir en un 25 % comparado con la gestión de construcción común, utilizando la metodología BIM y la filosofía LEAN CONSTRUCTION.

- ♣ YBAÑEZ MAYS JOSELYN BRIGITTE (2018), en su tesis titulada “BIM, para optimizar la etapa de diseño en una edificación, distrito Villa el Salvador, Lima 2018” de la Universidad Cesar Vallejo – Lima, como conclusión tuvo, con respecto al número de incompatibilidades BIM optimiza de forma significativa la identificación de incompatibilidades a lo largo de la fase de diseño en una construcción, distrito Villa El Salvador, Lima 2018. Como resultado del estudio en este plan en relación con la identificación de interferencias, se registró como consecuencia inconsistencias a lo largo del proceso de ejecución es común y de monumental nivel en el ámbito ingenieril. En recolección de los datos logrados podemos hacer una comparación entre el proceso de identificación de interferencias implementando la metodología BIM y haciéndolo de manera típica, los resultados fueron los siguientes:



*Figura 5.1: Gráfico comparativo con y sin BIM
(FUENTE: Propia)*

Al observar, la metodología BIM nos posibilita lograr cualquier excelente intervención del progreso de un proyecto, concluimos que implementando la metodología BIM en comparación al procedimiento tradicional es 263% veces mejor.

Respecto al Tipo de Incompatibilidades:

Se concluyó que las incompatibilidades aplicando BIM se otorgan en su mayoría por interferencias entre especialidades, mejor dicho existe una superposición de recursos entre diferentes regiones.

Se concluyó que gran porcentaje de incompatibilidades es de tipo “interferencia entre especialidades” 125 identificadas en BIM identificó y 44 usando AutoCAD, esto debido a no respetar espacios, niveles, dimensiones, etc. de recursos estructurales, arquitectónicos y en instalaciones.

Conclusión 2: BIM reduce significativamente los costos durante la etapa de diseño en una creación, distrito Villa El Salvador, Lima 2018.

Conclusión 3: BIM de manera significativa participa en la reducción de tiempos durante la etapa de diseño en una creación, distrito Villa El Salvador, Lima 2018.

2.3 Antecedentes Locales

- ♣ DELGADO ESPINOZA ERICK JOSSIMAR, RODRIGUEZ GONZALES RAÚL EDUARDO (2016), en su tesis titulada “*Aplicación de la tecnología BIM en el proyecto conjunto residencial Rafaela II para la disminución de costos operativos, Trujillo – La Libertad*” de la Universidad Privada Antenor Orrego – Trujillo, tuvo como fin primordial, modelar por medio de la aplicación de la tecnología BIM el proyecto conjunto residencial Rafaela II para la disminución de costos operativos; como conclusiones tuvo, BIM provee cualquier modelo preciso del diseño solicitado para cada sector del plan. Al hacer el modelado del proyecto Conjunto Residencial Rafaela II nos permitió identificar las interferencias que se encontraban en el plan de tal forma que esto nos posibilita ahorrar precios por procesos mal diseñados. Planos de construcción o detalles deben salir de cualquier modelo anteriormente colaborado, cualquier modelo de instalaciones que haga confianza de que ni siquiera va a padecer cambios o modificaciones en campo.

- ♣ SICCHA PACHAMANGO ALEX ENRIQUE, VILLARRUEL PASTOR JUAN CARLOS (2015) en su tesis titulada *“Propuesta de ejecución constructiva de la obra Los dijes del golf para mejorar la productividad mediante el proceso BIM con el software Revit, en la ciudad de Trujillo del 2015”* de la Universidad Privada Antenor Orrego-Trujillo; tuvo como principal objetivo, mejorar la productividad mediante el proceso BIM con el software Revit en la ciudad de Trujillo, del 2015; como conclusión obtuvo, al usar las herramientas Lean de sectorización y lista de actividades pudimos obtener la cantidad óptima de la mano de obra que se necesitará diariamente durante la obra, además de reducir el plazo original de Obra en 33%. Al haber utilizado las herramientas lean, para tener organizado las partidas por día y el personal fundamental para dichas partidas, se revisó que se disminuyó el presupuesto en mano de obra en 44%, y consecuentemente mejoramos la productividad.

- ♣ BANCES NÚÑEZ PAOLO XAVIER, FALLA RAVINES SHERMAN HARVERT (2015) en su tesis titulada *“La tecnología BIM para el mejoramiento de la eficiencia del proyecto multifamiliar Los Claveles en Trujillo-Perú”* de la Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo; tuvo como conclusiones las siguientes, en el CAD se labora con recursos genéricos, en lo que en el BIM se labora con recursos específicos. En el CAD el metrado se hace cuando se tienen los planos constructivos, en lo cual en el BIM el metrado está a lo largo de todo el diseño. En el CAD la información puede ser ni siquiera consistente, en lo cual en el BIM la información en el modelo es estricta, por lo que ni siquiera crea inconsistencias. Se logró modelar el proyecto de la obra multifamiliar importándolo desde AUTOCAD a REVIT, generando así el diseño en 3D, y a la vez generando cualquier metrado preciso de todo el proyecto.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1 Tipo de Investigación

“La indagación aplicada busca la resolución de inconvenientes prácticos y por consiguiente los estudios de esta clase se consideran y construyen de forma más ejecutiva, concreta y sintética; lo cual impone al investigador a atender las necesidades de la sociedad, sus instituciones, organizaciones y personas.” (Gonzalez, 2010).

La presente averiguación muestra propiedades del tipo aplicada, debido a que, ofrece de forma creativa la utilización de novedosas herramientas orientadas a la averiguación de la solución de ciertos inconvenientes y la inmediata obtención de efectos que la industria de la construcción requiere en la actualidad.

3.1.2 Diseño de Investigación

“La averiguación experimental tiene alcances iniciales y finales descriptivos, correlaciones y explicativos.” (Sampieri Hernandez, 2004, pág.215)

En este trabajo de investigación utilizaremos el diseño experimental, debido a que examinaremos las circunstancias en que acontecen el mejoramiento de la productividad (variable dependiente), implementando la metodología BIM (variable independiente) y examinando la correspondiente información, para plantear progresos que mejoren y ofrezcan soluciones.

3.2 Variables y Operacionalización

3.2.1 Variables

“Las variables constituyen un elemento básico que se construyen sobre la base de relaciones entre variables referentes a determinadas unidades de observación. Por medio de variables, caracterizamos los fenómenos que estudiamos.” (Daniel Cauas, pág.3)

Consideramos las siguientes variables de investigación:

- ✓ Variable Independiente: Implementación de la Metodología BIM
- ✓ Variable Dependiente: Mejoramiento de la Productividad

Ver Anexo 01

3.2.2 Operacionalización

Ver Anexo 01

3.3 Población, Muestra, Muestreo

3.3.1 Población

“Es el total de un grupo de recursos, sean dichos individuos, objetos o acontecimientos, que comparten determinadas propiedades y que tienen la posibilidad de detectar en un área de interés para ser estudiados, por lo que quedarán relacionados en la premisa de indagación.” (Sánchez, Reyes, Mejía; 2018).

De acuerdo a lo mencionado líneas arriba en nuestra investigación tomaremos como población 23 módulos básicos de techo propio del Distrito de Piura, buscamos realizar el diseño del módulo básico para así poder resolver las deficiencias implementando la metodología BIM. Se encuentra en la provincia y departamento de Piura.

3.3.2 Muestra

“Grupo de casos o individuos extraídos de una población por cualquier sistema de muestreo probabilístico o no probabilístico.” (Sánchez, Reyes, Mejía; 2018).

En este proyecto consideramos tomar como muestra (01) una edificación de módulo básico de techo propio el cual consta de (02) Dormitorios, (01) baño, (01) cocina, (01) sala cuya área del terreno es de 30 m², ubicado en el distrito de Piura.

3.3.3 Muestreo

“El muestreo intencionado, es no estadístico o no probabilístico en el cual los casos o individuos se seleccionan según criterio del investigador.” (Sánchez, Reyes, Mejía; 2018).

Se eligió el muestreo intencionado debido a que tendremos acceso fácil a la información del proyecto, lo cual me dejará llevar a cabo el BIM para hacer las mediciones y cálculos que corresponden.

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección

3.4.1 Técnicas

“Se expresa como conjunto de reglas y operaciones para el manejo de los instrumentos que auxilian al individuo en la aplicación de métodos.” (Sánchez, Reyes, Mejía; 2018).

Las técnicas que se utilizan en esta investigación son las siguientes:

- ✓ Análisis sísmico mediante la norma peruana E030-2018
- ✓ El diseño estructural de la vivienda bajo la norma E070-2018
- ✓ Metodología BIM para la elaboración del Diseño Estructural sismorresistente de un módulo de vivienda de techo propio de acuerdo al plan de gestión BIM.
- ✓ Modelamiento del proyecto en el software REVIT.
- ✓ Medición de los metrados y tiempos.

3.4.2 Instrumentos de Recolección

“Es un instrumento que forma parte de una recolección de datos. Puede darse como una guía, un manual, un artefacto, una prueba, un cuestionario o un examen.” (Sánchez, Reyes, Mejía; 2018).

Se utilizarán las siguientes para cada parte del desarrollo del proyecto de investigación:

- ✓ Herramientas BIM

Las herramientas BIM permitirán primordialmente la mejora del módulo básico de techo propio desarrollado en gabinete, usando

las herramientas de medición para la recolección de datos que nos van a permitir hacer comparativas y demostrar la hipótesis.

✓ Fichas técnicas

Las fichas técnicas empleadas nos facilitarán obtener los objetivos propuestos líneas arriba, además de contribuir con la recopilación de información necesaria.

Ver Anexo 02

3.5 Procedimientos

Al inicio de este tratado, los datos necesarios para los beneficiarios del módulo de vivienda fueron recolectados e implementados en octubre de 2020. Luego de tomar los datos como primer punto, se estructuró el sistema estructural. Como cimentación continua, pilares, muros cerrados y suelos ligeros. Evoluciona a través de un modelo arquitectónico unificado. Luego utilicé la herramienta de cálculo de Revit para crear un modelo estructural del módulo de vivienda en 3D. El módulo de carcasa 3D contiene información básica. A continuación, el modelo de Revit se transfiere al programa Etabs. Esto es útil para realizar movimientos de elementos estructurales, planos de planta y elevaciones, texturas y dimensiones, tipos de carga, centros de gravedad, modelado de elementos estructurales y construcción de estructuras bajo cargas gravitacionales. También se verifican el modelado, análisis sísmico estático, análisis sísmico dinámico; irregularidades de plano y elevación, fuerzas de corte dinámicas y coeficientes de amortiguamiento sísmico según la norma E.030.

En el diseño de muros de albañilería realizaremos la verificación por Esfuerzo Axial, por Aplastamiento, control de fisuración, resistencia al agrietamiento diagonal, resistencia al corte del edificio; con respecto al diseño de vigas de concreto armado analizaremos el estado de esfuerzos en vigas, el diseño a flexión de vigas rectangulares, verificaremos las deflexiones, diseñaremos a corte las vigas rectangulares y terminaremos diseñando la losa aligerada. El siguiente paso es realizar el retorno al

modelo en Revit para investigar posibles intersecciones entre el modelo arquitectónico y el nuevo modelo estructural del edificio. Una vez que se ha resuelto la interferencia de modelado estructural del módulo de vivienda, se transfiere de nuevo al programa Etabs. Luego se vuelve a analizar el módulo de vivienda, pero de forma automática, siempre respetando los estándares y asegurando el cumplimiento de los parámetros establecidos por la norma técnica peruana. Una vez que se completa el análisis y el recálculo, se genera el dibujo final del plan y el diseño estructural, y el diseño se documenta de acuerdo con la disciplina, las especificaciones y la detección de interferencias a lo largo del tiempo. Una vez que tenga Metrados en Revit, comencemos con los pasos de costo y tiempo. Todo esto sucede gestionando el plan de gestión del método BIM.

3.6 Método de Análisis de Datos

En la actual indagación el método de análisis de datos a utilizar se encuentra en un enfoque cuantitativo. *“Ya que usa la recolección y el estudio de datos para responder cuestiones de averiguación y probar conjetura establecidas anteriormente, y confía en la medición numérica, el conteo y muchas veces en la utilización de la estadística para implantar con precisión patrones de comportamiento en una población.”* (Hernández, Fernández, Baptista; 2004)

3.7 Aspectos Éticos

Este proyecto de investigación sigue estándares éticos para proteger la adecuada confiabilidad de información y cumplir con las normas que se rigen en nuestra región como:

- ✓ Reglamento Nacional de Edificaciones

IV. RESULTADOS

4.1 Descripción de la zona de estudio

4.1.1 Ubicación del Proyecto

El módulo básico de techo propio. Ubicado en el Asentamiento humano Almirante Miguel Grau II Etapa Mz. N2 Lote 5 zona B. Cuenta con un área total de 35.00 m². En las siguientes imágenes se presenta el plano de ubicación.



Figura 01: Ubicación del módulo. Fuente: Google Maps.

4.1.2 Descripción de la Arquitectura

El módulo básico de techo propio consta de 1 nivel, este cuenta con (01) sala, (01) comedor, (02) dormitorios, (01) baño y (01) lavandería

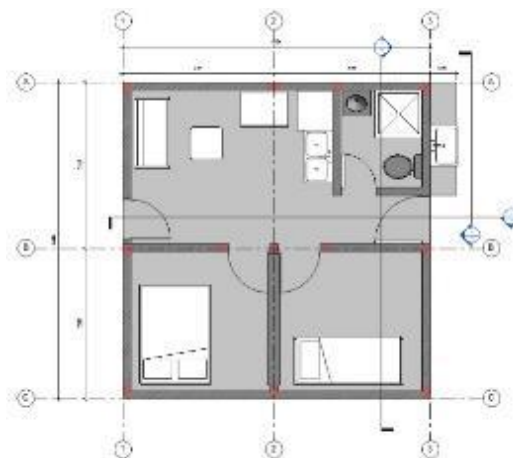


Figura 02: Plano de Arquitectura del módulo.

4.2 Diseño de Albañilería Confinada en el programa ETABS

Una vez realizado el modelamiento en el programa Autodesk Revit se traslada al programa Etabs para su diseño.

4.2.1 Definición de la Albañilería Confinada

La albañilería confinada se considera muro portante a aquel que se encuentre enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto. Teniendo en cuenta esta definición comenzamos definiendo las propiedades de nuestro muro en el programa.

De la Norma Técnica E.020 encontramos su peso unitario

**ANEXO 1
PESOS UNITARIOS**

Albañilería de:	
Adobe	16,0 (1600)
Unidades de arcilla cocida sólidas	18,0 (1800)
Unidades de arcilla cocida huecas	13,0 (1350)

Figura 03: Peso unitario de la Norma Técnica Peruana E0.20.

Luego obtenemos de la NTP E.070 la resistencia a compresión axial de la albañilería.

TABLA 9 (**) RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm ²)				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD f_b	PILAS f_m	MURETES v_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Silice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Figura 04: Resistencia a la compresión axial de la N.T.P E0.70.

También necesitamos del módulo de elasticidad (E_m)

$$E_m = 500 f'_m$$

Con estos datos definimos la albañilería

Section	Property	Value	Unit
General Data	Material Name	ALB. 65 kg/cm2	
	Material Type	Other	
	Directional Symmetry Type	Isotropic	
	Material Display Color	Orange	
	Material Notes	Modify/Show Notes...	
Material Weight and Mass	Specify Weight Density	<input checked="" type="radio"/>	
	Specify Mass Density	<input type="radio"/>	
	Weight per Unit Volume	1800	kgf/m ³
	Mass per Unit Volume	1800	kg/m ³
Mechanical Property Data	Modulus of Elasticity, E	325	kgf/mm ²
	Poisson's Ratio, U	0.25	
	Coefficient of Thermal Expansion, A	0.0000099	1/C
	Shear Modulus, G	130	kgf/mm ²
Design Property Data	Modify/Show Material Property Design Data...		
Advanced Material Property Data	Nonlinear Material Data...		
	Material Damping Properties...		
	Time Dependent Properties...		

Figura 05: Propiedad de la albañilería. Fuente Propia.

4.2.2 Definición de columnas y vigas

Al tratarse de un sistema estructural de albañilería confinada se definió un $F'_c=175$ kg/cm² para el concreto de columnas y vigas como se detalla en la siguiente imagen:

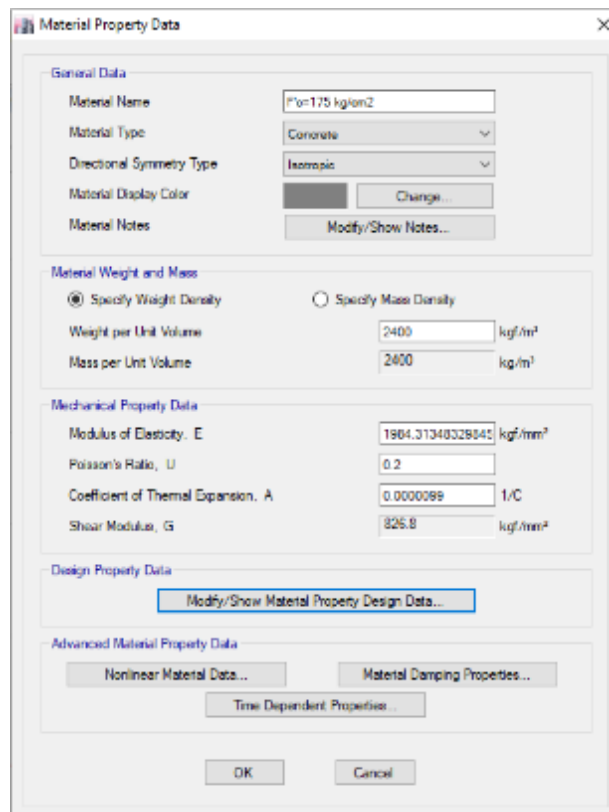


Figura 06: Propiedad del Concreto. Fuente Propia.

Se define las columnas y vigas en el programa como se aprecia en las siguientes imágenes

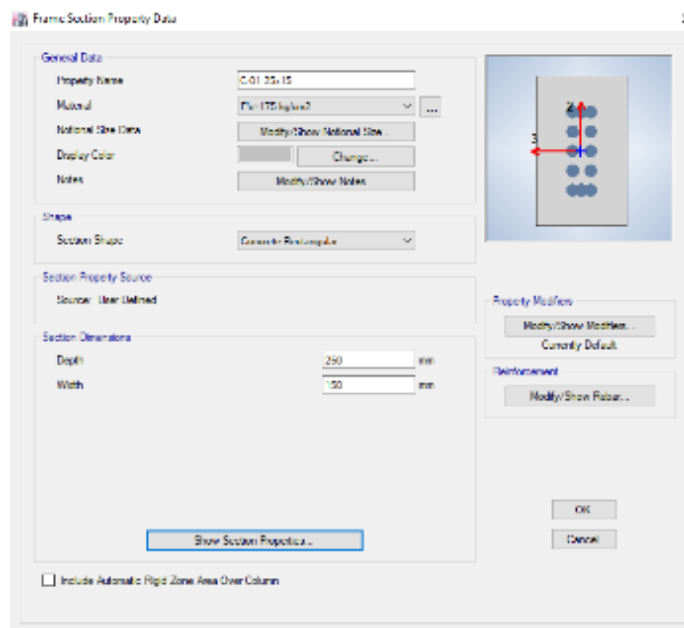


Figura 07: Diseño de columnas. Fuente Propia.

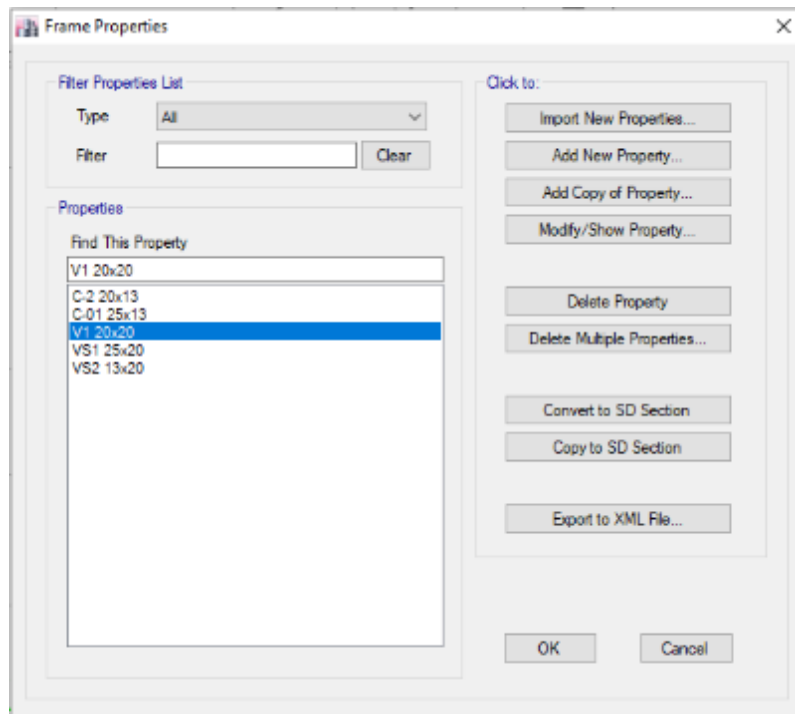


Figura 08: Elementos de concreto armado. Fuente Propia.

4.2.3 Definición de Losa Aligerada

La losa aligerada al igual que las columnas va a tener un $F'c=175$ kg/cm² con un espesor de 20 cm, como se detalla a continuación.

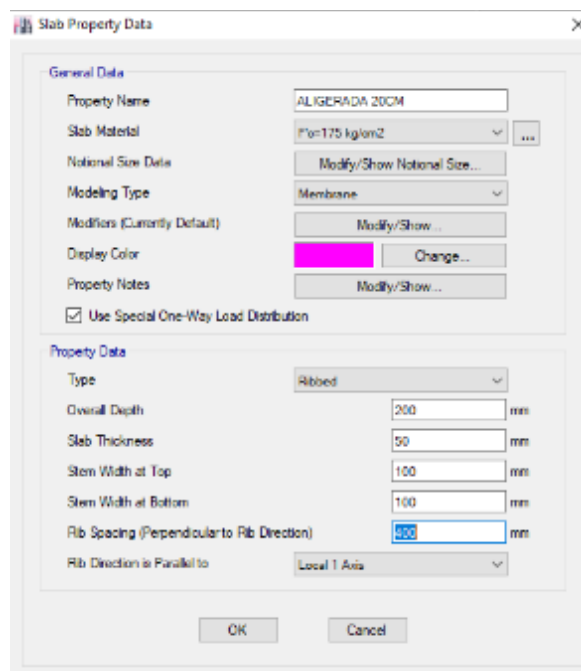


Figura 09: Definición de losa aligerada. Fuente Propia.

4.2.4 Definición de cargas

En nuestro proyecto trabajaremos con el 100 kg de acabados y como hemos considerado una losa tipo membrana falta colocarle el peso del ladrillo. Como se detalla a continuación:

8.33 ladrillosx peso(kg)
1 ladrillo.....7.8 peso (kg)

$$X= 65 \text{ kg}$$

Entonces a nuestra losa agregaremos $100 \text{ kg} + 65 \text{ kg} = 165 \text{ kg}$

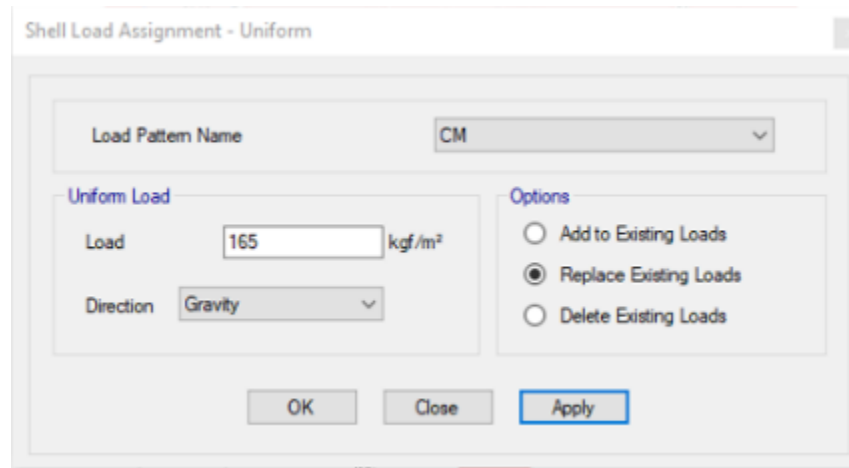


Figura 10: Agregamos Carga Muerta en losa aligerada. Fuente Propia.

Al tratarse de una vivienda tenemos una carga viva de 200 kg/cm²

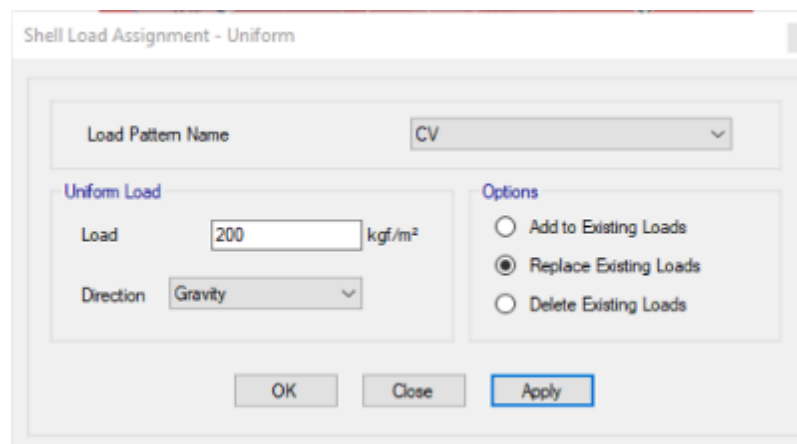


Figura 11: Agregamos Carga Muerta en losa aligerada. Fuente Propia.

4.3 Parámetros sísmicos

4.3.1 Factor de sitio (Z)

La Norma Técnica Peruana E.030-2018 nos muestra las provincias y distritos que corresponden a cada zona, en nuestro caso nuestro factor de zona es $Z=0.45$.



Figura 12: Mapa de Zonificación del Perú. Fuente: Norma E.030-2018.

4.3.2 Parámetros de sitio (S)

Con respecto al tipo de suelo de nuestro módulo se considera un tipo de suelo S3 (suelo blando) con esto hallamos:

- ✓ Factor de suelo: $S=1.10$
- ✓ Periodo: $T_p=1.0$
- ✓ Periodo: $T_I=1.6$

4.3.3 Factor de uso (U)

Respecto a la tabla N.º 5 de la Norma E.030-2018, Se calcula el factor de Uso (U). Como se trata de una vivienda se encuentra en una categoría C cuyo factor (U) es 1.0.

4.3.4 Sistema estructural (R)

La norma E.030-2018 nos define que el sistema estructural de Albañilería Armada o confinada su coeficiente básico de reducción $R_0=3$.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R_0 (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera	7(**)

Figura 13: Sistemas Estructurales. Fuente: Norma E.030-2018.

4.3.5 Espectro

Al obtener los datos mencionados líneas arriba creamos nuestro espectro.

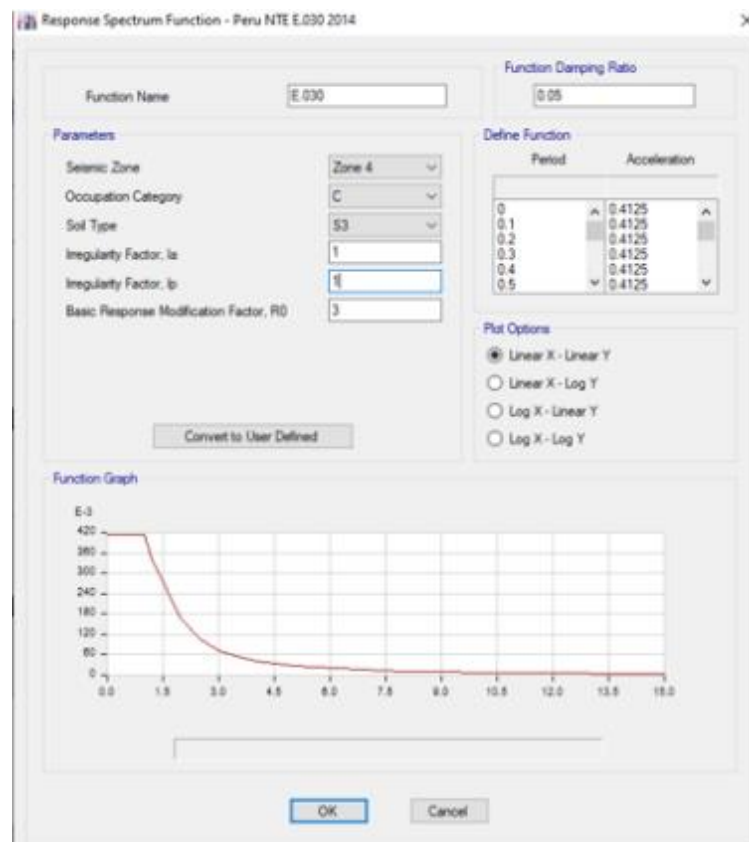


Figura 14: Función de espectro de respuesta. Fuente: Propia.

Para obtener nuestra aceleración espectral necesitamos que se cumpla con la siguiente fórmula:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Entonces nos falta agregar la gravedad, así que la agregamos en nuestros casos de carga:

Load Case Data

General

Load Case Name: SX [Design...]

Load Case Type: Response Spectrum [Notes...]

Exclude Objects in this Group: Not Applicable

Mass Source: Previous (MsSrc1)

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	Default Uniform	980.665

[Add] [Delete] Advanced

Other Parameters

Modal Load Case: Modal

Modal Combination Method: CQC

Include Rigid Response

Rigid Frequency, f1: []

Rigid Frequency, f2: []

Periodic + Rigid Type: []

Earthquake Duration, td: []

Directional Combination Type: SRSS

Absolute Directional Combination Scale Factor: []

Modal Damping: Constant at 0.05 [Modify/Show...]

Diaphragm Eccentricity: 0.05 for All Diaphragms [Modify/Show...]

[OK] [Cancel]

Figura 15: Datos de casos de carga en "X". Fuente: Propia.

Load Case Data

General

Load Case Name: SY [Design...]

Load Case Type: Response Spectrum [Notes...]

Exclude Objects in this Group: Not Applicable

Mass Source: Previous (MsSrc1)

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U2	Default Uniform	980.665

[Add] [Delete] Advanced

Other Parameters

Modal Load Case: Modal

Modal Combination Method: CQC

Include Rigid Response

Rigid Frequency, f1: []

Rigid Frequency, f2: []

Periodic + Rigid Type: []

Earthquake Duration, td: []

Directional Combination Type: SRSS

Absolute Directional Combination Scale Factor: []

Modal Damping: Constant at 0.05 [Modify/Show...]

Diaphragm Eccentricity: 0.05 for All Diaphragms [Modify/Show...]

[OK] [Cancel]

Figura 16: Datos de casos de carga en “Y”. Fuente: Propia.

4.3.6 Definimos la fuente de masa

En este apartado se adiciona un porcentaje de carga viva dependiendo la categoría de la edificación para así poder obtener una estimación del peso.

Para nuestro proyecto al estar en una categoría C se toma el 25% de la carga viva, como se detalla a continuación:

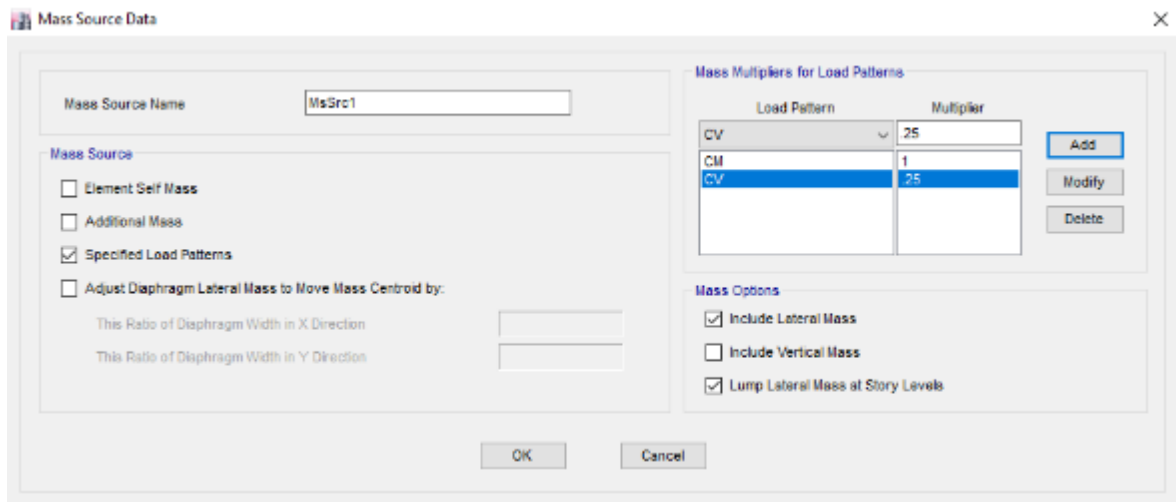


Figura 17: Estimación del peso (P). Fuente: Propia.

4.3.7 Definimos las combinaciones de carga

Creamos una combinación de carga: CM+CV

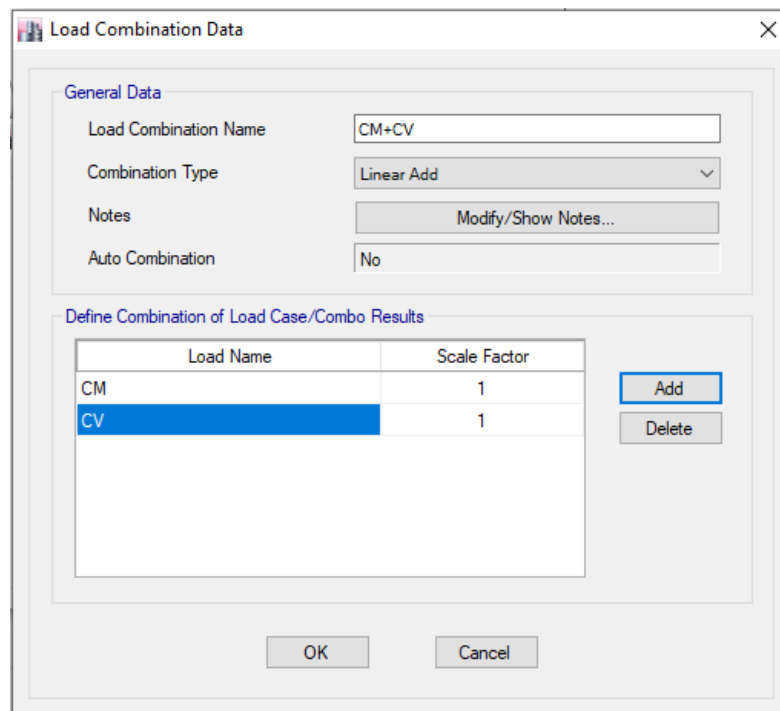


Figura 18: Datos de combinación CM+CV. Fuente: Propia.

4.4 Diseño Sismorresistente

Nosotros buscamos de un análisis estructural una respuesta a desplazamientos para eso necesitamos de una fuerza sísmica a lo que nosotros conocemos como fuerza cortante.

4.4.1 Periodo fundamental de vibración

Con los datos obtenidos líneas arriba los comparamos con los periodos obtenidos del análisis, para calcular nuestro factor de amplificación sísmica (C).

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	RZ
Modal	1	0.098	0	0.931	0	0.069
Modal	2	0.073	0.759	0.016	0	0.225
Modal	3	0.067	0.24	0.059	0	0.702
Modal	4	0.042	0.003	0.994	0	0.003
Modal	5	0.036	0.694	0.013	0	0.293
Modal	6	0.035	0.007	0.989	0	0.004
Modal	7	0.03	0.014	0.737	0	0.249
Modal	8	0.027	0.338	0.106	0	0.557
Modal	9	0.024	0.922	0.007	0	0.07
Modal	10	0.022	0.016	0.367	0	0.617
Modal	11	0.009	0.129	0.801	0	0.07
Modal	12	0.008	0.443	0.022	0	0.535

Figura 19: Periodos de vibración. Fuente: Propia.

$$T_x=0.024$$

$$T_y=0.042$$

4.4.2 Factor de amplificación sísmica (C)

Como los periodos obtenidos del análisis son menores a 1 concluimos que $C=2.5$.

4.4.3 Verificación de irregularidad en altura

En la tabla N.º 08 indicada en la norma E.030-2018 nos indican que para que exista irregularidad de rigidez en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que el 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior.

En nuestro caso no existe tal irregularidad como se observa a continuación:

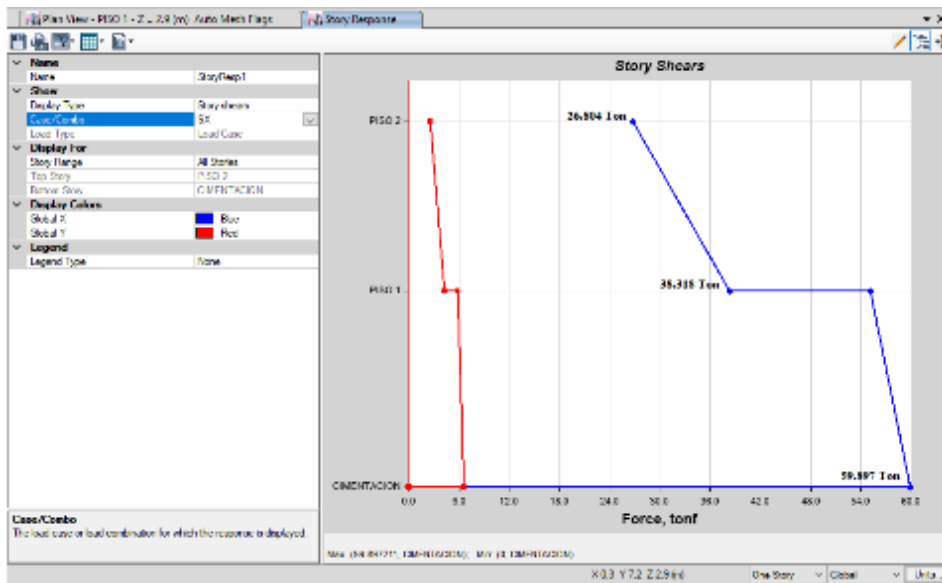


Figura 20: Fuerza cortante “X”. Fuente: Propia.

