

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS
ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA
EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autor : Bach. Euler Javier, Asenjo Lozano

Asesora : Dra. Zadith Nancy, Garrido Campaña

JAÉN – PERÚ, NOVIEMBRE, 2022



FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 15 de noviembre del año 2022, siendo las 10:00 horas, se reunieron de manera virtual los integrantes del Jurado:

Presidente : Dr. Christiaan Zayed Apaza Panca
Secretario : Mg. Billy Alexis Cayatopa Calderón
Vocal : Mg. Mario Félix Olivera Aldana

Para evaluar la Sustentación del Informe Final:

- () Trabajo de Investigación
(X) Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: **"ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN-2021"**, presentado por el bachiller **Euler Javier Asenjo Lozano**, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- (X) Aprobar () Desaprobar (X) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|--------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (15) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ò menos | () |

Siendo las 11:10 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.



Dr. Christiaan Zayed Apaza Panca
Presidente



Mg. Billy Alexis Cayatopa Calderón
Secretario



M.g. Mario Félix Olivera Aldana
Vocal

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	17
1.1.	PROBLEMA.....	17
1.2.	JUSTIFICACIÓN	19
1.3.	HIPÓTESIS.....	19
1.4.	ANTECEDENTES	20
1.5.	BASES TEÓRICAS.....	24
II.	OBJETIVOS	30
2.1.	GENERAL.....	30
2.2.	ESPECÍFICOS	30
III.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	31
3.1.	UBICACIÓN	31
3.2.	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	34
3.3.	VARIABLES DE ESTUDIO.....	35
3.4.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.5.	MÉTODO	37
3.6.	TÉCNICAS	37
3.7.	PROCEDIMIENTO.....	38
3.8.	ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL APORTICADO DUAL	39
3.9.	METRADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO DUAL	66
3.10.	PRESUPUESTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO DUAL...	86

3.11.	CRONOGRAMAS	101
3.12.	ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL ALBAÑILERÍA CONFINADA....	104
3.13.	METRADOS DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ALBAÑILERÍA CONFINADA 137	
3.14.	CRONOGRAMAS	168
IV.	RESULTADOS.....	171
4.1.	RESULTADOS DEL MODELADO ESTRUCTURAL	171
4.2.	RESULTADOS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS DE AMBOS SISTEMAS 171	
4.3.	RESULTADOS DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES	180
4.4.	ANÁLISIS DEL RIESGO DE CADA SISTEMA ESTRUCTURAL.....	182
V.	DISCUSIÓN	183
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	185
6.1.	CONCLUSIONES	185
6.2.	RECOMENDACIONES.....	186
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	187

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Muestra el cálculo de metrado de cargas para losa aligerada.	53
Tabla 2.	Muestra el cálculo de cargas para losa maciza.	53
Tabla 3.	Muestra el metrado de cargas de servicio de losa maciza en ascensor.	53
Tabla 4.	Muestra los resultados de Cortante Basal por sismo en la dirección X-X.	54
Tabla 5.	Muestra los resultados de Cortante Basal por sismo en la dirección Y-Y.	55
Tabla 6.	Muestra el escalamiento de la Cortante Basal según norma E.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018.	55
Tabla 7.	Resumen de diseño del Pórtico 01 para los niveles 1er al 3er.	60
Tabla 8.	Resumen de diseño del Pórtico 01 del 4to nivel.	61
Tabla 9.	Resumen de diseño del Pórtico 02 para los niveles 1er al 4to.	61
Tabla 10.	Resumen de diseño del Pórtico 03 para los niveles 1er al 4to.	62
Tabla 11.	Resumen de diseño del Pórtico 04 para los niveles 1er al 4to.	62
Tabla 12.	Resumen de diseño del Pórtico 05 para los niveles 1er al 4to.	63
Tabla 13.	Resumen de diseño del Pórtico 06 para los niveles 1er al 5to.	64
Tabla 14.	Momento M2 y M3 (máximos y mínimos) para el diseño de columnas.	64
Tabla 15.	Cargas puntuales y momentos, obtenidos de las combinaciones de cargas.	65
Tabla 16.	Se observa que las derivas producto del análisis estructural cumplen con lo indicado en la norma y son menores a 0.005.	122
Tabla 17.	Comparación de la partida de movimiento de tierras, se tiene un total de 266.62m ³ de excavación en albañilería confinada y 131.78m ³ en aporticado dual, esto representa un 102.32% de variación.	172

- Tabla 18.** Comparación de concreto simple, de las partidas mencionadas se aprecia una variación de 14.61% a favor del sistema estructural aporticado dual.....173
- Tabla 19.** Comparación de concreto armado; en el listado de subpartidas se observa una variación de 15.04% a favor del sistema estructural albañilería confinada.174
- Tabla 20.** Comparación de acero para ambos sistemas estructurales, las subpartidas de concreto armado representan una variación de 13.71% a favor de la albañilería confinada. 175
- Tabla 21.** Comparación de encofrado y desencofrado normal para ambos sistemas estructurales, el sistema estructural aporticado dual con un 14.45% es ligeramente favorable respecto a la albañilería confinada.176
- Tabla 22.** Comparación de concreto en losas para ambos sistemas estructurales, esto representa una variación de 170.59% a favor del sistema estructural aporticado, ya que usa aligerado que ayuda a cubrir buen porcentaje de volumen utilizado.....177
- Tabla 23.** Comparación de presupuesto para ambos sistemas estructurales; se tiene una inversión de S/. 528,164.55 para el sistema albañilería confinada y de S/. 389,663.07 a favor del sistema estructural aporticado dual, representando un 35.54% de ahorro en el sistema aporticado. 178
- Tabla 24.** Comparación de presupuesto por partida que tiene mayor participación en el proyecto, se tiene una variación de 8.38% a favor de la albañilería confinada.179
- Tabla 25.** Comparación de tiempo de ejecución para ambos sistemas estructurales, en la partida indicada se aprecia una variación de 32.73% a favor de la albañilería confinada.....180
- Tabla 26.** Comparación de concreto simple en días para ambos sistemas estructurales, se puede apreciar una variación de 14 días a favor de la albañilería confinada.....181
- Tabla 27.** Comparación de concreto armado en días para ambos sistemas estructurales, en esta partida la variación es mínima una respecto de la otra con un total de 2 días que representa el 1.85%. 181

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de ubicación de la Provincia de Jaén	31
Figura 2.	Ubicación de la zona de estudio.....	32
Figura 3.	Elevación principal de la edificación	33
Figura 4.	Descripción del procedimiento del Proyecto de Investigación	38
Figura 5.	Base de datos para el Predimensionamiento de elementos estructurales.....	42
Figura 6.	Base de datos para el Predimensionamiento de vigas.....	43
Figura 7.	Base de datos para el Predimensionamiento de losa aligerada	44
Figura 8.	Base de datos para el Predimensionamiento de columnas.....	45
Figura 9.	Predimensionamiento de zapatas	46
Figura 10.	Predimensionamiento de vigas de cimentación.	46
Figura 11.	Elementos estructurales de vigas y columnas con sus dimensiones preliminares. 50	
Figura 12.	Muestra la asignación de muros y losas (aligerado y maciza).....	51
Figura 13.	Asignación de cargas muertas y cargas vivas.....	52
Figura 14.	Muestra el modelo tridimensional de la estructura.....	54
Figura 15.	Cálculo de espectro de Pseudo-Aceleraciones, programado en el software Microsoft Excel.....	57
Figura 16.	Diagrama de momento flector máximo del Pórtico 01	59
Figura 17.	Diagrama de momento flector mínimo del Pórtico 01.....	59
Figura 18.	Sección del Pórtico 01, 0.30 x 0.30m	59

Figura 19.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	66
Figura 20.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	66
Figura 21.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	67
Figura 22.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	67
Figura 23.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	68
Figura 24.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	68
Figura 25.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	68
Figura 26.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	69
Figura 27.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	69
Figura 28.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	70
Figura 29.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	70
Figura 30.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	71
Figura 31.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	71
Figura 32.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	72
Figura 33.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	72
Figura 34.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	73
Figura 35.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	73
Figura 36.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	74
Figura 37.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	74
Figura 38.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	75
Figura 39.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	75

Figura 40.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	76
Figura 41.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	77
Figura 42.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	78
Figura 43.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	79
Figura 44.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	80
Figura 45.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	81
Figura 46.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	82
Figura 47.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	82
Figura 48.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	83
Figura 49.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	83
Figura 50.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	83
Figura 51.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	84
Figura 52.	Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual	84
Figura 53.	Resumen de metrados del sistema estructural aporticado dual.....	85
Figura 54.	Cotización de materiales	86
Figura 55.	Cotización de materiales	87
Figura 56.	Cotización de materiales	88
Figura 57.	Presupuesto del sistema aporticado dual.....	89
Figura 58.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	90
Figura 59.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	91
Figura 60.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	92

Figura 61.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	93
Figura 62.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	94
Figura 63.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	95
Figura 64.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	96
Figura 65.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	97
Figura 66.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	98
Figura 67.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	99
Figura 68.	Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual	100
Figura 69.	Programación Gantt del sistema estructural aporticado dual.....	101
Figura 70.	Cronograma valorizado del sistema estructural aporticado dual	102
Figura 71.	Cronograma valorizado del sistema estructural aporticado dual	103
Figura 72.	Estructura proyectada en el software etabs	105
Figura 73.	Cálculo de densidad de muros X-X	107
Figura 74.	Cálculo de densidad de muros Y-Y	108
Figura 75.	Detalle de losa aligerada	109
Figura 76.	Espesor de losa aligerada según norma	109
Figura 77.	Detalle de muros y viga dintel	110
Figura 78.	Distribución de muros estructurales.....	111
Figura 79.	Áreas tributarias de muros de albañilería confinada.....	112
Figura 80.	Metrado de cargas de albañilería confinada.....	114
Figura 81.	Metrado de cargas de albañilería confinada.....	115

Figura 82.	Esfuerzo axial máximo de muros en sentido X-X	116
Figura 83.	Esfuerzo axial máximo de muros en sentido Y-Y	117
Figura 84.	Esfuerzo axial máximo de cortante y momentos	118
Figura 85.	Verificación del agrietamiento de muros	118
Figura 86.	Centro de masas y centro de rigideces del 1er al 4to nivel	119
Figura 87.	Centro de masas y centro de rigideces de 5to nivel	120
Figura 88.	Centro de masa y centro de rigidez	121
Figura 89.	Vista en 3D del sistema estructural proyectado	122
Figura 90.	Vista 3D de los elementos estructurales actuantes	123
Figura 91.	Renderizado de la estructura de albañilería confinada	123
Figura 92.	Vista 3D de diafragmas rígidos de la estructura	124
Figura 93.	Cimentación corrida del sistema albañilería confinada	125
Figura 94.	Altura de la estructura de apoyo de soporte de la cimentación.....	125
Figura 95.	Vista 3D de la cimentación diseñada	126
Figura 96.	Reacciones y momentos de la cimentación	126
Figura 97.	Plano de cimentaciones con la cantidad de acero requerida	127
Figura 98.	Coefficiente de balasto	128
Figura 99.	Diseño de diafragma rígido.....	129
Figura 100.	Acero calculado en el software etabs	130
Figura 101.	Distribución de acero en diafragma rígido	131
Figura 102.	Diseño de elementos de confinamiento.....	132

Figura 103.	Diseño por cortante del muro	133
Figura 104.	Diseño de elementos de arriostre	134
Figura 105.	Diseño de vigas por flexión.....	135
Figura 106.	Diseño de vigas por corte	136
Figura 107.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	137
Figura 108.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	137
Figura 109.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	138
Figura 110.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	138
Figura 111.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	139
Figura 112.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	139
Figura 113.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	140
Figura 114.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	140
Figura 115.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	140
Figura 116.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	141
Figura 117.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	141
Figura 118.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	142
Figura 119.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	143
Figura 120.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	143
Figura 121.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	143
Figura 122.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	144
Figura 123.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	144

Figura 124.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	144
Figura 125.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	145
Figura 126.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	145
Figura 127.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	146
Figura 128.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	146
Figura 129.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	147
Figura 130.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	148
Figura 131.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	149
Figura 132.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	150
Figura 133.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	151
Figura 134.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	151
Figura 135.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	152
Figura 136.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	152
Figura 137.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	153
Figura 138.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	153
Figura 139.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	153
Figura 140.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	154
Figura 141.	Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada.....	155
Figura 142.	Presupuesto del sistema estructural albañilería confinada	156
Figura 143.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	157
Figura 144.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	158

Figura 145.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	159
Figura 146.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	160
Figura 147.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	161
Figura 148.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	162
Figura 149.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	163
Figura 150.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	164
Figura 151.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	165
Figura 152.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	166
Figura 153.	Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada...	167
Figura 154.	Cronograma de ejecución sistema estructural albañilería confinada	168
Figura 155.	Cronograma valorizado del sistema estructural de albañilería confinada....	169
Figura 156.	Cronograma valorizado del sistema estructural de albañilería confinada....	170
Figura 157.	Excavación de zanjas para cimentación	172
Figura 158.	Comparación de volúmenes en concreto simple	173
Figura 159.	Comparación de volúmenes en concreto armado.....	174
Figura 160.	Comparación de peso en acero de refuerzo.....	175
Figura 161.	Comparación de encofrado y desencofrado normal.....	176
Figura 162.	Comparación de concreto en losas	177
Figura 163.	Comparación de presupuesto de ambos sistemas estructurales	178
Figura 164.	Comparación de presupuesto por partida	179
Figura 165.	Comparación de tiempo de ejecución de la partida de movimiento de tierras	

Figura 166.	Comparación de tiempo de ejecución de la partida concreto simple	181
Figura 167.	Comparación de tiempo de ejecución de la partida en concreto armado	182
Figura 168.	Planta general de distribución arquitectónica.....	192
Figura 169.	Ficha de licencia del software estructural Etabs Fire V.20.3.0, autorizado por CSI Copyright.	193
Figura 170.	Licencia del software Microsoft Ms Project V.2112, compilación 16.0.14729.20254.....	194

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar la comparación de costos y tiempo entre sistemas estructurales aporticado dual y albañilería confinada de un edificio de cinco niveles, se tuvo como metodología el procedimiento hipotético deductivo de la comparación de costos y tiempo de ejecución, realizando su diseño y modelado estructural de un área de 180 m², elaboración de planos, metrados estructurales, presupuesto y programación de obra; para ello, se obtuvieron como resultados una variación de precios de s/. 138 501.48 soles a favor del sistema aporticado y también 2 días de diferencia en la ejecución de partidas predominantes de concreto armado, y 18 días en partidas de movimiento de tierras y concreto simple; en conclusión, se demuestra que el sistema estructural aporticado es más eficiente con 35.54% en costos y 1.85% en tiempo de ejecución de partidas, es por ello que, para edificaciones de cinco niveles se recomienda el sistema estructural aporticado y para edificaciones de hasta tres niveles se recomienda albañilería confinada.

Palabras Clave: Albañilería, Aporticado, Costos, Tiempo.

ABSTRACT

The objective of this research was to compare costs and time between dual framed structural systems and confined masonry of a five-level building for health establishment purposes, the methodology was the hypothetical deductive procedure of the comparison of costs and time of execution, carrying out its design and structural modeling of an area of 180 m², preparation of plans, structural measurements, budget and work programming; for this, a price variation of s/. 138,501.48 soles in favor of the framed system and also 2 days difference in the execution of predominant reinforced concrete items, and 18 days in items of earthworks and simple concrete; In conclusion, it is shown that the framed structural system is more efficient with 35.54% in costs and 1.85% in execution time of items, which is why, for buildings with five levels, the framed structural system is recommended and for buildings with up to three levels confined masonry is recommended.

Keywords: Masonry, Porticoed, Costs, Time.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA

1.1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las investigaciones a nivel internacional sobre el tiempo e inversión que demandan construir una edificación se ven enfrentados a diferentes dificultades; es por ello que, (Lozano, Patiño, Gómez, & Torres, 2017) en su artículo científico publicado por “EAFIT Ingeniería y Ciencia” indican que las desviaciones en tiempos y costos son un factor común tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Por ejemplo, India, Egipto, Turquía y Arabia Saudita se reportan excesivas desviaciones en tiempo, mientras que en Malasia se reportan sobrecostos en más del 50% de los proyectos y múltiples desviaciones en construcción de viviendas unifamiliares y multifamiliares; en el caso de India se encontró que, en promedio, entre una muestra de 290 proyectos, existía una excedencia en costos del 73%. Además, aproximadamente el 40% de los proyectos reportaban deficiencias en su desempeño. En Nigeria, el 55% de 137 proyectos presentaron sobrecostos entre rangos de 5% y 808% sobre el costo estimado original; aquí se demuestra el exceso de costos que tienen los proyectos a nivel de estudio y ejecución a esto se incluye la mala administración y supervisión de obra.

Los sobrecostos en los proyectos de infraestructura abordan una problemática a nivel mundial, así lo describe (Santelices, Herrera, & Muñoz, 2019) en su artículo publicado por la revista Scielo cuya investigación se realizó en Santiago de Chile, donde indica que, la autoconstrucción de infraestructuras urbanas en el mundo presentan una dificultad en obra con las modificaciones en proceso de ejecución, exceso de material en cimentaciones, inconvenientes con el diseño, falta de ingeniería de detalles, problemas con los sistemas estructurales elegidos, trabajos rehechos, falta de estudios básicos, entre otras falencias que se pueden encontrar; es por ello que los proyectos de esta naturaleza presentan sobrecostos y su tiempo de ejecución es prolongado respecto a lo estipulado.

En el Perú uno de los problemas más comunes es el alto costo de construcción y la informalidad constructiva respecto al conocimiento de los sistemas estructurales, es por ello que (Arellano, 2020) en su revista Idensity titulado “El alto riesgo de las viviendas informales en Perú”, indica que, las cifras de informalidad de construcción en Lima y Callao son alarmantes, el 70% de las viviendas son informales, según un estudio de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO). A nivel nacional, esta cifra se puede elevar hasta el 80%. De

acuerdo con el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), en las zonas periféricas de las ciudades, el nivel de informalidad en la construcción puede alcanzar hasta el 90%, se debe mencionar que uno de las principales consecuencias es la inversión innecesaria causada por el desconocimiento de los principios de diseño. De acuerdo con (Castro, 2021) señaló que los consumidores que autoconstruyen están demandando mayor cantidad de bolsas de cemento, por tanto, la autoconstrucción es la que ha demandado mayor cantidad de dinero intervenido, en perjuicio de la vivienda formal convirtiéndose en un problema, no sería mala la autoconstrucción si es que fuera hecha formalmente, pero lo que ha crecido es la autoconstrucción informal.

La región Cajamarca es una de las ciudades desarrolladas demográficamente; es por ello que su capital como las provincias que la conforman tienen un alto índice de crecimiento informal en el sector construcción; esto debido a la pandemia que afectó en el año 2021, las cifras de informalidad constructiva han ido creciendo significativamente es por ello que el Instituto Peruano de Economía califica con 13% de crecimiento constructivo informal al año. También indican que el precio de los materiales y la mano de obra han aumentado; así mismo, el tiempo de inversión para poder construir.

En la provincia de Jaén se registran estudios de vulnerabilidad y riesgo alto; según (Guevara, 2017) en su investigación titulada “Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de Jaén”, concluye que: el 73% de las viviendas evaluadas presentan un nivel de peligro de colapso alto debido a la informalidad en el sector construcción, define que el 65% de las personas ocupan maestros de oficio para poder construir, a ello se suma la inversión excesiva en material de construcción, combinaciones no estructurales y peligro de colapso de viviendas de hasta 5 niveles.

A causa de la construcción informal y el desconocimiento en el sector construcción, se realizan inversiones excesivas en la ejecución de las edificaciones, mayor tiempo de trabajo, mano de obra no calificada y al mismo tiempo son una amenaza para los habitantes ante posibles fenómenos naturales. A tal efecto se genera un crecimiento con costo elevado; en el ámbito urbano desordenado e inseguro debido a diseños improvisados que no cumplen con lo establecido en las normativas vigentes y los órganos de control de este rubro.

1.1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será el porcentaje de eficiencia del análisis comparativo de Costos y Tiempo entre sistemas estructurales Aporticado y Albañilería Confinada de una edificación en el distrito de Jaén - 2021?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto que se está planteando tiene la finalidad de determinar la eficiencia económica de los sistemas estructurales propuestos; se debe tener en cuenta que la inversión económica en las edificaciones está sujeta a los estudios básicos y diseños establecidos para determinar la inversión que estos disponen.