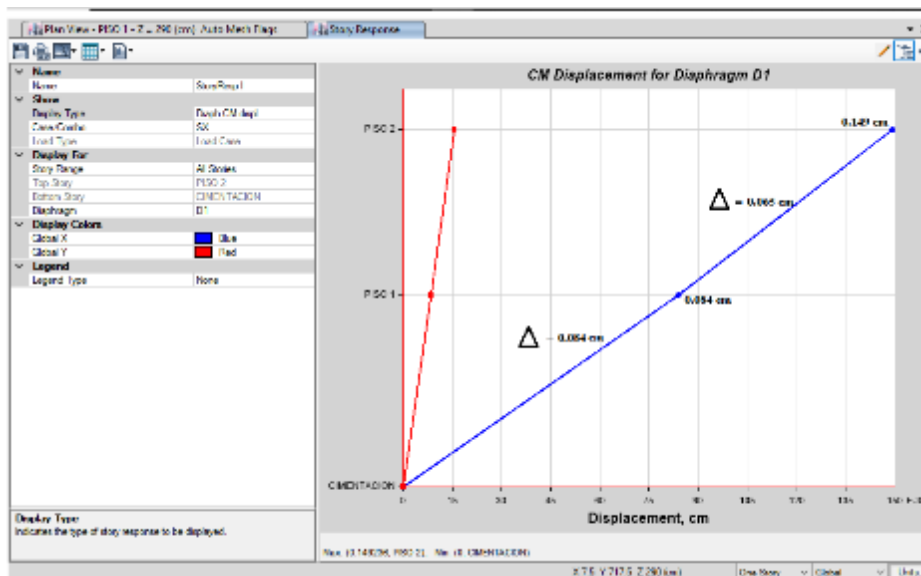


Figura 21: Desplazamiento relativo en el centro de masas “X”. Fuente: Propia.

Calculamos:

$$V1 / \Delta 1 = 38.318 \text{ Ton} / 0.084 \text{ cm} = 456.17 \text{ Ton/cm} \dots\dots\dots k1$$

$$V2 / \Delta 2 = 26.804 \text{ Ton} / 0.065 \text{ cm} = 412.37 \text{ Ton/cm} \dots\dots\dots k2$$

$K1 > k2$ No existe irregularidad

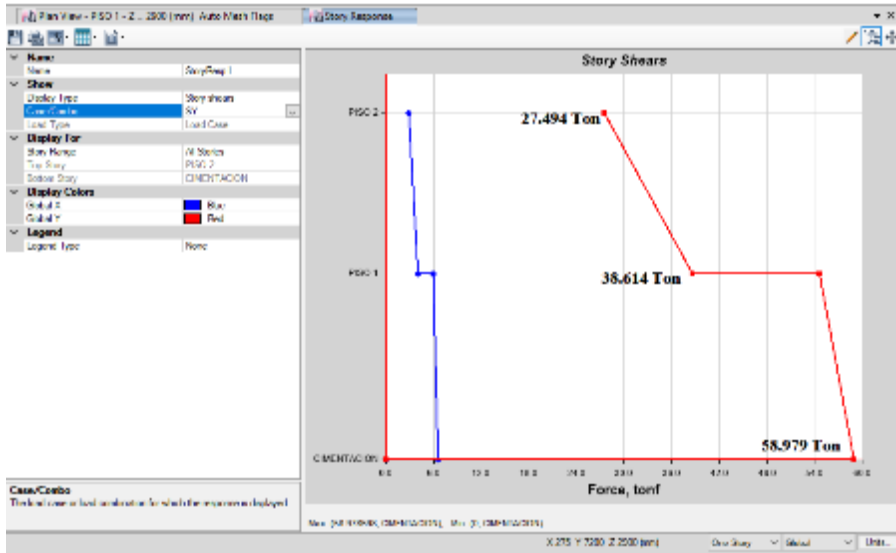


Figura 22: Fuerza cortante “Y”. Fuente: Propia.

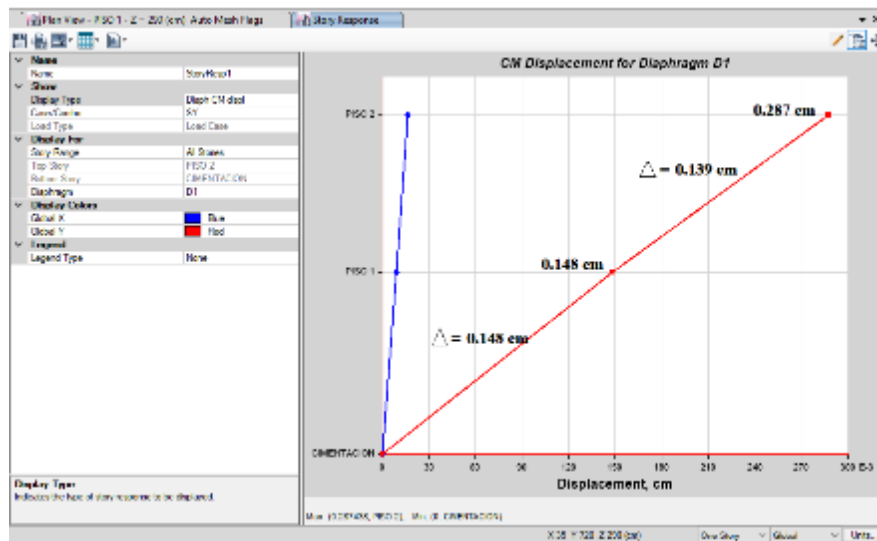


Figura 23: Desplazamiento relativo en el centro de masas “Y”. Fuente: Propia.

Calculamos:

$$V1/ \Delta1= 38.614 \text{ Ton} / 0.148 \text{ cm} = 260.91 \text{ Ton/cm} \dots\dots\dots k1$$

$$V2/ \Delta2= 27.494 \text{ Ton} / 0.139 \text{ cm} = 197.80 \text{ Ton/cm} \dots\dots\dots k2$$

$K1 > k2$ No existe irregularidad

4.4.4 Verificación de Irregularidad en planta

Para nuestro caso el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso es menores a 1.3.

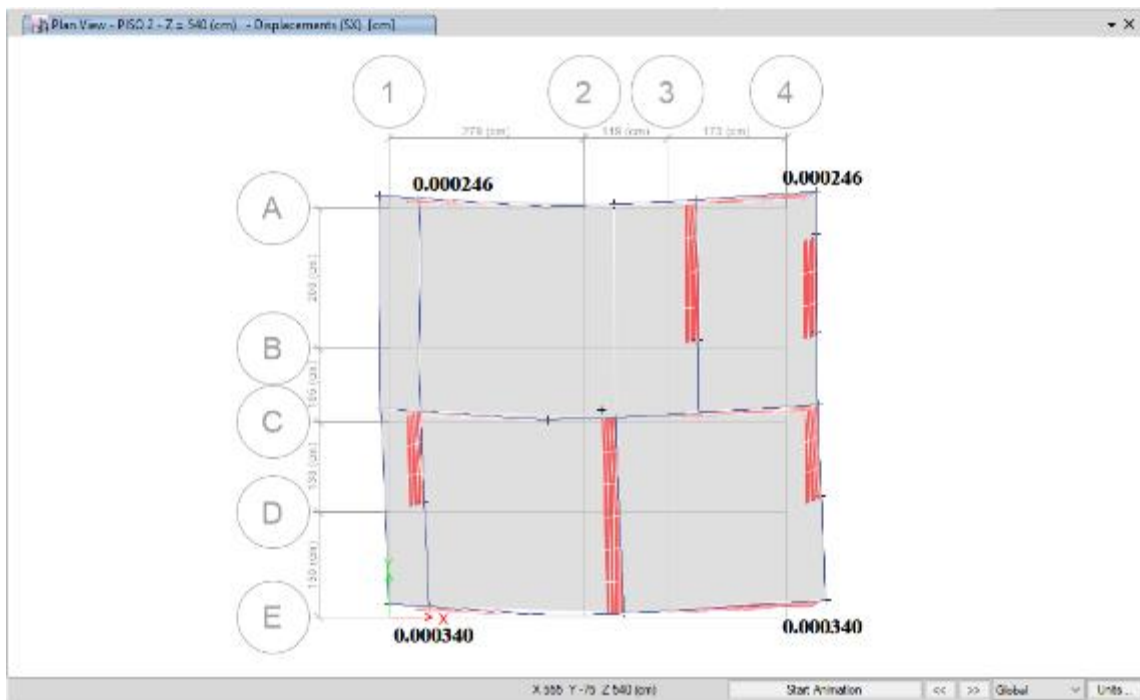


Figura 24: Desplazamientos "X". Fuente: Propia.

Calculando:

$$0.00034 / (0.000246+0.00034) = 0.58 < 1.30$$

No existe irregularidad

Para verificar si se debe realizar el análisis de irregularidad torsional se calcula lo siguiente:

$$\Delta \text{ máx./ h Inelástico} = 0.75 \times R \times \Delta \text{ máx./ h elástico}$$

$$\Delta \text{ máx./ h Inelástico} = 0.75 \times 3 \times 0.00034$$

$$\Delta \text{ máx./ h Inelástico} = 0.000765$$

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

Figura 25: Desplazamientos laterales relativos admisible. Fuente: Norma E.030.

$$0.000765 < 0.005 \times 50\% = 0.0025$$

Concluimos que no hay que realizar el análisis de irregularidad torsional

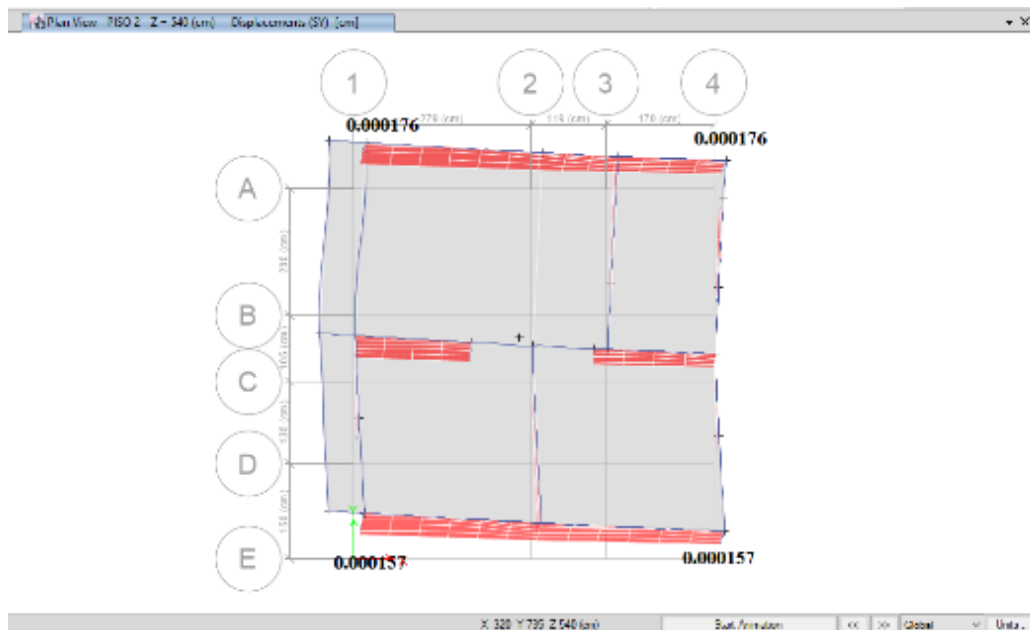


Figura 26: Desplazamientos "Y". Fuente: Propia.

Calculando:

$$0.000176 / (0.000157 + 0.000176) = 0.53 < 1.30$$

No existe irregularidad

Para verificar si se debe realizar el análisis de irregularidad torsional se calcula lo siguiente:

$$\Delta \text{ máx./ h Inelástico} = 0.75 \times R \times \Delta \text{ máx./ h elástico}$$

$$\Delta \text{ máx./ h Inelástico} = 0.75 \times 3 \times 0.000176$$

$$\Delta \text{ máx./ h Inelástico} = 0.000396$$

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

Figura 27: Desplazamientos laterales relativos admisible. Fuente: Norma E.030.

$$0.000396 < 0.005 \times 50\% = 0.0025$$

Concluimos que no hay que realizar el análisis de irregularidad torsional

4.4.5 Verificación del porcentaje de participación

Para verificar el porcentaje de participación aplicaremos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos 90% de la masa total.

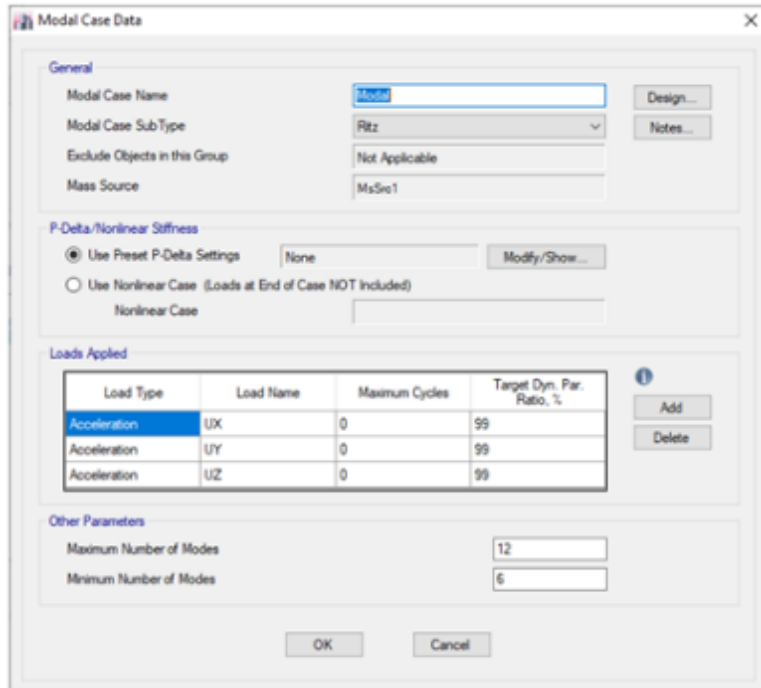


Figura 28: Datos de caso modal. Fuente: Propia.

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
Modal	1	0.098	3.352E-05	0.768	0	3.352E-05	0.768	0	0.2414	3.579E-05	0.0681	0.2414	3.579E-05	0.0681
Modal	2	0.073	0.648	0.0128	0	0.648	0.7808	0	0.0031	0.1753	0.1854	0.2446	0.1753	0.2534
Modal	3	0.067	0.2026	0.0488	0	0.8506	0.8296	0	0.0094	0.0524	0.6077	0.2539	0.2276	0.8611
Modal	4	0.042	4.87E-05	0.0133	0	0.8506	0.8429	0	0.0413	0.0001	0.0011	0.2953	0.2278	0.8622
Modal	5	0.036	0.0096	0.0003	0	0.8603	0.8432	0	0.0012	0.0271	0.0044	0.2965	0.2549	0.8666
Modal	6	0.035	0.0005	0.0487	0	0.8607	0.8919	0	0.2194	0.0011	0.0021	0.5159	0.256	0.8688
Modal	7	0.03	0.0011	0.0435	0	0.8618	0.9354	0	0.2073	0.0067	0.0035	0.7232	0.2627	0.8722
Modal	8	0.027	0.0227	0.0055	0	0.8845	0.9409	0	0.0232	0.1252	0.0037	0.7464	0.3879	0.8759
Modal	9	0.024	0.0658	0.0004	0	0.9503	0.9413	0	0.0023	0.3834	2.431E-05	0.7487	0.7713	0.8759
Modal	10	0.022	0.0005	0.0135	0	0.9508	0.9547	0	0.0519	0.0009	0.022	0.8006	0.7722	0.898
Modal	11	0.009	0.0024	0.0291	0	0.9532	0.9838	0	0.1244	0.0103	0.0014	0.925	0.7824	0.8994
Modal	12	0.008	0.0332	0.0024	0	0.9864	0.9863	0	0.0095	0.1473	0.0014	0.9345	0.9298	0.9008

Figura 29: Ratios modales de masa participante. Fuente: Propia.

4.4.6 Cálculo del centro de masas y rigidez

Story	Diaphragm	Mass X tonf-s ² /m	Mass Y tonf-s ² /m	XCM m	YCM m	Cumulative X tonf-s ² /m	Cumulative Y tonf-s ² /m	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
PISO 1	D1	2.41021	2.41021	2.6478	2.9269	2.41021	2.41021	2.6478	2.9269	3.3819	3.001
PISO 2	D2	2.17529	2.17529	2.5864	2.9195	2.17529	2.17529	2.5864	2.9195	3.4788	3.0909

Figura 30: Centro de masa y centro de rigidez. Fuente: Propia.

4.4.7 Diseño del espesor efectivo de los muros de albañilería

Tenemos $t=0.13\text{m}$ y $h=2.60\text{m}$

$$t > h/20$$

$$0.13 \geq 2.6/20$$

Ok cumple

4.4.8 Verificación del esfuerzo axial máximo

Para esta verificación necesitamos $P_m = P_{cm} + P_{cv}$; creamos una combinación y obtenemos nuestro esfuerzo axial máximo S2-2.

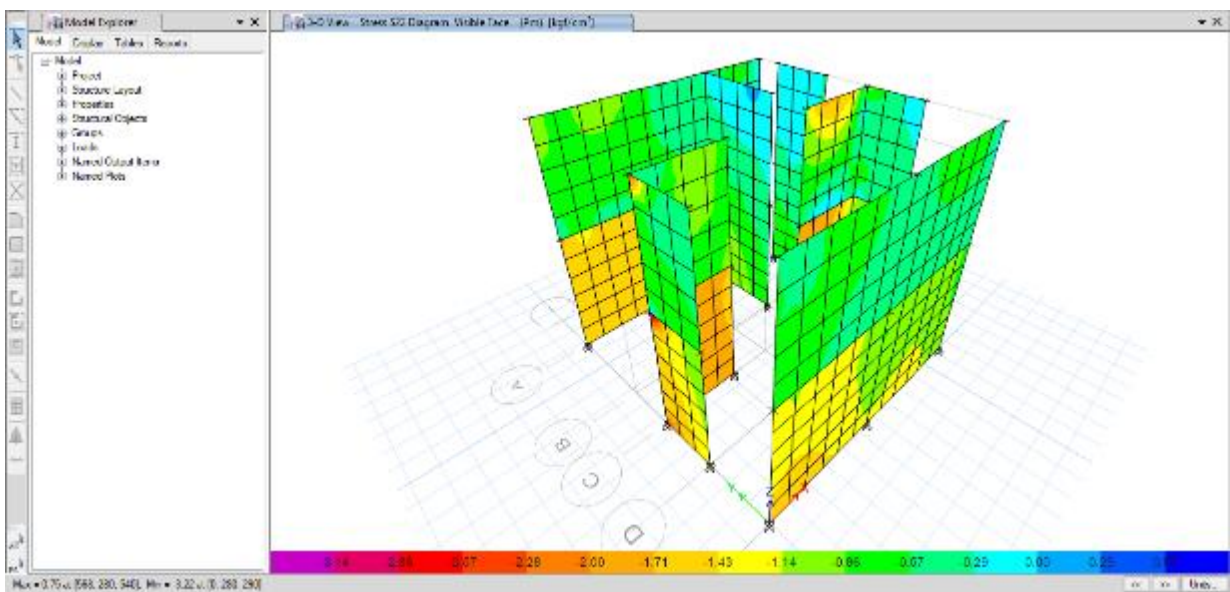


Figura 31: Esfuerzo axial máximo $t=0.13\text{m}$. Fuente: Propia.

$$\sigma = P_m / (L \times t) = 3.22 \text{ kg/cm}^2$$

Verificamos la carga axial por esbeltez

$$\sigma \leq 0.2 f'_m \times \{1 - (h/35t)^2\}$$

$$\sigma \leq 0.2 \times 65 \times \{1 - (260 / (35 \times 13))^2\}$$

$$\sigma \leq 8.76 \text{ kg/cm}^2$$

Verificación por aplastamiento

$$\sigma \leq 0.15 f'_m$$

$$\sigma \leq 0.15 \times 65$$

$$\sigma \leq 9.75 \text{ kg/cm}^2$$

Concluimos:

$$3.22 \text{ kg/cm}^2 < 8.76 \text{ kg/cm}^2$$

Ok cumple los muros de $t=0.13\text{m}$

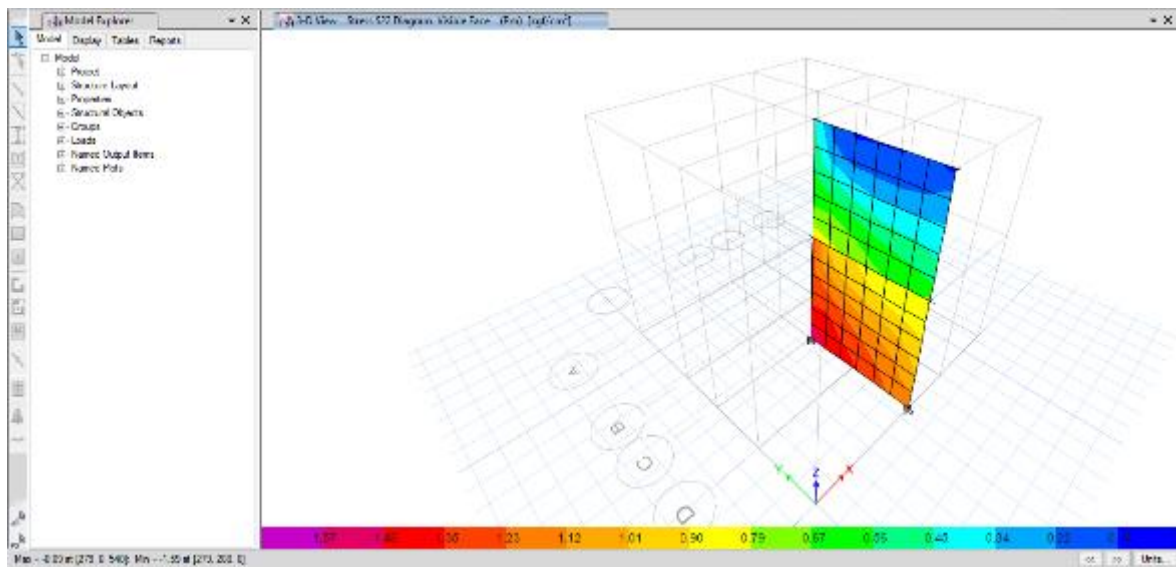


Figura 32: Esfuerzo axial máximo $t=0.23\text{m}$. Fuente: Propia.

$$\sigma = Pm / (L \times t) = 1.59 \text{ kg/cm}^2$$

Verificamos la carga axial por esbeltez

$$\sigma \leq 0.2f'm \times \{1 - (h/35t)^2\}$$

$$\sigma \leq 0.2 \times 65 \times \{1 - (260 / (35 \times 23))^2\}$$

$$\sigma \leq 11.64 \text{ kg/cm}^2$$

Verificación por aplastamiento

$$\sigma \leq 0.15 f'm$$

$$\sigma \leq 0.15 \times 65$$

$$\sigma \leq 9.75 \text{ kg/cm}^2$$

Concluimos:

$$1.59 \text{ kg/cm}^2 < 9.75 \text{ kg/cm}^2$$

Ok cumple los muros de $t=0.23\text{m}$

4.4.9 Densidad de muros

Con fines de predimensionamiento usaremos la siguiente formula de densidad mínima de muros reforzados:

$$\frac{\text{AreadeCortedelosMurosReforzados}}{\text{AreadelaplantaTípica}} = \frac{\sum Lt}{Ap} \geq \frac{ZU.S.N}{56}$$

En el eje Y-Y:

$$\{(1.50+2.15+1.50+1.40) * 0.13 + 2.95 * 0.23\} / 38.04 = 0.04$$

Z=0.45; U=1; S=1.10

$$(0.45 * 1 * 1.10 * 2) / 56 = 0.02$$

$$0.04 > 0.02 \quad \text{ok cumple}$$

En el eje X-X:

$$(5.69+5.69+1.99+2.09) * 0.13 / 38.04 = 0.05$$

Z=0.45; U=1; S=1.10

$$(0.45 * 1 * 1.10 * 2) / 56 = 0.02$$

$$0.05 > 0.02 \quad \text{ok cumple}$$

4.4.10 Control de fisuración y resistencia al agrietamiento diagonal

Para el control del agrietamiento diagonal de las unidades de arcilla y de concreto se utiliza la siguiente formula:

$$V_m = 0.5 v'_m \cdot \alpha \cdot t \cdot L + 0.23 P_g$$

Donde:

$v'_m = 8.1 \text{ kg/cm}^2$ (figura 05)

$L = 150 \text{ cm}$

T= 13 cm
H= 260 cm
Pg= 2322.24 kg

Donde Pg, lo obtenemos de la siguiente manera

Analizaremos el eje 1-1

Trabajamos con la fuerza axial de la combinación Pg= CM + 0.25 CV

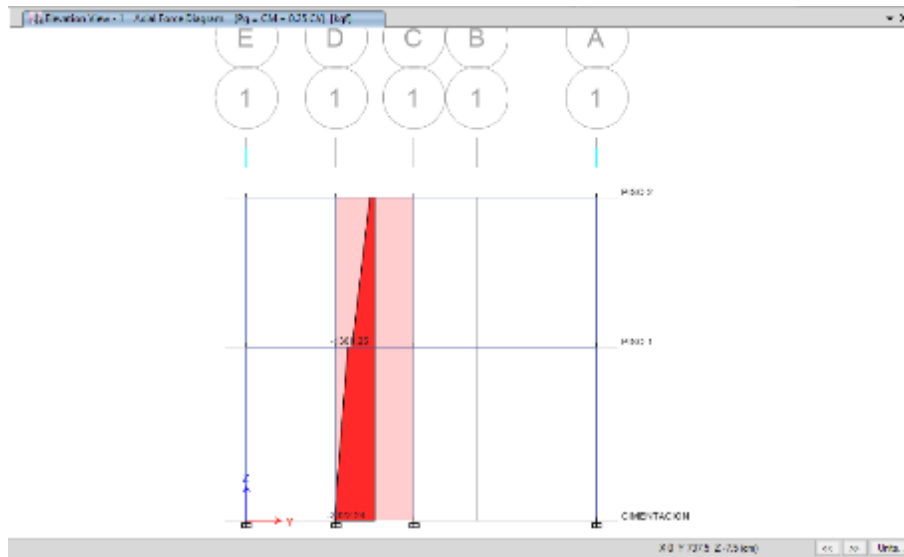


Figura 33: Fuerza axial del eje 1-1. Fuente: Propia.

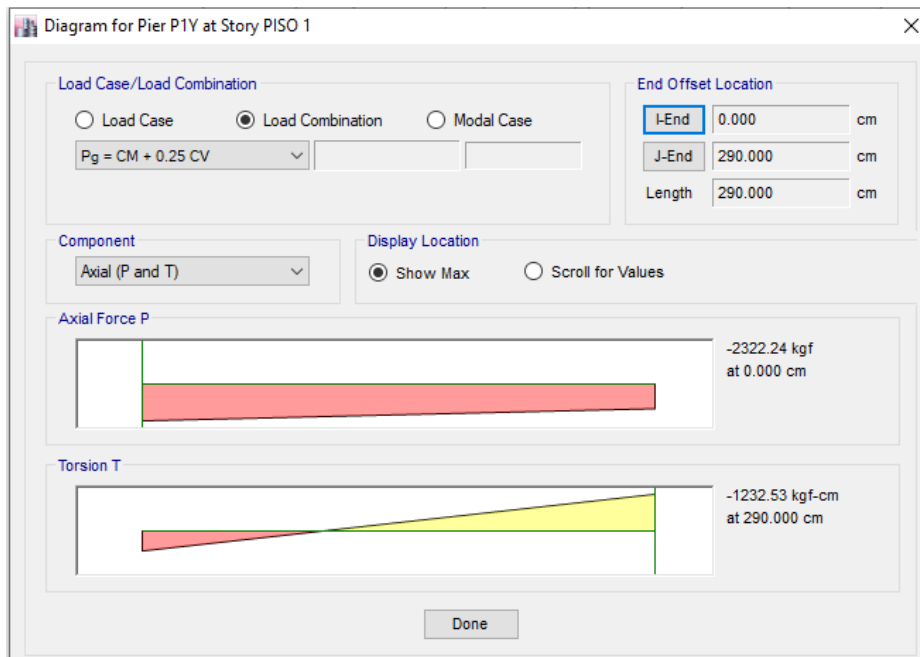


Figura 34: Fuerza axial del eje 1-1, 1º piso. Fuente: Propia.

Para hallar α necesitamos la cortante y el momento en un sismo moderado como se detalla a continuación:

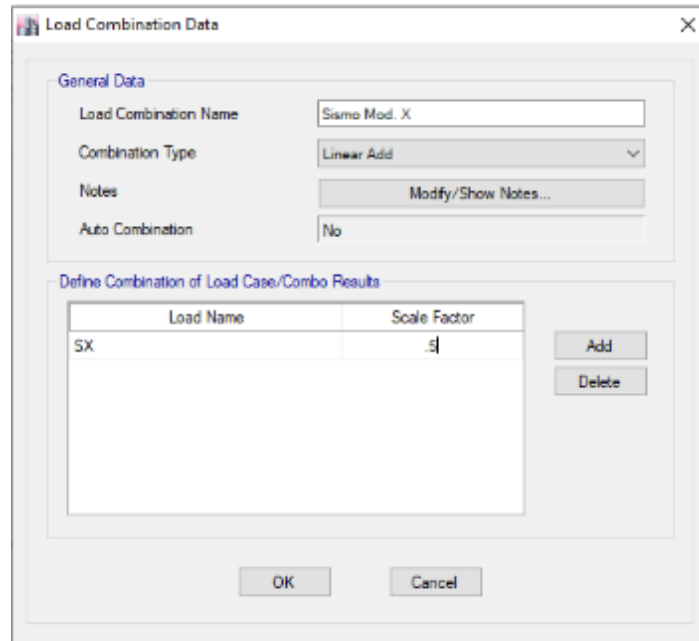


Figura 35: Sismo modal "X". Fuente: Propia.

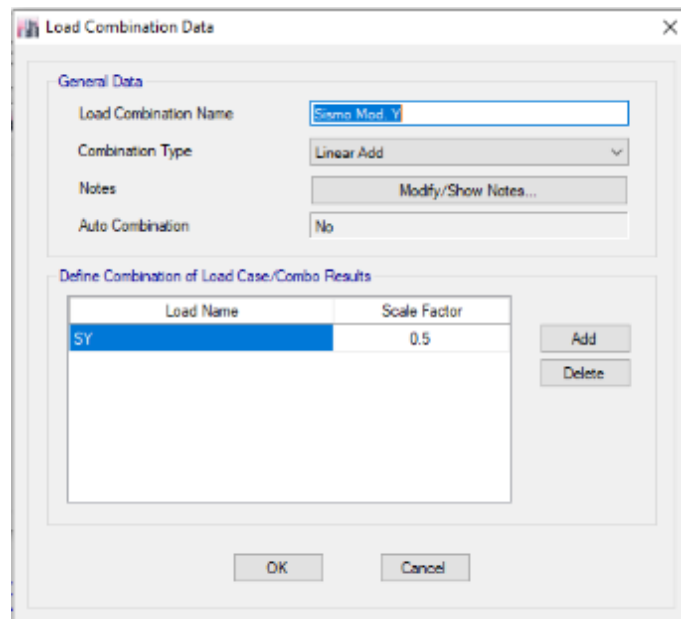


Figura 36: Sismo modal "Y". Fuente: Propia.

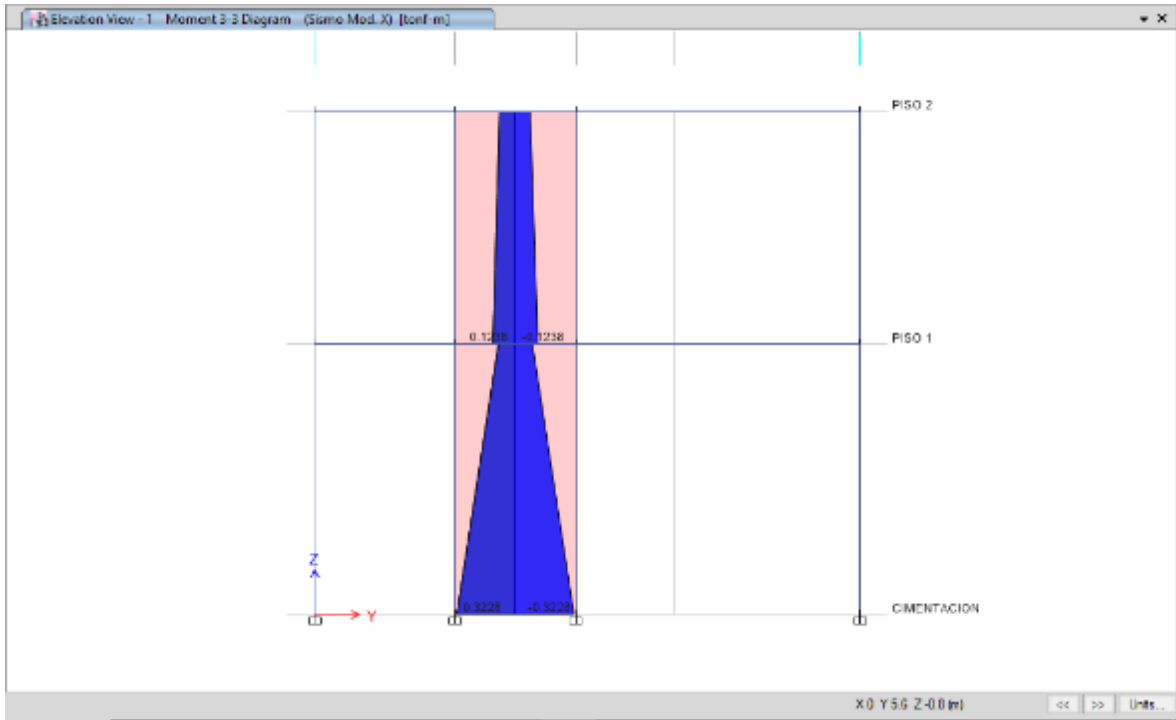


Figura 37: Sismo modal "X" Momento 3-3. Fuente: Propia.

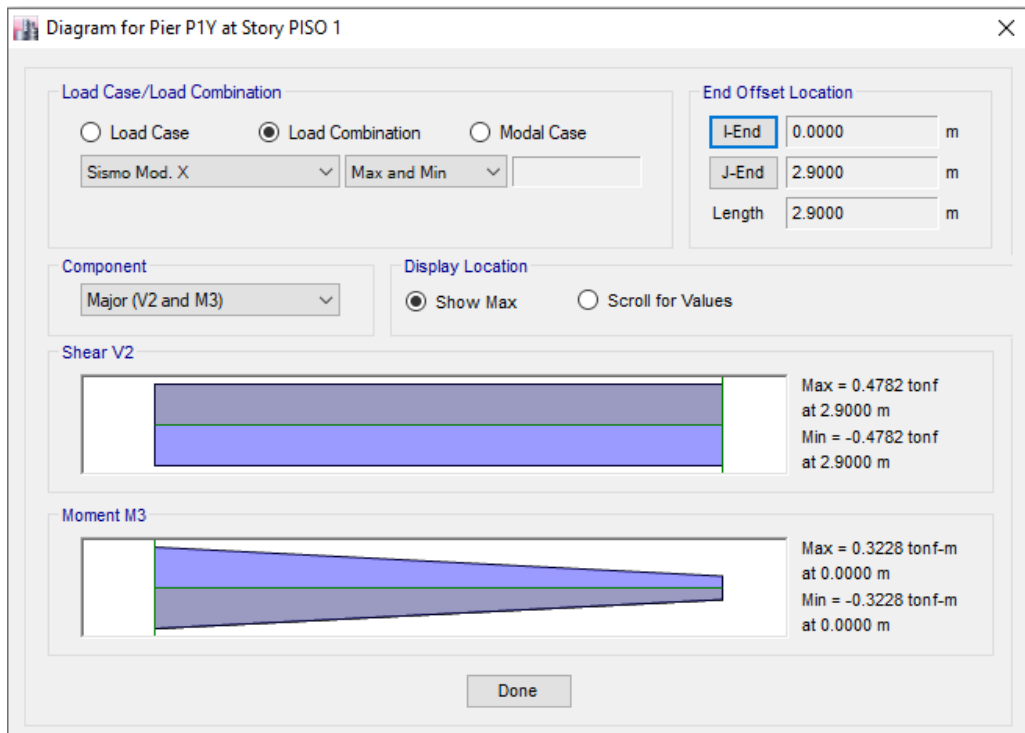


Figura 38: Diagrama del cortante y momento del eje 1-1. Fuente: Propia.

Calculamos:

$$1/3 \leq \alpha = (V_e \cdot L) / M_e \leq 1$$

$$\alpha = (0.48 \cdot 1.5) / 0.32 = 2.25$$

“ α ” tiene que estar entre 1/3 y 1 entonces tomamos 1

$$\alpha = 1$$

Reemplazamos:

$$V_m = 0.5 v'm. \alpha. t. L + 0.23 P_g$$

$$V_m = 0.5 \cdot 8.1 \cdot 1 \cdot 13 \cdot 150 + 0.23 \cdot 2322.24$$

$$V_m = 8431.62 \text{ kg}$$

$$V_m = 8.43 \text{ Ton}$$

Verificamos la fuerza cortante:

$$V_e \leq 0.55 V_m$$

$$0.48 < 0.55 \cdot 8.43 = 4.64 \text{ Ton.}$$

Ok cumple con el control de fisuración para el eje 1-1

Tabla 01.- Control de fisuración de los muros en X.

EJE	NIVEL	Fuerza Axial (Pg) kg	Sismo Modal X		Vm kg/cm ²	Longitud del muro L cm	Espesor del muro t cm	α		Vm Ton	Ve Ton	VERIFICACIÓN	
			CORTANTE (Ve) Ton	MOMENTO (Me) Ton-m				calculado	$1/3 < \alpha < 1$				
1-1	1º	2322.24	0.47	0.32	8.1	150	13	2.20	1	8.43	0.47	4.64	OK CUMPLE
	2º	1300.25	0.37	0.12	8.1	150	13	4.63	1	8.20	0.37	4.51	OK CUMPLE
2-2	1º	7714.9	0.88	0.83	8.1	295	23	3.13	1	29.25	0.88	16.09	OK CUMPLE
	2º	4009.71	0.72	0.42	8.1	295	23	5.06	1	28.40	0.72	15.62	OK CUMPLE
3-3	1º	2391.53	0.76	0.53	8.1	215	13	3.08	1	11.87	0.76	6.53	OK CUMPLE
	2º	1227.29	0.51	0.2	8.1	215	13	5.48	1	11.60	0.51	6.38	OK CUMPLE
4-4	1º	2940.22	1.53	1.37	8.1	290	13	3.24	1	15.94	1.53	8.77	OK CUMPLE
	2º	1531.36	0.64	0.19	8.1	290	13	9.77	1	15.62	0.64	8.59	OK CUMPLE
E-E	1º	8850.45	13.03	22.32	8.1	569	13	3.32	1	31.99	13.03	17.60	OK CUMPLE
	2º	3725.33	9.26	9.88	8.1	569	13	5.33	1	30.81	9.26	16.95	OK CUMPLE
C-C	1º	7325.2	5.11	2.57	8.1	408	13	8.11	1	23.17	5.11	12.74	OK CUMPLE
	2º	3322.73	2.33	0.9	8.1	408	13	10.56	1	22.25	2.33	12.23	OK CUMPLE
A-A	1º	9497.26	10.44	16.1	8.1	569	13	3.69	1	32.14	10.44	17.68	OK CUMPLE
	2º	4224.44	6.94	6.81	8.1	569	13	5.80	1	30.93	6.94	17.01	OK CUMPLE

Tabla 02.- Control de fisuración de los muros en Y.