Conocer la importancia de orientar a las familias y a la sociedad en la prevención e implementación de medidas adecuadas en cuanto a la construcción informal; llegando a conclusiones y recomendaciones precisas de acuerdo a los resultados obtenidos para ser tomados en consideración por investigaciones futuras.

Por otra parte, se debe conocer que los proyectos de investigación se enfocan en temas ambientales; en tal sentido, hacemos referencia al proyecto en mención que propondrá el mejor sistema estructural en cuanto a resultados favorables en índices de contaminación ambiental, el lugar propuesto del proyecto ya tenía como finalidad la construcción de una edificación es por ello que se dio el acondicionamiento y limpieza respectiva.

La tecnología constructiva que usa está enfocada en minimizar la contaminación ambiental, definiendo botaderos para desmontes, equipos y maquinaria operativos, disminución de la contaminación sonora a través de horarios de trabajo establecidos; entre otros aportes que se han tenido en cuenta.

1.3. HIPÓTESIS

Mediante el análisis comparativo de costos y tiempo para los sistemas estructurales aporticado y albañilería confinada de una edificación de cinco niveles en el distrito de Jaén, se determinará el sistema estructural más eficiente.

1.4. ANTECEDENTES

1.4.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Para (Callejas, 2018) en su investigación titulada “Análisis comparativo de costos y tiempo para construcción de un bloque de casas de vivienda social utilizando el método de construcción tradicional y el método de mampostería estructural, caso de estudio conjunto habitacional Mirador de Santa Rosa”, tuvo como objetivo determinar qué sistema es más eficiente en costos para una vivienda construida tradicionalmente y el método mampostería estructural. La metodología de la investigación fue aplicada y se basó en el cálculo estructural, elaboración de planos, metrados del sistema, presupuesto y tiempo de inversión. Los resultados indicaron que, el sistema de mampostería estructural reforzada es un método más eficiente que el de pórticos de hormigón armado en cuanto a costos, ya que representa un 9.98%, en cuanto al tiempo de construcción representa un 27.4%. Se concluye que, para viviendas de mampostería estructural se recomienda hasta dos niveles, contando con asesoramiento técnico respectivo y proveedores de materiales responsables cuyo producto cumpla con las exigencias de las normas. La investigación me permitirá comparar la eficiencia de costos y tiempo de ejecución en edificaciones tradicionales.

La generación de los sobrecostos en las obras y la demora de ejecución; según (Gifra, 2017) en su investigación titulada “Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal durante la fase de ejecución en la obra pública”, tuvo como objetivo, la adopción de un sistema activo en el proceso de seguimiento de control de costos en la fase de ejecución de obras unifamiliares y multifamiliares. La metodología de la investigación se desarrolla bajo un método hipotético – deductivo, como camino lógico para buscar la solución a problemas que se presentan utilizando el modelo nD (PMBOK) control de presupuesto en obras. Los resultados indicaron que los trabajos de control de costos y programación de obras se determinan con informes de control que adjunten censos de viviendas ejecutadas y en ejecución, realizando sondeos de informalidad constructiva determinando variación en costos y tiempo. Se concluye que el planteamiento del modelo presupuesto y tiempo reflejan una determina desviación de los sobrecostos en obras.

Por otro lado, en el artículo publicado por Patiño et al. (2017) tuvo como objetivo, determinar los costos en viviendas de albañilería confinada construidas tradicionalmente, la metodología fue aplicada y se basa en descriptiva no experimental realizando análisis

estructural de albañilería y control de costos en viviendas construidas tradicionalmente. Se obtuvieron como resultado que para los casos de proyectos que presentaron cambios en la distribución de ambientes cuando se están ejecutando, estos caen bajo la responsabilidad del propietario, encontrándose un total de 15.2% de viviendas sondeadas que presentaron esta característica. Se concluye que uno de los factores es el desconocimiento de realizar distribuciones adecuadas por parte de los constructores y también la variación del tiempo de ejecución de un proyecto.

Según (Murtazova & Aliyev, 2021) en su artículo científico titulado “Estado actual y perspectivas de desarrollo de la industria de la construcción”, tuvo como objetivo demostrar la construcción de viviendas de manera social en Rusia. La metodología fue aplicada y se basó en analizar el estado mismo de la construcción de viviendas en Rusia que pueda evaluarse como estable con un pequeño número de indicadores decrecientes en los últimos 2 años, la dinámica de los indicadores del estado de los objetos de construcción de interés social y cultural dan importancia en Rusia para 2016-2020 teniendo una tendencia negativa en cuanto a la inversión económica y variedad en los tiempos de ejecución, por lo que para el período seleccionado hay una disminución en construcción de viviendas de albañilería confinada. Los resultados indican que en promedio en un 2,26%. Se concluye que esta investigación dará el aporte en la eficiencia de construcciones que se realizan anualmente en los diferentes países.

1.4.2. A NIVEL NACIONAL

Existen distintas investigaciones sobre los sistemas de albañilería confinada y sistema aporticado dentro de la construcción formal e informal. Como ente formador en nuestro país tenemos el Servicio de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO); revistas como la del Ingeniero Civil, “El Constructivo”, revistas de construcción (CAPECO), entre otras.

De acuerdo con (Quiun & Leguía, 2018) en su investigación denominada “Comportamiento experimental de albañilería confinada de Ayacucho”, tuvo como objetivo evaluar el comportamiento estructural de las construcciones de albañilería confinada, hecha con ladrillos de arcilla artesanal de la provincia de Huamanga, región Ayacucho. La metodología fue experimental construyendo muros de albañilería confinada a escala real, el cual se ensayó ante cargas lateral cíclica. Como resultados se obtuvieron que las diferencias se atribuyen a la variabilidad de las unidades de albañilería y a su fabricación artesanal, sin controles de calidad

respecto al producto. Se concluye que la producción de ladrillos artesanales de arcilla en distintas regiones del Perú arroja unidades de poca resistencia a la compresión y en la mayoría de los casos no cumplen con el valor mínimo recomendable por la Norma E.070 para muros portantes; por ende, esto es una amenaza para las construcciones informales de oficio que no regulan este tipo de materiales de construcción.

Para (Carrillo, Aperador, & Echeverri, 2015) En su investigación denominada “Evaluación de los costos de construcción de sistemas estructurales para viviendas de baja altura y de interés social”, tuvieron como objetivo realizar el análisis comparativo de costos asociados a la construcción de vivienda de baja altura, bajo costo y de interés social. La metodología de la investigación fue aplicada y se basó en infraestructuras de viviendas tipo VIS (Viviendas de Interés Social), los costos asociados a comparación se realizaron en viviendas de menos de tres niveles. Se obtuvieron como resultados que, en base al presupuesto y análisis realizados en este estudio, se determinó que, los sistemas de muros de concreto armado son más favorables que los sistemas de mampostería confinada. Se concluye que los sistemas de pórticos o muros de concreto reforzados permiten obtener no solo beneficios de sostenibilidad y limpieza cuando se comparan con los otros sistemas estructurales, sino también beneficios económicos, ya que el costo del sistema es considerablemente inferior con un promedio de 28.56% de economía a favor del sistema estructural aperturado o muros portantes.

Si bien es cierto en nuestro país una de las prácticas constructivas en albañilería es autoinstruida e improvisada; sin tomar en cuenta el uso correcto del Reglamento Nacional de Edificaciones, estas malas prácticas constructivas llevan a inversiones excesivas, dimensiones de cimentaciones inadecuadas, retrasos en los tiempos de ejecución, cálculos de los presupuestos errados, inseguridad estructural, entre otros aspectos fundamentales que se deberían tomar en cuenta.

1.4.3. A NIVEL REGIONAL Y LOCAL

Según (Tafur & Navarro, 2006) realizaron un estudio titulado “Estudio de vulnerabilidad de viviendas en la ciudad de Cajamarca”, tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica, costos de viviendas autoconstruidas y tiempos de ejecución de viviendas en la ciudad de Cajamarca. La metodología de la investigación fue aplicada y se basó en el reconocimiento e identificación de la distribución cuantitativa de las edificaciones y su tipología estructural en la ciudad de Cajamarca; así como también, la recopilación de información del proceso

constructivo y las prácticas de autoconstrucción para conocer su inversión y tiempo invertido. Los resultados que se obtuvieron son viviendas de baja calidad y técnica constructiva, la mayoría de propietarios tienen la intención de seguir ampliando sus viviendas de forma vertical, las variaciones de distribución estructural en albañilería confinada representan al 56.4% en etapa de ejecución, esto quiere decir que las decisiones de distribución las toman en etapa de ejecución. Se concluye que los factores degradantes se encuentran en viviendas con fisuras, grietas, rajaduras, humedad en muros, aligerados, armaduras expuestas azoteas en proceso de oxidación, cangrejas en elementos sismorresistentes.

Según (Cáceres, 2014) en su Investigación “Análisis comparativo de costos de una vivienda económica de un piso de adobe y otra de albañilería confinada en la zona urbana de Cajamarca”, se tuvo como objetivo comparar los costos de una vivienda de adobe y una vivienda de albañilería confinada. La metodología de la investigación es hipotética – deductiva que se basa en el análisis estructural de cada sistema estructural y análisis de costos. Los resultados obtenidos corresponden a una variación de precios de 15, 186.82, el cuál corresponde al 19.31% de diferencia a favor de la albañilería confinada respecto al adobe con área construida de 107.57m². Se concluye que, resulta muy complicado proyectar dos viviendas iguales con materiales tan distintos, por lo que resulta apropiado recurrir a costos unitarios globales.

En la provincia de Jaén no se han desarrollado investigaciones referentes a comparación de precios y tiempo de dos sistemas estructurales, es por ello que nace la necesidad de desarrollar esta investigación.

1.5. BASES TEÓRICAS

1.5.1. SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

1.5.1.1. Definición del sistema

Para (Abanto, 2014) define que la albañilería confinada es un sistema de construcción que resulta de la superposición de unidades de albañilería entre sí por un mortero formando un conjunto monolítico llamado muro. El mortero está conformado por cemento, arena gruesa y agua. La albañilería confinada se origina cuando al muro se le coloca en todo su perímetro elementos de concreto armado, con la finalidad de hacerlo más resistente frente a movimientos sísmicos.

La albañilería confinada se caracteriza por estar constituida por muros de unidades de albañilería (muro de ladrillos) los cuales están confinados (amarrados) por estructuras de concreto reforzado (columnas de amarre y vigas) (AC, 2020).