EJE	NIVEL	Fuerza Axial (Pg) kg	Sismo Modal Y		Vm kg/cm ²	Longitud del muro L cm	Espesor del muro t cm	α		Vm Ton	Ve Ton	VERIFICACIÓN	
			CORTANTE (Ve) Ton	MOMENTO (Me) Ton-m				calculado	$1/3 < \alpha < 1$				
1-1	1º	2322.24	2.98	1.92	8.1	150	13	2.33	1	8.43	2.98	4.64	OK CUMPLE
	2º	1300.25	1.35	0.52	8.1	150	13	3.89	1	8.20	1.35	4.51	OK CUMPLE
2-2	1º	7714.9	13.51	12.48	8.1	295	23	3.19	1	29.25	13.51	16.09	OK CUMPLE
	2º	4009.71	9.61	5.52	8.1	295	23	5.14	1	28.40	9.61	15.62	OK CUMPLE
3-3	1º	2391.53	4.26	3.13	8.1	215	13	2.93	1	11.87	4.26	6.53	OK CUMPLE
	2º	1227.29	2.85	1.3	8.1	215	13	4.71	1	11.60	2.85	6.38	OK CUMPLE
4-4	1º	2940.22	3.77	3.83	8.1	290	13	2.85	1	15.94	3.77	8.77	OK CUMPLE
	2º	1531.36	1.81	1.46	8.1	290	13	3.60	1	15.62	1.81	8.59	OK CUMPLE
E-E	1º	8850.45	6.01	9.76	8.1	569	13	3.50	1	31.99	6.01	17.60	OK CUMPLE
	2º	3725.33	4.28	4.39	8.1	569	13	5.55	1	30.81	4.28	16.95	OK CUMPLE
C-C	1º	7325.2	0.68	4.47	8.1	408	13	0.62	0.62	15.02	0.68	8.26	OK CUMPLE
	2º	3322.73	0.51	1.05	8.1	408	13	1.98	1	22.25	0.51	12.23	OK CUMPLE
A-A	1º	9497.26	6.22	14.1	8.1	569	13	2.51	1	32.14	6.22	17.68	OK CUMPLE
	2º	4224.44	4.12	5.41	8.1	569	13	4.33	1	30.93	4.12	17.01	OK CUMPLE

Forma práctica de cómo saber si mi muro se fisura o no:

Sabemos que: $V_e \leq 0.55 V_m$ (1)

$$V_m = 0.5 v'm. \alpha. t. L + 0.23 P_g \dots\dots\dots (2)$$

V_e : Fuerza cortante producida por el sismo severo

V_m : Fuerza cortante producida por el agrietamiento

(1) Esta es una verificación por fuerzas porque comparamos las fuerzas producidas por el sismo y las fuerzas cortantes producidas por el agrietamiento.

Ahora la norma me pide que verifique las fuerzas de los muros, pero nosotros vamos a verificarlos a través de esfuerzos.

$\sigma'm$: Esfuerzo por corte por capacidad; es la capacidad que tiene el muro ante el esfuerzo, es lo que mi muro ofrece para resistir.

$\sigma'e$: Esfuerzo por corte por demanda; porque sale después de mi análisis estructural, esto indica el esfuerzo que tiene que soportar mi muro.

Reemplazamos (2) en (1):

$$V_e \leq 0.55 V_m$$

$$V_e \leq 0.55 * (0.5 * v'm * \alpha * t * L + 0.23 * P_g)$$

Aquí se le está sumando un % de la carga sísmica del muro, pero se le suma de una manera muy conservadora porque realmente lo que ayuda a soportar el muro son sus propiedades, espesor, área; así que lo quitamos y le estoy diciendo a mi muro que resista menos, estoy siendo un poco más conservador porque estoy reduciendo lo que verdaderamente según norma me corresponde.

$$V_e \leq 0.55 \cdot (0.5 \cdot v' \cdot m \cdot \alpha \cdot t \cdot L)$$

Ahora: "α" en el caso más crítico va a ser 1, así que también lo quitamos

$$V_e \leq 0.55 \cdot (0.5 \cdot v' \cdot m \cdot t \cdot L)$$

Ahora tenemos t·L que es el área del muro, así que lo pasamos a dividir

$$V_e / t \cdot L \leq 0.55 \cdot (0.5 \cdot v' \cdot m)$$

Sabemos que fuerza sobre área es igual a esfuerzo y la resistencia al corte de la albañilería es v'm=8.1 kg/cm²; reemplazamos:

$$\sigma'e \leq 0.55 \cdot (0.5 \cdot 8.1)$$

$$\sigma'e \leq 2.23 \text{ kg/cm}^2$$

Concluimos que mis muros tienen que tener un esfuerzo menor a 2.23 kg/cm² y así saber de manera más rápida que muro cumple con la condición del control de fisuramiento, si no cumpliera con nuestro primer filtro se tiene que verificar de manera detallada con los criterios establecidos por la norma.

Verificación de nuestro filtro:

Eje A sismo moderado X, $\sigma=2.19 \text{ kg/cm}^2$, entonces pasa nuestro primer filtro por ser menor a 2.23 kg/cm^2 .

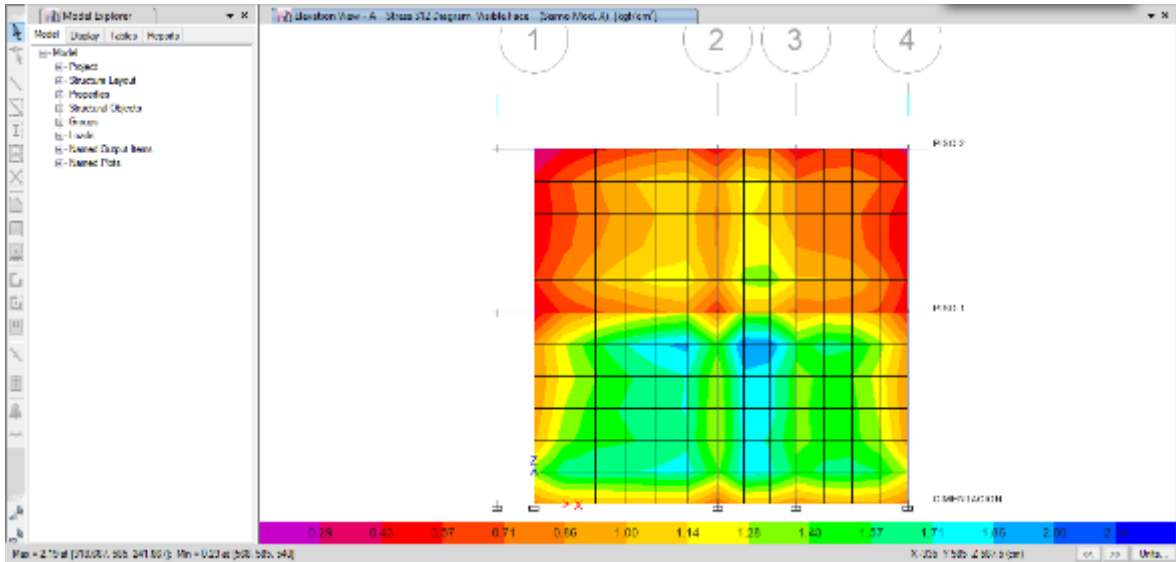


Figura 39: Esfuerzos del eje A-A. Fuente: Propia.

Eje C sismo moderado X, $\sigma=1.43 \text{ kg/cm}^2$, entonces pasa nuestro primer filtro al ser menor a 2.23 kg/cm^2 .

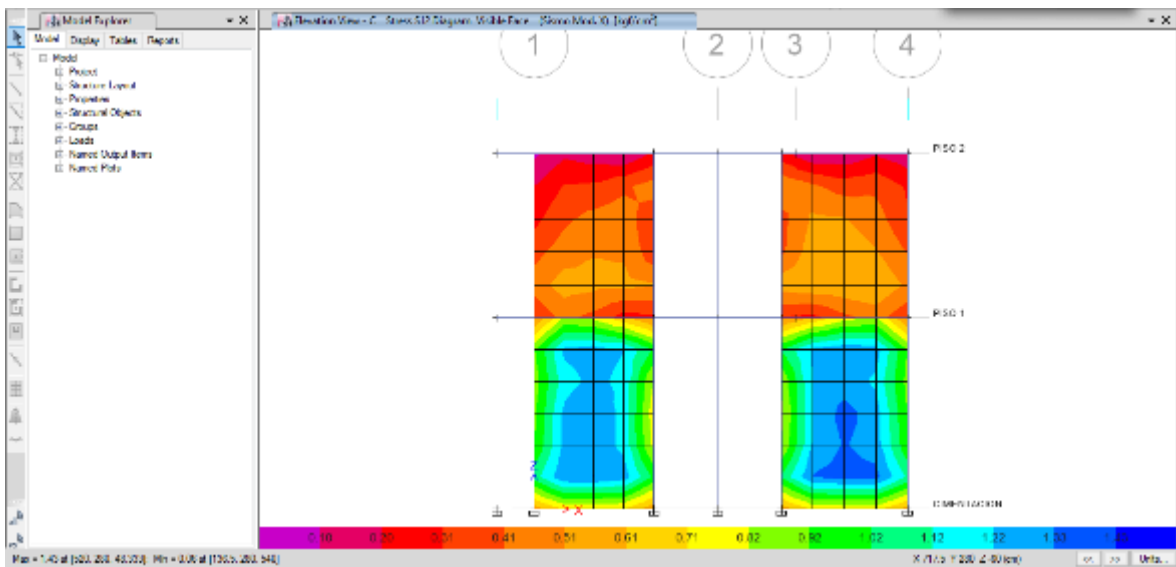


Figura 40: Esfuerzos del eje C-C. Fuente: Propia.

Eje E sismo moderado X, $\sigma=2.64 \text{ kg/cm}^2$, entonces tenemos que analizarlo detalladamente al ser menor a 2.23 kg/cm^2 .

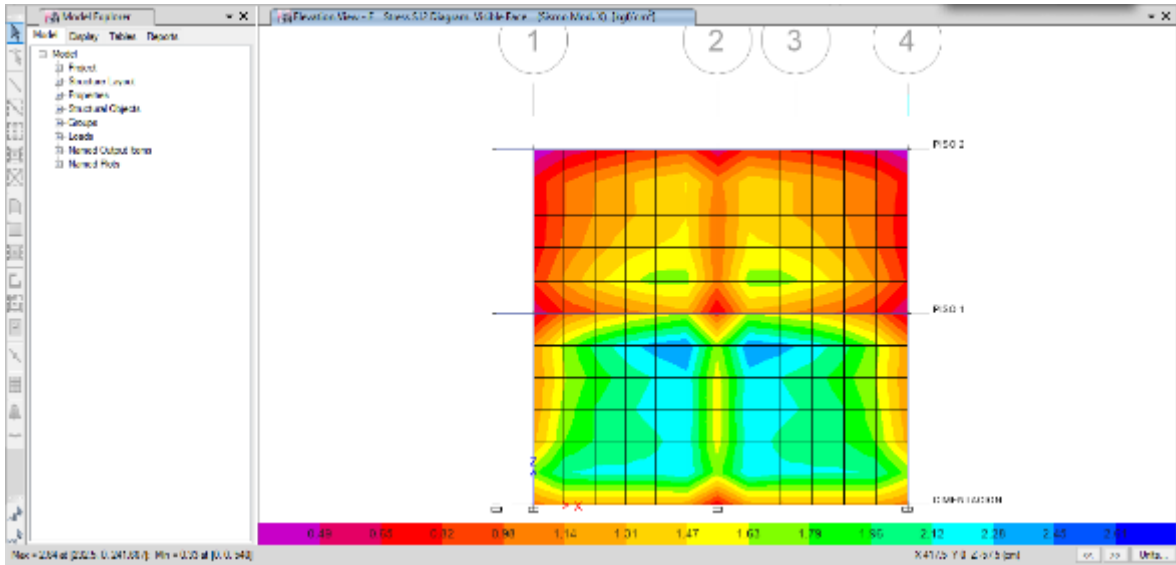


Figura 41: Esfuerzos del eje E-E. Fuente: Propia.

Eje 1 sismo moderado Y, $\sigma=2.68 \text{ kg/cm}^2$, entonces tenemos que analizarlo detalladamente al ser menor a 2.23 kg/cm^2 .

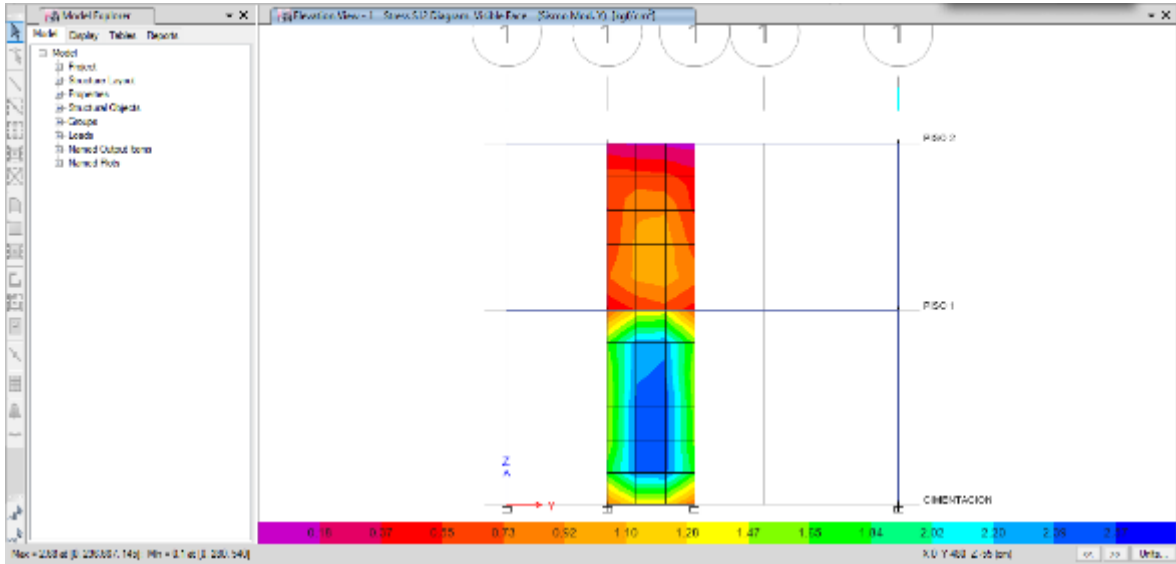


Figura 42: Esfuerzos del eje 1-1. Fuente: Propia.

Eje 2 sismo moderado Y, $\sigma=2.98 \text{ kg/cm}^2$, entonces tenemos que analizarlo detalladamente al ser menor a 2.23 kg/cm^2 .

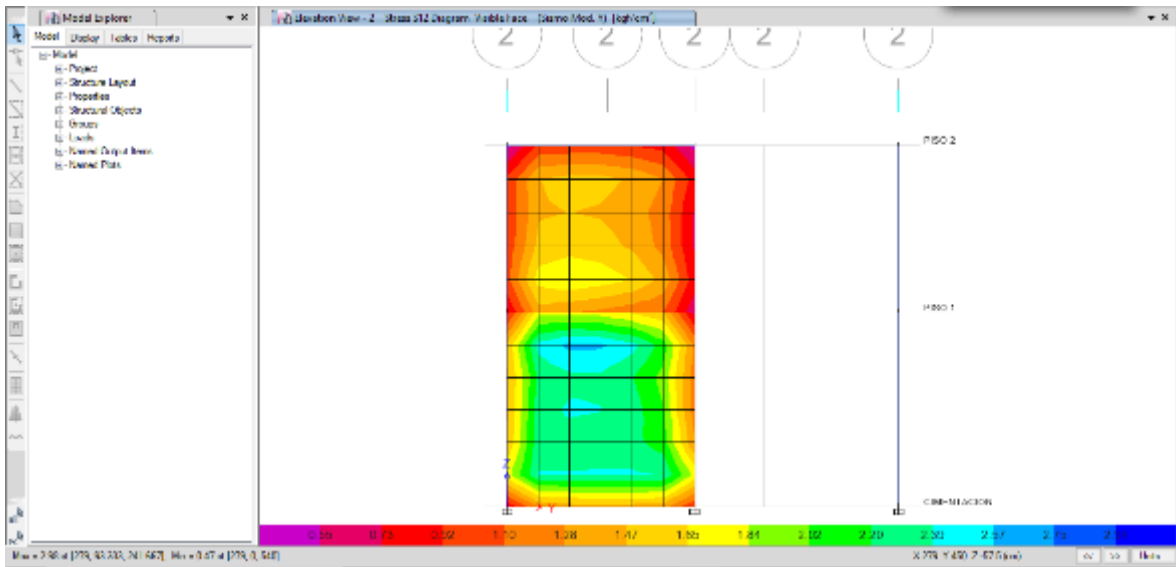


Figura 43: Esfuerzos del eje 2-2. Fuente: Propia.

Eje 3 sismo moderado Y, $\sigma=2.38 \text{ kg/cm}^2$, entonces tenemos que analizarlo detalladamente al ser menor a 2.23 kg/cm^2 .

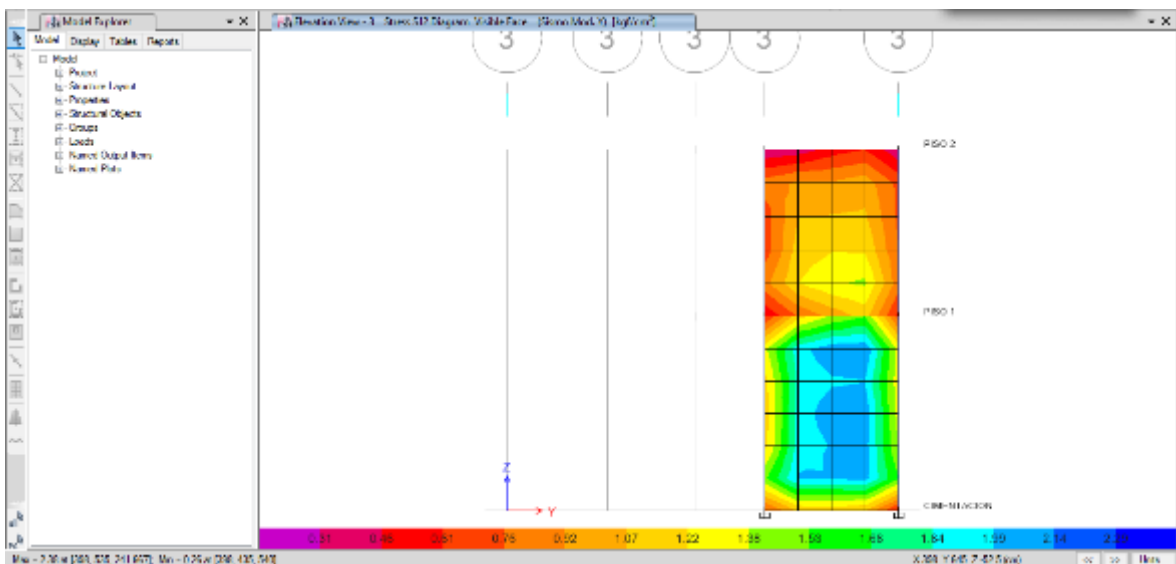


Figura 44: Esfuerzos del eje 3-3. Fuente: Propia.

Eje 4 sismo moderado Y, $\sigma=1.65 \text{ kg/cm}^2$, entonces pasa nuestro primer filtro al ser menor a 2.23 kg/cm^2 .

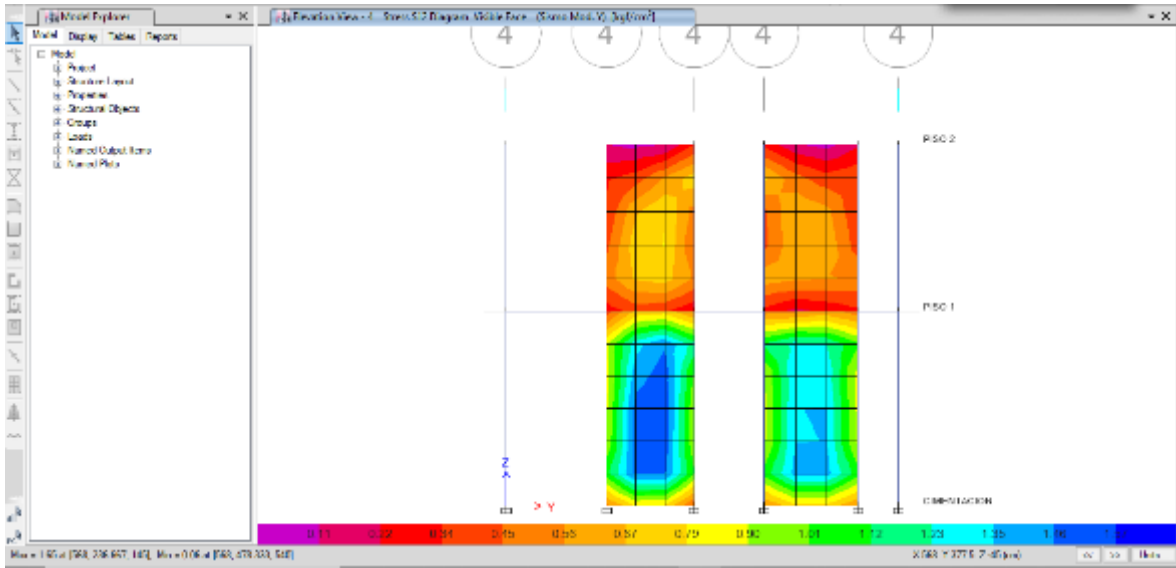


Figura 45: Esfuerzos del eje 4-4. Fuente: Propia.

4.4.11 Verificación de la resistencia al corte del edificio

Con el objetivo de facilitar una adecuada resistencia y rigidez al módulo básico de techo propio verificaremos que la resistencia al corte sea mayor a la fuerza cortante producida por el sismo severo.

$$\sum V_{mi} \geq V_{Ei}$$

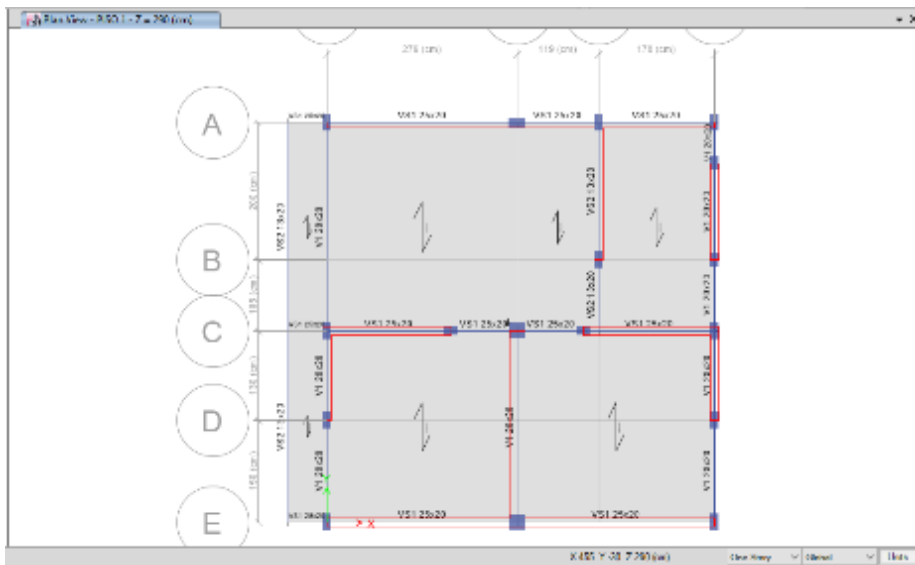


Figura 46: Planta del 1º nivel. Fuente: Propia.

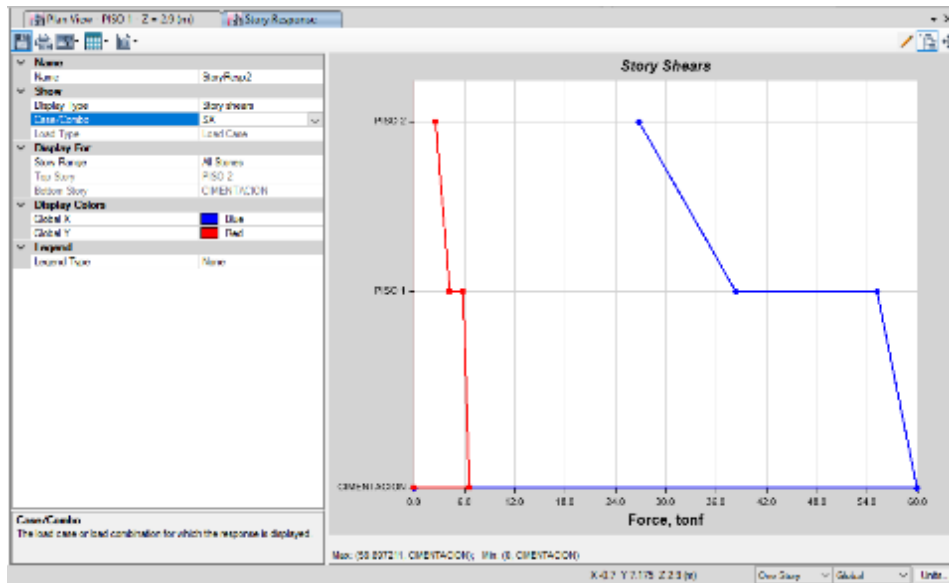


Figura 47: Fuerza cortante máxima del eje "X". Fuente: Propia.

Tabla 03.- Control de cortante en X.

EJE	Vm	Und.
PAX	32.14	Ton
PCX	23.17	Ton
PEX	31.99	Ton
$\sum Vmi$	87.30	Ton

$$\sum Vmi \geq VEi$$

$$87.30 \text{ Ton.} \geq 59.9 \text{ Ton.}$$

!!!OK!!! CUMPLE

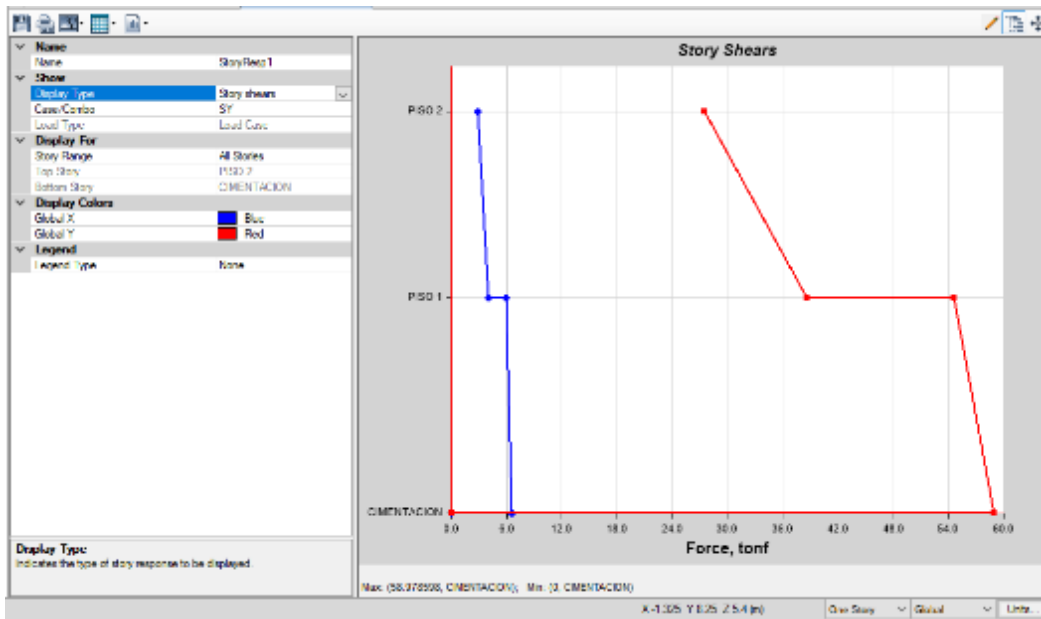


Figura 48: Fuerza cortante máxima del eje “Y”. Fuente: Propia.

Tabla 04.- Control de cortante en Y.

EJE	Vm	Und.
P1Y	8.43	Ton
P2Y	29.25	Ton
P3Y	11.87	Ton
P4Y	15.94	Ton
$\sum Vmi$	65.50	Ton

$$\sum Vmi \geq VEi$$

$$65.50 \text{ Ton.} \geq 58.98 \text{ Ton.}$$

¡¡¡OK!!! CUMPLE

4.4.12 Diseño de vigas por método de resistencia

Se presentan las combinaciones de cargas que sugiere la norma E.060 elaboradas por el programa para el análisis y diseño.

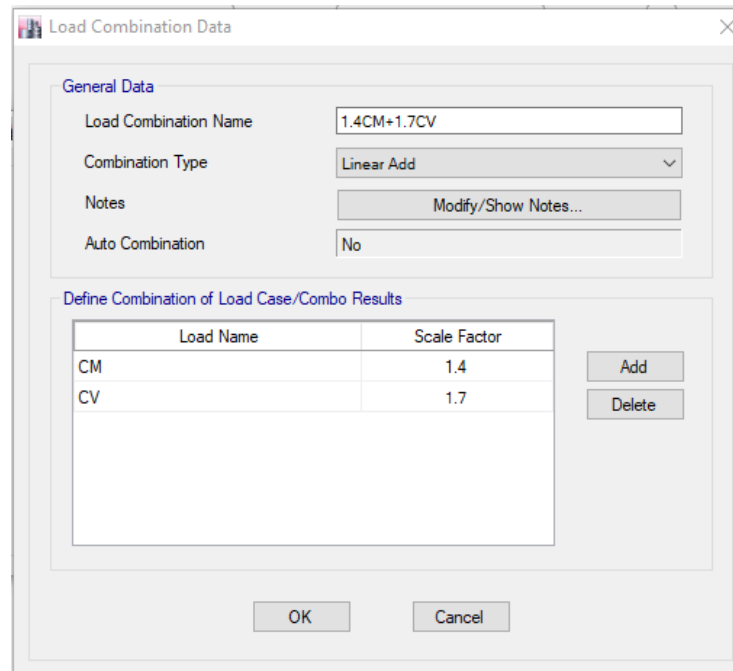


Figura 49: Primera combinación 1.4CM+1.7CV. Fuente: Propia.

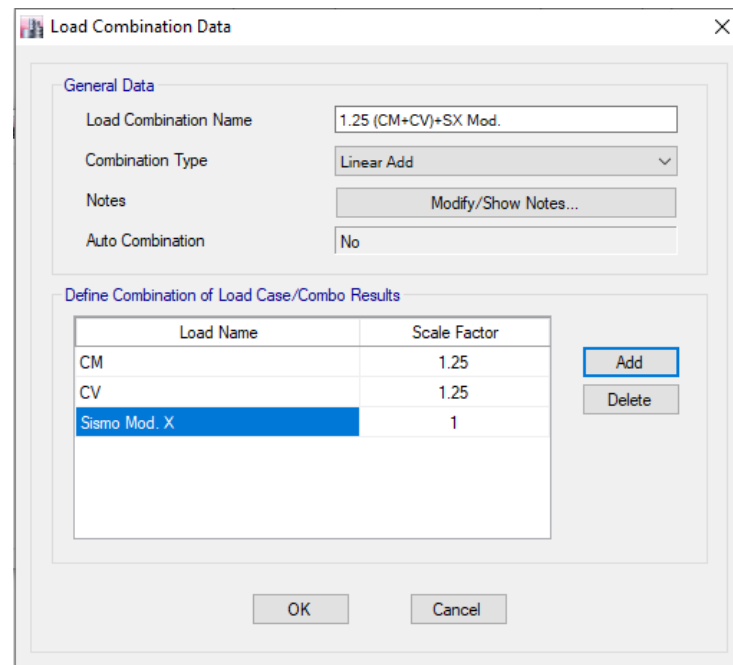


Figura 50: Segunda combinación 1.25(CM+CV) +SX Moderado. Fuente: Propia.

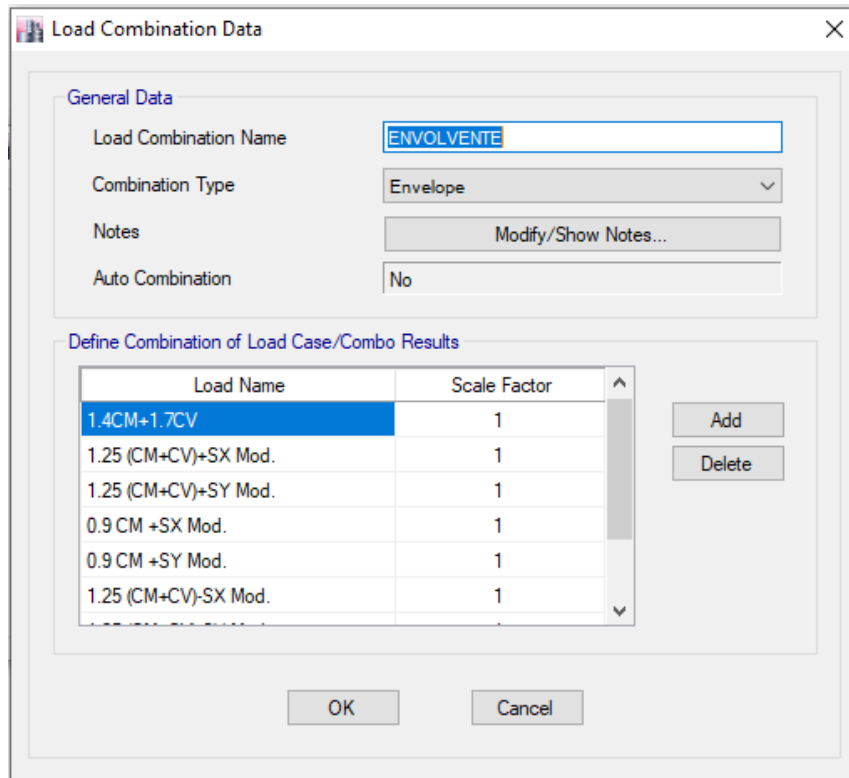


Figura 51: Envolverte. Fuente: Propia.

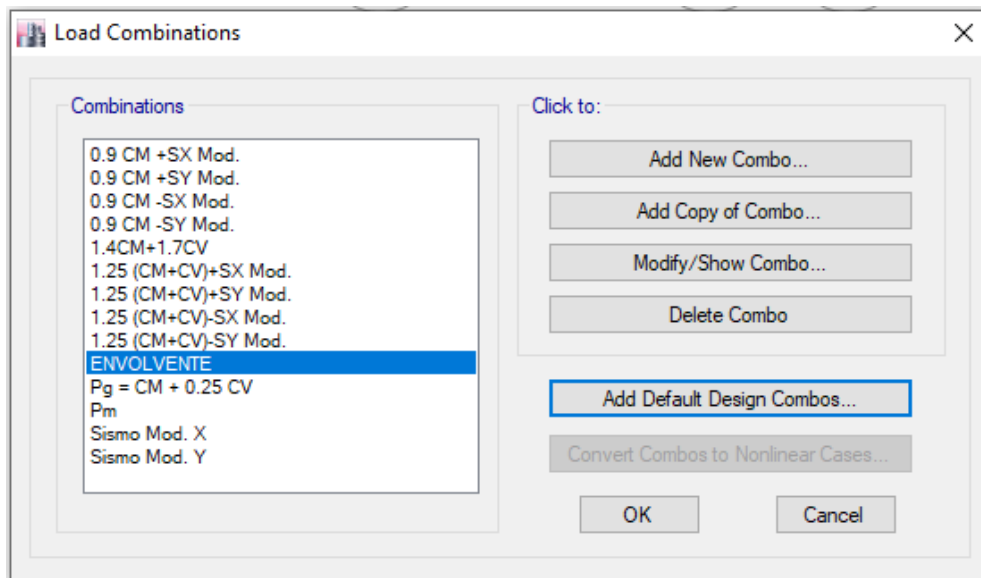


Figura 52: Combinaciones de carga. Fuente: Propia.

Una vez creadas las combinaciones trabajamos con la envolvente y obtenemos los siguientes datos que nos sirven para el diseño de vigas.

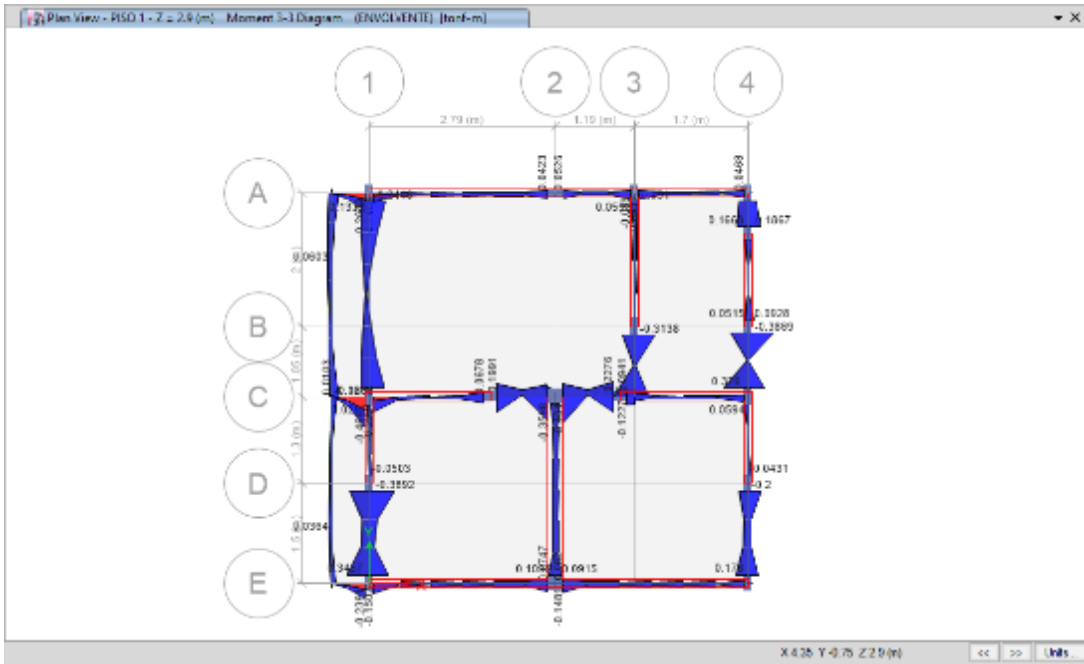


Figura 53: Momento 3-3 de la envolvente. Fuente: Propia.