Según (Gutierrez, 2015) define que la albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc.

Es el sistema estructural más usado en la construcción de viviendas unifamiliares y multifamiliares debido al buen comportamiento sísmico y su bajo costo (García, 2014).

De acuerdo con (Villarreal, 2013) define que la albañilería es aquella reforzada con confinamientos, es decir, un conjunto de elementos con refuerzos horizontales y verticales, cuya función es la de transmitir las cargas al terreno de fundación. Estos muros están enmarcados por columnas y vigas de refuerzo en sus cuatro lados. Las edificaciones de albañilería confinada se construyen con ladrillos cerámicos o sílice-calceos más concreto

La definición del sistema de Albañilería confinada viene siendo analizada y definida por diversos autores. Al respecto, (Bartolomé & Quium, 2003) indicaron que, las edificaciones de albañilería o mampostería confinada con una altura de hasta 5 pisos, son las construcciones más populares en las zonas urbanas del Perú, para viviendas, oficinas, hoteles, etc. Este tipo de edificación se caracteriza por construirse primero el muro de albañilería, para luego vaciar el concreto de los elementos verticales de confinamiento, y finalmente, construir el techo en

conjunto con la viga solera. Esta secuencia constructiva produce un comportamiento integral de los materiales involucrados. (pág. 1)

1.5.1.2. Importancia del Sistema

Este sistema es uno de los más usados en nuestro país, empleándolo en construcción de viviendas y edificios multifamiliares de hasta cinco niveles. El sistema es popular ya que se cuenta con ambientes con dimensiones pequeñas que van de los 3.0 a 4.5m; su peculiaridad de cumplir la función estructural en espacios reducidos lo cumple los muros de ladrillo, siendo esta en gran cantidad que se elaboran por unidades de medida.

Por otro lado, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- a. El diseño estructural.
- b. El control de los procesos constructivos.

Es importante que consideres estos tres factores, ya que para una vivienda pueda soportar exitosamente los efectos devastadores de un sismo, debe tener una estructura sólida, fuerte y resistente.

1.5.1.3. Ventajas del Sistema

- Es un sistema que constructivamente es rápido de construir.
- Si comparamos con un sistema aporricado tradiciones, el sistema puede costar entre un 25 a 30% menos. Además de su rápida ejecución, el hecho de ya tener muros permite un ahorro en costos de construcción de paredes de bloques.
- Es un sistema que bien configurado es un poco propenso al colapso, ya que ofrece gran resistencia a los esfuerzos laterales.
- Alta resistencia al fuego, porque usa materiales incombustibles.
- Posee buenas propiedades térmicas y acústicas.

1.5.1.4. Desventajas del Sistema

- Siendo los muros continuos y cuentan con un espesor de muro considerable quitan área y dificultan la distribución de los espacios internos; mayormente en la planta baja se requieren mayores espacios.
- Puede llegar a ser un sistema vulnerable si la configuración estructural no posee líneas de resistencia diagonales.
- No se pueden realizar modificaciones futuras.

- No se puede levantar más de 1.20m de muro por día.

1.5.1.5. Propiedades y ensayos de clasificación

Conocer las propiedades de las unidades es necesario básicamente para tener una idea sobre resistencia de la albañilería, así como de su durabilidad ante el intemperismo. Sin embargo, no puede afirmarse que la mejor unidad proporcione necesariamente la mejor albañilería.

Las propiedades de la unidad que están asociadas con la resistencia de la albañilería son:

- Resistencia a la compresión y tracción.
- Variabilidad dimensional y alabeo.
- Succión.
- Eflorescencia, absorción y coeficiente de saturación.

Las normas peruanas que se siguen para determinar estas propiedades son:

- Unidades de arcilla: ITINTEC 331.017, 331.018 y 331.019
- Bloques de concreto: ITINTEC 339.005, 339.006 y 339.007
- Unidades Silícico – Calcáreas: ITINTEC 331.032, 331.033 y 331.034

1.5.2. SISTEMA APORTICADO

1.5.2.1. Definición del sistema

Son estructuras de concreto armado con la misma dosificación de columnas, vigas peraltadas o chatas, unidas en zonas de confinamiento donde forman un ángulo de 90° en el fondo de la parte superior y lados laterales (Chuquima, 2017, pág. 2).

Este sistema está formado por vigas, columnas, losas y muros no portantes que, conforman un ángulo de 90°; es el sistema más usado en edificaciones de gran altura según lo establecen varios autores. Sus características principales es la solidez, nobleza y durabilidad.

1.5.2.2. Importancia del sistema

Permite ejecutar todas las modificaciones que requieran al interior de la edificación, esto debido a que los muros no cumplen alguna función estructural (soportar cargas externas), estas a su vez son variables y/o modificables.

Esta es una nueva idea de (Anónimo, 2017) que establece que en el sector económico no se puede fijar un límite de altura generalizado para los edificios con sistemas de pórticos rígidos, pero se estima que en zonas poco expuestas a sismos el límite puede estar alrededor de 20 pisos. Y para zonas de alto riesgo sísmico ese límite se tiene que encontrar en alrededor de 10 pisos.

Según (ICG, 2021) indica que, las estructuras irregulares o sistemas de marcos (SEAOC) son:

- **Edificios con configuración irregular**, planta en forma de T, L, U, cruz, cortes múltiples, escalonamientos, niveles subdivididos, planta baja, entre otras.
- **Edificios con cambios abruptos en su resistencia lateral**, niveles inferiores débiles, grandes aberturas en los muros, columnas interrumpidas, vigas interrumpidas, aberturas en diafragmas.
- **Edificios abruptos en su rigidez lateral**, muros resistentes a cortantes en algunos pisos, interrupción de elementos verticales, cambios abruptos en tamaño de sección, cambios drásticos en la relación masa/rigidez.

- **Aspectos estructurales inusuales o novedosos**, estructuras soportadas con cables, cascarones, armaduras alternadas, edificios sobre laderas o colinas.

1.5.2.3. Ventajas del sistema

- Tiene la ventaja de permitir ejecutar todas las modificaciones que se requieran al interior de la vivienda, ya que los muros no son elementos estructurales que soportan carga.
- A luces más largas puede soportar cargas mayores según su diseño.
- Son estructuras muy flexibles que atraen pequeñas solicitaciones sísmicas.

1.5.2.4. Desventajas del sistema

- Su gran flexibilidad permite grandes desplazamientos lo cual produce daños en los elementos no estructurales.
- Es difícil mantener las derivas bajo los requerimientos normativos.
- Por su alta flexibilidad, el sistema da lugar a periodos fundamentales largos, lo cual no es recomendable para suelos blandos, salvo mejoramiento del mismo.
- Para los edificios con sistemas de pórticos se estima que en zonas poco expuestas a sismos el límite puede estar alrededor de 20 pisos, y para zonas de alto riesgo sísmico alrededor de 10 pisos.

1.5.2.5. Elementos estructurales del sistema aporticado

El diseño de estructuras aporticadas intervienen los siguientes elementos estructurales.

- Losas: aligeradas, macizas, nervadas.
- Vigas: peraltadas, chatas.
- Columnas.
- Zapatas: aisladas, combinadas, corridas.
- Muros no portantes.
- Cimentaciones corridas para muros no portantes.

Según (Delgado, 2011, pág. 39) define que las estructuras aporticadas están compuestas por pórticos que soportan el peso de las losas; es decir, las vigas de los pórticos reciben las cargas y se la transmiten a las columnas y estas a las zapatas; asimismo, para el metrado de cargas se tendrá en cuenta el ancho tributario de losa que reciban las vigas principales (peraltadas) así como el peso propio de la misma, más las cargas vivas.

1.5.3. COSTOS Y PRESUPUESTOS

1.5.3.1. Definición de metrado

Según (Ramos, 2019) define que el metrado es el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar, el fraccionamiento de la cuantificación se realiza a través de partidas que conforman una lista ordenada de trabajos y requerimientos definidos. Los metrados se realizan con el objetivo de calcular la cantidad de obra a realizar, que al ser multiplicado por su costo unitario se obtiene un costo.

1.5.3.2. Definición de presupuesto

De acuerdo con (ICG, 2021) El presupuesto de obra está definido por, costo directo de obra (suma total de partidas) conformado por el análisis de costos unitarios que es el precio parcial por unidad de medida, el cual comprende la inversión que se necesita para ejecutar una partida. Los precios unitarios lo conforman, la mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

1.5.4. PROGRAMACIÓN DE OBRA

Según (ICG, 2021) define que la programación de obra consiste en diagramar mediante un método de programación de obra (CPM, PERT), el conjunto de decisiones de la dirección para llevar a cabo el proyecto. Esto comprende: definir actividades, calcular sus duraciones, secuenciar actividades, determinar recursos.

La programación de obra es el resultado de la planificación del proyecto y en ella se detallan todas las tareas necesarias para concluir el proyecto en los plazos previstos al igual que las duraciones, el inicio y fin de cada tarea, y los recursos y costos de cada actividad.

1.5.4.1. Diagrama de Gantt

Desarrollado por Henry L. Gantt en 1917, con el objeto de controlar la ejecución simultánea de varias tareas que se realizan coordinadamente en un periodo de tiempo.

Los diagramas de Gantt son técnicas ampliamente difundidas que consisten en un gráfico de tareas y barras graficadas dentro de un calendario que muestra el plazo de ejecución de manera que se determina el inicio y fin de cada tarea.

1.5.4.2.Método de la ruta crítica

Las sumas de las duraciones de las tareas críticas generan el plazo total del proyecto, con el CPM es posible identificar las tareas que son críticas y aquellas que tienen holgura.

Se llama holgura libre al plazo (tiempo) máximo que se puede retrasar una actividad sin que se retrase la actividad sucesora y sin que se afecte la ruta crítica del proyecto; mientras que la holgura total se refiere al tiempo máximo que se puede retrasar una actividad sin afectar el plazo total del proyecto. Cuando la holgura total (simplemente holgura) es cero, se dice que la tarea es crítica y forma parte de la ruta crítica.

II. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

Realizar el análisis comparativo de costos y tiempo entre sistemas estructurales aporticado y albañilería confinada de la edificación en estudio ubicada en el distrito de Jaén – 2021; a través del análisis y diseño de cada sistema estructural.