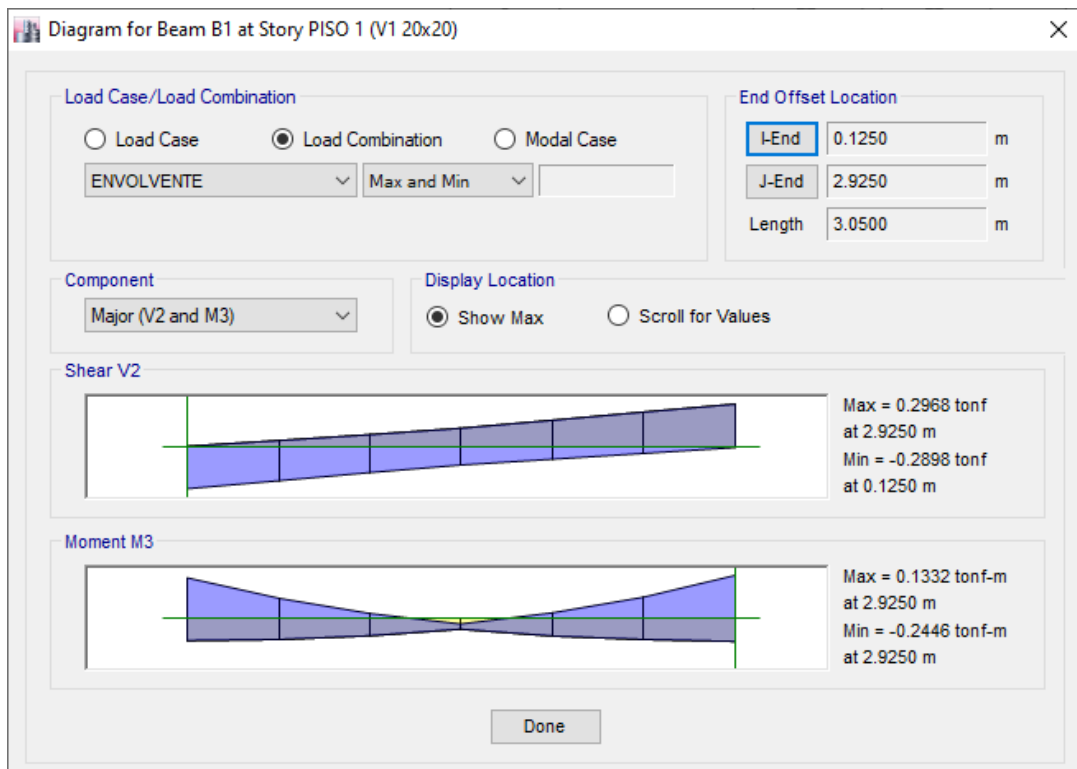


Figura 54: Diagrama de viga del eje 1/A-C. Fuente: Propia.

DATOS DEL MATERIAL

$$f'_c := 175 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$f_y := 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

$$\beta_1 := \begin{cases} \text{if } f'_c < 280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} & = 0.85 \\ \text{else} & \frac{0.85 - 0.05 \cdot \left(f'_c - 280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \right)}{70 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}} \end{cases}$$

$\phi_b := 0.9$ Factor de reducción de resistencia por flexión

$\phi_c := 0.85$ Factor de reducción de resistencia por flexión

DATOS DEL ELEMENTO

$$b := 20 \text{ cm}$$

$$d := h - 6 \text{ cm} = 14 \text{ cm}$$

$$h := 20 \text{ cm}$$

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

$$M_u := 0.25 \text{ tonnef} \cdot \text{m}$$

$$V_u := 0.30 \text{ tonnef}$$

DISEÑO A FLEXIÓN

$$A_s := \frac{0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot d}{f_y} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_u}{\phi_b \cdot 0.85 \cdot f'_c \cdot b \cdot d^2}} \right) = 0.484 \text{ cm}^2$$

ACERO MÍNIMO

$$\rho_{min} := \frac{0.7 \cdot \sqrt{f'_c \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}}}{f_y} = 0.0022$$

Así calculamos el área de acero de las vigas

Tabla 05.- Diseño de vigas por método de resistencia.

EJES	DIMENSIONES (m)		M3	As requerido	As propuesta	area real	CORTANTE	Distribucion de estribos
	b	h	Ton-m	cm2	cm2	cm2	V2	s
EJE 1/A-C	0.20	0.20	0.25	0.48	2.84	4φ 3/8"	0.3	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE 1/D-E	0.20	0.20	0.39	0.77	2.84	4φ 3/8"	0.66	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE 3/B-C	0.13	0.20	0.33	0.65	2.84	4φ 3/8"	0.73	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE 4 /A-c	0.20	0.20	0.19	0.37	2.84	4φ 3/8"	0.89	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE 4/B-C	0.20	0.20	0.39	0.77	2.84	4φ 3/8"	0.97	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE 4/D-E	0.20	0.20	0.20	0.39	2.84	4φ 3/8"	0.38	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE A/ ALERO	0.25	0.20	0.26	0.50	2.84	4φ 3/8"	0.88	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE C/ALERO	0.25	0.20	0.47	0.92	2.84	4φ 3/8"	1.63	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE C/1-2'	0.25	0.20	0.36	0.70	2.84	4φ 3/8"	1.55	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE C/2-3	0.25	0.20	0.40	0.78	2.84	4φ 3/8"	1.69	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20
EJE E/ALERO	0.25	0.20	0.24	0.46	2.84	4φ 3/8"	0.81	1@0.05+4@0.10 Rsto @0.20

4.4.13 Verificación de distorsiones

Utilizamos la tabla nº11 de la norma E.030 y las derivas máximas en un sismo severo en X e Y.

Material Predominante	($\Delta l / h_w$)
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Figura 55: Límites para distorsión del entrepiso. Fuente: Norma E.030.

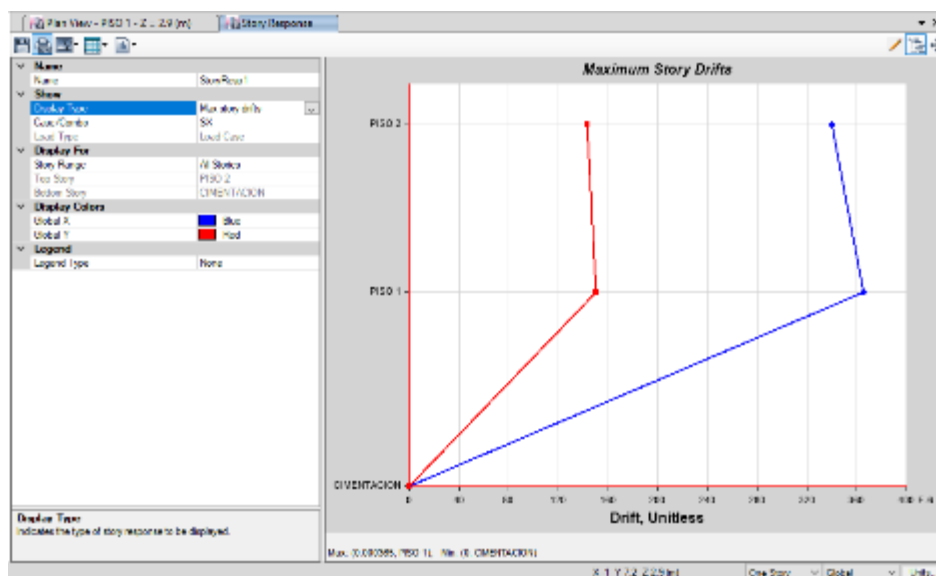


Figura 56: Deriva máxima en X. Fuente: Propia.

Entonces en X-X

$$\delta \text{ Inelástico} / H = 0.75 \times R \times \delta \text{ Elástico} / H$$

$$\delta \text{ Inelástico} = 0.75 \times 3 \times 0.000365$$

$$\delta \text{ Inelástico} = 0.000821$$

$$0.000821 < 0.005$$

OK CUMPLEN LAS DERIVAS

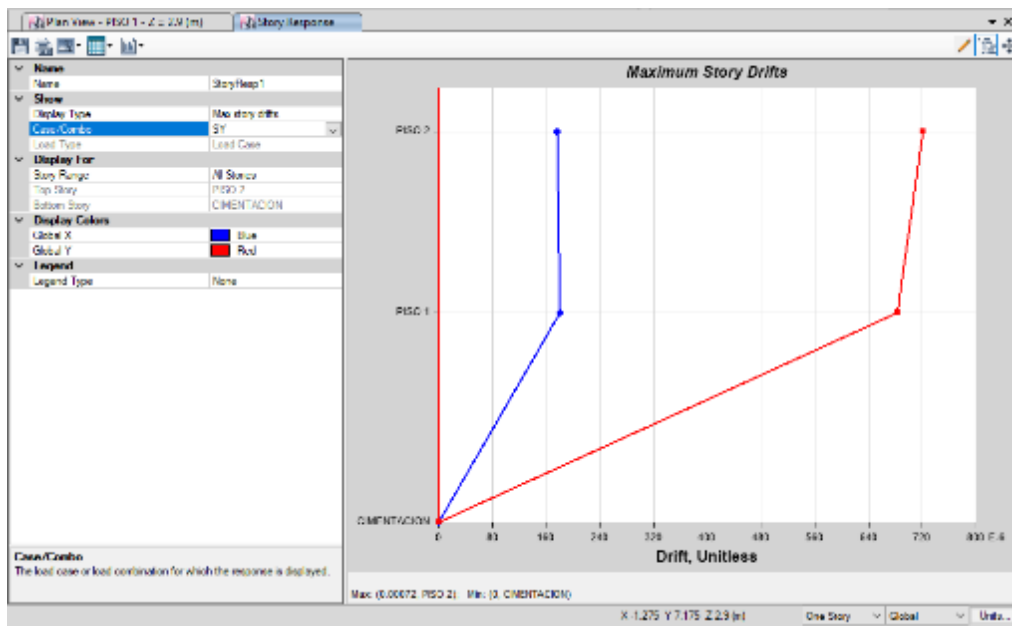


Figura 57: Deriva máxima en Y. Fuente: Propia.

Entonces en Y-Y

$$\delta \text{ Inelástico} / H = 0.75 \times R \times \delta \text{ Elástico} / H$$

$$\delta \text{ Inelástico} = 0.75 \times 3 \times 0.00072$$

$$\delta \text{ Inelástico} = 0.00162$$

$$0.00162 < 0.005$$

OK CUMPLEN LAS DERIVAS

4.4.14 Diseño de elementos de confinamiento

En este capítulo según la norma E.070 tenemos que verificar la necesidad de refuerzo horizontal en el muro, verificaciones del agrietamiento diagonal en los entresijos superiores, el diseño de los elementos de confinamiento para la combinación de fuerzas corte, compresión o tracción y corte fricción. Trabajaremos con las siguientes formulas:

$$V_{ui} = V_{ei} \frac{V_{m1}}{V_{e1}}$$

$$M_{ui} = M_{ei} \frac{V_{m1}}{V_{e1}}$$

Factor de amplificación

$$2 \leq V_{m1}/V_{e1} \leq 3$$

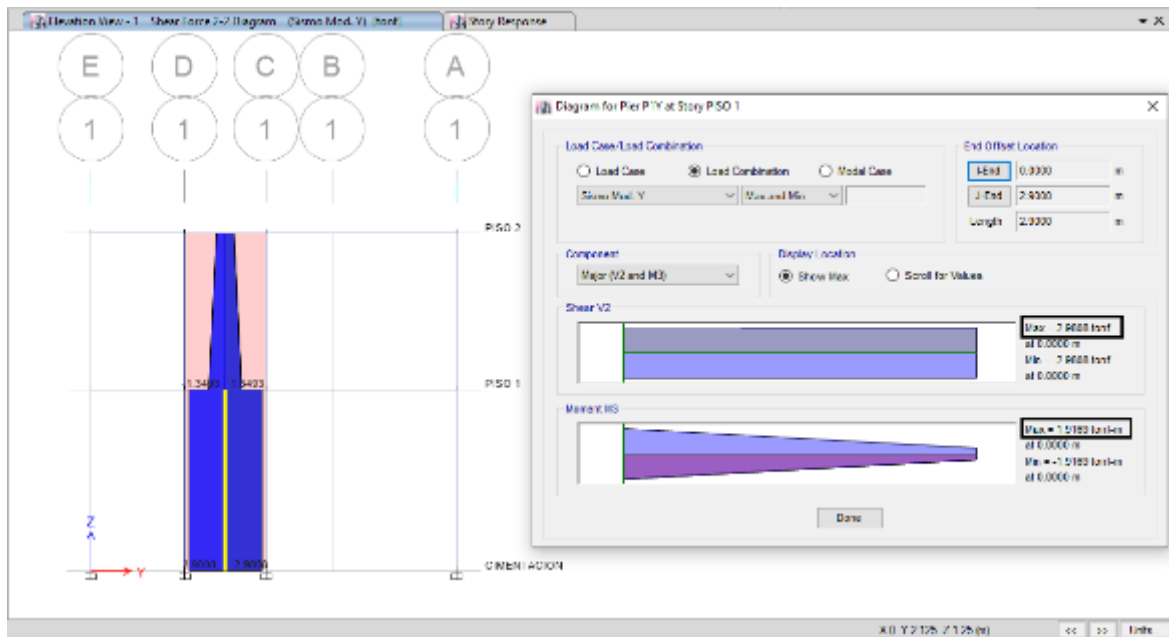


Figura 58: Diagrama de cortante y momento del 1º nivel del eje 1-1. Fuente: Propia.

Calculamos el factor de amplificación:

$$V_{m1} = 8.43 \text{ Ton}$$

$$V_{e1} = 2.98 \text{ Ton}$$

Donde:

$$V_{m1}/V_{e1} = 8.43/2.98 = 2.83$$

Verificamos en la condición:

$$2 \leq V_{m1}/V_{e1} \leq 3$$

Usamos: 2.83

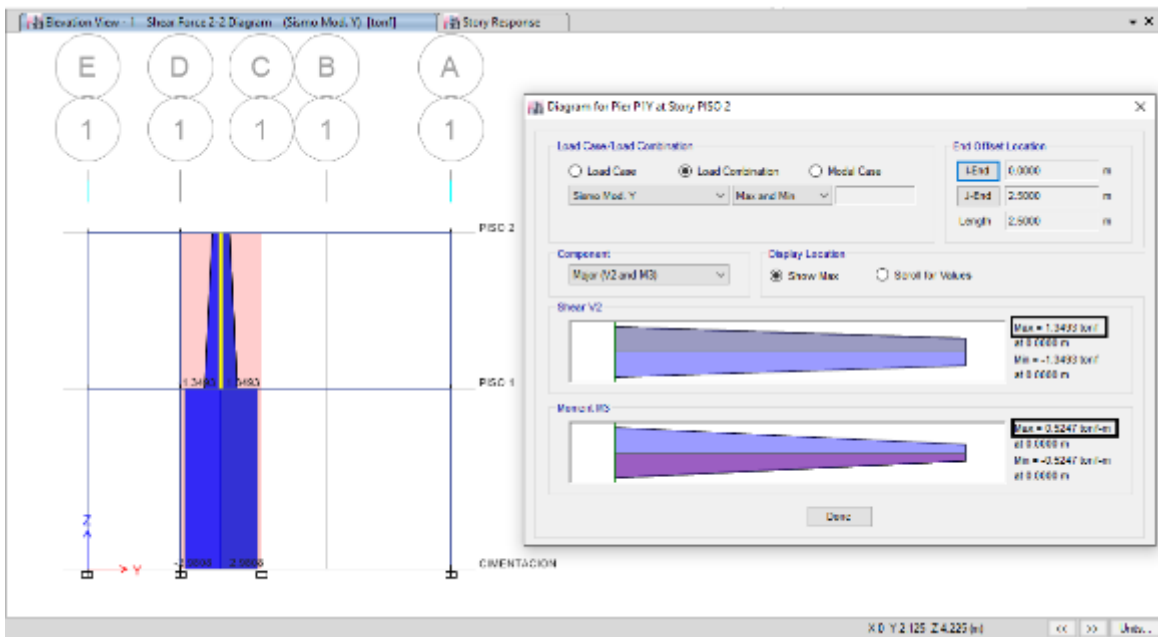


Figura 59: Diagrama de cortante y momento del 2º nivel del eje 1. Fuente: Propia.

Para mi 2º nivel

$$V_{e1} = 1.35 \text{ Ton.}$$

$$M_{e1} = 0.52 \text{ Ton-m}$$

$$V_{u2} = V_{e2} \times (V_{m1}/V_{e1})$$

$$V_{u2} = 1.35 \times 2.83 = 3.82 \text{ Ton.}$$

$$M_{u2} = M_{e2} \times (V_{m1}/V_{e1})$$

$$M_{u2} = 0.52 \times 2.83 = 1.47 \text{ Ton-m}$$

4.4.15 Verificamos la necesidad de colocar refuerzo horizontal en los muros

En este capítulo verificaremos que nuestro cortante por sismo severo sea mayor a nuestra resistencia al corte, para que lleve acero horizontal continuo anclado a las columnas de confinamiento.

$$V_u \geq V_m$$

$$3.82 \text{ Ton.} < 8.43 \text{ Ton.}$$

Como no cumple esta función no tenemos que colocarle acero al muro.

Tabla 06.- Verificación de refuerzo horizontal en los muros.

Nivel	EJE	V _{ei} (Ton.)	M _{ei} (Ton-m)	V _m (Ton.)	Factor de Amplificación	$2 \leq V_{m1}/V_{e1} \leq 3$	V _u (Ton)	M _u (Ton-m)	V _u ≥ V _m *
1º	1-1	2.98	1.92	8.43	2.83	2.83	3.82	1.47	NO NECESITA REFUERZO
2º		1.35	0.52						
1º	2-2	13.51	12.48	29.25	2.17	2.17	20.85	11.98	NO NECESITA REFUERZO
2º		9.61	5.52						
1º	3-3	4.26	3.13	11.87	2.79	2.79	7.95	3.63	NO NECESITA REFUERZO
2º		2.85	1.30						
1º	4-4	3.77	3.83	15.94	4.23	3.00	5.43	4.38	NO NECESITA REFUERZO
2º		1.81	1.46						
1º	E-E	13.03	22.32	31.99	2.46	2.46	22.78	24.30	NO NECESITA REFUERZO
2º		9.26	9.88						
1º	C-C	5.11	2.57	23.17	4.53	3.00	6.99	2.67	NO NECESITA REFUERZO
2º		2.33	0.89						
1º	A-A	10.44	16.10	32.14	3.08	3.00	20.82	20.43	NO NECESITA REFUERZO
2º		6.94	6.81						

* Si **V_u** es mayor que **V_m**, si necesita refuerzo horizontal

Para verificar si nuestro muro de albañilería lleva acero también se puede obtener de la siguiente manera:

$$\sigma_m = P_m / (L \cdot t) \geq 0.05 f'_m$$

$$\sigma_m = 1529.03 / (150 \times 13)$$

$$\sigma_m = 0.78 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.05 \times 65 \text{ kg/cm}^2 = 3.25 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.78 \text{ kg/cm}^2 < 3.25 \text{ kg/cm}^2$$

No cumple con la condición entonces no hay necesidad de colocar refuerzo horizontal.

Tabla 07.- Verificación de refuerzo horizontal en los muros.

EJE	Pm (kg)	L (cm)	t (cm)	σ_m	F'm (kg/cm ²)	$\sigma_m > 0,05 f'_m$ *
1-1	1529.03	150.00	13.00	0.78	65.00	NO NECESITA REFUERZO HORIZONTAL
2-2	4617.59	295.00	23.00	0.68	65.00	NO NECESITA REFUERZO HORIZONTAL
3-3	1368.44	215.00	13.00	0.49	65.00	NO NECESITA REFUERZO HORIZONTAL
4-4	1707.44	290.00	13.00	0.45	65.00	NO NECESITA REFUERZO HORIZONTAL
E-E	4076.76	569.00	13.00	0.55	65.00	NO NECESITA REFUERZO HORIZONTAL
C-C	4446.38	408.00	13.00	0.84	65.00	NO NECESITA REFUERZO HORIZONTAL
A-A	4771.80	569.00	13.00	0.65	65.00	NO NECESITA REFUERZO HORIZONTAL

* Si σ_m es mayor que $0.05f'_m$; necesita refuerzo horizontal

4.4.16 Diseño de los elementos de confinamiento de los muros del primer piso y de los muros agrietados de pisos superiores.

Para el diseño de columnas de confinamiento la norma E.070 nos dan las siguientes expresiones:

TABLA 11 FUERZAS INTERNAS EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO			
COLUMNA	V_c (fuerza cortante)	T (tracción)	C (compresión)
Interior	$\frac{V_{m1} \cdot L_m}{L(N_c + 1)}$	$V_{m1} \frac{h}{L} - P_c$	$P_c + \frac{V_{m1} \cdot h}{2L}$
Extrema	$1,5 \frac{V_{m1} \cdot L_m}{L(N_c + 1)}$	$F - P_c$	$P_c + F$

Figura 60: Tabla 11 fuerzas internas en columnas. Fuente: norma E.070.

Donde:

$M = M_{u1} - 1/2 V_{m1} \cdot H$ ("h" es la altura del primer piso)

$F = M / L$ = fuerza axial en las columnas extremas producidas por "M"

N_c = número de columnas de confinamiento (en muros de un paño $N_c = 2$)

L_m = Longitud del paño mayor o $0.5 L$, lo que sea mayor (en muros de un paño $L_m = L$)

P_c = Es la sumatoria de las cargas gravitacionales siguientes: carga vertical directa sobre la columna de confinamiento; mitad de la carga axial sobre el paño a cada lado de la columna; y, carga proveniente de los muros transversales de acuerdo a su longitud tributaria indicada en el Ar. 24.6.

Analizaremos una columna extrema

Eje 2

V_c (fuerza cortante)

$$V_c = 1.5 \times (V_{m1} \times L_m) / L \times (N_c + 1)$$

$$V_{m1} = 29.25 \text{ Ton}$$

$$L_m = 2.95 \text{ m} = L$$

$$N_c = 2$$

$$V_c = 1.5 \times (29.25 \times 2.95) / (2.95 \times (2 + 1)) = 14.63 \text{ Ton}$$

T (tracción)

1º Nivel

$V_{e1} = 13.51 \text{ Ton}$

$M_{e1} = 12.48 \text{ Ton-m}$

Factor de amplificación: 2.17

$M_{u1} = 12.48 * 2.17 = 27.08 \text{ Ton-m}$

$$M = M_{u1} - 1/2 V_{m1} * h$$

$$M = 27.08 - 0.5 * 29.25 * 2.60$$

$$M = -10.95 \text{ Ton-m}$$

$$F = M / L$$

$$F = -10.95 / 2.95 = -3.71 \text{ Ton}$$

Para hallar nuestro P_c lo haremos de la siguiente manera

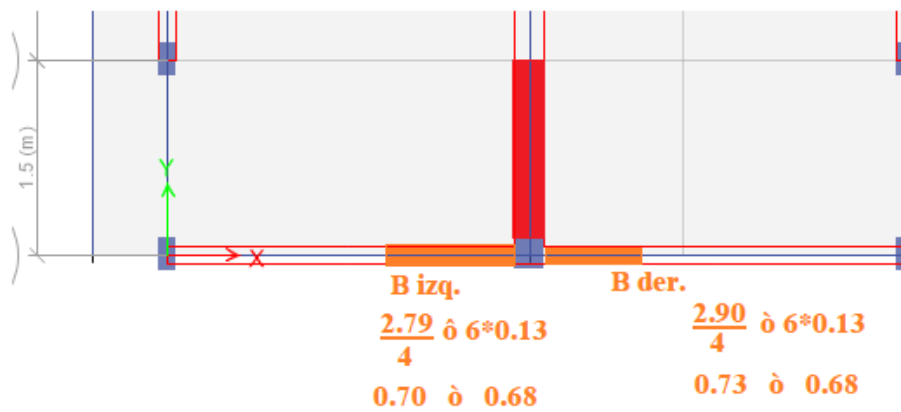


Figura 61: Esquema de distribución de los muros al lado de la columna. Fuente: Propia.

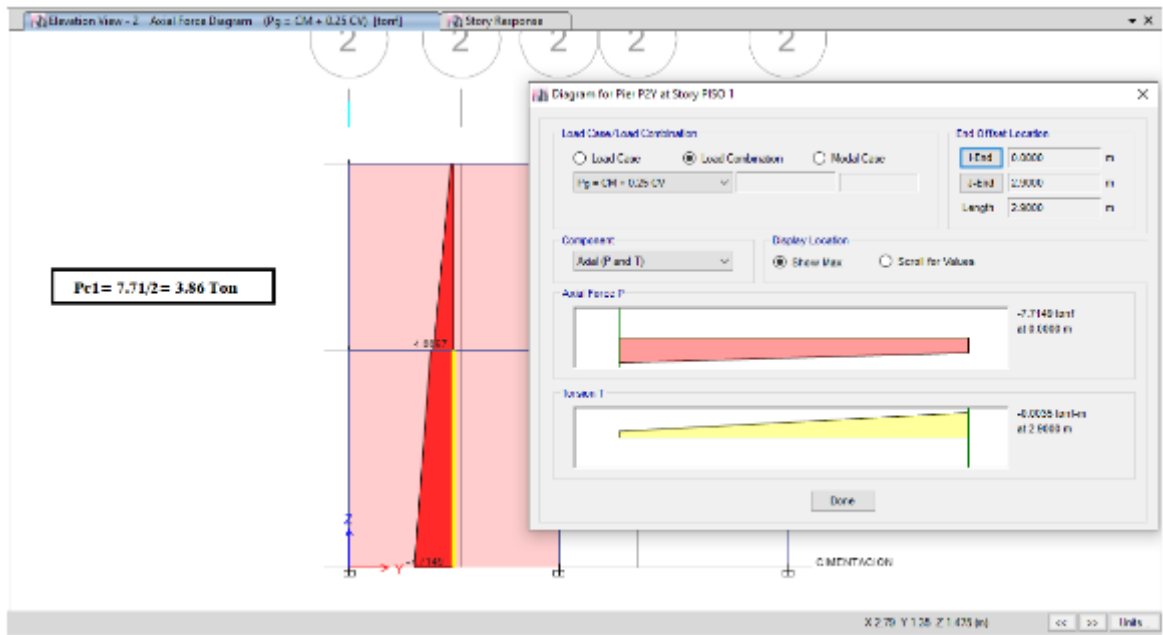


Figura 62: Carga axial del muro, eje 2. Fuente: Propia.

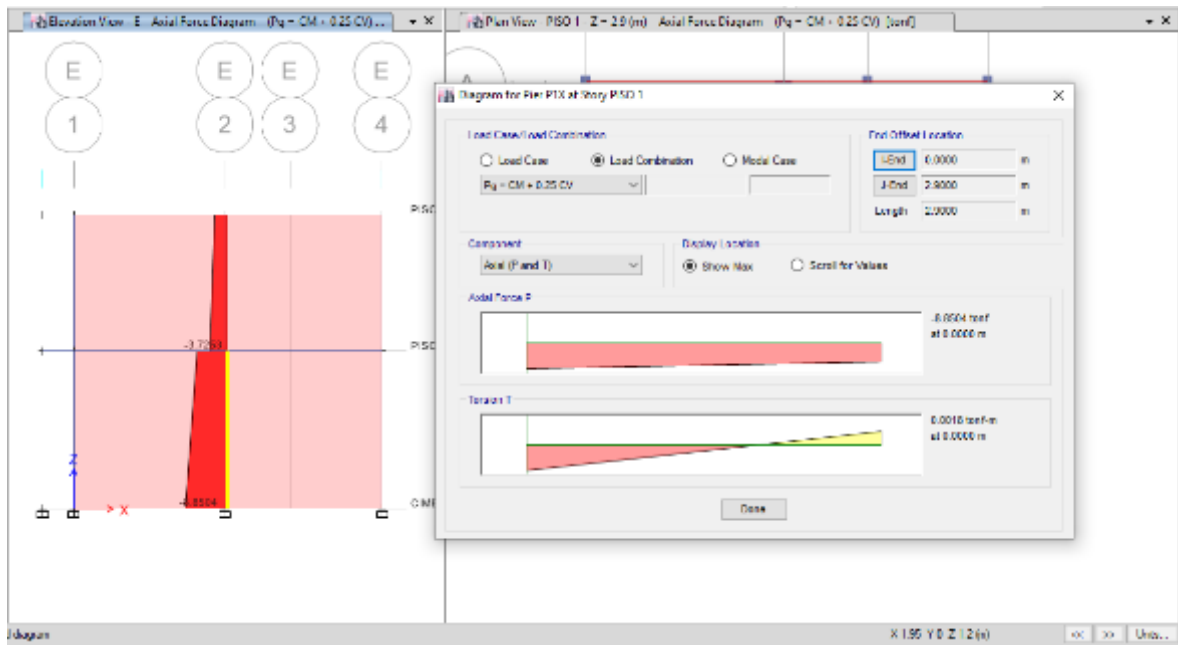


Figura 63: Carga axial de los muros de apoyo, eje E. Fuente: Propia.

Tenemos:

Fuerza Long.

8.85 Ton 5.84 m

Pc (der. + izq.) (0.73+0.70)

$Pc \text{ (der. + izq.)} = 8.85 \cdot (0.73 + 0.70) / 5.84$

$Pc \text{ (der. + izq.)} = 2.16 \text{ Ton}$

Cálculo de Pc

$Pc = Pc1 + Pc \text{ (der. + izq.)}$

$Pc = 3.86 + 2.16$

$Pc = 6.02 \text{ Ton.}$

Donde:

$F - Pc = -3.71 - 6.02 = -9.73 \text{ Ton}$

C (compresión)

$Pc + F$

$6.02 \text{ Ton.} + -3.71 \text{ Ton.}$

2.31 Ton

Resumen

Eje 2

$V = 14.63 \text{ Ton}$

$T = -9.73 \text{ Ton}$

$C = 2.31 \text{ Ton}$

Para determinar la sección de concreto de la columna de confinamiento lo diseñaremos por compresión con la siguiente formula:

$$A_n = A_s + \frac{C/\phi - A_s f_y}{0,85 \delta f'_c}$$

Donde:

$$\Phi = 0.7 \text{ o } 0.75$$

$$\delta = 0.8 \text{ o } 1$$

para el eje 2 asumimos que $A_s = 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 4 * 1.29 = 5.16 \text{ cm}^2$

Reemplazamos

$$A_n = 5.16 + \{(2.31/0.7) * 1000 - 5.16 * 4200\} / (0.85 * 1 * 175)$$

$$A_n = -118.35 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 4 * 1.29 = 5.16 \text{ cm}^2 \times 4200 \text{ kg/cm}^2 = 21.7 \text{ Ton}$$

$$A_s = 4 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8" = 4 * 0.71 = 2.84 \text{ cm}^2 \times 4200 \text{ kg/cm}^2 = 11.93 \text{ Ton}$$

Para determinar la sección transversal (A_{cf}) de las columnas de confinamiento se diseñará para soportar la acción de corte fricción, con la siguiente expresión:

$$A_{cf} = \frac{V_c}{0,2 f'_c \phi} \geq A_c \geq 15t(\text{cm}^2)$$

Donde: $\Phi = 0.85$

Eje 2

$$A_{cf} = (14.63 \times 1000) / (0.2 \times 175 \times 0.85) = 491.76 \text{ cm}^2$$

$$A_c = 15 \times 23 = 345 \text{ cm}^2$$

Como estamos considerando columnas de $23 \times 23 = 529 \text{ cm}^2 > 491.76 \text{ cm}^2$. ¡¡Cumple!!

Para determinar del refuerzo vertical de las columnas de confinamiento estas deberán soportar la acción combinada de corte fricción y tracción a través de las siguientes ecuaciones:

$$A_{sf} = \frac{V_c}{f_y \cdot \mu \cdot \phi} \qquad A_{st} = \frac{T}{f_y \cdot \phi}$$

$$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq \frac{0,1 f_c' A_c}{f_y} \dots (\text{mínimo: } 4 \phi 8 \text{mm})$$

Donde: $\Phi = 0.85$

$\mu = 0.8$ para juntas sin tratamiento.

$\mu = 1.0$ para juntas eliminando la lechada de cemento.

Eje 2

$$Asf = (14.63 \cdot 1000) / (4200 \cdot 0.8 \cdot 0.85)$$

$$Asf = 5.12 \text{ cm}^2$$

Ast: no lo consideramos porque nuestra tracción (T) es negativa

$$Asmin = 0.1 \cdot 175 \cdot 529 / 4200$$

$$Asmin = 2.20 \text{ cm}^2$$

Entonces concluimos que con 4 varillas de 1/2" estoy cumpliendo

$$As = 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 4 \cdot 1.29 = 5.16 \text{ cm}^2$$

Analizaremos una columna interna

Eje 1

Vc (fuerza cortante)

$$Vc = (Vm1 \times Lm) / L \times (Nc + 1)$$

$$Vm1 = 8.43 \text{ Ton}$$

$$Lm = 1.50\text{m} = L$$

$$Nc = 2$$

$$Vc = (8.43 \times 1.50) / (1.50 \times (2+1)) = 2.81 \text{ Ton}$$

T (tracción)

$$T = Vm1 * (h / L) - Pc$$

$$Vm1 = 8.43 \text{ Ton}$$

$$L = 1.50 \text{ m}$$

$$h = 2.60 \text{ m}$$

Para el cálculo de Pc:

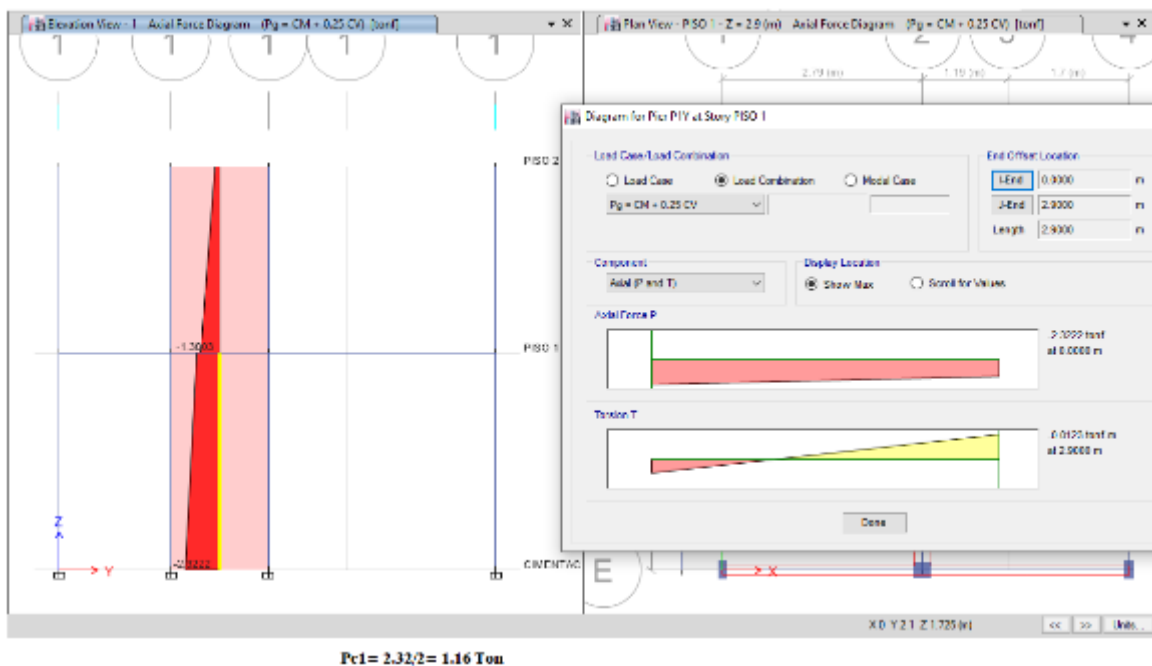


Figura 64: Carga axial del muro, eje 1. Fuente: Propia.

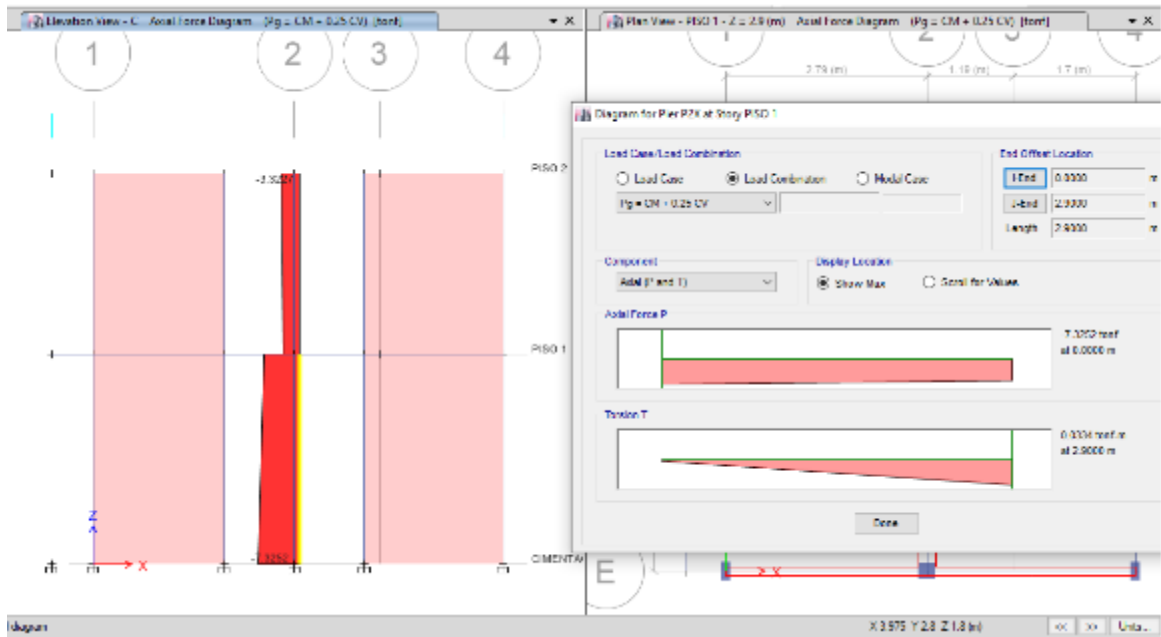


Figura 65: Carga axial del muro de apoyo, eje C. Fuente: Propia.

Tenemos:

Fuerza Long.