2.2. ESPECÍFICOS

- Modelar los sistemas estructurales aporticado y albañilería confinada.
- Determinar el costo y tiempo entre los sistemas estructurales aporticado y albañilería.
- Identificación de elementos vulnerables de cada sistema estructural.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN

Región : Cajamarca

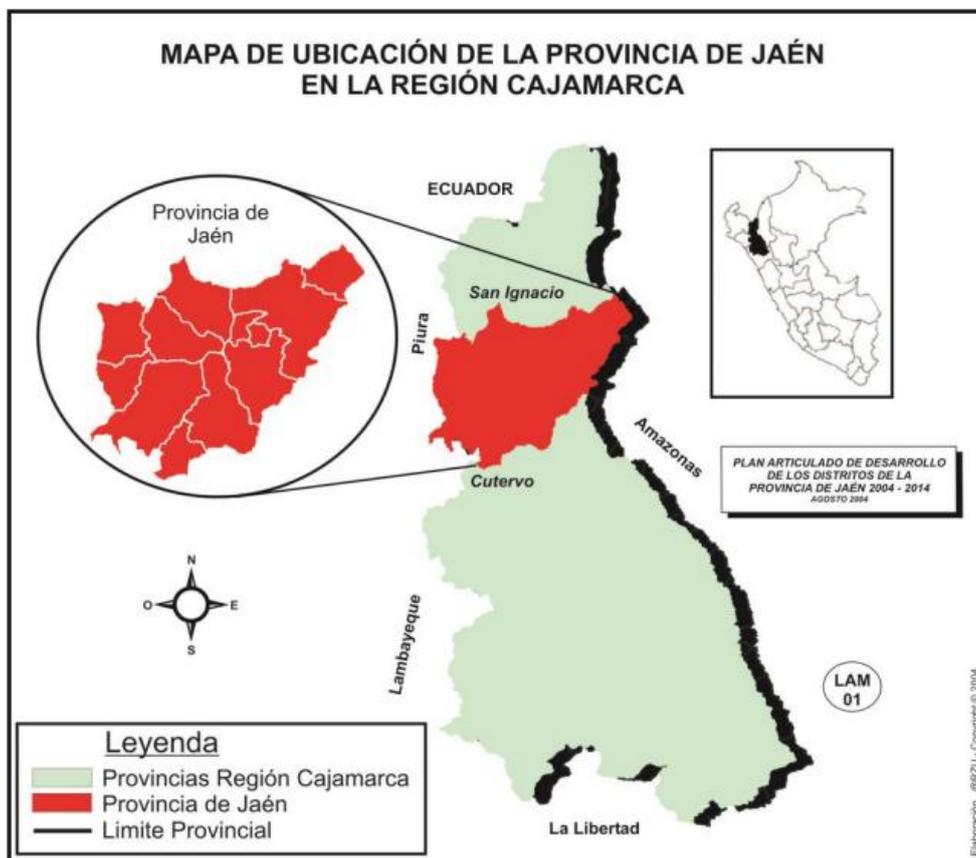
Provincia : Jaén

Distrito : Jaén

Ubicación : Calle las Amapolas, Urb. San Belisario

Figura 1.

Mapa de ubicación de la Provincia de Jaén



Fuente: plan de gobierno de la municipalidad provincial de jaén

Figura 2.

Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Google earth.

Figura 3.

Elevación principal de la edificación



Fuente: Elaboración propia

Coordenadas UTM:

17S 743253 ; 9369118.6

3.2. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

3.2.1. POBLACIÓN

Según el análisis e investigación se ha determinado tomar en cuenta todas las edificaciones en zonas que cuenten con edificios de 5 niveles, los cuales se han separado por urbanizaciones y llegando a la conclusión que la zona donde cumple dicho requisito sería la urbanización San Belisario, del distrito y provincia de Jaén, en la región Cajamarca.

3.2.2. MUESTRA

Se ha seleccionado a través de una muestra voluntaria aplicando la fórmula de tamaño de muestra:

$$n = \frac{k^2 * q * p * N}{e^2(N - 1) + k^2 * p * q}$$

Según lo indicado el tamaño de muestra es igual a 4 viviendas que cuentan con 5 niveles ubicadas en la urbanización en estudio el cuál por descarte se ha tenido que seleccionar la infraestructura multifamiliar, el cual cuenta con los requisitos básicos para poder ser estudiada; Para poder determinar el tamaño de muestra se ha tomado en cuenta lo estipulado en la norma NTP E. 070 Albañilería, del Reglamento Nacional de Edificaciones; en el artículo 27, precisa que las provisiones contenidas en albañilería confinada se aplican para edificaciones hasta de cinco pisos o 15m de altura; encontrándose en la zona de estudio la edificación que cuenta con los requisitos mínimos que estipula la norma, ubicado en la urbanización San Belisario del distrito de Jaén, provincia de Jaén, región Cajamarca.

3.2.3. MUESTREO

El método de muestreo es voluntario, se selecciona un tamaño de muestra determinado que cumpla con las condiciones antes expuestas; aplicándose la misma probabilidad de ser seleccionado. La finalidad de selección se debe a las características de la estructura de ser el sistema estructural en estudio y la proporción de información previa para poder realizar esta investigación.

3.3. VARIABLES DE ESTUDIO

3.3.1. VARIABLE

Sistemas Estructurales

3.3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
Sistemas estructurales	Aporticado	Partidas	Rendimientos (hh, hm)	Planos de ubicación, arquitectura y estructurales.	Trabajo de gabinete
				Uso de revistas de construcción	
			Metrados	Observación directa Normativa	Ficha técnica
		Inversión	Presupuesto (Moneda Soles)	Cotizaciones	Uso de software para presupuestos y tiempo de duración
		Tiempo	Días calendarios	Documentos teóricos	

		Rendimientos (hh, hm)	Planos de ubicación, arquitectura y estructurales.	Trabajo de gabinete
	Partidas		Uso de revistas de construcción	
Albañilería confinada		Metrados	Observación directa Normativa	Ficha técnica
	Inversión	Presupuesto (Moneda Soles)	Cotizaciones	Uso de software para presupuestos y tiempo de duración
	Tiempo	Días calendarios	Documentos teóricos	

3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva no experimental.

3.4.1. SEGÚN SU FINALIDAD

La investigación es básica; ya que el objetivo es realizar el análisis comparativo de costos y tiempo entre sistemas estructurales aporricado y albañilería confinada de una edificación en el distrito de Jaén – 2021, por ende, se obtendrá resultados generales de las viviendas.

3.4.2. SEGÚN SU DISEÑO

Es descriptiva y no experimental, debido a que no se alteran las variables, tan sólo se describirán los procedimientos obteniéndose al final resultados del producto de una comparación de costo y tiempo en ambos sistemas estructurales.

3.4.3. SEGÚN SU ENFOQUE

Basado en el método cualitativo. Porque los resultados son producto de una descripción del grado de severidad de cada falla. Quien facilitará el análisis comparativo de los sistemas estructurales apoticado y albañilería confinada; con este método se tendrá una visión general para describir y analizar el objeto de estudio.

3.5. MÉTODO

El procedimiento es hipotético deductivo ya que se realizará una comparación de sistemas estructurales, en función del tiempo e inversión que estos demandan.

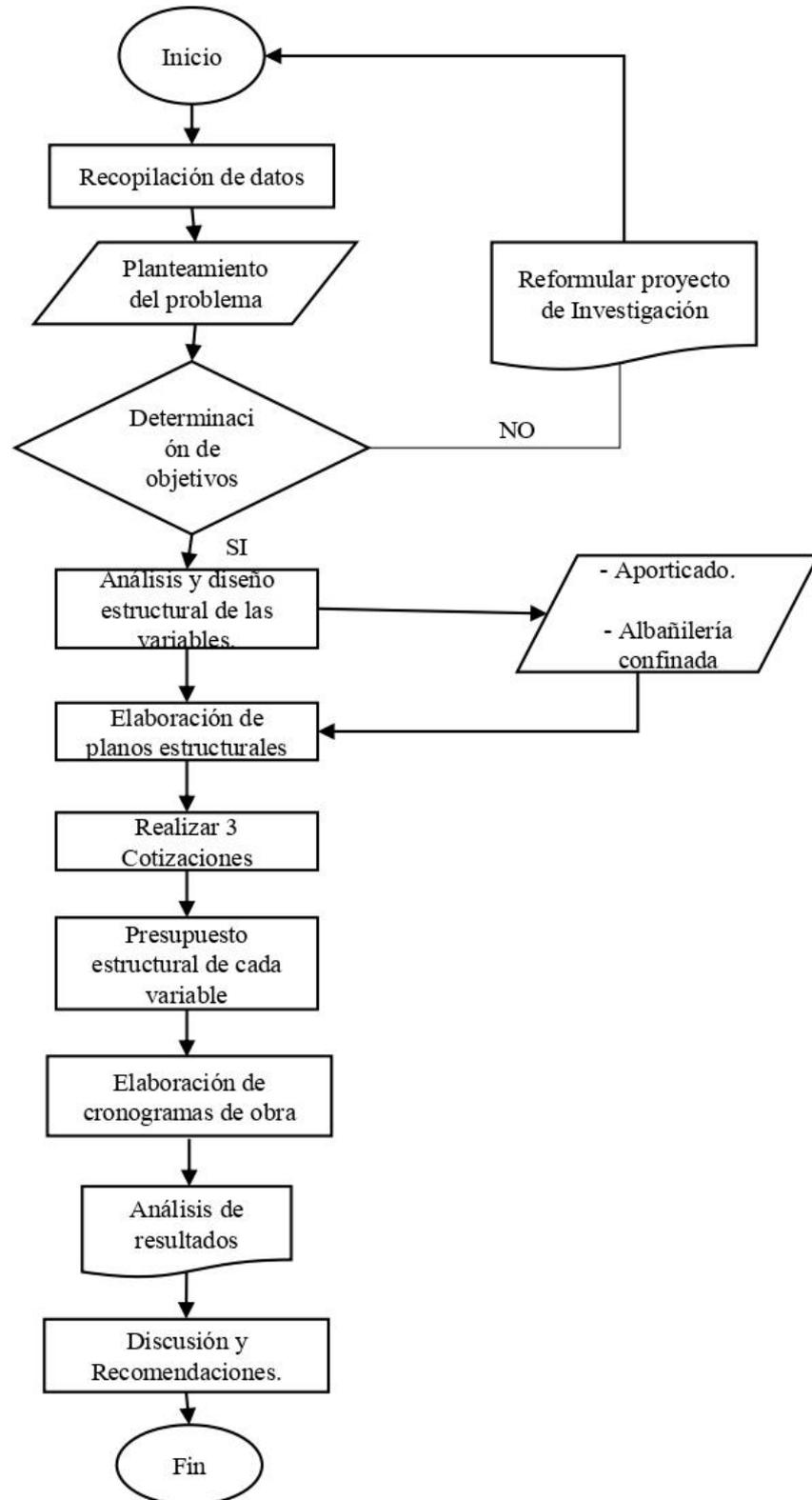
3.6. TÉCNICAS

La investigación será descriptiva no experimental, descriptiva porque su finalidad es describir y comparar los sistemas estructurales en mención.

3.7. PROCEDIMIENTO

Figura 4.

Descripción del procedimiento del Proyecto de Investigación



Fuente: Elaboración propia

3.8. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL APORTICADO DUAL

3.8.1. ARQUITECTURA

El edificio en estudio cuenta con 5 niveles, cuya finalidad viene a ser el funcionamiento de una infraestructura multifamiliar la distribución del primer nivel es asimétrica con respecto a los niveles siguientes; cuenta con distribución simétrica horizontalmente.

La edificación tiene una distribución arquitectónica en el primer nivel con respecto a los niveles contiguos, adoptándose por un sistema estructural en la dirección X Sistema estructural: Aporticado; Dirección Y Sistema estructural: muros estructurales.

Además, es importante mencionar que la edificación tiene asegurado la iluminación y que la distribución arquitectónica realizada deriva de los criterios estructurales del Reglamento Nacional de Edificaciones, así como una adecuada distribución arquitectónica para los fines de infraestructura multifamiliar.

3.8.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PLANOS DE ARQUITECTURA

A continuación, se describe brevemente los aspectos más importantes de cada nivel.

Primer nivel: área construida 175.93 metros cuadrados.

Segundo nivel: área construida 175.93 metros cuadrados.

Tercer nivel: área construida 175.93 metros cuadrados.

Cuarto nivel: área construida 171.93 metros cuadrados.

Quinto nivel: área construida 60.20 metros cuadrados.

3.8.2.1. Altura de la edificación

La estructura tiene una altura total de 17.73 metros lineales.

3.8.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ESTRUCTURAL

El proyecto de ingeniería está diseñado para brindar el servicio de salud particular en beneficio de la población en la provincia de Jaén denominada infraestructura multifamiliar, ubicada en la urbanización San Belisario, Calle las amapolas cuadra 4 y se diseña para este

propósito con un sistema estructural aporticado y muros estructurales, a fin de comparar los costos y tiempo empleado con el sistema estructural de albañilería confinada.

3.8.4. ESTRUCTURACIÓN

La estructuración como parte del diseño estructural del edificio es un proceso creativo y minucioso que desempeña el ingeniero y mediante el cual se le da forma en planta y elevación a un sistema estructural para que cumpla una función determinada como un grado de seguridad razonable y que en condiciones normales de servicio tenga un comportamiento adecuado y seguro.

En este sentido en el desarrollo de la estructuración es importante considerar ciertas restricciones que se generan de la interacción con otros aspectos del proyecto propuesto; las delimitaciones globales en cuanto al costo y tiempo de ejecución, así como de satisfacer determinadas exigencias estéticas acorde a la función que se ha determinado.

Según (Oviedo, 2016) en su libro Diseño Sismorresistente de edificaciones de Concreto Armado define que “la estructuración debe concebirse como un sistema o conjunto de partes y componentes que se combinan ordenadamente para cumplir una función dada. El proceso de un sistema, comienza con la formulación de los objetivos que se pretenden alcanzar y de las restricciones que deben tenerse en cuenta. El proceso es cíclico; se parte de consideraciones generales, que se afinan en aproximaciones sucesivas, a medida que se acumula información sobre el problema” (pág.8).

De acuerdo con (Morales, 2012) indica que, la estructura debe concebirse como un sistema o conjunto de partes y componentes que se combinan ordenadamente para cumplir una función dada. El proceso de diseño de un sistema, comienza con la formulación de los objetivos que se pretende alcanzar y de las restricciones que deben tenerse en cuenta. El proceso es cíclico, se parte de consideraciones generales, que se afinan en aproximaciones sucesivas, a medida que se acumula información sobre el problema.

Así mismo, el objeto del diseño de un sistema es la optimización del sistema, es decir la obtención de todas las mejores soluciones posibles. El lograr una solución óptima absoluta es prácticamente imposible, sin embargo, puede ser útil optimizar de acuerdo con determinado criterio, tal como el de peso o costo mínimo; teniendo en cuenta siempre que no existan soluciones únicas, sino razonables.

3.8.4.1. Recomendaciones sobre resistencia

El código ACI (American Concrete Institute) y la Norma Peruana E.060 de Concreto Armado separan las recomendaciones de resistencia para la seguridad estructural en dos partes: factores de carga y factores de reducción de capacidad.

3.8.4.2. Método de diseño

Los diferentes elementos estructurales de concreto se han diseñado, considerando el Método a la Rotura, realizando las combinaciones de carga Muerta, Carga Viva y Cargas de Sismo, de acuerdo a las estipulaciones dadas en las Normas Técnicas de Concreto Armado E-060 y Normas de Diseño Sismo Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.8.4.3. Resistencia del diseño

Son las resistencias nominales calculadas mediante la teoría general de la resistencia de materiales y de diseño del concreto. Por lo que las resistencias de diseño serán iguales o mayores a los efectos.

3.8.5. PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se puede llamar Predimensionamiento de elementos estructurales a aquellos cálculos que estiman las dimensiones iniciales de todos los elementos estructurales que conforman una estructura; dichos cálculos tienen que ser analizados y verificados.

3.8.5.1. Predimensionamiento de Losa Aligerada

Figura 5.

Base de datos para el Predimensionamiento de elementos estructurales.

PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

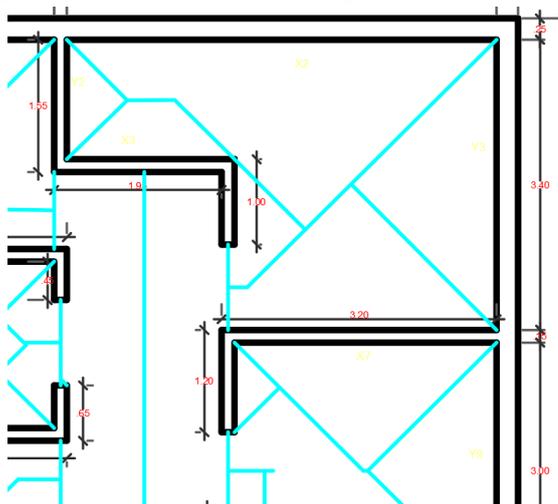
Según el RNE - E060

Tabla 1: Peraltes o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones.

**TABLA 9.1
PERALTES O ESPESORES MÍNIMOS DE VIGAS NO PREESFORZADAS O
LOSAS REFORZADAS EN UNA DIRECCIÓN A MENOS QUE SE CALCULEN
LAS DEFLEXIONES**

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

Para nuestro ejercicio, tomamos la dirección del aligerado sobre las luces más cortas.



EJES	LUZ (m)	CON UN EXTREMO CONTINUO (L/18.5)	AMBOS EXTREMOS CONTINUOS (L/21)	EN VOLADIZO (L/10)
E-F	3.40	0.18	-	-
B-C	3.00	0.16	-	-

En conclusión se recomienda usar una losa aligerada en una dirección con un peralte de: **0.17 m**

Por lo tanto, usaremos un espesor de losa **0.2**

Número de pisos: 5

Fuente: Elaboración propia

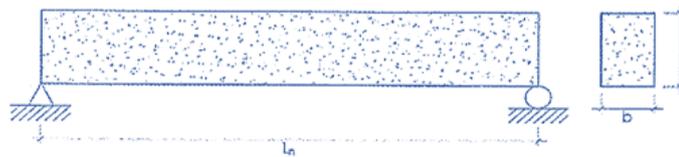
3.8.5.2. Predimensionamiento de Vigas Peraltadas y Vigas Secundarias

Figura 6.

Base de datos para el Predimensionamiento de vigas.

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

VIGAS PRINCIPALES



$$b = \frac{B}{20} \geq 0.25m \qquad h = \frac{L_n}{\alpha}$$

Donde:

B: Ancho tributario en metros.

L_n : Luz libre en metros

Factores para predimensionamiento de vigas principales.

W_s/c	α
$S/C \leq 200 \text{ kg/m}^2$	12
$200 < S/C \leq 350 \text{ kg/m}^2$	11
$350 < S/C \leq 600 \text{ kg/m}^2$	10
$600 < S/C \leq 750 \text{ kg/m}^2$	9

$L_n = 5.40 \text{ m}$

$B = 4.60 \text{ m}$

$h = 0.450 \text{ m}$

$b = 0.230 \text{ m}$ **USAR 0.25**

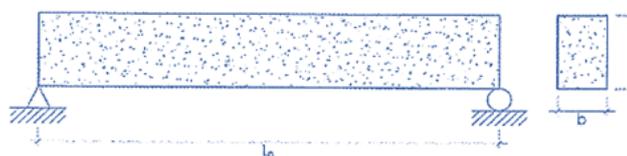
$h = 0.50 \text{ m}$

$b = 0.25 \text{ m}$

Elegimos una sección de viga de:

0.25 x 0.50 m

VIGAS SECUNDARIAS



$L_n = 3.90 \text{ m}$

Ancho mínimo para una viga secundaria será: $b_{min} = 0.25m$

$$h = \frac{L_n}{14}$$

$h = 0.279 \text{ m}$

Elegimos: **$h = 0.30 \text{ m}$** **0.25 X 0.30**

Fuente: Elaboración propia

3.8.5.3. Predimensionamiento de Columnas

Figura 7.

Base de datos para el Predimensionamiento de losa aligerada

PREDIMENSIONAMIENTO DE COLUMNAS

$$A_{COL} = \frac{\lambda P_G}{n f'c}$$

Dónde:

Acol: Área de Columna

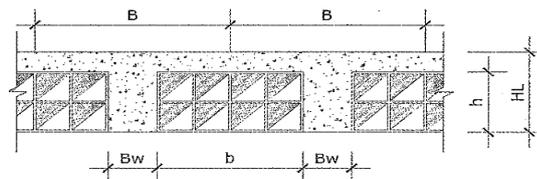
Pg: Carga por Gravedad

λ, n : Factores que dependen de la ubicación de la columna.