7.33 Ton 4.08 m

Pc2 0.78

$$Pc2 = 7.33 * 0.78 / 4.08$$

$$Pc2 = 1.40 \text{ Ton}$$

Cálculo de Pc

$$Pc = Pc1 + Pc2$$

$$Pc = 1.16 + 1.40$$

$$Pc = 2.56 \text{ Ton.}$$

$$T = 8.43 * (2.60/1.50) - 2.56$$

$$T = 12.05 \text{ Ton.}$$

C (compresión)

$$C = P_c - (V_{m1} * h) / 2L$$

$$C = 2.56 - (8.43 * 2.60) / (2 * 1.50)$$

$$C = -4.75 \text{ Ton}$$

Resumen

Eje 1-1

$$V = 2.81 \text{ Ton}$$

$$T = 12.05 \text{ Ton}$$

$$C = -4.75 \text{ Ton}$$

Para determinar la sección de concreto de la columna de confinamiento lo diseñaremos por compresión con la siguiente formula:

$$A_n = A_s + \frac{C / \phi - A_s f_y}{0.85 \delta f'_c}$$

Donde:

$$\Phi = 0.7 \text{ o } 0.75$$

$$\delta = 0.8 \text{ o } 1$$

para el eje 1 asumimos que $A_s = 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 4 * 1.29 = 5.16 \text{ cm}^2$

Reemplazamos

$$A_n = 5.16 + \{(-4.75/0.7) * 1000 - 5.16 * 4200\} / (0.85 * 1 * 175)$$

$$A_n = -186.15 \text{ cm}^2$$

Para determinar la sección transversal (A_{cf}) de las columnas de confinamiento se diseñará para soportar la acción de corte fricción, con la siguiente expresión:

$$A_{cf} = \frac{V_c}{0.2 f'_c \phi} \geq A_c \geq 15t(\text{cm}^2)$$

Donde: $\Phi = 0.85$

Eje 2

$$A_{cf} = (2.81 \times 1000) / (0.2 \times 175 \times 0.85) = 94.45 \text{ cm}^2$$

$$A_c = 15 \times 13 = 195 \text{ cm}^2$$

Como estamos considerando columnas de $25 \times 13 = 325 \text{ cm}^2 > 195 \text{ cm}^2$.
¡¡Cumple!!

Para determinar del refuerzo vertical de las columnas de confinamiento estas deberán soportar la acción combinada de corte fricción y tracción a través de las siguientes ecuaciones:

$$A_{sf} = \frac{V_c}{f_y \cdot \mu \cdot \phi} \qquad A_{st} = \frac{T}{f_y \cdot \phi}$$
$$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq \frac{0.1 f_c' A_c}{f_y} \dots (\text{mínimo: } 4 \phi 8 \text{ mm})$$

Donde: $\phi = 0.85$

$\mu = 0.8$ para juntas sin tratamiento.

$\mu = 1.0$ para juntas eliminando la lechada de cemento.

Eje 1

$$A_{sf} = (2.81 \times 1000) / (4200 \times 0.8 \times 0.85)$$

$$A_{sf} = 0.98 \text{ cm}^2$$

$$A_{st} = 12.05 \times 1000 / 4200 \times 0.85$$

$$A_{st} = 3.38 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 0.1 \times 175 \times 325 / 4200$$

$$A_{smin} = 1.35 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq A_{smin}$$

$$A_s = 0.98 + 3.38$$

$$A_s = 4.36 \text{ cm}^2$$

Entonces concluimos que con 4 varillas de 1/2" estoy cumpliendo

$$A_s = 4 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2" = 4 * 1.29 = 5.16 \text{ cm}^2$$

Tabla 08- Resumen del diseño de columnas extremas.

TIPO	EJE	H (m)	Vm1 (Ton)	Lm (m)	L (m)	Nc	FUERZA CORTANTE	Mu1 (Ton)		$M = M_{u1} - 1/2 V_{m1} \cdot h$ (Ton-m)	F Ton	Pc Ton	RESUMEN		
							$V_c = 1.5 \frac{V_{m1} L_m}{L(N_c + 1)}$ (Ton)	Mu (Ton)	Factor de Amplificacion				T	C	V
													Ton	Ton	Ton
C-01	3-3	2.60	11.87	2.15	2.15	2	5.93	3.13	2.79	-6.70	-3.12	2.39	-5.51	-0.73	5.93
C-02	2-2	2.60	29.25	2.95	2.95	2	14.63	12.48	2.17	-10.95	-3.71	6.02	-9.73	2.31	14.63
C-13	E-E	2.6	31.99	2.87	5.84	3	5.90	22.32	2.46	13.32	2.28	2.24	0.04	4.52	5.90
C-14	E-E	2.6	31.99	2.97	5.84	3	6.10	22.32	2.46	13.32	2.28	2.27	0.01	4.55	6.10
C-15	A-A	2.6	32.14	2.87	5.84	4	4.74	16.10	3.00	6.52	1.12	2.35	-1.23	3.47	4.74
C-16	A-A	2.6	32.14	1.7	5.84	4	2.81	16.10	3.00	6.52	1.12	1.52	-0.40	2.64	2.81

Tabla 09- Resumen del diseño de sección de columnas extremas y refuerzo vertical.

TIPO	ACERO PROPUESTO				Diseño por compresión					Diseño por Corte Fricción				AP (cm2)			Determinación del refuerzo vertical					CONCLUSIÓN		
	Acero	Cant.	A (cm2)	As (cm2)	ϕ	F'y (kg/cm2)	δ	F'c (kg/cm2)	An (cm2)	ϕ	t (cm2)	Acf (cm2)	Ac (cm2)	a (cm2)	b (cm2)	a*b (cm2)	$\mu = 0.8$ ≥ 1	Asf (cm2)	Ast (cm2)	As (cm2)	As min (cm2)	# varillas	Acero	As real
C-01	3/8"	4.00	0.71	2.84	0.70	4200.00	1.00	175.00	-86.44	0.85	13.00	199.49	195.00	20.00	13.00	260.00	0.80	2.08	-1.54	2.08	1.08	4.00	3/8"	2.84
C-02	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	1.00	175.00	-122.23	0.85	23.00	491.66	345.00	23.00	23.00	529.00	0.80	5.12	-2.73	5.12	2.20	4.00	1/2"	5.16
C-13	3/8"	4.00	0.71	2.84	0.70	4200.00	0.80	175.00	-45.25	0.85	13.00	198.17	195.00	20.00	13.00	260.00	0.80	2.06	0.01	2.06	1.08	4.00	3/8"	2.84
C-14	3/8"	4.00	0.71	2.84	0.70	4200.00	0.80	175.00	-44.89	0.85	13.00	205.07	195.00	20.00	13.00	260.00	0.80	2.14	0.00	2.14	1.08	4.00	3/8"	2.84
C-15	3/8"	4.00	0.71	2.84	0.70	4200.00	0.80	175.00	-57.92	0.85	13.00	159.28	195.00	20.00	13.00	260.00	0.80	1.66	-0.35	1.66	1.08	4.00	3/8"	2.84
C-16	3/8"	4.00	0.71	2.84	0.70	4200.00	0.80	175.00	-67.88	0.85	13.00	94.34	195.00	20.00	13.00	260.00	0.80	0.98	-0.11	0.98	1.08	4.00	3/8"	2.84

Tabla 10- Resumen del diseño de columnas internas.

TIPO	EJE	H (m)	Vm1 (Ton)	Lm (m)	L (m)	Nc	FUERZA CORTANTE	Pc (Ton)	TRACCIÓN	COMPRESIÓN	RESUMEN		
							$\frac{V_{m1} L_m}{L(N_c + 1)}$		$V_{m1} \frac{h}{L} - P_c$	$P_c \frac{V_{m1} h}{2L}$	T	C	V
							(Ton)		(Ton)	(Ton)	Ton	Ton	Ton
C-03	1-1	2.60	8.43	1.5	1.5	2	2.81	2.56	12.05	-4.75	12.05	-4.75	2.81
C-04	2-2	2.60	29.25	2.95	2.95	2	9.75	3.86	21.93	-9.04	21.93	-9.04	9.75
C-05	3-3	2.60	11.87	2.15	2.15	2	3.96	1.20	13.16	-5.98	13.16	-5.98	3.96
C-06	1-1	2.60	8.43	1.5	1.5	2	2.81	1.16	13.45	-6.15	13.45	-6.15	2.81
C-07	4-4	2.60	8.24	1.5	1.5	2	2.75	2.16	12.12	-4.98	12.12	-4.98	2.75
C-08	4-4	2.60	8.24	1.5	1.5	2	2.75	0.76	13.52	-6.38	13.52	-6.38	2.75
C-09	4-4	2.60	7.70	1.4	1.4	2	2.57	0.71	13.59	-6.44	13.59	-6.44	2.57
C-10	4-4	2.60	7.70	1.4	1.4	2	2.57	0.71	13.59	-6.44	13.59	-6.44	2.57
C-11	C-C	2.60	11.30	1.99	1.99	2	3.77	1.79	12.97	-5.59	12.97	-5.59	3.77
C-12	C-C	2.60	11.87	2.09	2.09	2	3.96	1.88	12.89	-5.50	12.89	-5.5	3.96
C-17	A-A	2.60	32.14	1.52	5.84	4	1.67	1.8	12.51	-5.35	12.51	-5.35	1.67

Tabla 11- Resumen del diseño de sección de columnas internas y refuerzo vertical.

TIPO	ACERO PROPUESTO				Diseño por compresión				Diseño por Corte Fricción				AP (cm2)			Determinación del refuerzo vertical					CONCLUSIÓN			
	Acero	Cant.	A (cm2)	As (cm2)	ϕ	F'y (kg/cm2)	δ	F'c (kg/cm2)	An (cm2)	ϕ	t (cm2)	Acf (cm2)	Ac (cm2)	a (cm2)	b (cm2)	a*b (cm2)	$\mu = 0.8$ $\delta 1$	Asf (cm2)	Ast (cm2)	As (cm2)	As min (cm2)	# varillas	Acero	As real
C-03	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	1.00	175.00	-190.00	0.85	13.00	94.47	195.00	20.00	13.00	260.00	0.80	0.98	3.38	4.36	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-04	5/8"	5.00	1.99	9.95	0.70	4200.00	0.80	175.00	-457.67	0.85	23.00	327.77	345.00	23	23	529.00	0.80	3.41	6.14	9.56	2.20	5.00	5/8"	9.95
C-05	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	0.80	175.00	-252.64	0.85	13	132.99	195.00	20	13	260.00	0.80	1.39	3.69	5.07	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-06	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	0.80	175.00	-254.63	0.85	13	94.47	195.00	20	13	260.00	0.80	0.98	3.77	4.75	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-07	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	1.00	175.00	-192.24	0.85	13	92.32	195.00	20	13	260.00	0.80	0.96	3.40	4.36	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-08	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	0.80	175.00	-257.43	0.85	13	92.32	195.00	20	13	260.00	0.80	0.96	3.79	4.75	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-09	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	0.80	175.00	-258.14	0.85	13	86.27	195.00	20	13	260.00	0.80	0.90	3.81	4.71	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-10	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	0.80	175.00	-258.14	0.85	13	86.27	195.00	20	13	260.00	0.80	0.90	3.81	4.71	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-11	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	0.80	175.00	-247.96	0.85	13	126.61	195.00	20	13	260.00	0.80	1.32	3.63	4.95	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-12	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	0.80	175.00	-246.89	0.85	13	133.00	195.00	20	13	260.00	0.80	1.39	3.61	5.00	1.08	4.00	1/2"	5.16
C-17	1/2"	4.00	1.29	5.16	0.70	4200.00	0.80	175.00	-245.11	0.85	13	56.24	195.00	20	13	260.00	0.80	0.59	3.50	4.09	1.08	4.00	1/2"	5.16

Para determinar el espaciamiento de los estribos de las columnas de confinamiento se tomará el menor espaciamiento de las siguientes expresiones:

$$s_1 = \frac{A_v f_y}{0,3 t_n f_c (A_c / A_n - 1)} \quad s_2 = \frac{A_v f_y}{0,12 t_n f_c}$$

$$s_3 = \frac{d}{4} \geq 5 \text{ cm} \quad s_4 = 10 \text{ cm}$$

Columna de 25 x 13

$$r = 2 \text{ cm}$$

$$\emptyset 1/4" \times 2.54 = 0.635$$

$$t_n = 13 - 4 - (0.635 \times 2) = 7.73 \text{ cm}$$

$$t_n = 25 - 4 - (0.635 \times 2) = 19.73 \text{ cm}$$

$$s_1 = (2 \times 0.32 \times 4200) / 0.3 \times 7.73 \times 175 \times \{(25 \times 13) / (7.73 \times 19.73) - 1\} = 5.86 \text{ cm}$$

$$s_2 = (2 \times 0.32 \times 4200) / (0.12 \times 7.73 \times 175) = 16.56 \text{ cm}$$

$$s_3 = 13/4 = 3.25 > 5 \text{ cm}; s_3 = 5 \text{ cm}$$

$$s_4 = 10 \text{ cm}$$

Columna de 23 x 23

$$r = 2 \text{ cm}$$

$$\emptyset 1/4" \times 2.54 = 0.635$$

$$t_n = 23 - 4 - (0.635 \times 2) = 17.73 \text{ cm}$$

$$t_n = 23 - 4 - (0.635 \times 2) = 17.73 \text{ cm}$$

$$s_1 = (2 \times 0.32 \times 4200) / 0.3 \times 17.73 \times 175 \times \{(23 \times 23) / (17.73 \times 17.73) - 1\} = 4.23 \text{ cm}$$

$$s_2 = (2 \times 0.32 \times 4200) / (0.12 \times 17.73 \times 175) = 7.22 \text{ cm}$$

$$s_3 = 23/4 = 5.75 > 5 \text{ cm}; s_3 = 5.75 \text{ cm}$$

$$s_4 = 10 \text{ cm}$$

Columna de 20 x 13

$$r = 2\text{cm}$$

$$\emptyset 1/4" \times 2.54 = 0.635$$

$$t_n = 13 - 4 \cdot (0.635 \cdot 2) = 7.73 \text{ cm}$$

$$t_n = 20 - 4 \cdot (0.635 \cdot 2) = 14.73 \text{ cm}$$

$$s_1 = (2 \cdot 0.32 \cdot 4200) / (0.3 \cdot 7.73 \cdot 175 \cdot \{(20 \cdot 13) / (14.73 \cdot 7.73) - 1\}) = 5.16 \text{ cm}$$

$$s_2 = (2 \cdot 0.32 \cdot 4200) / (0.12 \cdot 7.73 \cdot 175) = 16.56 \text{ cm}$$

$$s_3 = 13/4 = 3.25 > 5 \text{ cm}; s_3 = 5 \text{ cm}$$

$$s_4 = 10 \text{ cm}$$

Concluimos que el confinamiento será con estribos de 1/4" 1 @5, 4 @10, r @25cm.

4.4.17 Diseño de las vigas soleras correspondientes al primer nivel

Para el diseño de vigas soleras estas se diseñarán a tracción pura para soportar una fuerza igual a T_s .

$$T_s = V_{m1} \frac{L_m}{2L}; \quad A_s = \frac{T_s}{\phi f_y} \geq \frac{0.1 f_c A_{cs}}{f_y} \dots (\text{mínimo: } 4 \phi 8 \text{ mm})$$

Donde: $\Phi = 0.9$

A_{cs} = área de la sección transversal de la solera

Eje 1-1

$$T_s = 8.43 \text{ Ton} \cdot (1.50 \text{ m} / (2 \cdot 1.50))$$

$$T_s = 4.22 \text{ Ton}$$

$$A_s = (4.22 \cdot 1000) / (0.9 \cdot 4200) = 1.12 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = (0.1 \cdot 175 \cdot 20 \cdot 20) / 4200 = 1.67 \text{ cm}^2$$

Con 4 varillas de 3/8" cumple cuya $A_s = 4 \cdot 0.71 = 2.84 \text{ cm}^2 > 1.67 \text{ cm}^2$

Tabla 12.- Resumen del As de vigas soleras.

EJE	TIPO	DIMENSIONES		Vm1	Lm	L	F'c	F'y	φ	Ts	As	As min	PROPUESTA				VERIFICACIÓN
		b	h										# varillas	acero	A	As real	
		cm	cm														
1-1	V-1	20.00	20.00	8.43	1.50	1.50	175.00	4200.00	0.90	4.22	1.12	1.67	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple
2-2	VS-2	20.00	20.00	29.25	2.95	2.95	175.00	4200.00	0.90	14.63	3.87	1.67	2φ1/2" + 2φ3/8"			4.00	Cumple
3-3	VS-3	13.00	20.00	11.87	2.15	2.15	175.00	4200.00	0.90	5.93	1.57	1.08	4.00	3/8"	1.29	5.16	Cumple
4-4	VS-1	20.00	20.00	29.25	1.50	2.90	175.00	4200.00	0.90	7.57	2.00	1.67	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple
4-4	VS-1	20.00	20.00	29.25	1.40	2.90	175.00	4200.00	0.90	7.06	1.87	1.67	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple
E-E	VS-1	25.00	20.00	31.99	2.87	5.84	175.00	4200.00	0.90	7.86	2.08	2.08	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple
E-E	VS-1	25.00	20.00	31.99	2.97	5.84	175.00	4200.00	0.90	8.13	2.15	2.08	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple
C-C	VS-1	25.00	20.00	11.30	1.99	1.99	175.00	4200.00	0.90	5.65	1.49	2.08	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple
C-C	VS-1	25.00	20.00	11.87	2.09	2.09	175.00	4200.00	0.90	5.94	1.57	2.08	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple
A-A	VS-1	25.00	20.00	32.14	1.52	5.84	175.00	4200.00	0.90	4.18	1.11	2.08	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple
A-A	VS-1	25.00	20.00	32.14	1.70	5.84	175.00	4200.00	0.90	4.68	1.24	2.08	4.00	3/8"	0.71	2.84	Cumple

Se utilizarán estribos de 1/4" 1@5, 4@10, r@25cm.

4.4.18 Diseño de losa aligerada por el método de coeficientes

Para determinar el acero de la losa aligerada por el método de coeficientes debemos cumplir con las siguientes recomendaciones de la norma E.060. en nuestro modulo si cumplimos con las siguientes condiciones:

- ✓ Tenemos más de dos tramos
- ✓ Las luces de los tramos son aproximadamente iguales
- ✓ Las cargas son uniformemente distribuidas
- ✓ La carga viva en servicio no es mayor a tres veces la carga muerta en servicio

Cumpliendo con estas condiciones tendremos los siguientes momentos

Momento positivo:

- ✓ En tramos extremos cuando es monolítico con el apoyo $(1/14) WL^2$

Momento negativo:

- ✓ En dos tramos, en la cara exterior del primer apoyo interior $(1/9) WL^2$
- ✓ Cuando el apoyo es una viga de borde construidos monolíticamente con sus apoyos $(1/24) WL^2$

Para la losa aligerada de nuestro modulo tendremos lo siguiente:

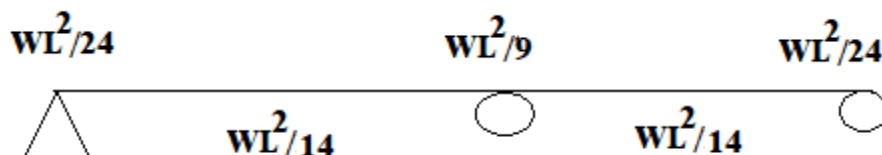


Figura 66: Momentos en losa aligerada. Fuente: Propia

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

dato a llenar

DATOS:

Ancho tributario	0.4 m
b: ancho de vigueta	10 cm
Peralte de vigueta	20 cm
Luz	2.8 m
Peso específico de concreto armado	2400 kg/m ³
f _y : fluencia del acero	4200 kg/cm ²
f _c : resistencia a la compresión	175 kg/cm ²
ø:	0.9
Espesor de losa	20 cm
Peso de losa	300 kg/m ²
Tabiquería	150 kg/m ²
otros (acabados, etc)	120 kg/m ²
SOBRECARGA	200 kg/m ²
Coefficientes de Amplificación:	
α	1.4
β	1.7
$\alpha(CM)+\beta(CV)$	1.0
Factor de Amplificación Sísmica:	1.0

CARGA MUERTA

Peso de losa aligerada:	120 kg/m
Tabiquería:	60 kg/m
otros (acabados, etc):	48 kg/m
total:	228 kg/m

CARGA VIVA

SOBRECARGA	80 kg/m
total:	80 kg/m

CARGA ACTUANTE

Coefficiente de Momento:	24
--------------------------	----

MOMENTO ACTUANTE

148.6986667 kg-m

Mu: Momento actuante: 0.15 tn-m

d: Peralte efectivo 17 cm

area de acero 0.23 cm² **ok**

area de mínimo 0.24 cm² *reemplazar!!*

Distancias:

Extremo inferior:	1/7	0.40
Interno inferior	1/5	0.56
	1/4	0.70
Interno superior	1/3	0.93

ACEROS

	A (cm ²)	d (cm)	Peso (kg/m)
6 mm	0.28	0.6	0.222
8 mm	0.5	0.8	0.4
3 / 8	0.71		0.56
12 mm	1.13	0.12	0.89
1 / 2	1.29		0.994
5 / 8	1.99		1.552
3 / 4	2.84		2.235
1	5.1		3.973
1 3 / 8	10.06		7.907

Varía la cantidad de acero para obtener el necesario

	CANTIDAD
6 mm	
8 mm	
3 / 8	1
12 mm	
1 / 2	
5 / 8	
3 / 4	
1	
1 3 / 8	
AREA DE ACERO:	0.71
	cumple!!

B1	0.85
pb	0.0177
pmax	0.0089
Asmax	1.54 cm ²

Vu	637.3 kg
øVc	1,034.9 kg ok

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

dato a llenar

DATOS:

Ancho tributario	0.4 m
b: ancho de vigueta	10 cm
Peralte de vigueta	20 cm
Luz	2.8 m
Peso específico de concreto armado	2400 kg/m ³
f _y : fluencia del acero	4200 kg/cm ²
f _c : resistencia a la compresión	175 kg/cm ²
ø:	0.9
Espesor de losa	20 cm
Peso de losa	300 kg/m ²
Tabiquería	150 kg/m ²
otros (acabados, etc)	120 kg/m ²
SOBRECARGA	200 kg/m ²
Coefficientes de Amplificación:	
α	1.4
$\alpha(CM)+\beta(CV)$	1.7
Factor de Amplificación Sísmica:	1.0

ACEROS

	A (cm ²)	d (cm)	Peso (kg/m)
6 mm	0.28	0.6	0.222
8 mm	0.5	0.8	0.4
3 / 8	0.71		0.56
12 mm	1.13	0.12	0.89
1 / 2	1.29		0.994
5 / 8	1.99		1.552
3 / 4	2.84		2.235
1	5.1		3.973
1 3 / 8	10.06		7.907

CARGA MUERTA

Peso de losa aligerada:	120 kg/m
Tabiquería:	60 kg/m
otros (acabados, etc):	48 kg/m
total:	228 kg/m

CARGA VIVA

SOBRECARGA	80 kg/m
total:	80 kg/m

CARGA ACTUANTE

	455.2 kg/m
Coefficiente de Momento:	14

MOMENTO ACTUANTE

254.912 kg-m

Mu: Momento actuante:	0.25 tn-m
d: Peralte efectivo	17 cm

area de acero	0.40 cm ²	ok
area de mínimo	0.24 cm ²	buscar acero -->

Distancias:

Extremo inferior:	1/7	0.40
Interno inferior	1/5	0.56
	1/4	0.70
Interno superior	1/3	0.93

Varía la cantidad de acero para obtener el necesario

	CANTIDAD
6 mm	
8 mm	
3 / 8	1
12 mm	
1 / 2	
5 / 8	
3 / 4	
1	
1 3 / 8	
AREA DE ACERO:	0.71
	cumple!!

B1	0.85
pb	0.0177
pmax	0.0089
Asmax	1.54 cm ²

Vu	637.3 kg
øVc	1,034.9 kg ok

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

dato a llenar

DATOS:

Ancho tributario	0.4 m
b: ancho de vigueta	10 cm
Peralte de vigueta	20 cm
Luz	2.8 m
Peso específico de concreto armado	2400 kg/m ³
f _y : fluencia del acero	4200 kg/cm ²
f _c : resistencia a la compresión	175 kg/cm ²
ø:	0.9
Espesor de losa	20 cm
Peso de losa	300 kg/m ²
Tabiquería	150 kg/m ²
otros (acabados, etc)	120 kg/m ²
SOBRECARGA	200 kg/m ²
Coefficientes de Amplificación:	
α	1.4
β	1.7
α(CM)+β(CV)	1.0
Factor de Amplificación Sísmica:	1.0

ACEROS

	A (cm ²)	d (cm)	Peso (kg/m)
6 mm	0.28	0.6	0.222
8 mm	0.5	0.8	0.4
3 / 8	0.71		0.56
12 mm	1.13	0.12	0.89
1 / 2	1.29		0.994
5 / 8	1.99		1.552
3 / 4	2.84		2.235
1	5.1		3.973
1 3 / 8	10.06		7.907

CARGA MUERTA

Peso de losa aligerada:	120 kg/m
Tabiquería:	60 kg/m
otros (acabados, etc):	48 kg/m
total:	228 kg/m

CARGA VIVA

SOBRECARGA	80 kg/m
total:	80 kg/m

CARGA ACTUANTE

	455.2 kg/m
Coefficiente de Momento:	9

MOMENTO ACTUANTE

396.5297778 kg-m

Mu: Momento actuante:	0.40 tn-m
d: Peralte efectivo	17 cm

area de acero

area de mínimo	0.64 cm ²	ok
	0.24 cm ²	buscar acero -->

Distancias:

Extremo inferior:	1/7	0.40
Interno inferior	1/5	0.56
	1/4	0.70
Interno superior	1/3	0.93

Varía la cantidad de acero para obtener el necesario

	CANTIDAD
6 mm	
8 mm	
3 / 8	1
12 mm	
1 / 2	
5 / 8	
3 / 4	
1	
1 3 / 8	
AREA DE ACERO:	0.71
	cumple!!

B1	0.85
pb	0.0177
pmax	0.0089
Asmax	1.54 cm ²

Vu	637.3 kg
øVc	1,034.9 kg ok

4.4.19 Diseño de cimientos corridos

Ver Anexo 03

4.5 Modelado y diseño arquitectónico con Autodesk Revit

El modelado de nuestro módulo de vivienda de techo propio es hecho en el programa Revit. Bajo el enfoque BIM. Esto quiere decir que el modelo tridimensional que contiene elementos de las cuatro especialidades se están enlazando mutuamente. El cuál es la base del modelo de diseño estructural en la misma plataforma y se puede exportar al programa Etabs para su análisis estructural.

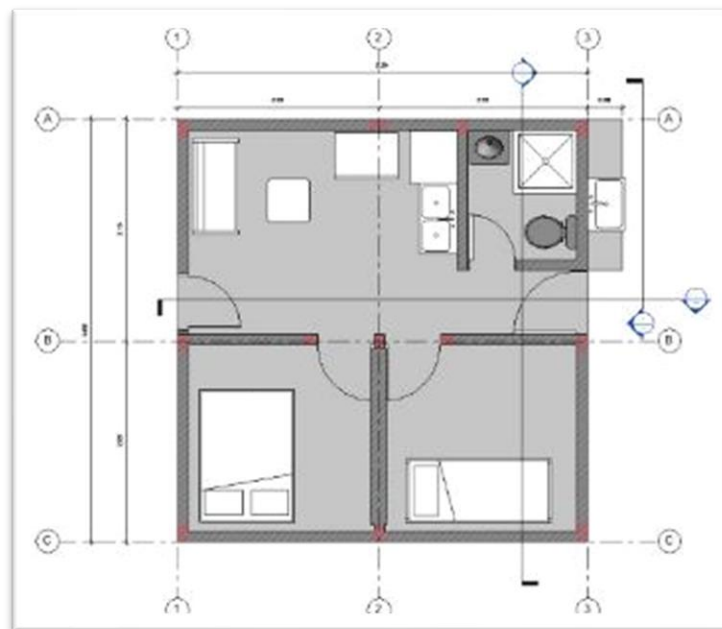


Figura 67: Plano en planta del módulo en la plataforma Revit. Fuente: Propia.

4.5.1 Modelado de cimentaciones

El modelado de los elementos estructurales, desde la cimentación se realiza teniendo en cuenta las características técnicas de cada elemento.

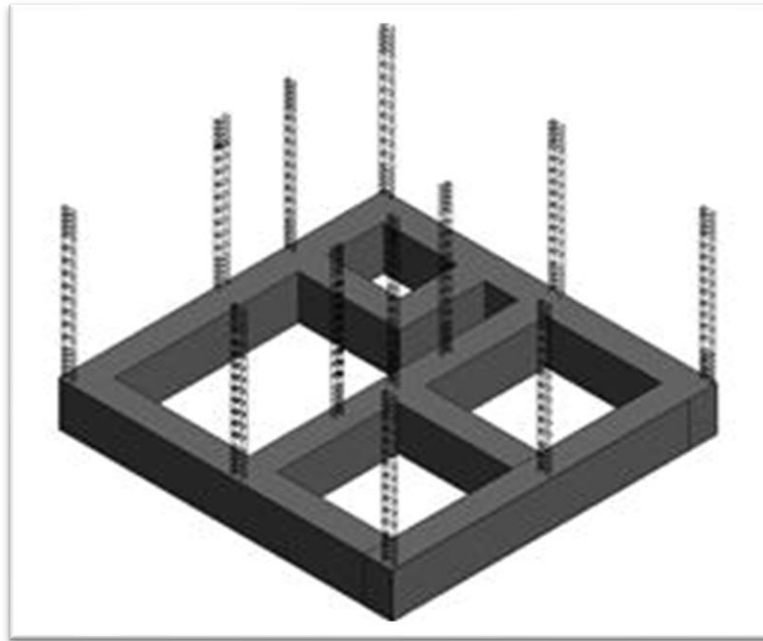


Figura 68: Visualización del modelado de cimentación. Fuente: Propia.

4.5.2 Modelado de muros de albañilería confinada

El modelado de muros es un comando totalmente editable y que puede modificarse según sus características y dimensiones.

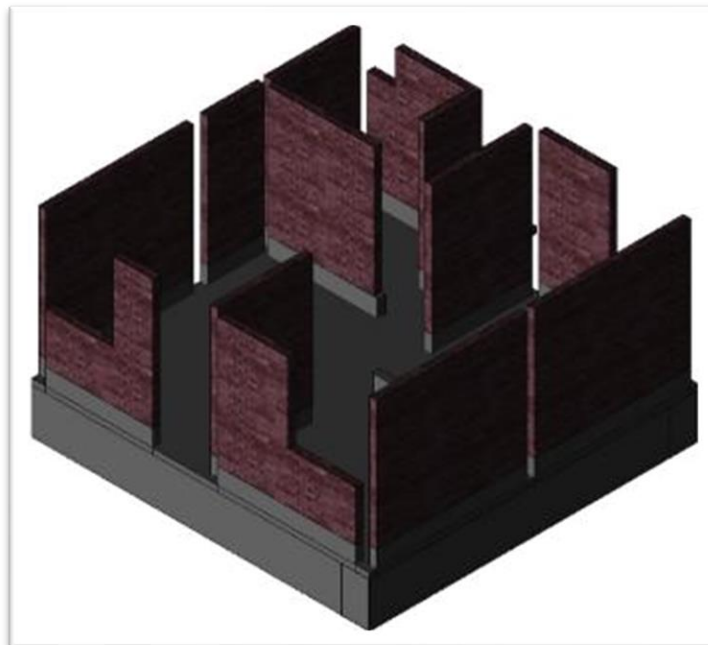


Figura 69: Visualización del modelado de muros de confinamiento. Fuente: Propia.

4.5.3 Modelado de columnas

De igual manera que los muros el modelado de columnas y vigas es un comando totalmente editable y que puede modificarse según sus características, dimensiones y criterios estructurales.

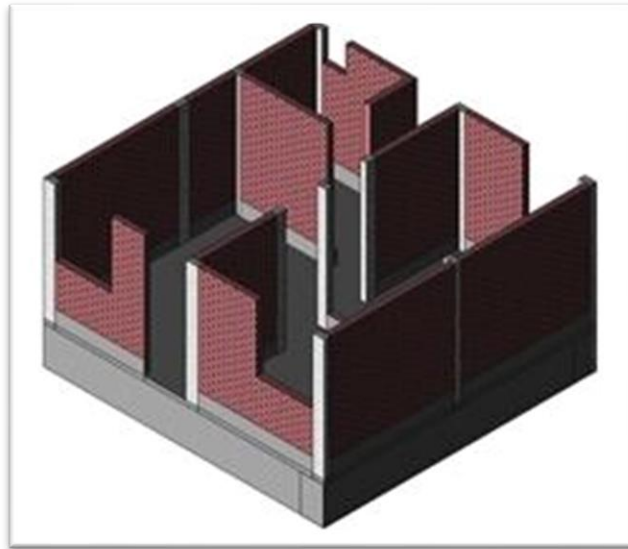


Figura 70: Visualización del modelado de columnas y vigas. Fuente: Propia.

4.5.4 Modelado de vigas y losas

En el modelado de losa, debe definir las dimensiones a modificar en la familia del mismo nombre de acuerdo con sus requisitos de diseño.

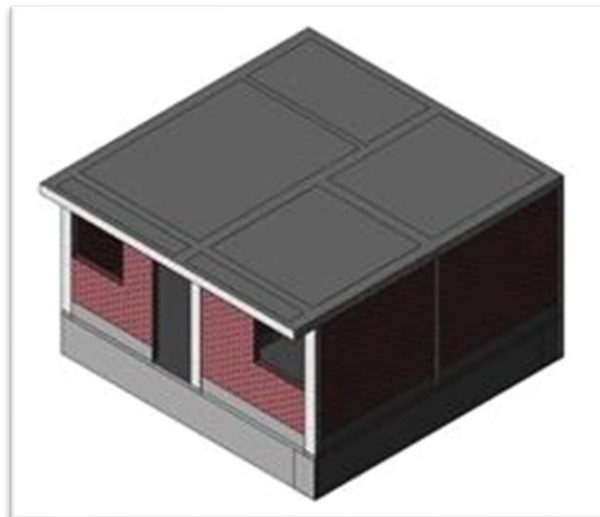


Figura 71: Visualización del modelado de losa aligerada. Fuente: Propia.

4.5.5 Modelado BIM de las Instalaciones Sanitarias (3D)

Para el diseño de las instalaciones de agua fría y desagüe se han realizado respetando los lineamientos de las especificaciones técnicas del proyecto.

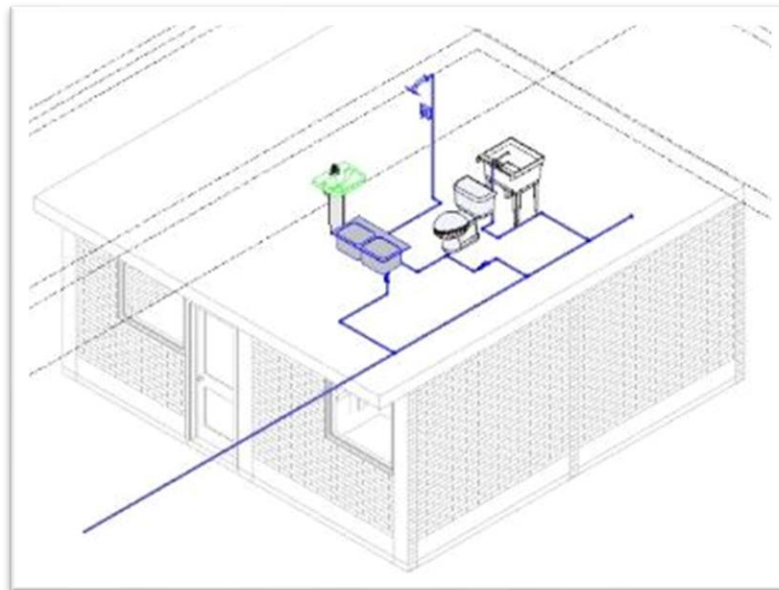


Figura 72: Visualización del modelado de Instalaciones de agua fría. Fuente: Propia.

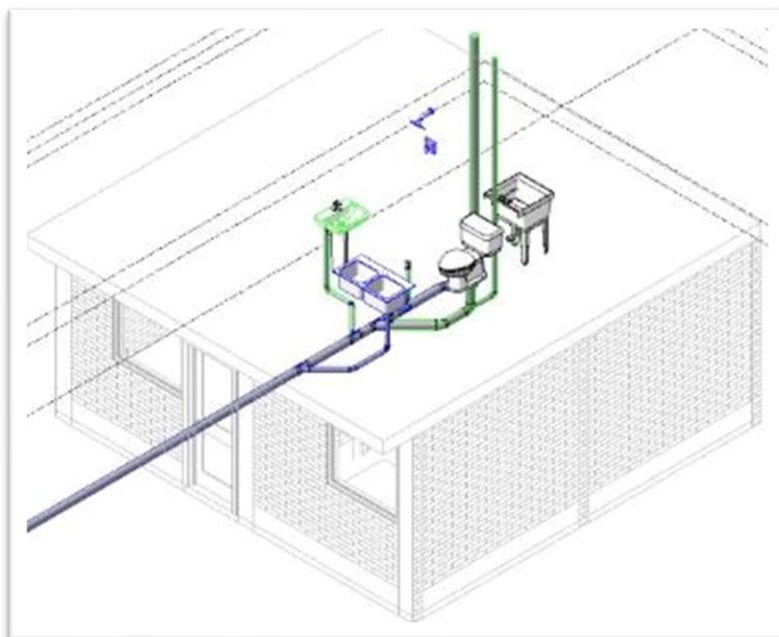


Figura 73: Visualización del modelado de Instalaciones del desagüe. Fuente: Propia.

4.5.6 Modelado BIM de las Instalaciones Eléctricas (3D)

Para el diseño de las instalaciones de eléctricas se han realizado respetando los lineamientos de las especificaciones técnicas del proyecto.

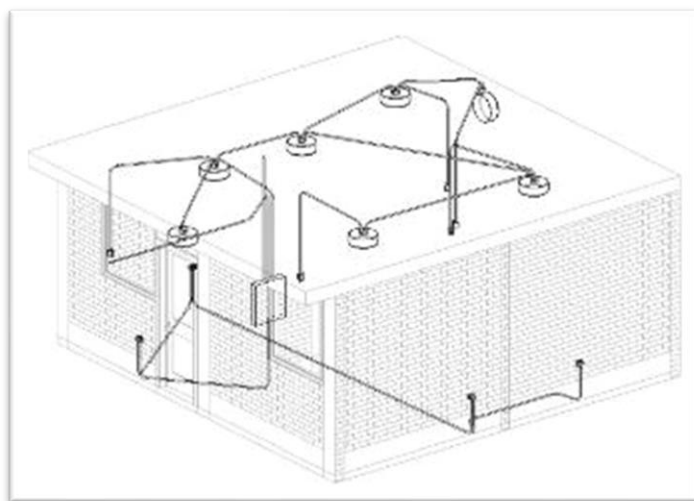


Figura 74: Visualización del modelado de Instalaciones Eléctricas. Fuente: Propia.

4.6 Procesamiento de la información

4.6.1 Incompatibilidades

4.6.1.1 Detección de interferencias

Comparamos la identificación de intervención manual, utilizando un dibujo final patentado creado en AutoCAD, esta es una situación que solo se puede ver si el trabajo ya se encuentra en la etapa de ejecución. En su lugar, utilizamos las técnicas BIM con la herramienta Navisworks Manage 2018 que solo puede identificar interferencias con modelos virtuales.

A partir de estos datos, pudimos identificar patrones de incompatibilidad en función de los problemas creados por cada uno de las cuatro especialidades.

Tabla 13.- Tabla de tipo de Incompatibilidad.