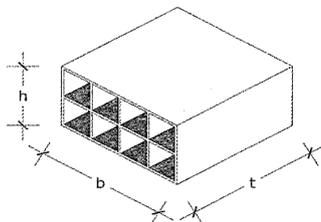
Predimensionamiento de columnas.

TIPO DE COLUMNA	λ	n
CENTRAL	1.1	0.3
PERIMETRAL	1.25	0.25
ESQUINA	1.5	0.2

Para el cálculo de las cargas de gravedad (PG) realizaremos el metrado para una columna central
Para ello realizamos el metrado de la losa aligerada de 0.20 de peralte



$$\# \frac{Lad}{m^2} = \frac{1}{(b + B_w) * t} = 8.33$$



$$\frac{V_{TOTAL}}{m^2} = 1 * 1 * H_L = 0.2$$

$$\frac{V_{LADRILLO}}{m^2} = b * t * h * \#Lad / m^2 = 0.11$$

$$V_{CONCRETO} = V_{TOTAL} - V_{LADRILLO} = 0.09$$

h= 0.15 m

b= 0.30 m

t= 0.30 m

Bw= 0.10 m

B= 0.40 m

HL= 0.20 m

Peso de ladrillo por metro cuadrado

Ladrillo	b(m)	t(m)	h(m)	Peso (kg)	#/m ²	p/m ²
Hueco 15	0.30 m	0.30 m	0.15 m	10	83.3	833

Peso de concreto por metro cuadrado

Aligerado	Vt	VI	Vc	P/m ²
0.2	0.20 m	0.11 m	0.09 m	240.00 m

$$PHL=0.20= 1,073.00$$

Fuente: Elaboración propia

Figura 8.

Base de datos para el Predimensionamiento de columnas

Predimensionamiento de Columna Central

Área Tributaria= 20.00 m²

METRADO DE CARGAS PARA UNA COLUMNA CENTRAL

Descripción	#Pisos	Área (m ²)	Longitud (m)	Peso (t/m ²)	Peso (t)
Peso Acab.	5	20.00	-	0.1	10
Peso Tabiq.	5	20.00	-	0.1	10
Peso Tab. Ult. nivel	4	20.00	-	0.05	4
Peso de losa	5	20.00	-	0.2	20

Descripción	Cantidad	Sección	Longitud	Peso (t/m ³)	Peso (t)
Vigas en dirección x	5	0.25x0.50	5.40 m	2.4	6.48
Vigas en dir. Y	5	0.25x0.30	3.90 m	2.4	4.1
Columna 25x25	4	0.30x0.30	4.63	2.4	2.78

CARGA MUERTA: 57.36 t

METRADO DE CARGA VIVA PARA COLUMNA CENTRAL

Descripción	# Pisos	Área	Longitud	Peso (t/m ²)	Peso (t)
Sobrecarga	5	20.00 m ²	-	0.25	25
Sobrecarg ult.	4	20.00 m ²	-	0.1	8
Carga viva					33

Carga de servicio y carga última para columna perimetral

Carga en servicio (D+L)	90.36 t
Carga última (1.4D+1.7L)	136.40 t

Luego de obtener las cargas en servicio, calcularemos las dimensiones de la columna.

Usaremos un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Área de la columna} = A_{COL} = \frac{\lambda P_G}{n f'c}$$

Acol= 1577.71

Las dimensiones podrían ser:

SECCIÓN (cm ²)		
25	x	64
30	x	53
35	x	46
40	x	40
45	x	36
50	x	32

COLUMNA: 0.3 X 50

CUADRO RESUMEN	
LOSA	e= 0.20
V.P	0.25x0.50
V.S	0.25x0.30
COLUMAS (C,P,E)	0.3 X 50

Fuente: Elaboración propia

3.8.5.4. Predimensionamiento de Zapatas

Figura 9.

Predimensionamiento de zapatas

PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS

$$A_z = \frac{P}{\delta_s}$$

ZAPATA PARA COLUMNA CENTRAL

Carga de servicio calculada es de **90.36 t**

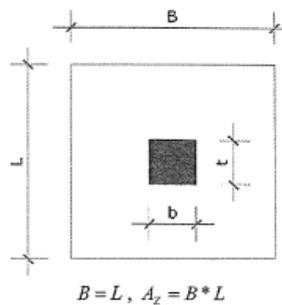
Capacidad portante según el estudio de mecánica de suelos

0.84 kg/cm²

$$A_z = 10.8 \text{ m}^2$$

Los lados de la Zapata serán:

B	L
1.5	8
1.8	6
2.0	6
2.2	5
2.5	5
2.8	4
3	4



ZAPATA DE 3.0 X 4.0 M

Fuente: Elaboración propia

3.8.5.5. Predimensionamiento de Vigas de Cimentación

Figura 10.

Predimensionamiento de vigas de cimentación.

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

b: Ancho de la columna de mayor dimensión

Ln= 4.9

$$b \geq 30cm$$

$$b \geq \frac{Ln}{7} \rightarrow \frac{Ln}{9}$$

$$0.7 \rightarrow 0.544$$

Eligimos **0.7**

PERALTE VIGA DE CIMENTACIÓN:

0.7 M

Fuente: Elaboración propia

3.8.6. ANÁLISIS DE CARGAS

3.8.6.1. Cargas de servicio

Cargas especificadas por el reglamento Nacional de Edificaciones del Perú. Las cargas serán las siguientes:

- Carga Muerta (CM): Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, tabiques y otros elementos soportados por la edificación incluyendo su peso propio, que sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo.
- Carga Viva (CV): Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos móviles soportados por la edificación.

Cargas:

- Concreto Armado: 2400.00 Kg/m³
- Concreto Ciclópeo: 2300.00 Kg/m³
- Acabados: 180.00 Kg/m²
- Albañilería: 1800.00 Kg/m³
- Losa Aligerada e=0.20m: 300.00 Kg/m²
- Sobrecarga: 300.00 Kg/m²
100.00 Kg/m² (Sobrecarga en el techo)

Para la presente estructura se han adoptado las siguientes cargas:

- 1er al 3er Nivel:

CM:

300.00 Kg/m² (Losa Aligerada)

140.00 Kg/m² (Piso Terminado)

40.00 Kg/m² (Cielo Raso)

270.00 Kg/m² (Tabiquería)

CV:

300.00 Kg/m² (Hospital, Según Norma E-020)

400.00 Kg/m² (Escaleras y Corredor)

- 4to Nivel (Azotea):

CM:

300.00 Kg/m² (Losa Aligerada)

150.00 Kg/m² (Piso Terminado)

CV:

300.00 Kg/m² (Hospital Según Norma E-020)

- 5to Nivel (Azotea):

CM:

300.00 Kg/m² (Losa Aligerada)

150.00 Kg/m² (Piso Terminado)

CV:

100.00 Kg/m² (Hospital Según Norma E-020)

- Carga de Sismo: Se considera como cargas de sismo dinámico (tanto para el sentido X y el sentido Y), un espectro de respuesta calculado en base a los parámetros establecidos según la norma Sismorresistente E.030.

3.8.6.2. Casos de Carga

- Verificación de desplazamientos laterales

$$\text{DEPLAZ.X} = 0.75 * R_x * \text{Sismo X}$$

$$\text{DEPLAZ.X} = 0.75 * R_x * \text{Sismo X}$$

- Diseño en Concreto Armado

$$1.4 * D \pm 1.7 * L$$

$$1.25 * (D+L) \pm \text{SismoX}$$

$$1.25 * (D+L) \pm \text{SismoY}$$

$$0.9 * D \pm \text{Sismo X}$$

$$0.9 * D \pm \text{Sismo Y}$$

3.8.6.3. Propiedades los materiales

Para el análisis de los sistemas estructurales en estudio, se han asumido las siguientes propiedades de los materiales de construcción:

- Ladrillo $f'_m = 65 \text{ kg/cm}^2$
 $E = 32500 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto Columnas, vigas, lozas, zapatas, vigas de cimentación $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto para viguetas $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad del concreto $E_c = 217370.65 \text{ kg/cm}^2$

- Concreto simple para cimentaciones corridas y sobrecimientos $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia a la fluencia del acero corrugado $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad del acero $Es = 2100000 \text{ kg/cm}^2$
- Peso específico del concreto $YCA = 2400 \text{ kg/m}^3$
- Peso específico del concreto simple $YCS = 2300 \text{ kg/cm}^2$
- Tamaño máximo de agregado: Columnas, vigas, losas $TM = 1/2''$
- Tamaño máximo de agregado: Cimentaciones $TM = 3/4''$

3.8.6.4. Recubrimientos

- Columnas : 4.00 cm
- Vigas peraltadas : 4.00 cm
- Vigas chatas o de amarre: 2.50 cm
- Losas : 2.50 cm
- Zapatas corridas : 7.50 cm
- Vigas de conexión : 5.00 cm

3.8.6.5. Análisis sismorresistente de acuerdo a la Norma E-030

La filosofía del diseño sismorresistente consiste en:

- Evitar pérdidas de vidas.
- Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- Minimizar los daños a la propiedad.