N.º	TIPO DE INCOMPATIBILIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Interferencia propia por especialidad	Superposición de elementos de una misma especialidad
2	Interferencia entre especialidades	Superposición de elementos entre diferentes especialidades
3	Error en el diseño	El plano si indica la información, pero no es consistente con el resto del plano.

También el impacto de estas incompatibilidades en el proyecto se gradúa de acuerdo con la gravedad de la situación.

Tabla 14.- Tabla de Incompatibilidad por Impacto.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Grave	Información errónea o incompatible que genera retrabajos de gravedad altamente perjudicial.
Moderado	Información errónea o incompatible que genera retrabajos de gravedad.
Leve	Información faltante que origina demoras por tiempo de respuesta.

✓ Detección de incompatibilidades con planos AutoCAD:

La identificación de estas incompatibilidades se realiza comparando planos y secciones creados por AutoCAD entre

diferentes disciplinas teniendo en cuenta la ubicación y el diseño de los elementos.

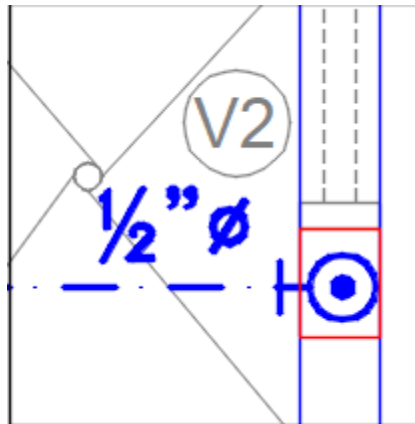


Figura 75: Incompatibilidad de IISS vs Estructuras. Fuente: Propia.

Adjuntamos el detalle de las incompatibilidades que se encuentran, el tipo de incompatibilidad y grado de impacto que genera en nuestro proyecto.

Tabla 15.- Tabla de Incompatibilidades identificadas en AutoCAD.

Nº	IMPACTO	Nº PISO	DESCRIPCIÓN	ESPECIALIDAD RESPONSABLE	ESPECIALIDAD AFECTADA
1	Grave	1º nivel	El punto de agua de la ducha esta en el interior de una columna de confinamiento	Estructuras	Instalaciones Sanitarias
2	Leve	1º nivel	En el corte AA se nota que la cama no coincide con la proyectada en planta	Arquitectura	Arquitectura
3	Leve	1º nivel	En el corte EE aparece en la cocina un refrigerador el cual no aparece en el plano de planta	Arquitectura	Arquitectura
4	Leve	1º nivel	En el detalle de tubería de evacuación pluvial se aprecia un pequeño parapeto de 5cm, pero en el corte BB tiene una altura de 10cm	Arquitectura	Arquitectura

Tabla 16.- Tabla de Incompatibilidades por especialidad en AutoCAD.

INCOMPATIBILIDADES POR ESPECIALIDAD					
	Arquitectura	Estructura	Instalaciones Electricas	Instalaciones sanitarias	Total
Imcompatibilidades	3	1	0	0	4
Porcentaje	75%	25%	0%	0%	100%

De la tabla 16, se puede ver que es posible identificar cuatro (4) incompatibilidades gracias a los planos hechos en AutoCAD, 3 fueron encontradas en arquitectura, 1 en estructuras.

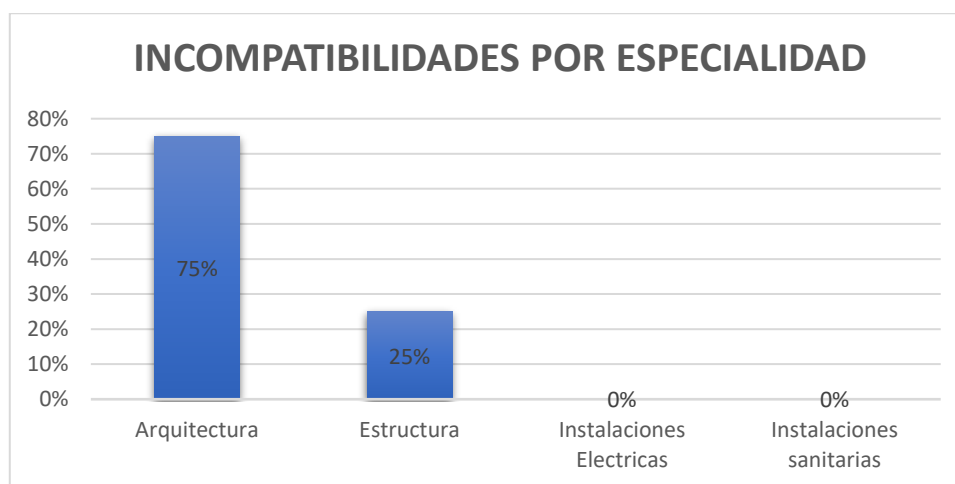


Figura 76: Grafico de Barras de Incompatibilidades por especialidad. Fuente: Propia.

De la figura 76. Se puede ver que el 75% de incompatibilidades, pertenecen a las áreas de Arquitectura y 25% con respecto a estructuras.

Tabla 17.- Tabla de Incompatibilidades por Impacto.

INCOMPATIBILIDADES POR IMPACTO						
IMPACTO	Arquitectura	Estructura	Instalaciones Electricas	Instalaciones sanitarias	Total	Porcentaje
LEVE	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	75%
MODERADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0%
GRAVE	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	25%
TOTAL	3.00	1.00	0.00	0.00	4.00	100%

Del total de incompatibilidades el 25% fueron consideradas graves lo que significa que se generan retrabajos altamente perjudiciales para

el proyecto, el 75% fueron consideradas leves porque generan demoras en el proyecto.

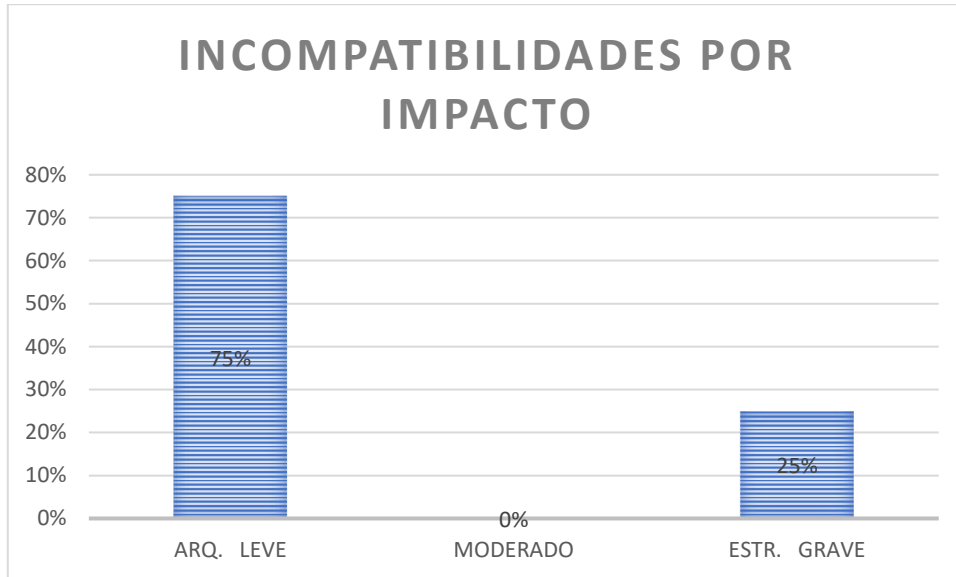


Figura 77: Grafico de Barras por tipo de impacto. Fuente: Propia.

De la figura 77 podemos concluir lo siguiente.

- ✓ En el área de Arquitectura se presentan tres (03) incompatibilidades que son consideradas leves.
- ✓ En el área de Estructuras se presenta un (01) incompatibilidad que son considerados graves.

Tabla 18.- Tabla de Tipo de Incompatibilidad.

TIPO DE INCOMPATIBILIDAD						
IMPACTO	Arquitectura	Estructura	Instalaciones Electricas	Instalaciones sanitarias	Total	Porcentaje
Interferencia propia especialidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0%
Interferencia entre especialidades	2.00	1.00	0.00	0.00	3.00	75%
error de diseño	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	25%
TOTAL	3.00	1.00	0.00	0.00	4.00	100%

En la tabla 18, se puede observar los siguientes resultados

- ✓ Observamos que en la especialidad de arquitectura dos (02) incompatibilidades fueron por interferencias entre especialidades, uno (01) por error de diseño.
- ✓ En la especialidad de estructuras tenemos un (01) error de interferencia entre especialidades.

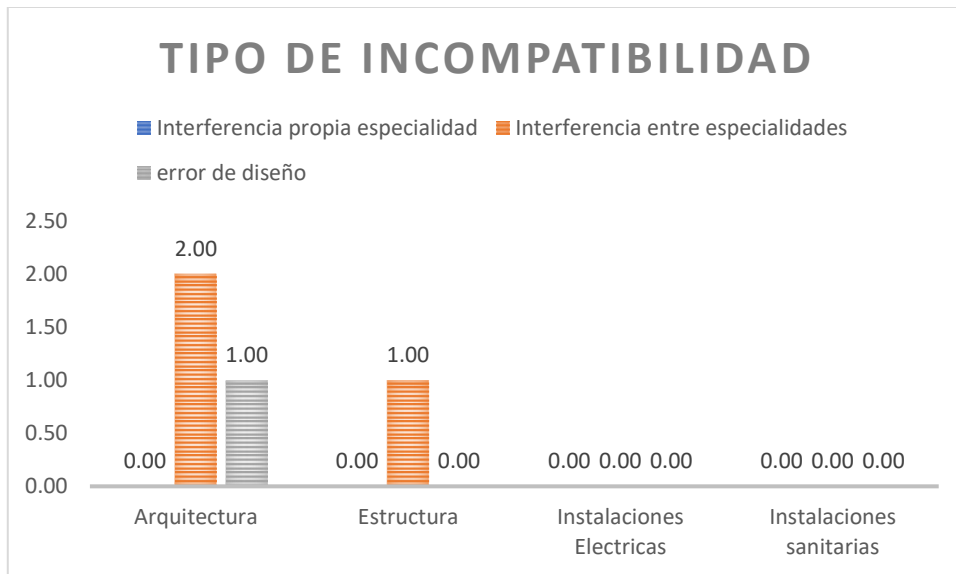


Figura 78: Grafico de Barras de tipo de incompatibilidad. Fuente: Propia.

En la Figura 78, se ve que el 75% (3 discrepancias) son debido a las obstrucciones entre especialidades, por la trasposición de elementos entre las distintas áreas, debido a que no hay una coordinación sincronizada entre los profesionales que realizan los planos.

El 25% (1 incompatibilidad) son debido a los deslices en el diseño, en donde el dibujo si indica la información, pero no es estable con los demás detalles del plano.

✓ Detección de incompatibilidades con Navisworks Manage:

Esta identificación de incompatibilidades se realizó con la metodología BIM que permite la interoperabilidad en todas sus herramientas para procesar la información. Navisworks Manage nos permite administrar mejor sus proyectos de construcción e integra elementos con información de construcción.

Adjuntamos el detalle de las incompatibilidades que se encuentran, el tipo de incompatibilidad y grado de impacto que genera en nuestro proyecto.

Tabla 19.- Tabla de Incompatibilidades identificadas con Navisworks Manage.

Nº	IMPACTO	Nº PISO	DESCRIPCIÓN	ESPECIALIDAD RESPONSABLE	ESPECIALIDAD AFECTADA
1	Grave	1º nivel	El punto de agua de la ducha esta en el interior de una columna de confinamiento	Estructuras	Instalaciones Sanitarias
2	Grave	1º nivel	La tubería de 1/2" que pasa por debajo del inodoro se superpone con las Ins. de desagüe que pasan por el mismo punto	Instalaciones sanitarias - Agua	Instalaciones sanitarias - Desagüe
3	Grave	1º nivel	La tubería de 1/2" que pasa por debajo del lavatorio se superpone con las Ins. de desagüe que pasan por el mismo punto	Instalaciones sanitarias - Agua	Instalaciones sanitarias - Desagüe
4	Grave	1º nivel	El punto de agua del lavadero de platos de la cocina no coincide con el centro de la posa.	Instalaciones sanitarias - Agua	Arquitectura
5	Leve	1º nivel	En el corte AA se nota que la cama no coincide con la proyectada en planta	Arquitectura	Arquitectura
6	Leve	1º nivel	En el corte EE aparece en la cocina un refrigerador el cual no aparece en el plano de planta	Arquitectura	Arquitectura
7	Leve	1º nivel	En el detalle de tubería de evacuación pluvial se aprecia un pequeño parapeto de 5cm, pero en el corte BB tiene una altura de 10cm	Arquitectura	Arquitectura
8	Grave	1	Reubicación de interruptor simple	Instalaciones eléctricas	Estructuras

Tabla 20.- Tabla de Incompatibilidades por especialidad en Navisworks.

INCOMPATIBILIDADES POR ESPECIALIDAD					
	Arquitectura	Estructura	Instalaciones Eléctricas	Instalaciones sanitarias	Total
Imcompatibilidades	3	1	1	3	8
Porcentaje	38%	13%	13%	38%	100%

De la tabla 20, observamos que se pudieron identificar ocho (8) incompatibilidades gracias al modelado en Revit, 3 fueron encontradas en arquitectura, 1 en estructuras, 1 en instalaciones eléctricas, 1 en instalaciones sanitarias.

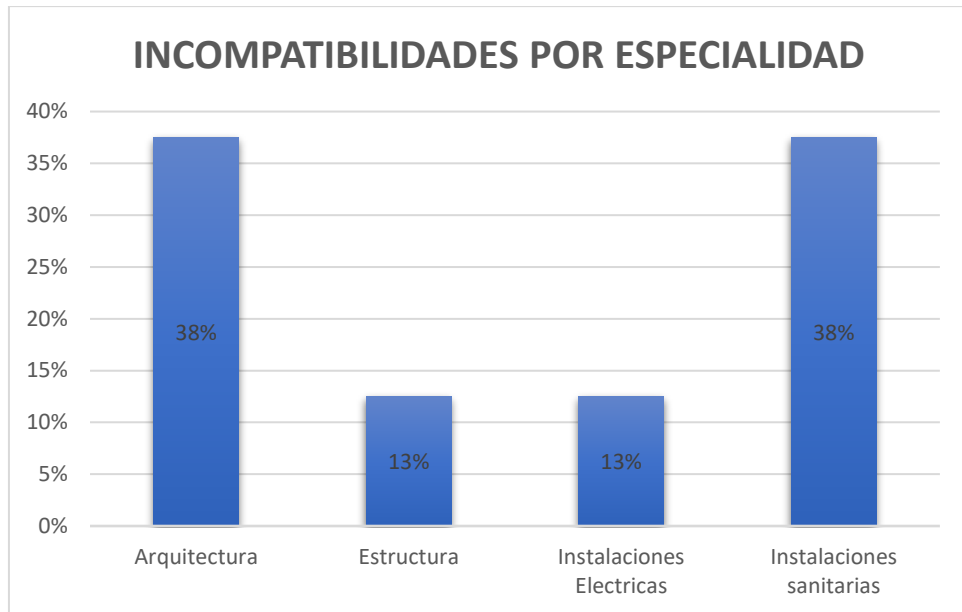


Figura 79: Grafico de Barras de Incompatibilidades por especialidad. Fuente: Propia.

De la figura 80. logramos prestar atención que el 38% de incompatibilidades, corresponden a las áreas de Arquitectura, 13% con respecto a estructuras, 13% con respecto a instalaciones eléctricas, 38% con respecto a las instalaciones sanitarias.

Tabla 21.- Tabla de Incompatibilidades por Impacto.

INCOMPATIBILIDADES POR IMPACTO						
IMPACTO	Arquitectura	Estructura	Instalaciones Electricas	Instalaciones sanitarias	Total	Porcentaje
LEVE	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	38%
MODERADO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0%
GRAVE	0.00	1.00	1.00	3.00	5.00	63%
TOTAL	3.00	1.00	1.00	3.00	8.00	100%

Del total de incompatibilidades el 63% fueron consideradas graves lo que significa que se generan retrabajos altamente perjudiciales para el proyecto, el 38% fueron consideradas leves porque generan demoras en el proyecto.

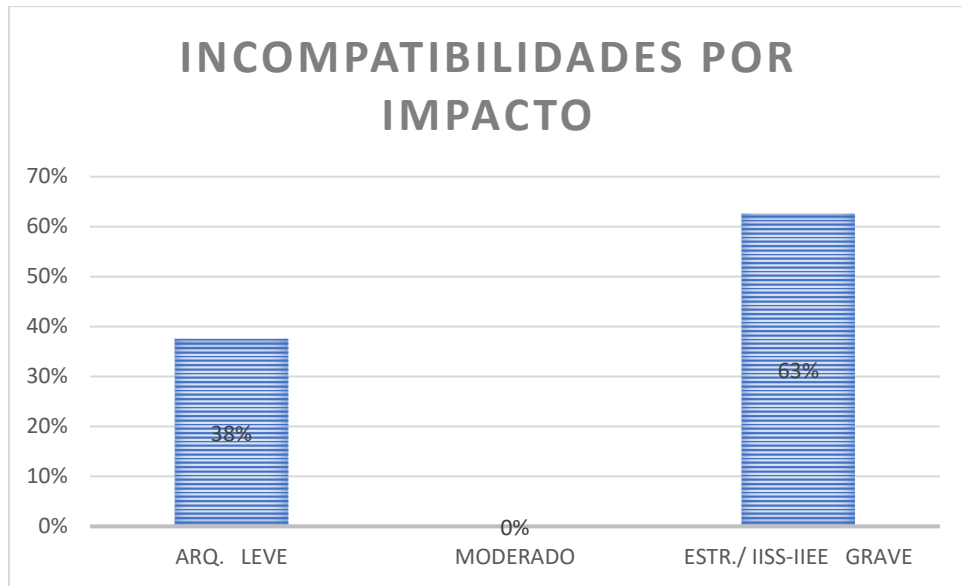


Figura 80: Grafico de Barras por tipo de impacto. Fuente: Propia.

De la figura 80 podemos deducir lo siguiente.

- ✓ En el área de Arquitectura se presentan tres (03) incompatibilidades que son consideradas leves.
- ✓ En el área de Estructuras se presentan cinco (05) incompatibilidades que son considerados graves.

Tabla 22.- Tabla de Tipo de Incompatibilidad.

TIPO DE INCOMPATIBILIDAD						
IMPACTO	Arquitectura	Estructura	Instalaciones Electricas	Instalaciones sanitarias	Total	Porcentaje
Interferencia propia especialidad	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	25%
Interferencia entre especialidades	2.00	1.00	1.00	1.00	5.00	63%
error de diseño	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	13%
TOTAL	3.00	1.00	1.00	3.00	8.00	100%

En la tabla 22, se puede observar los siguientes resultados

- ✓ Observamos que en la especialidad de arquitectura dos (02) incompatibilidades fueron por interferencias entre especialidades, uno (01) por error de diseño.
- ✓ En la especialidad de estructuras tenemos un (01) error de interferencia entre especialidades.
- ✓ En la especialidad de instalaciones eléctricas tenemos un (01) error de interferencia entre especialidades.

- ✓ En la especialidad de instalaciones sanitarias tenemos dos (02) error de interferencia propia especialidad y un (01) error de interferencia entre especialidades.

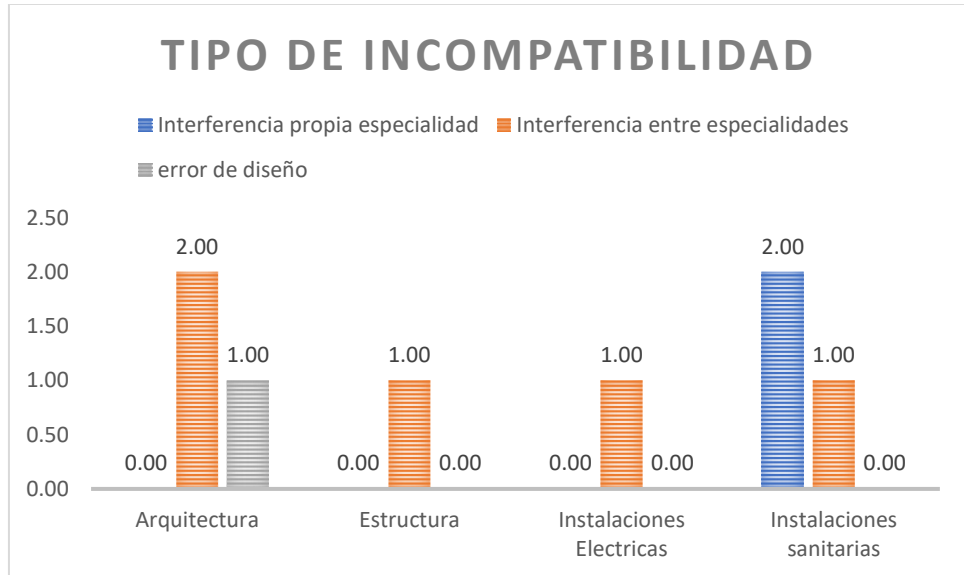


Figura 81 Grafico de Barras de tipo de incompatibilidad. Fuente: Propia.

En la Figura 81, se presta atención que el 63% (5 incompatibilidades) son debido a las interferencias entre especialidades, por la trasposición de elementos entre las distintas especialidades.

El 25% (2 incompatibilidad) son debido a interferencia propia por especialidad, en donde existe la trasposición de elementos entre las distintas especialidades.

El 13% (1 incompatibilidad) son debido a error en el diseño, en donde el dibujo señala la información, pero no es firme con el resto del plano.

4.6.2 Costos

Según Ing. Cesar Guzmán en entrevista con la revista de costos declaro que se está trabajando más. El 80% se debe a la incompatibilidad del proyecto y la intervención interinstitucional. Recuerde que estas desventajas se hacen evidentes durante la fase de implementación del proyecto. Esto conduce a muchos efectos negativos.

Ante este problema, BIM actúa como una serie de opciones de solución y puede ofrecer soluciones para superar estas deficiencias ante la determinación inmediata de incompatibilidad. También puede hacer sugerencias a través del dialogo entre expertos en diferentes campos. Solución y arreglo rápidos. Deje el plan a la versión más factible.

Para comprender mejor este beneficio que aporta BIM, comparamos la información del contrato del proyecto con el costo de resolver estos problemas. (Ver Anexo 04)

Tabla 23.-Cálculo aproximado de costos por incompatibilidades.

RESUMEN DE COSTOS POR INCOMPATIBILIDAD	
Interferencias	Costo
Reubicación de tuberías de agua en columna de confinamiento	S/257.39
Reubicación de tuberías de agua debajo de inodoro	S/259.46
Reubicación de tuberías de agua que pasa por el mismo punto de desagüe	S/258.41
Reubicación de punto de agua en lavadero de platos	S/258.41
Prueba hidráulica para agua fría	S/250.00
Reubicación de interruptor	S/255.58
Total	S/1,539.25

4.6.3 Tiempo

Los retrasos en la etapa de diseño del módulo básico de techo propio ocasionan que se produzcan ampliaciones de plazo. En esta

investigación compararemos el tiempo que se demora un profesional responsable en realizar el diseño utilizando el método tradicional y la implementación de la metodología BIM.

Tabla 24.- Resumen horas en la etapa de diseño, usando la metodología tradicional.

ITEM	Produccion	Actividades	Subactividades	Semana 01							
				lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
1	Diseño Estructural		Tabiquería	01:10:00							
2			Cimentaciones	00:45:00							
3			Losas	00:40:00							
4			Columnas	01:20:00							
5			Vigas	01:00:00							
6	Planos	Cimentaciones	Dibujo	00:45:00							
7			Ensamblado								
8			Revisión y corrección								
9		Columnas	Dibujo	01:15:00							
10			Ensamblado								
11			Revisión y corrección								
12		Losas	Dibujo								
13			Ensamblado								
14			Revisión y corrección								03:00:00
15		Vigas	Dibujo								
16			Ensamblado								
17			Revisión y corrección								01:30:00
18		Tabiquería	Dibujo	01:00:00							
19			Ensamblado								
20			Revisión y corrección								
21		Instalaciones Eléctricas	Dibujo								
22			Ensamblado								
23			Revisión y corrección								02:00:00
24		Instalaciones Sanitarias	Dibujo								
25			Ensamblado								
26			Revisión y corrección								01:00:00
27		Metrados		Cimentaciones			01:54:00				
28				Columnas			02:21:00				
29				Losas				01:25:00			
30				Vigas			01:10:00				
31				Tabiquería			01:35:00				
32	Instalaciones Eléctricas						02:00:00				
33	Instalaciones Sanitarias						01:35:00				
34	Revisión y corrección						03:25:00				

Tabla 25.- Resumen horas en la etapa de diseño, usando la metodología BIM.

ITEM	Produccion	Actividades	Subactividades	Semana 01							
				lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
				09/11/2020	10/11/2020	11/11/2020	12/11/2020	13/11/2020	14/11/2020	15/11/2020	
1	Diseño Estructural		Tabiquería	00:45:00							
2			Cimentaciones	00:45:00							
3			Losas	00:30:00							
4			Columnas	01:00:00							
5			Vigas	00:45:00							
6	Planos	Cimentaciones	Dibujo	00:15:00							
7			Ensablado								
8			Revisión y corrección								
9		Columnas	Dibujo	00:40:00							
10			Ensablado								
11			Revisión y corrección								
12		Losas	Dibujo								
13			Ensablado								
14			Revisión y corrección								00:35:00
15		Vigas	Dibujo								
16			Ensablado								
17			Revisión y corrección								00:25:00
18		Tabiquería	Dibujo	00:30:00							
19			Ensablado								
20			Revisión y corrección								
21		Instalaciones Eléctricas	Dibujo								
22			Ensablado								
23			Revisión y corrección								01:15:00
24		Instalaciones Sanitarias	Dibujo								
25			Ensablado								
26			Revisión y corrección								00:45:00
27		Metrados		Cimentaciones		00:10:00					
28				Columnas		00:10:00					
29				Losas		00:10:00					
30				Vigas		00:10:00					
31				Tabiquería		00:10:00					
32	Instalaciones Eléctricas				00:10:00						
33	Instalaciones Sanitarias				00:10:00						
34	Revisión y corrección				00:30:00						

El resumen del cálculo de horas de las partidas está especificado en el Anexo 06.

Tabla 26.- Resumen de días y horas por metodología.

METODOLOGÍA	DIAS	HORAS
Métodos tradicionales	4.00	30.84
Implementación de la metodología BIM	2.00	9.84

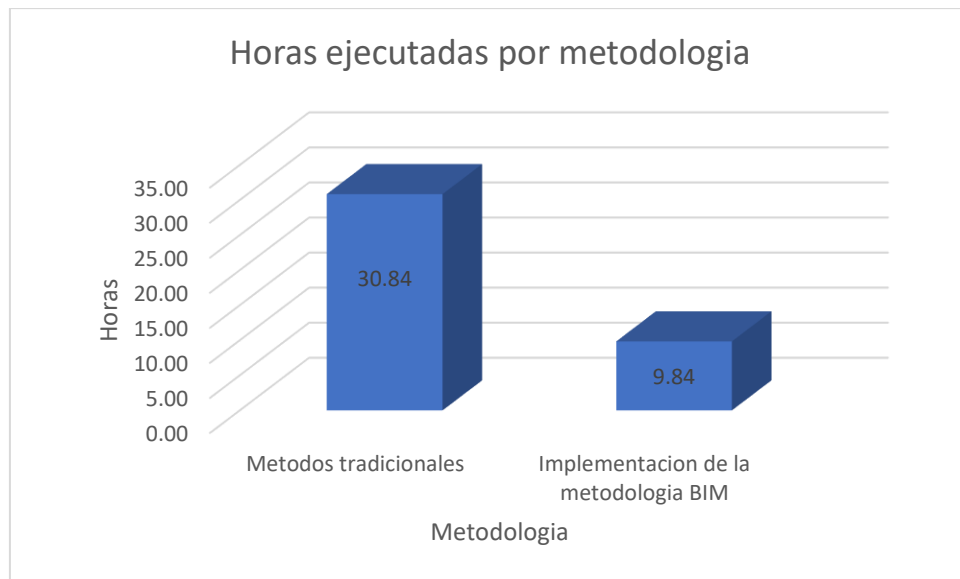


Figura 82: Gráfico de Barras de horas ejecutadas por metodología. Fuente: Propia.

En la figura 82, se aprecia que cuando empleamos los métodos tradicionales estamos usando el triple de horas con respecto al empleo de la metodología BIM.

V. DISCUSIÓN

Discusión 1:

Con los datos encontrados, aceptamos suposiciones generales de que las optimizaciones BIM en la fase de diseño del módulo de techo básico son correctas y predecir el estado de incompatibilidades entre las mediciones cuando se complete el proyecto. La metodología BIM permite una mejora con respecto al método tradicional con el que está familiarizada nuestra región, al poseer una gran cantidad de información en un solo lugar.

Estos datos obtenidos guardan correlación con lo que mantiene **(Ybañez, 2018)**, llegando a señalar que la implementación de la metodología BIM con respecto al uso del método tradicional es 263% veces mejor, en la etapa de diseño debido a la estimación de costos y al reducir los tiempos de diseño.

Logramos aseverar que la investigación de Ybañez está acorde con lo que nosotros hemos llegado a demostrar, ya que ambos concluimos que implementar BIM optimiza el diseño, mejora el tiempo y costo, sin embargo se presta atención la disconformidad considerable en el índice porcentual debido a que Ybañez considero en su proyecto un área techada de 962.86m², mientras que para nuestro proyecto se ha considerado una muestra de 38m², esta diferencia de áreas ocasionan que nuestro porcentaje de mejoría sea menor al planteado por Ybañez.

Discusión 2:

Nuestra indagación permitió establecer que implementando la metodología BIM reducimos de manera significativa los costos por interferencias durante la etapa de diseño de un módulo básico de techo propio, por medio de la cuantificación de incompatibilidades generando un ahorro de **s/ 1,539.25** solo en costos directos lo que representa un ahorro de **7.83%** al presupuesto contractual de la obra.

En la indagación de **(Ortiz, Escalante, Gallegos, 2018)**, encontró que el proceso de modelado 3d pudo minimizar en un 25% la rentabilidad comparado con la administración de creación común. Además **(Ybañez,**

2018), sostiene que mediante la identificación de incompatibilidades se logró cuantificar un total de s/ 104,476.84 en costos directos lo que representa un 3.01% en adicionales con respecto al presupuesto contractual.

Se concluye que con respecto al trabajo de investigación de Ybañez se puede reducir el costo de adicionales a causa de la cuantificación de incompatibilidades.

Discusión 3:

Con respecto a la reducción de tiempos usando la metodología BIM, aceptamos como verdadera esta hipótesis en la etapa de diseño de un módulo básico de techo propio.

Esta aseveración se logró mediante la disminución de tiempos por correcciones de incompatibilidades y por la interoperabilidad de algunos programas BIM, obteniendo un total en la etapa de diseño de **2 días** menos con respecto a los métodos tradicionales.

En la investigación de **(Siccha y Villarruel, 2015)** concluyo que mediante el proceso BIM se puede reducir el plazo original de obra en un 33%, mientras que en la investigación de **(Ortiz, Escalante, Gallegos, 2018)**, se encontró de la implementación de la metodología BIM hizo rebajar 4 meses en el diseño, 2 años en el planteamiento y 6 meses en creación lo que significa que en un 25% minimizo el plazo con respecto al original. En comparación con la indagación de Siccha y Ortiz podemos precisar que ambas indagaciones sostienen que BIM reduce efectivamente el tiempo en la etapa de diseño, no obstante, hay una diferencia de resultados que depende del área en que estamos trabajando.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 01:

Se observó la eficiencia de la implementación de la metodología BIM en el módulo básico de techo propio al recabar todo tipo de información requerida de las cuatro especialidades que contempla nuestro proyecto; mejorando en un 32.00% a los métodos tradicionales utilizados en nuestra región. Al utilizar la herramienta computacional del programa Autodesk Revit y Navisworks, los cuales tienen interoperabilidad con el programa Etabs en donde se realizó el diseño estructural de la edificación.

Conclusión 02:

BIM redujo los costos durante la etapa de diseño de un módulo básico de techo propio al detectar las discrepancias se pudo cuantificar un total de s/ 1,539.25 en costos directos del proyecto para reparar dichos problemas, estos significan adicionales de inclusive un 7.83% con respecto al presupuesto contractual.

Conclusión 03:

Con respecto a los tiempos reducimos en 2 días la etapa de diseño del módulo básico de techo propio por las siguientes razones:

- ✓ Brinda historias de cuantificación de materiales de manera instintiva.
- ✓ Los planos entregables de las cuatro especialidades son automáticos.
- ✓ Con respecto a la existencia de error en el dibujo 2d prescinde el tiempo de corrección al obtener cortes y elevaciones automáticos del modelo.
- ✓ Reducimos retrabajos en la parte del diseño.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendaciones

- ✓ Para realizar el diseño estructural de cualquier edificación, se recomienda que estemos actualizados con las normas porque por ejemplo para nuestra investigación hemos trabajado con la norma E.070 que está a punto de modificarse debido a que existe una propuesta de norma E.070 de albañilería que está en Discusión pública.
- ✓ Es importante que en estos tiempos se puedan sacar el máximo provecho de las herramientas computacionales y tecnológicas para mejorar con eficiencia el diseño de cualquier edificación tanto para empresas como para los profesionales responsables que están abocados en el sector de la construcción.
- ✓ Se recomienda que a los profesionales de las empresas reciban talleres y capacitaciones que le ayuden a estar al día con las nuevas herramientas tecnológicas utilizadas en la industria de la construcción.
- ✓ Se recomienda que al implementar la metodología BIM el ejecutor realice la comprobación de interferencias con las diferentes especialidades del proyecto y así poder generar los entregables lo más real posible.
- ✓ Los resultados de nuestra investigación son aplicables para nuestro módulo básico de techo propio, se recomienda expandir nuestro análisis para edificaciones con más de dos niveles o mayor área de construcción.

VIII. REFERENCIAS

JOSÉ Francisco B. (2017). Aplicación de metodología BIM, en el ciclo de vida de estructuras industriales para instalaciones mecánicas en Barcelona – España. (Tesis para título, d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports UPC BARCELONATECH). (Acceso el 11 de octubre 2020).

CHACON Daniel y CUERVO Genesis (2017). Implementación de la metodología BIM para elaborar proyectos mediante el software Revit, en la República Bolivariana de Venezuela. (Tesis para título, Universidad de Carabobo). (Acceso el 13 de octubre 2020).

RAFAEL Jose Sanchez M. (2017). Aplicación de la metodología BIM (Modelado de la información en la construcción) a un proyecto de interés social, en Costa Rica. (Proyecto final de graduación, Instituto Tecnológico de Costa Rica). (Acceso el 15 de octubre 2020)

ASCUE, MAMANI, MENDOZA, MUJICA, SOTOMAYOR (2018). Propuesta de un módulo de vivienda utilizando la metodología BIM para el nivel socioeconómico c, en el distrito de San Sebastian – Cusco”. (Tesis para título, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). (Acceso el 19 de octubre 2020).

ORTIZ, ESCALANTE, GALLEGOS (2018), Mejora de la rentabilidad en proyectos de vivienda social en la zona rural de la sierra sur del Perú, aplicando las metodologías BIM-LEAN CONSTRUCTION para medianas empresas, en cusco. (Tesis para título Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). (Acceso el 19 de octubre 2020).

YBAÑEZ MAYS JOSELYN B. (2018), BIM, para optimizar la etapa de diseño en una edificación, distrito Villa el Salvador, Lima 2018 (Tesis para título Universidad Cesar Vallejo) (Acceso el 21 de octubre 2020).

DELGADO, RODRIGUEZ (2016), Aplicación de la tecnología BIM en el proyecto conjunto residencial Rafaela II para la disminución de costos operativos, Trujillo – La Libertad en Trujillo Perú (Tesis para título, Universidad Privada Antenor Orrego). (Acceso el 22 de octubre 2020).

BANCES Núñez, P. (2015). La tecnología BIM para el mejoramiento de la eficiencia del Proyecto Multifamiliar “LOS CLAVELES” en Trujillo – Perú. (Tesis para título, Universidad Privada Antenor Orrego). (Acceso el 21 de octubre 2020)

SICCHA, VILLARRUEL (2015). “Propuesta de ejecución constructiva de la obra Los dijes del golf para mejorar la productividad mediante el proceso BIM con el software Revit, en la ciudad de Trujillo del 2015” (tesis para el título, Universidad Privada Antenor Orrego-Trujillo). (Acceso el 23 de octubre 2018)

MINISTERIO de economía y finanzas. Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas. Lima 2020.

MINISTERIO de economía y finanzas. Decreto supremo N°237-2019. Plan nacional de competitividad y productividad. Lima 2019.

MINISTERIO de economía y finanzas. Decreto supremo N°289-2019. Disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública. Lima 2019.

MINISTERIO de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento nacional de edificaciones. Norma E.020. Cargas. Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: 2016 434pp.

MINISTERIO de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento nacional de edificaciones. Norma E.030. Diseño Sismorresistente. Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: 2016 434pp.

MINISTERIO de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento nacional de edificaciones. Norma E.060. Concreto armado. Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: 2016 434pp.

MINISTERIO de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento nacional de edificaciones. Norma E.070. Albañilería. Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: 2016 434pp.

IX. ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

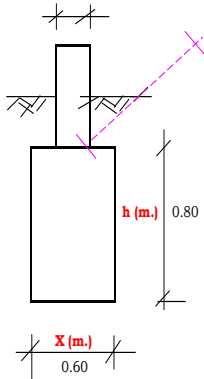
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
GENERAL:	GENERAL	GENERAL	INDEPENDIENTES
¿De qué manera influye la Implementación de la metodología BIM en el mejoramiento de la productividad en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura, 2020?	Determinar la influencia de la implementación de la metodología BIM en el mejoramiento de la productividad en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura.	La implementación de la metodología BIM influye de manera considerable en el mejoramiento de la productividad en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura.	<ul style="list-style-type: none"> ● IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM
ESPECIFICOS	ESPECIFICOS	ESPECIFICA	DEPENDIENTES
¿De qué manera influye la Implementación de la metodología BIM en la optimización de procesos durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura?	Determinar la influencia de la implementación de la metodología BIM en la optimización de procesos durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura.	La implementación de la metodología BIM influye de manera considerable en la optimización de procesos durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura	<ul style="list-style-type: none"> ● MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD. <p style="text-align: center;">DIMENSIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> ● OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS. ● REDUCCIÓN DE COSTOS. ● REDUCCIÓN DE TIEMPO.
¿De qué manera influye la Implementación de la metodología BIM en la deducción de costos en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura?	Determinar la influencia de la implementación de la metodología BIM en la reducción de costos en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura.	La implementación de la metodología BIM influye de manera considerable la reducción de costos en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura.	
¿De qué manera influye la Implementación de la metodología BIM en la reducción de tiempo durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura?	Determinar la influencia de la implementación de la metodología BIM en la reducción de tiempos durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura.	La implementación de la metodología BIM influye de manera considerable la reducción de tiempos durante la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura	

Anexo 02: Técnicas e Instrumentos

OBJETIVOS ESPECIFICOS	POBLACION	MUESTRA	TECNICA	INSTRUMENTO
<p>DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DURANTE LA FASE DE DISEÑO EN UN MÓDULO BÁSICO DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE PIURA.</p>	<p>26 MÓDULOS BÁSICOS DE TECHO PROPIO DEL DISTRITO DE PIURA</p>	<p>01 MÓDULO BÁSICO DE TECHO PROPIO</p>	<p>OBSERVACIÓN PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN</p>	<p>FICHA DE OBSERVACIÓN HERRAMIENTAS BIM FICHAS TECNICAS</p>
<p>DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN LA DEDUCCIÓN DE COSTOS EN LA FASE DE DISEÑO EN UN MÓDULO BÁSICO DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE PIURA.</p>			<p>METRADOS ANÁLISIS DE COSTOS</p>	<p>TABLAS DE RENDIMIENTO POR PARTIDAS - S10</p>
<p>DETERMINAR LA INFLUENCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN LA REDUCCIÓN DE TIEMPOS DURANTE LA FASE DE DISEÑO EN UN MÓDULO BÁSICO DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE PIURA.</p>			<p>PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN</p>	<p>FICHAS DE RECOLECCIÓN</p>

Anexo 03: Diseño de Cimientos Corridos

DISEÑO DE CIMIENTOS



DATOS :

ANÁLISIS PARA 1.00 m. DE CIMIENTOS CORRIDOS

Ancho Tributario =	2.85	m.
Espesor del Muro =	0.23	m.
Número de Pisos =	2.00	
Altura total del Edificio =	5.40	m.
Altura del Muro =	2.30	m.
Altura del Sobrecimiento =	0.40	m.
Altura de Viga Solera =	0.20	m.

Formula
Dato

NORMA DE CARGAS - "E 020"

PARA VIVIENDAS = 200.00 Kg/m2.

Peso del concreto Armado =	2,400.00	Kg/m3.
Peso del concreto Simple =	2,300.00	Kg/m3.
Peso concreto Ciclopeo =	2,200.00	Kg/m3.
Peso de Muros =	1,800.00	Kg/m3.
Peso de Acabados y Tabiques =	200.00	Kg/m2.
Capacidad Portante Terreno =	1.00	Kg/cm2. (Ayabaca) = 10,000.00 Kg/m2.

Profundidad del Cimiento (h) = 0.49 m. 0.80 m.

CÁLCULO DE CARGAS MUERTAS (D) :

Peso Propio de Losa Aligerada =	1,876.73	Kg.	(Peso del m2. de Aligerado) * (Ancho Tributaria) * (1.00 m.) * (Nº de Pisos)
Peso Propio del Muro =	1,904.40	Kg.	(Peso del m3. de Muro) * (Espesor de Muro) * (Altura de Muro) * (1.00 m.) * (Nº de Pisos)
Peso Propio de Viga Solera =	240.00	Kg.	(Peso del m3. de Conc. Armado) * (Espesor de Muro) * (Altura de Viga) * (1.00 m.) * (Nº de Pisos)
Peso Propio de Acabados y Tabiq =	1,140.00	Kg.	(Peso del m2. de Acabados) * (Ancho Tributaria) * (1.00 m.) * (Nº de Pisos)
Peso Propio del Sobrecimiento =	220.80	Kg.	(Peso del m3. de Conc. Armado) * (Espesor de Muro) * (Altura de Sobrec.) * (1.00 m.)
Peso Propio del Cimiento =	1,760.00	X Kg.	(Peso del m3. de Conc. Ciclopeo) * (Espesor de Cim. 'X') * (Altura de Cim.) * (1.00 m.)

Peso Total de Cargas Muertas (D) = 5,381.93 + 1,760.00 X Kg.

CÁLCULO DE CARGAS VIVAS (L) :

Sobrecargas = 1,140.00 Kg. (Peso del m2. de sobrecarga) * (Ancho Tributaria) * (1.00 m.) * (Nº de pisos de Trans.)

Peso Total de Cargas Vivas (D) = 1,140.00 Kg.

Peso Total de Cargas (D + L) = 6,521.93 + 1,760.00 X Kg.

Esfuerzo Actuante = (D + L) / (Area del Cimiento)

Area del Cimiento = X m. * 1.00 m. = X m.

Esfuerzo Actuante = Capacidad Portante del Terreno

Cap. Portante Terr. = 10,000.00 Kg/m2.

$$10,000.00 X > 6,521.93 + 1,760.00 X$$

$$8,240.00 X > 6,521.93$$

$$X > 0.79 \text{ m.}$$

0.6 m

VERIFICACION

Peso Total de Cargas (D + L) = 7,194.94 Kg.

Anexo 04: Presupuesto por arreglar incompatibilidades

810

Página

1

Presupuesto

Presupuesto 0102005 PRESUPUESTO POR INTERFERENCIAS E INCOMPATIBILIDADES
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO POR INTERFERENCIAS E INCOMPATIBILIDADES
 Cliente, ..
 Lugar PIURA - PIURA - PIURA

Costo al 12/12/2020

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS ADICIONALES				1,539.25
01.01	REUBICACION DE TUBERIA DE AGUA EN COLUMNA DE CONFINAMIENTO	gib	1.00	257.39	257.39
01.02	REUBICACION DE TUBERIA DE AGUA DEBAJO DE INODORO	gib	1.00	259.46	259.46
01.03	REUBICACION DE TUBERIA DE AGUA QUE PASA POR EL MISMO PUNTO DE DESAGUE	gib	1.00	258.41	258.41
01.04	REUBICACION DE PUNTO DE AGUA EN LAVADERO DE PLATOS	gib	1.00	258.41	258.41
01.05	PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA	gib	1.00	250.00	250.00
01.06	REUBICACION DE INTERRUPTOR	und	1.00	255.58	255.58
	Costo Directo				1,539.25
	Gastos Generales (10%)				153.93
	Utilidad (10%)				153.93
	-----				-----
	Sub Total				1,847.11
	IGV (18%)				332.48
	=====				=====
	Total				2,179.59

SON: DOS MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE Y 59/100 SOLES

Anexo 05: Análisis de precios unitarios por arreglar incompatibilidades

S10

Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102005 PRESUPUESTO POR INTERFERENCIAS E INCOMPATIBILIDADES
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO POR INTERFERENCIAS E INCOMPATIBILIDADES Fecha presupuesto 12/12/2020

Partida 01.01 REUBICACION DE TUBERIA DE AGUA EN COLUMNA DE CONFINAMIENTO

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por: glb 257.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02051000020008	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	pza		1.0000	1.02	1.02
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0150	90.00	1.35
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0150	85.00	1.28
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0200	21.19	0.42
02150100010010	TUBERIA PVC DE 1/2"	m		1.0000	3.30	3.30
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0020	9.75	0.02
7.39						
Subcontratos						
0400030001	SC M. DE O. INSTALACIONES SANITARIAS DEL PRIMER NIVEL	glb		1.0000	250.00	250.00
250.00						

Partida 01.02 REUBICACION DE TUBERIA DE AGUA DEBAJO DE INODORO

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por: glb 259.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02051000020008	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	pza		2.0000	1.02	2.04
0205110003	TEE SMPLE PVC-SAP S/P	und		1.0000	1.05	1.05
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0150	90.00	1.35
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0150	85.00	1.28
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0200	21.19	0.42
02150100010010	TUBERIA PVC DE 1/2"	m		1.0000	3.30	3.30
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0020	9.75	0.02
9.46						
Subcontratos						
0400030001	SC M. DE O. INSTALACIONES SANITARIAS DEL PRIMER NIVEL	glb		1.0000	250.00	250.00
250.00						

Partida 01.03 REUBICACION DE TUBERIA DE AGUA QUE PASA POR EL MISMO PUNTO DE DESAGUE

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por: glb 258.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02051000020008	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	pza		2.0000	1.02	2.04
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0150	90.00	1.35
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0150	85.00	1.28
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0200	21.19	0.42
02150100010010	TUBERIA PVC DE 1/2"	m		1.0000	3.30	3.30
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0020	9.75	0.02
8.41						
Subcontratos						
0400030001	SC M. DE O. INSTALACIONES SANITARIAS DEL PRIMER NIVEL	glb		1.0000	250.00	250.00
250.00						

Partida 01.04 REUBICACION DE PUNTO DE AGUA EN LAVADERO DE PLATOS

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por: glb 258.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02051000020008	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	pza		2.0000	1.02	2.04
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0150	90.00	1.35
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0150	85.00	1.28
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0200	21.19	0.42

Fecha: 12/12/2020 12:12:37

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102005 PRESUPUESTO POR INTERFERENCIAS E INCOMPATIBILIDADES			Fecha presupuesto	12/12/2020	
Subpresupuesto	001 PRESUPUESTO POR INTERFERENCIAS E INCOMPATIBILIDADES					
02150100010010	TUBERIA PVC DE 1/2"	m		1.0000	3.30	3.30
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0020	9.75	0.02
						8.41
	Subcontratos					
0400030001	SC M. DE O. INSTALACIONES SANITARIAS DEL PRIMER NIVEL	glb		1.0000	250.00	250.00
						250.00
Partida	01.05	PRUEBA HIDRAULICA PARA AGUA FRIA				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por: glb	250.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subcontratos					
0415040001	SC MANO DE OBRA INSTALACIONES SANITARIAS	glb		1.0000	250.00	250.00
						250.00
Partida	01.06	REUBICACION DE INTERRUPTOR				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por: und	255.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
02050100010001	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1/2" X 3 m (15 mm)	m		6.0000	0.93	5.58
						5.58
	Subcontratos					
0415040056	SC MANO DE OBRA INSTALACIONES ELECTRICAS	glb		1.0000	250.00	250.00
						250.00

Anexo 06: Control de tiempo en el diseño

Diseño del módulo de vivienda empleando el método tradicional

Partida	lunes			
Diseño de tabiquería	02/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	08:30:00	hora final	09:40:00
	tiempo total		01:10:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	lunes			
Diseño de columnas	02/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	09:40:00	hora final	11:00:00
	tiempo total		01:20:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	lunes			
Diseño de vigas	02/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	11:00:00	hora final	12:00:00
	tiempo total		01:00:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	lunes			
Diseño de losas	02/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	12:40:00
	tiempo total		00:40:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	lunes			
Diseño de cimentaciones	02/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	14:00:00	hora final	14:45:00
	tiempo total		00:45:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	lunes			
Dibujo, Ensamblado. // Cimentaciones	02/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	14:00:00	hora final	14:45:00
	tiempo total		00:45:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	lunes			
Dibujo, Ensamblado. // Columnas	02/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	14:45:00	hora final	16:00:00
	tiempo total		01:15:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	lunes			
Dibujo, Ensamblado. // Tabiquerias	02/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	16:00:00	hora final	17:00:00
	tiempo total		01:00:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Vigas	03/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	08:30:00	hora final	10:00:00
	tiempo total		01:30:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Losas	03/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	10:00:00	hora final	13:00:00
	tiempo total		03:00:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Ins. Electricas	03/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	14:00:00	hora final	16:00:00
	tiempo total		02:00:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Ins. Sanitarias	03/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	16:00:00	hora final	17:00:00
	tiempo total		01:00:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Miercoles			
Metrados cimentaciones	04/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	08:30:00	hora final	10:24:00
	tiempo total		01:54:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Miercoles			
Metrados columnas	04/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	10:24:00	hora final	12:45:00
	tiempo total		02:21:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Miercoles			
Metrados Tabiqueria	04/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	14:00:00	hora final	15:35:00
	tiempo total		01:35:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Miercoles			
Metrados vigas	04/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	15:35:00	hora final	16:45:00
	tiempo total		01:10:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Jueves			
Metrados losas	05/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	08:30:00	hora final	09:55:00
	tiempo total		01:25:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Jueves			
Metrados Instalaciones Electricas	05/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	10:00:00	hora final	12:00:00
	tiempo total		02:00:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Jueves			
Metrados Instalaciones Sanitarias	05/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	13:35:00
	tiempo total		01:35:00	
Area techada (m2)	38.00			

Partida	Jueves			
Revision y correccion	05/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	13:35:00	hora final	17:00:00
	tiempo total		03:25:00	
Area techada (m2)	38.00			

Diseño del módulo de vivienda implementando la metodología BIM

Partida	Lunes			
Diseño de tabiqueria	09/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	08:30:00	hora final	09:15:00
	tiempo total		00:45:00	
Area techada	38.00			

Partida	Lunes			
Diseño de columnas	09/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	13:00:00
	tiempo total		01:00:00	
Area techada	38.00			

Partida	Lunes			
Diseño de vigas	09/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	14:00:00	hora final	14:45:00
	tiempo total		00:45:00	
Area techada	38.00			

Partida	Lunes			
Diseño de losas	09/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	14:45:00	hora final	15:15:00
	tiempo total		00:30:00	
Area techada	38.00			

Partida	Lunes			
Diseño de cimentaciones	09/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	15:15:00	hora final	16:00:00
	tiempo total		00:45:00	
Area techada	38.00			

Partida	Lunes			
Dibujo, Ensamblado. // Cimentaciones	09/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	16:00:00	hora final	16:15:00
	tiempo total		00:15:00	
Area techada	38.00			

Partida	Lunes			
Dibujo, Ensamblado. // Columnas	09/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	16:15:00	hora final	16:55:00
	tiempo total		00:40:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Tabiquerias	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	08:30:00	hora final	09:00:00
	tiempo total		00:30:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Vigas	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	09:00:00	hora final	09:25:00
	tiempo total		00:25:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Losas	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	09:25:00	hora final	10:00:00
	tiempo total		00:35:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Ins. Electricas	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	10:00:00	hora final	11:15:00
	tiempo total		01:15:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Dibujo, Ensamblado. // Ins. Sanitarias	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	11:15:00	hora final	12:00:00
	tiempo total		00:45:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Metrados cimentaciones	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	12:10:00
	tiempo total		00:10:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Metrados columnas	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	12:10:00
	tiempo total		00:10:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Metrados Tabiqueria	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	12:10:00
	tiempo total		00:10:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Metrados vigas	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	12:10:00
	tiempo total		00:10:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Metrados losas	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	12:10:00
	tiempo total		00:10:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Metrados Instalaciones Electricas	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	12:10:00
	tiempo total		00:10:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Metrados Instalaciones Sanitarias	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:00:00	hora final	12:10:00
	tiempo total		00:10:00	
Area techada	38.00			

Partida	Martes			
Revision y correccion	10/11/2020			
Ingeniero	hora inicio	12:10:00	hora final	12:40:00
	tiempo total		00:30:00	
Area techada	38.00			

ANEXO 07: PRESUPUESTO CONTRACTUAL

810

Página

1

Presupuesto

Presupuesto 0102004 Módulo de techo propio
 Subpresupuesto 001 Módulo de techo propio
 Cliente -- -- -- --
 Lugar PIURA - PIURA - PIURA Costo al 20/12/2020

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				438.21
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	38.00	1.76	66.88
01.02	EXCAVACION	m3	15.30	24.27	371.33
02	CONCRETO SIMPLE				2,392.03
02.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	15.30	83.48	1,277.24
02.02	VEREDA DE CONCRETO	m2	2.50	25.10	62.75
02.03	ENCOFRADO DE VEREDA	m2	5.00	28.71	143.55
02.04	CONCRETO FALSO PISO e=4"	m2	33.00	27.53	906.49
03	CONCRETO ARMADO				1,447.69
03.01	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO ARMADO	m3	2.21	80.24	177.33
03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO ARMADO	m2	23.00	34.18	786.14
03.03	ACERO GRADO 60 EN SOBRECIMIENTO ARMADO	kg	62.00	7.81	484.22
04	COLUMNAS				2,530.45
04.01	CONCRETO COLUMNAS Fc=175 kg/cm2	m3	1.36	304.03	413.48
04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	12.50	53.52	669.00
04.03	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	185.40	7.81	1,447.97
05	VIGAS				1,127.81
05.01	CONCRETO EN VIGAS Fc=175 KG/CM2	m3	1.36	107.68	146.44
05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	5.30	59.91	317.52
05.03	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	85.00	7.81	663.85
06	LOSAS ALIGERADA				3,705.34
06.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS Fc=175 KG/CM2	m3	2.95	328.18	968.13
06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS ALIGERADAS	m2	33.00	44.72	1,475.76
06.03	ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	85.00	7.81	663.85
06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA TECHO	und	240.00	2.49	597.60
07	ALBAÑILERIA				4,636.65
07.01	MURO DE LADRILLO K.K. MACIZO 9x13x24 cm. SOGA	m2	52.00	77.37	4,023.24
07.02	MURO DE LADRILLO K.K. MACIZO 9x13x24 cm. DE CABEZA	m2	5.75	106.68	613.41
08	REVESTIMIENTOS				688.16
08.01	TARRAJEO MUROS EXTERIORES CEMENTO-ARENA	m2	8.64	16.38	141.52
08.02	ENCHAPADO EN ZONAS HUMEDAS (LAVAD. COCINA Y LAVADERO ROPA)	m2	2.40	46.77	112.25
08.03	PARED DEL BAÑO ENCHAPADA EN MAYOLICA H=1.20 MT.	m2	1.20	37.45	44.94
08.04	PARED DE DUCHA ENCHAPADA EN MAYOLICA H=1.80 MT.	m2	5.40	46.77	252.56
08.05	PISO CERAMICO EN SGGH INCL. SARDINEL	m2	2.05	65.80	134.89
09	CONTRAZOCALOS				75.13
09.01	CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H=0.20 MT	m	5.50	13.66	75.13
10	CARPINTERIA DE MADERA				296.96
10.01	PUERTA MADERA MACIZA EXTERIOR DE 1.00MX2.40M	und	1.00	139.26	139.26
10.02	PUERTA MADERA CONTRAPLACADA INTERIOR DE 0.90X2.40M	und	2.00	45.75	91.50
10.03	PUERTA CONTRAPLACADA DE 0.70X2.40M	und	1.00	66.20	66.20
11	CARPINTERIA METALICA				424.80
11.01	VENTANA CON MARCO DE ALUMINIO 1.20X1.20, VIDRIO E=6mm	und	3.00	116.20	348.60
11.02	VENTANA CON MARCO DE ALUMINIO 0.40X0.30, VIDRIO E=6mm	und	1.00	76.20	76.20
12	CERRAJERIA				110.42
12.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA DE 2 GOLPES	pza	1.00	25.70	25.70
12.02	CERRADURA PARA PUERTA INTERIOR DE 2 GOLPES	pza	1.00	28.24	28.24
12.03	CERRADURA PARA PUERTA DE DORMITORIO Y BAÑO TIPO BCLA	pza	2.00	28.24	56.48
13	PINTURAS				131.90
13.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	10.00	13.19	131.90
14	APARATOS SANITARIOS				330.85
14.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	1.00	68.50	68.50
14.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE (GRIFO CROMADO)	pza	1.00	68.00	68.00
14.03	DUCHA CROMADA 1 LLAVE INCL. ACCESORIOS	und	1.00	50.00	50.00
14.04	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE GRIFO CROMADO	pza	1.00	95.00	95.00
14.05	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS CORRIENTES	pza	5.00	9.87	49.35

Fecha : 24/01/2021 00:43:44

Presupuesto

Presupuesto 0102004 Módulo de techo propio
 Subpresupuesto 001 Módulo de techo propio
 Cliente, ..
 Lugar PIURA - PIURA - PIURA
 Costo al 20/12/2020

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
15	SISTEMA DE DESAGUE				402.72
15.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC	pto	5.00	11.19	55.95
15.02	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	5.80	12.80	74.24
15.03	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	12.00	12.80	153.60
15.04	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pza	1.00	11.97	11.97
15.05	SUMIDERO DE BRONCE 2", PROVISION Y COLOCACION	und	1.00	28.91	28.91
15.06	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"X24"	pza	1.00	78.05	78.05
16	SISTEMA DE AGUA FRIA				295.99
16.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP1/2"	pto	5.00	32.93	164.65
16.02	TUBERIA PVC SAP CLASE A-10 DE 1/2"	m	9.60	8.04	77.18
16.03	VALVULA COMPUERTA DE UNION ROSCADA DE 1/2"	und	2.00	27.08	54.16
17	INSTALACIONES ELECTRICAS				613.48
17.01	SALIDA DE TECHO C/CABLE AWG TW 2.5MM(14)	pto	6.00	21.71	130.26
17.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLES CON PVC	pto	3.00	27.60	82.80
17.03	SALIDA PARA INTERRUPTORES DOBLES CON PVC	pto	1.00	27.51	27.51
17.04	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES SIMPLES CON PVC	pto	5.00	36.12	180.60
17.05	TABLEROS DISTRIBUCION	pza	1.00	120.01	120.01
17.06	FOCOS AHORRADORES	und	6.00	12.05	72.30
	Costo Directo				19,646.59
	Gastos Generales (10%)				1,964.66
	Utilidad (10%)				1,964.66
	-----				-----
	Sub Total				23,575.91
	IGV (18%)				4,243.66
	=====				=====
	TOTAL				27,819.57

SON: VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS DIESEINUEVE Y 57/100 SOLES

ANEXO 08: FICHAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FCP - Formato para la medición de conocimientos de programas en la empresa

Tesis: Mejoramiento de la productividad implementando la metodología BIM en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura, 2020.

Tesistas:

Gabriel Francisco Cespedes Ludeña
Jhan Carlo Correa Cunayque

Empresa:

Multiservicios e Inversiones CATALINA SAC

Ciudad:

Piura

Apellidos y nombres:

..... *Rendoy Rimaycuna Wilson*

Cargo en la Empresa:

..... *Asistente de Campo*

Programas más utilizados:

AutoCAD

ETABS

SAP 2000

Autodesk Robot Structural Analysis

SAFE

AUTODESK REVIT

CYPE

PTC Mathcad Prime

S10

MS Project

Otros:

.....

FCP - Formato para la medición de conocimientos de programas en la empresa

Tesis: Mejoramiento de la productividad implementando la metodología BIM en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura, 2020.

Tesistas:

Gabriel Francisco Cespedes Ludeña
Jhan Carlo Correa Cunayque

Empresa:

Multiservicios e Inversiones CATALINA SAC

Ciudad:

Piura

Apellidos y nombres:

Otero Farfan Marcio

Cargo en la Empresa:

Encargado Oficina Técnica

Programas más utilizados:

AutoCAD

ETABS

SAP 2000

Autodesk Robot Structural Analysis

SAFE

AUTODESK REVIT

CYPE

PTC Mathcad Prime

S10

MS Project

Otros:

Excel, WORD

FCP - Formato para la medición de conocimientos de programas en la empresa

Tesis: Mejoramiento de la productividad implementando la metodología BIM en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura, 2020.

Tesistas:

Gabriel Francisco Cespedes Ludeña
Jhan Carlo Correa Cunayque

Empresa:

Multiservicios e Inversiones CATALINA SAC

Ciudad:

Piura

Apellidos y nombres:

Roman Chuica Camilo

Cargo en la Empresa:

Asistente de Campo

Programas más utilizados:

AutoCAD

ETABS

SAP 2000

Autodesk Robot Structural Analysis

SAFE

AUTODESK REVIT

CYPE

PTC Mathcad Prime

S10

MS Project

Otros:

.....

FCP - Formato para la medición de conocimientos de programas en la empresa

Tesis: Mejoramiento de la productividad implementando la metodología BIM en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura, 2020.

Tesistas:

Gabriel Francisco Cespedes Ludeña
Jhan Carlo Correa Cunayque

Empresa:

Multiservicios e Inversiones CATALINA SAC

Ciudad:

Piura

Apellidos y nombres:

MUNAYA SEMINARIO ROBERTH

Cargo en la Empresa:

GERENTE

Programas más utilizados:

AutoCAD

ETABS

SAP 2000

Autodesk Robot Structural Analysis

SAFE

AUTODESK REVIT

CYPE

PTC Mathcad Prime

S10

MS Project

Otros:

.....

FCP - Formato para la medición de conocimientos de programas en la empresa

Tesis: Mejoramiento de la productividad implementando la metodología BIM en la fase de diseño en un módulo básico de techo propio en el distrito de Piura, 2020.

Tesistas:

Gabriel Francisco Cespedes Ludeña
Jhan Carlo Correa Cunayque

Empresa:

Multiservicios e Inversiones CATALINA SAC

Ciudad:

Piura

Apellidos y nombres:

ATARAMA YARLEQUE MERISSA

Cargo en la Empresa:

ASISTENTE DE INGENIERIA

Programas más utilizados:

AutoCAD

ETABS

SAP 2000

Autodesk Robot Structural Analysis

SAFE

AUTODESK REVIT

CYPE

PTC Mathcad Prime

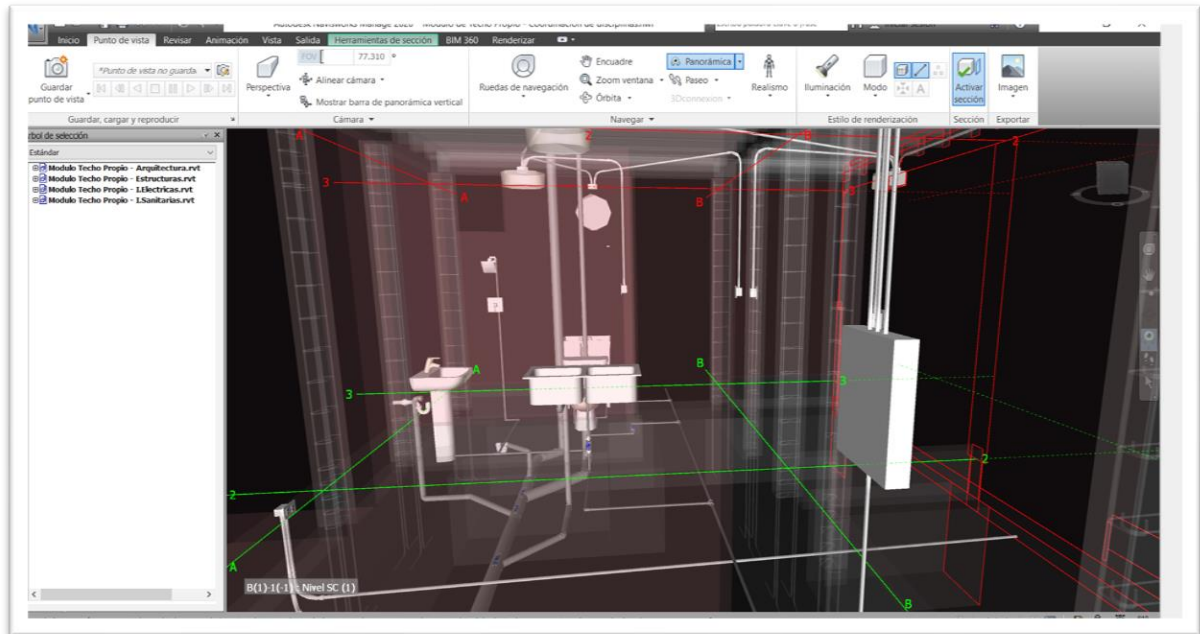
S10

MS Project

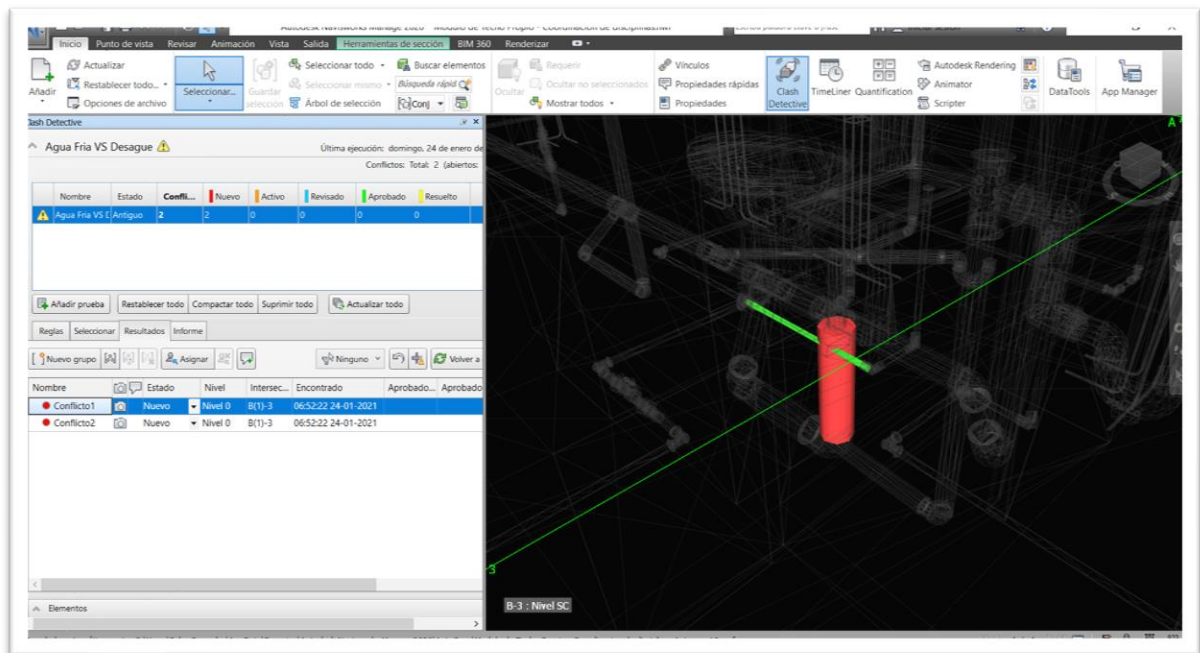
Otros:

EXCEL, WORD

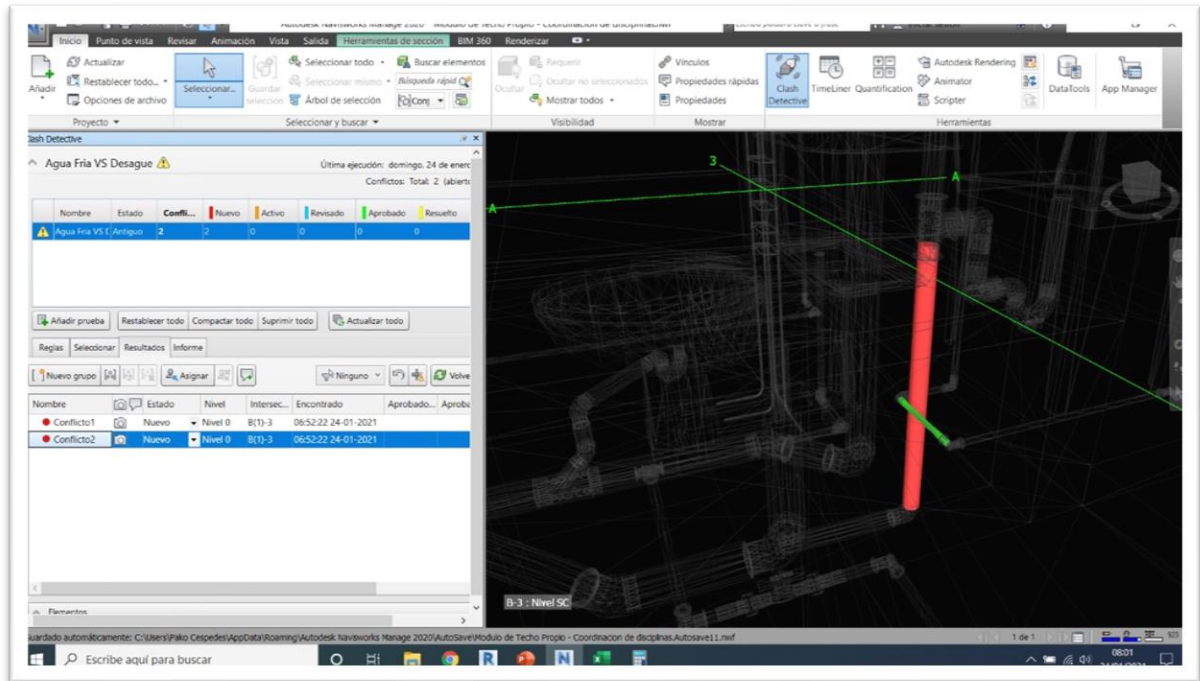
ANEXO 10: INCOMPATIBILIDADES CON NAVISWORKS



Incompatibilidades en Navisworks de las IIEE - IISS



Informe de incompatibilidades en Navisworks de las Instalaciones Sanitarias



Informe de incompatibilidades en Navisworks de las Instalaciones Sanitarias

Anexo 12: Beneficiarios

NUMERACION	APELLIDOS Y NOMBRES T	DNI T	DIRECCION	DISTRITO	CODIGO DE PROYECTO
MIC-006	CHERY CRUZ NERY	02695445	CENTRO POBLADO: PUEBLO NUEVO MZ 19 LOTE 20	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-29
MIC-007	SILVA ORTIZ SILVIA MARISOL	02700527	ASENTAMIENTO HUMANO: LOS TALLANES MZ B LOTE 25	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-9
MIC-009	QUINTANA CHERO JUAN	02704255	ASENTAMIENTO HUMANO: ERIBERTO ARROYO MIO MZ A LOTE 03	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-10
MIC-022	RUMICHE YARLEQUE KEYLA LIZBETH	75105459	CENTRO POBLADO: MONTE SULLON MZ 20 LOTE 127	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-7
MIC-023	SANDOVAL VALVERDE JOSE LUIS	02706347	CENTRO POBLADO MONTE SULLON MZ 21 LOTE 12	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-8
MIC-088	CHAVEZ DE SILVA MARIA MAGDALENA	02704527	CENTRO POBLADO: LA PIEDRA MZ 25 LOTE 7	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-12
MIC-092	HUERTAS COVEÑAS VICTOR	02770769	ASENTAMIENTO HUMANO: LOS TALLANES MZ B LOTE 4	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-28
MIC-108	SOSA VALVERDE ROSA FANY	02857019	CENTRO POBLADO: MONTE SULLON MZ 20 LOTE 147	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-17
MIC-116	CUEVA CASTRO JIMMY ROGGER	42269265	ASENTAMIENTO HUMANO LOS TALLANES MZ F LOTE 02	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-16
MIC-117	ROJAS CORDOVA LUIS ALBERTO	03329795	ASENTAMIENTO HUMANO SAN JUAN BAUTISTA MZ A LOTE 10	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-19
MIC-118	ESPINOZA HERNANDEZ YOLANDA	02808889	ASENTAMIENTO HUMANO JUAN DE MORI I ETAPA SECTOR OESTE MZ G SUB	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-18
MIC-120	SERNAQUE ZAPATA PEDRO	02770715	ASENTAMIENTO HUMANO LOS TALLANES MZ A LOTE 32	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-15
MIC-121	IPANAQUE CHIROQUE MARIA CANDIDA	02703934	ASENTAMIENTO HUMANO LOS TALLANES MZ C LOTE 27	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-35
MIC-122	COVEÑAS NAQUICHE JOSE SEVERINO	02709979	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO CATACAOS SECTOR SUR COMUNIDAD MZ LL	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-36
MIC-123	YOVERA MARTINEZ JORGE MANUEL	02888990	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ X LOTE 7	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-37
MIC-124	AQUINO SANDOVAL JOSE PASCUAL	02706040	ASENTAMIENTO NUEVO PEDREGAL MZ C LOTE N°02	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-38
MIC-125	SAUCEDO SANDOVAL FELIPE	02697403	CENTRO POBLADO PEDREGAL GRANDE MZ 2 LOTE 32	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-39
MIC-126	LOPEZ RAYMUNDO CRISTINA	80481770	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ G1 LOTE 5	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-41
MIC-127	LALUPU SUAREZ NICANOR	02875173	CENTRO POBLADO PEDREGAL GRANDE MZ 14 LOTE 76	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-42
MIC-128	SILVA SILVA SANTOS HIGINIO	02784790	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ I LOTE 8	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-43
MIC-129	GIRON SOSA JULIANA	43275674	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO CATACAOS SECTOR SUR MZ G LOTE 01	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-44
MIC-146	DOMINGUEZ YARLEQUE GUILLERMO	02705886	ASENTAMIENTO HUMANO: 24 DE JUNIO MZ C LOTE 1	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-63
MIC-153	MENDOZA CHIROQUE JOSE DE LA LUZ	02698420	CENTRO POBLADO MONTE SULLON MZ 49 LOTE 27	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-64
MIC-154	MARTINEZ LACHIRA MIRTHA ESTHER	40385826	CENTRO POBLADO: SIMBILA MZ D1 LOTE 24	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-65
MIC-654	CHERO FERNANDEZ JUAN DE LA CRUZ	80547781	CENTRO POBLADO VILLA MONTE CASTILLO MZ P1 LOTE 15	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-227
MIC-651	SANCHEZ PERICHE CARMEN ROSA	41600373	CENTRO POBLADO VILLA MONTE CASTILLO MZ H2 LOTE 18	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-229
MIC-653	ZAPATA SOLANO MARIA LEONARDA	41533891	CENTRO POBLADO CASERIO RINCONADA MZ 15 LOTE 1	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-230
MIC-512	CORDOVA MENDEZ GLENDA LEXLY	44265016	URBANIZACION RURAL SAN JUAN DE COSCOMBA MZ B SUBLOTE 26C	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-231
MIC-399	SOSA RIVAS RUT NOEMI	72172388	CENTRO POBLADO: CASERIO LA CAMPIÑA MZ 32 LOTE 21	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-232
MIC-510	VALENCIA SILDARRIAGA JORGE	02698041	CENTRO POBLADO CATACAOS MZ 61 LOTE 47	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-233
MIC-392	SANDOVAL ZAPATA SEGUNDO DANIEL	02702672	CENTRO POBLADO: PEDREGAL GRANDE MZ 2 LOTE 49	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-236
MIC-390	AVILA MOGOLLON SEGUNDO ALAN	42725144	ASENTAMIENTO HUMANO: NUEVO CATACAOS MZ C LOTE 26	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-217
MIC-391	VILLEGAS CIELO JHON DANIEL	75617224	CENTRO POBLADO: CASERIO LA CAMPIÑA MZ 22 LOTE 2	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-218
MIC-511	CORDOVA MENDEZ PAMELA YEFRANY	45495514	URBANIZACION RURAL SAN JUAN DE COSCOMBA MZ B SUBLOTE 26B	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-220
MIC-659	VALVERDE POICON MARIA LUISA	43078576	CENTRO POBLADO MONTE SULLON MZ 32 LOTE 33	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-223
MIC-182	SOSA SANCHEZ JOSE PABLO	02694455	CENTRO POBLADO: VILLA MONTE CASTILLO MZ R1 LOTE 1	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-238
MIC-183	CORNEJO MATIAS VALENTINA	02699651	CENTRO POBLADO: SIMBILA MZ M1 LOTE 16	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-237
MIC-187	YARLEQUE SILVA ESTHER	02703487	ASENTAMIENTO HUMANO: LUCAS CUTIVALU II ETAPA MZ N SUBLOTE 1B	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-239
MIC-119	REQUEÑA VALDIVIEZO MAGDALENA DALINDA	02813124	CENTRO POBLADO CATACAOS MZ 23 SUB LOTE 8B	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-263
MIC-158	ANCAJIMA OVIEDO LUIS CHRISTIAN	42528175	CENTRO POBLADO CATACAOS MZ 88 LOTE 5	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-266
MIC-164	RAMOS CASTILLO MARINA	80287885	CENTRO POBLADO MONTE SULLON MZ 28 LOTE 58	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-270
MIC-170	BENITES PINGO JUAN MANUEL	02704147	CENTRO POBLADO VILLA MONTE CASTILLO MZ I LOTE 12	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-254
MIC-171	OJEDA YOVERA ROMELIA JULIA	40227928	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ E LOTE 10	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-255
MIC-176	ZAPATA SOLANO MARIA LEONARDA	44323021	CENTRO POBLADO CASERIO RINCONADA MZ 14 LOTE 2	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-257
MIC-178	VILCHEZ LALUPU GUADALUPE	02707168	CENTRO POBLADO VILLA MONTE CASTILLO MZ C1 LOTE 19	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-258
MIC-115	ZAPATA MORALES JOSE PEDRO	02798539	ASENTAMIENTO HUMANO ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI MZ F LOTE 28	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-273
MIC-302	FLORES ZAPATA JUAN DE LA CRUZ	02704670	ASENTAMIENTO HUMANO: NUEVO CATACAOS MZ 6 LOTE 10 SECTOR NORTE	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-168
MIC-215	PASACHE MENDOZA CANDELARIA	02692480	ASENTAMIENTO HUMANO SAN JUAN BAUTISTA MZ C LOTE 6	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-144
MIC-258	MEJIA LACHIRA JULIA	02706975	ASENTAMIENTO HUMANO JOSE CARLOS MARIATEGUI MZ E LOTE 03	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-160

NUMERACION	APELLIDOS Y NOMBRES T	DNIT	DIRECCION	DISTRITO	CODIGO DE PROYECTO
MIC-301	LACHIRA TIMANA JOSE MAURO	02698126	ASENTAMIENTO HUMANO: BUENOS AIRES MZ B LOTE 5 LA LEGUA	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-167
MIC-642	LACHIRA PERALTA JOSE DAVID	43124302	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ U1 SUBLOTE 5A	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-107
MIC-648	JUAREZ CRUZ MIGUEL EUSTAQUIO	02705052	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ LL LOTE 3	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-196
MIC-208	JUAREZ REYES MARIA SANTOS	07943898	CENTRO POBLADO: MONTE SULLON MZ 25 LOTE 58	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-142
MIC-304	FLORES QUINTA ERICSON JOEL	76683450	CENTRO POBLADO: MONTE SULLON MZ 31 SUB LOTE 11B	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-189
MIC-204	MONTEALBAN SERNAQUE LUIS MIGUEL	48174696	CENTRO POBLADO: LA PIEDRA MZ 59 LOTE 7	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-140
MIC-216	CARCAMO IMAN ALFREDO	02812852	CENTRO POBLADO: LA PIEDRA MZ 42 LOTE 7	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-145
MIC-658	BENITES YARLEQUE EDUARDO	02697337	CENTRO POBLADO: LA PIEDRA MZ 72 LOTE 1	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-141
MIC-236	MARTINEZ SOSA RUFINO	02701117	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ G1 LOTE 7	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-147
MIC-340	HERRERA SOSA EULOGIO	02697145	CENTRO POBLADO CASERIO DE SAN PABLO MZ 41 LOTE 7	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-190
MIC-235	YOVERA JUAREZ ELVIRA ESTHER	02694163	CENTRO POBLADO CATACAOS MZ 87 SUB LOTE 01A	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-146
MIC-260	TABOADA CASTRO PETITO JACINTA	05641451	CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO MZ 20 LOTE 2	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-162
MIC-263	SANDOVAL TEZEN JEAN HENRY	74411314	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO PEDREGAL MZ G LOTE 20	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-165
MIC-300	ZAPATA ESPINOZA GILLERMO ALONSO	42696617	ASENTAMIENTO HUMANO: JOSE CARLOS MAREATEGUI MZ F LOTE 10	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-166
MIC-252	TIMANA VILLEGAS MARIA AUGUSTINA	80508753	CENTRO POBLADO: PEDREGAL GRANDE SECTOR MOLINO AZUL MZ 4 LOTE 29	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-159
MIC-261	SOSA LOPEZ LUVINDA	02702844	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ I LOTE 14	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-163
MIC-262	SOSA MOSCOL ANGEL NICOLAS	02872533	CENTRO POBLADO SIMBILA MZ P LOTE 5	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-164
MIC-303	PRADO VILASECA WIGBERTO	02676214	CENTRO POBLADO: MONTE SULLON MZ 36 LOTE 18	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-188
MIC-339	VASQUEZ IPANAQUE CARLOS OSCAR	02831765	ASENTAMIENTO HUMANO JUAN DE MORI MZ E LOTE 30	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-192
MIC-639	RISCO YOVERA MAXIMO	02799419	ASENTAMIENTO HUMANO JUAN DE MORI I ETAPA MZ L LOTE 24	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-194
MIC-259	YOVERA MACALUPU JOSE SANTOS	80312470	ASENTAMIENTO HUMANO JUAN DE MORI MZ C LOTE 08 I ETAPA	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-161
MIC-638	TIMANA CASTILLO OSWALDO	02831384	CENTRO POBLADO: LA PIEDRA MZ 72 LOTE 4	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-193
MIC-251	RIVAS SANDOVAL JOSE BALTAZAR	02695852	CENTRO POBLADO: CASERIO LA CAMPIÑA MZ 27 LOTE 1	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-158
MIC-337	VILCHEZ TEMOCHE MARIA EVA	80511271	ASENTAMIENTO HUMANO LUCAS CUTIVALU MZ N LOTE 20 II ETAPA	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-191
MIC-655	YESQUEN CHAVEZ FLOR MARIA	46952637	CENTRO POBLADO VILLA MONTE CASTILLO MZ G2 SUBLOTE 02-B	CATACAOS	PIU-528-17-1N-20-143
MIC-015	MACALUPU GUERERO MARCOS	40837465	CENTRO POBLADO: CASERIO PEDREGAL ALTO MZ S LOTE 1	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-11
MIC-016	HUERTAS CORDOVA NOE	02840774	CENTRO POBLADO: CASERIO LOCUTO MZ 39 LOTE 5	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-23
MIC-074	RUFINO PULACHE GILBERTO	02763077	CENTRO POBLADO: ZONA URBANA DE TAMBOGRANDE MZ 19 LOTE 17	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-24
MIC-075	YOVERA JUAREZ RICAR YVAN	43456864	CENTRO POBLADO: ZONA URBANA DE TAMBOGRANDE MZ 10 LOTE 19	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-25
MIC-076	RODRIGUEZ SOLANO MARIO	02749040	ASENTAMIENTO HUMANO: SANTA CRUZ MZ V LOTE 17	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-26
MIC-077	SILVA VALDIEZO ROSA ARLETTY	02748734	CENTRO POBLADO: ZONA URBANA DE TAMBOGRANDE MZ 32 LOTE 15	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-27
MIC-078	DOMINGUEZ VEGA AUGUSTO	02744560	CENTRO POBLADO: ZONA URBANA DE TAMBOGRANDE MZ 26 LOTE 25	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-20
MIC-079	PALACIOS SILUPU DORIS	02754061	ASENTAMIENTO HUMANO: CORONEL JOSE ANDRES RAZURI MZ Q LOTE 07	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-21
MIC-080	RUFINO PACHERRES MIRELLA	71037023	ASENTAMIENTO HUMANO: LOS ALMENDROS MZ G LOTE 31	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-1
MIC-082	ENCALADA ARTEAGA MELANIA	02745072	ASENTAMIENTO HUMANO: SANTA CRUZ MZ V LOTE 37	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-30
MIC-083	CHAVEZ IBARRA SANTOS FEDERICO	02754425	ASENTAMIENTO HUMANO: SANTA CRUZ MZ V LOTE 5	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-31
MIC-087	MASIAS CRISANTO MARLENE DEL PILAR	02815229	ASENTAMIENTO HUMANO: SANTA CRUZ MZ P LOTE 2	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-32
MIC-100	QUISPE RUFINO ROSA YOVANY	41109262	ASENTAMIENTO HUMANO: LOS ALMENDROS MZ K LOTE 20	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-40
MIC-102	PALACIOS RAYMUNDO JORGE	02889508	CENTRO POBLADO: ANGOSTURA MZ 71 LOTE 3	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-50
MIC-103	CARMEN RIVAS JOSE ANTONIO	41575427	CENTRO POBLADO: ANGOSTURA MZ 99 LOTE 3	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-49
MIC-145	CORDOVA JUAREZ SERGIO	02746341	CENTRO POBLADO: ZONA URBANA DE TAMBOGRANDE MZ 2 LOTE 1	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-62
MIC-207	JUAREZ JUAREZ LEYDI VANESSA	44041658	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 26 LOTE 4	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-246
MIC-209	ZETA JUAREZ SEGUNDO	80222340	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 60 LOTE 4	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-245
MIC-218	JUAREZ TIZON SANDRA DEL PILAR	42685874	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 63 LOTE 3	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-248
MIC-220	JUAREZ ADANAQUE GUILLERMO	02858826	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 34 LOTE 10	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-247
MIC-222	HERNANDEZ FLORES BENJAMIN	42288969	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 34 LOTE 12	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-249
MIC-242	HERNANDEZ JUAREZ SANTIAGO	43379838	CENTRO POBLADO CASERIO PALOMINOS MZ 35 LOTE 2	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-242
MIC-203	DOMINGUEZ HERNANDEZ FLORA	80678599	CENTRO POBLADO: ANGOSTURA MZ 4 LOTE 4	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-244
MIC-223	RIVAS RAYMUNDO LUIS ALBERTO	46019871	CENTRO POBLADO: ANGOSTURA MZ 60 LOTE 5	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-251

NUMERACION	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	DIRECCION	DISTRITO	CODIGO DE PROYECTO
MIC-159	GUERRERO QUINDE PABLO	80664884	ASENTAMIENTO HUMANO LOS ALMENDROS MZ A LOTE 20	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-267
MIC-200	FLORES GARCIA JASIN MANASES	45410079	ASENTAMIENTO HUMANO SAN MIGUEL ALTO MZ K LOTE 8A	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-262
MIC-229	NIMA NIMA SEGUNDO MIGUEL	45070055	CENTRO POBLADO: PUEBLO GREDA NUEVA MZ C1 LOTE 2	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-240
MIC-245	GIRON VICENTE CRISTHIAN DAVID	73304164	ASENTAMIENTO HUMANO CENTRO POBLADO CASERIO NUEVA ESPERANZA-	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-243
MIC-246	ROSALES HERNANDEZ GUADALUPE	80473033	CENTRO POBLADO CASERIO PALOMINOS MZ 34 LOTE 4	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-241
MIC-243	GIRON CARREÑO NICOLAS	02796670	ASENTAMIENTO HUMANO CENTRO POBLADO CASERIO NUEVA ESPERANZA-	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-78
MIC-202	ZAPATA CORONADO MARIA YOLANDA	41482127	ASENTAMIENTO HUMANO SAGRADO CORAZON DE JESUS MZ M LOTE 12	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-90
MIC-210	TOCTO REMAICUNA SIXTO	46969246	ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU MZ D LOTE 9	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-91
MIC-211	MAZA NIMA DONATILIO	44678445	CENTRO POBLADO PUEBLO GREDA NUEVA MZ K1 LOTE 2	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-92
MIC-212	HERNANDEZ JUAREZ PEDRO	41252402	CENTRO POBLADO CASERIO PALOMINOS MZ 50 LOTE 6	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-93
MIC-221	JUAREZ SEMINARIO JAVIER	02770155	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 107 LOTE 37	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-94
MIC-238	NAVARRO PACHERRES VDA DE CARREÑO FLORE	80596257	CENTRO POBLADO CASERIO NUEVA ESPERANZA- SAN BALTAZAR MZ A LOTE 1	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-75
MIC-239	CARREÑO NAVARRO MARIBEL	43898211	CENTRO POBLADO CASERIO NUEVA ESPERANZA- SAN BALTAZAR MZ B LOTE 2	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-76
MIC-240	CARMEN CARREÑO AGUSTO	73306727	ASENTAMIENTO HUMANO CENTRO POBLADO CASERIO NUEVA ESPERANZA-	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-77
MIC-305	QUIROZ PINZON JUAN MANUEL	02861013	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 113 LOTE 9	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-79
MIC-317	CALLE NUÑEZ ZULEMA	46374079	CENTRO POBLADO CASERIO PALOMINOS MZ 107 LOTE 41	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-82
MIC-324	MARQUEZ RUFINO MANUEL GUSTAVO	02800576	CENTRO POBLADO CASERIO LOS ZAPATAS MZ R LOTE 5	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-83
MIC-336	RUFINO LAZARO HILDEBRANDO	44126423	CENTRO POBLADO CASERIO LOS ZAPATAS MZ R LOTE 2	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-69
MIC-647	ZETA JUAREZ YSMAEL	45970458	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 41 LOTE 1	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-70
MIC-649	PALACIOS DOMINGUEZ DE ALAMA JESUS	44439203	CENTRO POBLADO: CASERIO PALOMINOS MZ 64 LOTE 2	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-88
MIC-650	VILCHEZ VILCHEZ DELFINA	43792624	CENTRO POBLADO : CASERIO PALOMINOS MZ 75 LOTE 5	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-89
MIC-318	DOMINGUEZ NIMA JOSE SANTOS	41466723	CENTRO POBLADO CASERIO LOS ZAPATAS MZ N LOTE 6	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-135
MIC-319	GUERRERO JUAREZ CRUZ	02896954	ASENTAMIENTO HUMANO LOS ALMENDROS MZ P LOTE 18	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-136
MIC-241	CARMEN CARREÑO JESUS ALBERTO	46190793	ASENTAMIENTO HUMANO CENTRO POBLADO CASERIO NUEVA ESPERANZA-	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-116
MIC-244	GARCIA NAVARRO FRANCISCO WILLIAM	46035629	ASENTAMIENTO HUMANO CENTRO POBLADO CASERIO NUEVA ESPERANZA-	TAMBOGRANDE	PIU-528-17-1N-20-117
MIC-109	AGURTO MENDOZA CESAR AGUSTO	02601735	ASENTAMIENTO HUMANO: 9 DE OCTUBRE MZ M3 LOTE 16	SULLANA	PIU-528-17-1N-20-54
MIC-110	ROSALES SAAVEDRA ROSA ISABEL	45611289	URBANIZACION POPULAR NUEVO HORIZONTE SECTOR A MZ J LOTE 4	SULLANA	PIU-528-17-1N-20-55
MIC-111	SARANGO SANCHEZ NATIVA	03593921	ASENTAMIENTO HUMANO: SANTA TERESITA MZ J LOTE 22	SULLANA	PIU-528-17-1N-20-56
MIC-112	MENDOZA GARCIA CASTULA	45079018	ASENTAMIENTO HUMANO: 9 DE OCTUBRE MZ J LOTE 9	SULLANA	PIU-528-17-1N-20-34
MIC-114	RAMOS JIMENEZ LUIS ALBERTO	41788866	ASENTAMIENTO HUMANO: 9 DE OCTUBRE MZ I9 LOTE 10	SULLANA	PIU-528-17-1N-20-53
MIC-346	RAMOS CHIROQUE JESUS	80273607	CENTRO POBLADO CASERIO NUEVO TAMARINDO MZ 21 LOTE 4	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-210
MIC-343	SILVA REYES HIPOLITO	42469142	CENTRO POBLADO CANIZAL SANTA ROSA MZ 5 LOTE 2 SECTOR SANTA ROSA	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-209
MIC-366	MORE CHAVEZ MIGUEL ANGEL	45566688	CENTRO POBLADO: DOS ALTOS MZ 6 LOTE 4	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-211
MIC-367	FLORES PURIZACA MARIA MAGDALENA	80677160	CENTRO POBLADO: HUEREQUEQUE MZ 23 LOTE 1	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-212
MIC-374	TOMAS PINEDA JAVIER	08758680	ASENTAMIENTO HUMANO: 8 DE DICIEMBRE MZ N LOTE 7	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-213
MIC-375	BAYONA DIAZ REGINA	80666071	ASENTAMIENTO HUMANO: HEROES DEL CENEPA MZ C LOTE 43	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-214
MIC-376	SERNAQUE NAMUCHE LEONILA	02725992	CENTRO POBLADO: BARRIO LA CAPILLA MZ 23 LOTE 15	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-215
MIC-377	CHERO SERNAQUE ERASMO	40462472	CENTRO POBLADO: DOS ALTOS MZ 44 LOTE 1	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-216
MIC-379	SANTOS HUERTAS JOSE MERCEDES	76403073	CENTRO POBLADO: VILLA MONTE REDONDO MZ 10 LOTE 1	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-219
MIC-513	VILCHEZ CORTEZ YESSENIA	46540496	ASENTAMIENTO HUMANO 8 DE DICIEMBRE MZ O LOTE 27	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-221
MIC-515	VILLEGAS DE MORE JACINTA	02791118	CENTRO POBLADO CASERIO NUEVO TAMARINDO MZ 12 LOTE 3	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-222
MIC-365	MORE JUAREZ LUCIA	00364682	CENTRO POBLADO: DOS ALTOS MZ 2 LOTE 20	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-225
MIC-516	SOLANO GARCIA PEDRO ANTONIO	44398817	CENTRO POBLADO PUEBLO TABLAZO SUR MZ 10 LOTE 36	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-228
MIC-378	SOSA SANTOS ROSARIO ALEXANDER	48348768	CENTRO POBLADO: VILLA MONTE REDONDO MZ 27 LOTE 3	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-234
MIC-380	COBEÑAS SILVA MARIA CRISTINA	42523732	CENTRO POBLADO: BARRIO SAN JOSE MZ 17 LOTE 9	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-235
MIC-330	QUINTANA IPANAQUE BRIGIDA	02722107	CENTRO POBLADO BARRIO LA CAPILLA MZ 6 SUB LOTE 6A	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-250
MIC-179	RAMOS SULLON PABLO	02878881	ASENTAMIENTO HUMANO 13 DE ABRIL MZ 16 LOTE 4	LA ARENA	PIU-528-17-1N-20-259
MIC-180	SILVA CASTILLO JOSE MERCEDES	02898164	ASENTAMIENTO HUMANO TRES DE ABRIL MZ 15 LOTE 4	LA ARENA	PIU-528-17-1N-20-260
MIC-181	PALACIOS QUITO SANTOS TRIGILIA	46231648	ASENTAMIENTO HUMANO LA VICTORIA MZ 7 LOTE 2	LA ARENA	PIU-528-17-1N-20-261
MIC-309	MENDOZA BRUNO OSWALDO	42332297	CENTRO POBLADO VILLA YAPATO MZ 58 LOTE 6	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-72
MIC-310	LAÑAS IPANAQUE ANGIE GUISELL	76870299	CENTRO POBLADO VILLA YAPATO MZ 48 LOTE 2	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-73
MIC-311	IPANAQUE ZAPATA MANUEL	02894188	CENTRO POBLADO VILLA YAPATO MZ 11 LOTE 2	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-74
MIC-316	RAMOS YESQUEN ANTONIO	03692865	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO TABLAZO MZ 4 LOTE 4	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-81
MIC-326	SILVA PANTA JOSE RAMON	02729029	CENTRO POBLADO BARRIO SAN JOSE MZ 2 LOTE 37	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-84
MIC-332	LOPEZ CORDOVA LUCIA	40637512	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO TABLAZO MZ 3 LOTE 10	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-85
MIC-333	MATIAS PURIZACA PEDRO PABLO	46968732	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO TABLAZO MZ 7 LOTE 9	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-86
MIC-334	NUNURA CHULLY ROSA MERCEDES	02660463	ASENTAMIENTO HUMANO "JOSE CARLOS MARIATEGUI" MZ D LOTE 14	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-67
MIC-335	MORALES RUMICHE MARIA ROSSEMERY	43173227	ASENTAMIENTO HUMANO 8 DE DICIEMBRE MZ E LOTE 9 SECTOR A	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-68
MIC-618	CHIROQUE MORALES DEYSI YACKELINE	48224544	CENTRO POBLADO BARRIO EL CARMEN MZ 10 LOTE 15	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-80
MIC-619	DURAND INGA FELIX	02726771	CENTRO POBLADO DOS ALTOS MZ 20 LOTE 4 SECTOR SUR	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-87
MIC-314	VILCHEZ TORRES ELEUTERIO	02791425	CENTRO POBLADO BARRIO JUAN VELASCO ALVARADO MZ 5 LOTE 31	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-96
MIC-315	SANTOS AQUINO GUILLERMO	80262739	CENTRO POBLADO BARRIO JUAN VELASCO ALVARADO MZ 4 LOTE 16	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-97
MIC-313	CORDOVA VITE ROXANA DEL PILAR	41771355	CENTRO POBLADO BARRIO LA CAPILLA MZ 25 LOTE 65-13A	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-95
MIC-328	MENDOZA CHIROQUE CARLOS	02725009	CENTRO POBLADO BARRIO LA CAPILLA MZ 36 LOTE 13	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-137
MIC-329	RAMOS PASACHE BALTAZAR	02726173	CENTRO POBLADO BARRIO LA CAPILLA MZ 36 LOTE 23	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-138
MIC-331	FLORES MENDOZA JOSE CALIXTO	02790762	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO TABLAZO MZ 12 LOTE 5	LA UNION	PIU-528-17-1N-20-139
MIC-189	CASTILLO INGA ORLANDO	25847893	ASENTAMIENTO HUMANO: TRES DE ABRIL MZ 4 LOTE 63	LA ARENA	PIU-528-17-1N-20-170
MIC-256	CHAVEZ COVEÑAS FELICIANO	02717046	ASENTAMIENTO HUMANO TRES DE ABRIL MZ 4 LOTE 12	LA ARENA	PIU-528-17-1N-20-149
MIC-188	YARLEQUE MORE ROSA NELLY	44681825	ASENTAMIENTO HUMANO: LA VICTORIA MZ 9 LOTE 14	LA ARENA	PIU-528-17-1N-20-169
MIC-194	SILVA CHANGANAQUE SANTOS	05640780	ASENTAMIENTO HUMANO 13 DE ABRIL MZ 13 LOTE 15	LA ARENA	PIU-528-17-1N-20-173

NUMERACION	APELLIDOS Y NOMBRES	DNIT	DIRECCION	DISTRITO	CODIGO DE PROYECTO
MIC-237	SILVA PRADO NESTOR	03476470	CENTRO POBLADO CASERIO FATIMA MZ 14 LOTE 9	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-207
MIC-255	CHIROQUE DIOSES LUZ MARIA	03478460	CENTRO POBLADO CASERIO FATIMA MZ 19 LOTE 1	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-208
MIC-254	RAMOS GUEVARA DE ALBURQUEQUE ROSARE	03474882	CENTRO POBLADO VILLA SANTA ANA - LA HUACA MZ 40 LOTE 3	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-226
MIC-155	NEIRA MENDOZA EDADIL DEL PILAR	03478360	CENTRO POBLADO "VILLA SANTA ANA-LA HUACA" MZ 33 SUB LOTE 1	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-264
MIC-157	GINOCCHIO BARRIENTOS GETUCIO	03475343	CENTRO POBLADO "VILLA SANTA ANA-LA HUACA" MZ 13 LOTE 10	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-265
MIC-161	TALLEDO DE NAVARRO MARIA	03476939	CENTRO POBLADO VIVIAE MZ 8 LOTE 7	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-268
MIC-162	HERRERA MEDINA ELVIS JESUS	73001184	CENTRO POBLADO "VILLA SANTA ANA-LA HUACA" MZ 74 SUBLOTE 5B	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-269
MIC-169	SOTO ALVAREZ CESAR FAUSTINO	44213561	CENTRO POBLADO CASERIO FATIMA MZ 19 LOTE 3	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-253
MIC-174	NEGRON PERALTA RODOLFO	03478793	ASENTAMIENTO HUMANO 31 DE OCTUBRE MZ 32 LOTE 11	LA HUACA	PIU-528-17-1N-20-256
MIC-004	ADRIANZEN CARRASCO ROMEL ERWIN	45931097	ASENTAMIENTO HUMANO: NUEVO HORIZONTE MZ P1 LOTE 20	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-5
MIC-005	ADRIANZEN CARRASCO ARCANGEL ALVANI	71417629	ASENTAMIENTO HUMANO: NUEVO HORIZONTE MZ P1 LOTE 21	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-6
MIC-097	CHIROQUE SERNAQUE SANTOS MARIA	43124311	ASENTAMIENTO HUMANO: SAN FRANCISCO DE ASIS MZ F LOTE 4	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-33
MIC-099	PACHERRES CHERO ROSA	02687332	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVO TALARITA Y SUS JAZMINES N1 LOTE 21	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-52
MIC-101	HUAMAN SANTOS ISMAEL	05643944	ASENTAMIENTO HUMANO: NUEVO CASTILLA MZ S LOTE 20	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-51
MIC-275	CASTILLO FLORES SOCORRO	02677001	ASENTAMIENTO HUMANO: LAS MERCEDES MZ N LOTE 40	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-127
MIC-276	GARCIA DE RUIZ ISABEL	03827812	ASENTAMIENTO HUMANO: LAS MERCEDES MZ Q LOTE 20	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-128
MIC-232	CORREA BARRANZUELA SANDRO ARMANDO	45393386	CENTRO POBLADO: RIO SECO MZ 26 LOTE 11	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-115
MIC-279	SANTOS YAJAHUANCA PASTORA	03378840	ASENTAMIENTO HUMANO: CIUDAD DEL NIÑO MZ H3 LOTE 13 III ETAPA	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-129
MIC-341	ZETA CRUZ MARIA MAGDALENA	03313848	ASENTAMIENTO HUMANO ALMIRANTE MIGUEL GRAU MZ T LOTE 9	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-118
MIC-268	RUFINO DE NAVARRO ORFLIA	02779054	CENTRO POBLADO: PUEBLO DE TERELA MZ 9 LOTE 5	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-102
MIC-269	RUFINO SOSA ANGELA	02810558	CENTRO POBLADO: PUEBLO DE TERELA MZ 8 LOTE 2	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-103
MIC-270	REQUENA SOSA AMPARO DEL ROSARIO	40684200	CENTRO POBLADO: PUEBLO DE TERELA MZ 1 LOTE 5	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-104
MIC-271	QUEZADA VITE WILMER	09301301	ASENTAMIENTO HUMANO: SAGRADO CORAZON DE JESUS MZ P LOTE 28	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-105
MIC-272	VEGA GUEVARA ESFILIA	02608469	ASENTAMIENTO HUMANO: SAGRADO CORAZON DE JESUS MZ H LOTE 4	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-106
MIC-274	ZETA LOPEZ LUIS ALBERTO	03302738	ASENTAMIENTO HUMANO: LAS MERCEDES MZ Z LOTE 25	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-126
MIC-611	SERNAQUE SILVA MARIA MILAGROS	47349404	CENTRO POBLADO: RIO SECO MZ 11 LOTE 2	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-119
MIC-613	RAZURI CHIROQUE KARINA MARGARITA	43361715	CENTRO POBLADO: RIO SECO MZ 26 LOTE 8	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-120
MIC-641	SAUCEDO SIANCAS ANGELA	02820134	CENTRO POBLADO: RIO SECO MZ 26 LOTE 9	CASTILLA	PIU-528-17-1N-20-125
MIC-089	ARMIJOS PALACIOS DOLORES	02786498	ASENTAMIENTO HUMANO: RICARDO JAUREGUI II ETAPA MZ G3 LOTE 16	PIURA	PIU-528-17-1N-20-13
MIC-081	ROBLEDO ALAMO ALEX ARMANDO	02867067	ASENTAMIENTO HUMANO:ALMIRANTE MIGUEL GRAU II ETAPA MZ N2 LOTE 5	PIURA	PIU-528-17-1N-20-4
MIC-091	GARCIA CALLE ALICIA	02804069	ASENTAMIENTO HUMANO: HEROES DEL CENEP MZ B LOTE 22	PIURA	PIU-528-17-1N-20-14
MIC-142	VELASQUEZ ALBAN MARIELLA	02880514	ASENTAMIENTO HUMANO: LOS ROBLES MZ F LOTE 11	PIURA	PIU-528-17-1N-20-46
MIC-013	HERNANDEZ REYES RAUL	09243158	ASENTAMIENTO HUMANO: TUPAC AMARU II SECTOR III MZ J3 LOTE 20	PIURA	PIU-528-17-1N-20-22
MIC-002	CALLE CHUMACERO ROSA LINDAURA	03088479	ASENTAMIENTO HUMANO: 31 DE ENERO MZ H LOTE 28	PIURA	PIU-528-17-1N-20-3
MIC-660	SEMINARIO DE QUEZADA MARIA TERESA	02782028	ASENTAMIENTO HUMANO RICARDO JAUREGUI MZ G-2 LOTE 06	PIURA	PIU-528-17-1N-20-224
MIC-166	RIVERA RAMOS MIRTHA	42550756	URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL PUEBLO LIBRE SECTOR LOS	PIURA	PIU-528-17-1N-20-272
MIC-168	GIRON BARRANZUELA CARMEN	80604917	ASENTAMIENTO HUMANO NESTOR MARTOS GARRIDO MZ B LOTE 36	PIURA	PIU-528-17-1N-20-252
MIC-640	SANCHEZ ALDANA MIRIAM ELENA	43692797	ASENTAMIENTO HUMANO FRATERNIDAD SECTOR JUAN VALER SANDOVAL MZ	PIURA	PIU-528-17-1N-20-124
MIC-217	VERGARA SILVA JUAN MANUEL	03301351	ASENTAMIENTO HUMANO 04 DE OCTUBRE MZ G LOTE 20	PIURA	PIU-528-17-1N-20-112
MIC-248	PERALTA FERIA JORGE LUIS	45254323	ZONA CENTRO POBLADO LOS EJIDOS DEL NORTE MZ F1 SUB LOTE 22B-	PIURA	PIU-528-17-1N-20-99
MIC-198	ROSAS PRADO CARLOS	80663591	ZONA CENTRO POBLADO LOS EJIDOS DEL NORTE MZ B1 LOTE 03 - SECTOR LA	PIURA	PIU-528-17-1N-20-111
MIC-219	RAMIREZ AÑASCO MARIA CELSA	02816435	ASENTAMIENTO HUMANO LAS PALMERAS-SECTOR A MZ A LOTE 32	PIURA	PIU-528-17-1N-20-113
MIC-621	VIERA QUISPE JOSE ARMANDO	02777514	ASENTAMIENTO HUMANO LAS PALMERAS MZ F LOTE 13 , SECTOR A	PIURA	PIU-528-17-1N-20-121
MIC-624	HUACHILLO CAGALLAZA NANCY LILIANA	47903566	UPIS LUIS ANTONIO EGUIGUREN MZ A LOTE 28 SECTOR VILLA EL TRIUNFO	PIURA	PIU-528-17-1N-20-123
MIC-622	VILELA ZAPATA LUIS AUGUSTO	02870023	ASENTAMIENTO HUMANO LAS PALMERAS MZ H LOTE 42- SECTOR B	PIURA	PIU-528-17-1N-20-122
MIC-186	JIMENEZ MIJAHUANGA TEODOLINDA	02709593	ASENTAMIENTO HUMANO: LOS ALGARROBOS MZ M1 LOTE 2 ETAPA PRIMERA	PIURA	PIU-528-17-1N-20-109
MIC-184	HERRERA OLIDEN LUIS VICENTE	02623731	ASOCIACION PROVIVIENDA MIGUEL GRAU - LA NUEVA PROVIDENCIA MZ D	PIURA	PIU-528-17-1N-20-108
MIC-192	MORAN OLIVA FLORENTINO	02830164	URBANIZACION POPULAR JOSEMARIA ESCRIVA DE BALAGUER MZ B LOTE 3	PIURA	PIU-528-17-1N-20-110
MIC-226	MOGOLLON MOGOLLON CLARA JUDITH	02845494	URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL LUIS ANTONIO EGUIGUREN-	PIURA	PIU-528-17-1N-20-114
MIC-247	OJEDA RUIDIAS OMAR EDUARDO	02847711	URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL VILLA MERCERDES MZ D LOTE 1	PIURA	PIU-528-17-1N-20-98

NUMERACION	APELLIDOS Y NOMBRES T	DNI T	DIRECCION	DISTRITO	CODIGO DE PROYECTO
MIC-141	RAMIREZ GARCIA CATALINA ERMALDINA	02612763	ASENTAMIENTO HUMANO: JORGE CHAVEZ MZ L LOTE 22	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-45
MIC-143	JIMENEZ SANTOS FLORISCELDIA	80166553	ASENTAMIENTO HUMANO: VILLA PERU CANADA MZ B3 LOTE 17	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-47
MIC-147	GARAY PEÑA WILLIAMS PASCUAL	02646109	ASENTAMIENTO HUMANO: CONSUELO GONZALES DE VELASCO I ETAPA-	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-48
MIC-148	OLIVARES PANTA CARLOS ALFREDO	80225223	URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL LUIS ANTONIO PAREDES	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-66
MIC-149	SANDOVAL CHERRE MAYRA STEHFHANY	42426568	URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL LUIS ANTONIO PAREDES	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-58
MIC-150	CHINININ LLOCLLA MAXIMO	02880448	ASENTAMIENTO HUMANO: VILLA PERU CANADA MZ K3 LOTE 17	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-59
MIC-151	RUFINO FALERO ROSSELL	02715435	ASENTAMIENTO HUMANO: VILLA PERU CANADA MZ C1 LOTE 7	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-60
MIC-152	LLOCLLA HUANCA NEY FIARDELFO	03097835	ASENTAMIENTO HUMANO: VILLA PERU CANADA MZ A1 LOTE 9	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-61
MIC-014	CORNEJO PACHERRES ARTIDORO	02659712	ASENTAMIENTO HUMANO: ALFONSO UGARTE SECTOR 2 MZ B LOTE 22	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-2
MIC-287	TELLO DE BERMUDEZ ADELINA	02652038	ASENTAMIENTO HUMANO: SANTA ROSA MZ F3 LOTE 2 SECTOR 3	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-151
MIC-631	CORDOVA CORDOVA IRMA VIOLETA	02626730	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA MZ Q10 LOTE LOTE 29A,	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-206
MIC-165	MAYO SAAVEDRA GERMAN	41773067	PROGRAMA DE VIVIENDA CIUDAD DEL SOL MZ Q LOTE 13	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-271
MIC-338	MENDOZA PERICHE DE ARRIETA CARMEN ANGELES	46687991	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA SEGUNDA ETAPA MZ F7 LOTE 19	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-157
MIC-250	PACHERRES GARCIA CARMEN FELIPA	02785219	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA MZ S10 LOTE 18 SECTOR DIEZ -	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-148
MIC-604	JARIMILLO YANHUA FERMIN	02862819	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA MZ A8 LOTE 11, SEGUNDA	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-180
MIC-292	FIGUEROA CACHIQUE OFELIA ROSARIO	80082337	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA MZ E10 LOTE 18 SEGUNDA	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-156
MIC-289	CHIROQUE ANCAJIMA DARIO NOE	03385082	URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL PUEBLO LIBRE MZ N1 LOTE 24	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-153
MIC-625	INGA PRECIADO HUGO ARTURO	02879831	ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU MZ L3 LOTE 10, III ETAPA - SECTOR	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-186
MIC-199	GIRON CHUNGA LEONOR	02641304	ASENTAMIENTO HUMANO SANTA JULIA MZ D5 LOTE 12 SECTOR TUPAC	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-174
MIC-286	PAUCAR CHUMACERO LUCERICA	43275240	URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL: LUIS ALBERTO SANCHEZ MZ C	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-150
MIC-603	GARCIA JIMENEZ MELCA ARELI	03692185	UPIS LUIS ALBERTO SANCHEZ MZ C LOTE 7	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-179
MIC-193	MIAHUANGA HUAMAN MERECIA	42016784	URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL LUIS ANTONIO PAREDES	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-172
MIC-224	ALBERCA CARRASCO ELEODORO	02823660	ASENTAMIENTO HUMANO SAN SEBASTIAN SECTOR B MZ A3 LOTE 8 MODULO	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-175
MIC-605	BERRU PEÑA DIONICIO	80173465	ASENTAMIENTO HUMANO SAN SEBASTIAN MZ A7 LOTE 23 - SECTOR B	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-181
MIC-225	LIMA CASTILLO DELMIRO	44973841	ASENTAMIENTO HUMANO VILLA PERU CANADA MZ D1 LOTE 3	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-176
MIC-234	BUSTAMANTE ALAMA MILTON CESAR	02838585	ASENTAMIENTO HUMANO SAN MARTIN MZ T1 LOTE 11 SECTOR 1 ZONA A	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-177
MIC-635	CAMACHO QUIROGA RICARDO	02619614	ASENTAMIENTO HUMANO SAN MARTIN MZ D1 LOTE 14 SECTOR 1, ZONA A	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-204
MIC-609	GONZA CORTEZ MILTHON	02709566	ASENTAMIENTO HUMANO SAN SEBASTIAN MZ E4 LOTE 7 - SECTOR B	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-184
MIC-610	BENITES CARDOZA NICOLAS	02817638	ASENTAMIENTO HUMANO SAN SEBASTIAN MZ E2 LOTE 23 - SECTOR B	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-185
MIC-290	NONAJULCA CUNYA NERY DANITZA	10627043	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA MZ V6 LOTE 15 PRIMERA ETAPA	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-154
MIC-291	LLACSAHUANGA LIMA GENARA	02744047	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA MZ M6 LOTE 9 PRIMERA ETAPA	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-155
MIC-602	SALAZAR YNGA ALBERTO FELIX	02607310	URBANIZACION SAN JOSE MZ M SUB LOTE 4-A	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-178
MIC-626	QUEDENA NAQUICHE JULIO	02655514	ASENTAMIENTO HUMANO SANTA ROSA MZ C6 LOTE 17, SECTOR 6	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-187
MIC-190	RUGEL SAAVEDRA MIGUEL	02809127	PROGRAMA DE VIVIENDA CIUDAD DEL SOL MZ G LOTE 7	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-171
MIC-288	PEÑA BARRETO VIOLETA	02649166	ASENTAMIENTO HUMANO: SAN MARTIN MZ E2 LOTE 46 SECTOR 2 ZONA A	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-152
MIC-606	VALVERDE IMAN GERMAN	02624466	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA MZ B7 LOTE 26, SEGUNDA	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-182
MIC-634	ZAPATA CORONADO DANIEL	02642308	ASENTAMIENTO HUMANO SAN MARTIN MZ J1 LOTE 12 SECTOR 1, ZONA A	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-203
MIC-607	ZAPATA MENDOZA VERONICA	40569507	ASENTAMIENTO HUMANO NUEVA ESPERANZA MZ K2 LOTE 17B, PRIMERA	VEINTISEIS DE OCTUBRE	PIU-528-17-1N-20-183