3.8.6.6. Factores para el espectro elástico de diseño sísmico

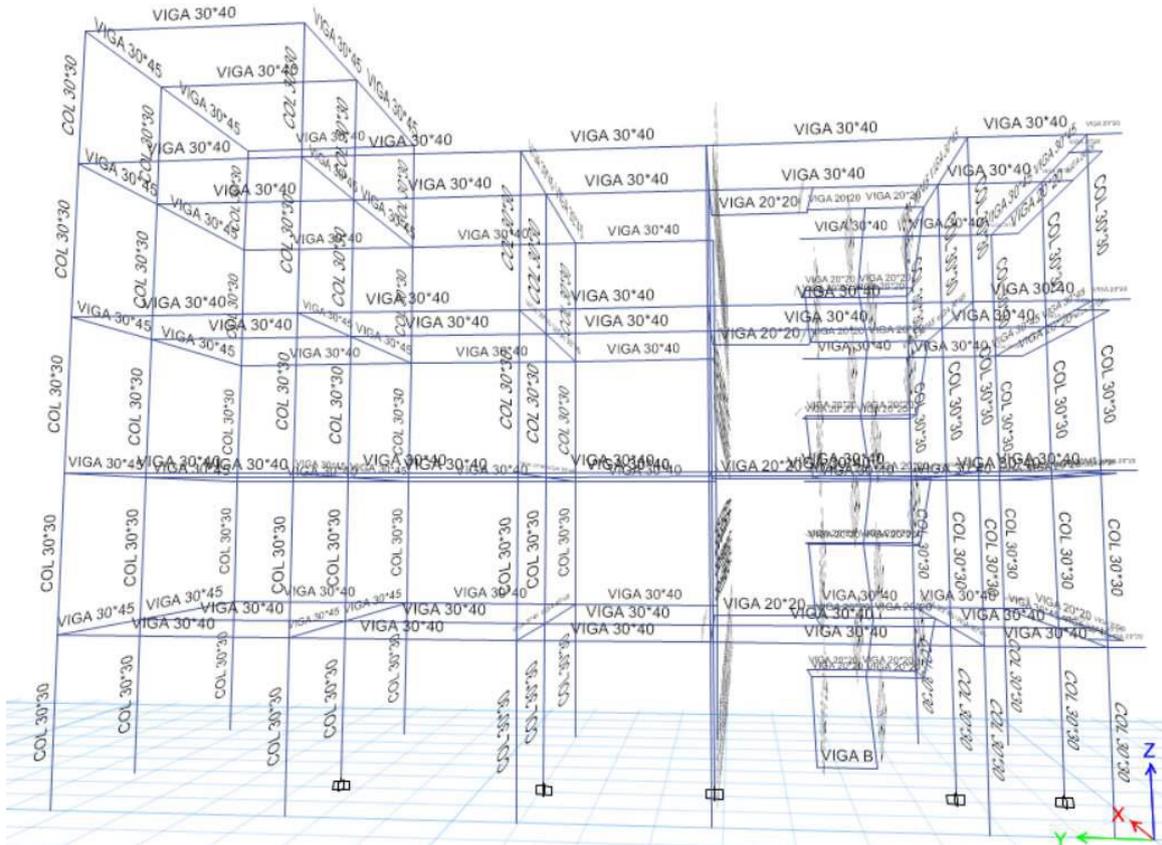
- $Z = 0.25$ Zona Sísmica 2
- $U = 1.50$ Edificaciones Esenciales.
- $C = 2.5$ $C = 2.5 \cdot (T_p/T) \leq 2.5$ (periodo)
- $S = 1.4$ S3 Tipo de Suelos Blandos.
- $T_p = 1.00$ S3 Tipo de Suelos Blandos.
- $R_x = 8$ Sistema estructural: Pórticos de Concreto Armado.
- $R_y = 6$ Sistema estructural: Muros Estructurales.

3.8.7. DISEÑO ESTRUCTURAL APORTICADO DUAL

3.8.7.1. Asignación de vigas y columnas (esqueleto estructural)

Figura 11.

Elementos estructurales de vigas y columnas con sus dimensiones preliminares.

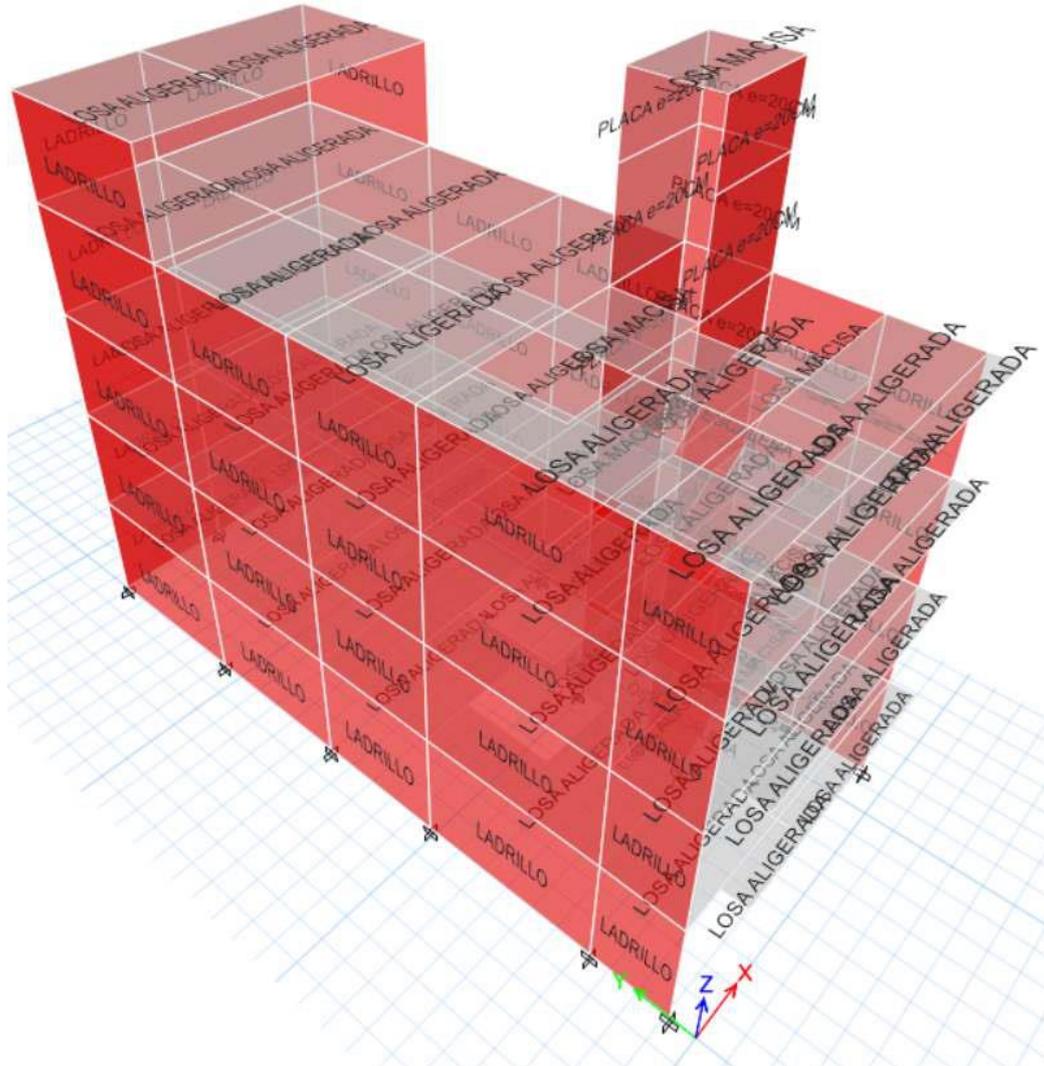


Fuente: Elaboración propia

3.8.7.2. Asignación de Muros y Losas

Figura 12.

Muestra la asignación de muros y losas (aligerado y maciza)



Fuente: Elaboración propia

3.8.7.3. Asignación de cargas muertas y cargas vivas

Figura 13.

Asignación de cargas muertas y cargas vivas.



Fuente: Elaboración propia

Se han creado diferentes tipos de aligerado, ya que tenemos diferentes tipos de cargas vivas y cargas muertas; según lo que se especifica en la norma E.020 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 1.

Muestra el cálculo de metrado de cargas para losa aligerada.

	LOSAS ALIGERADAS kg/cm²			
	PP	SCP	CV	CVT
PISO 1	90	450	300	-
PISO 2	90	450	300	-
PISO 3	90	450	300	-
AZOTEA	90	150	300	-
AZOTEA 1	90	150	-	100
LOSA	-	-	-	-
ASCENSOR	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.

Muestra el cálculo de cargas para losa maciza.

	LOSAS MACIZA CORREDOR kg/cm²			
	PP	SCP	CV	CVT
PISO 1	0	180	400	-
PISO 2	0	180	400	-
PISO 3	0	180	400	-
AZOTEA	0	180	400	-
AZOTEA 1	-	-	-	-
LOSA	-	-	-	-
ASCENSOR	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.

Muestra el metrado de cargas de servicio de losa maciza en ascensor.

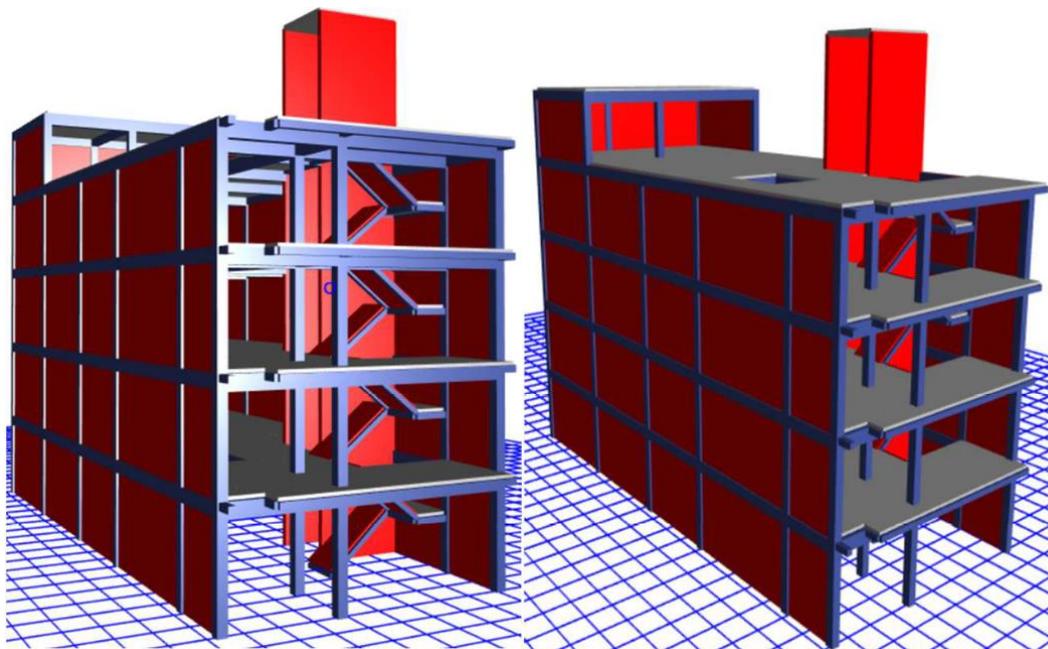
	LOSAS MACIZA ASCENSOR kg/cm²			
	PP	SCP	CV	CVT
LOSA	0	200	0	100
ASCENSOR	0	200	0	100

Fuente: Elaboración propia

3.8.7.4. Modelo Tridimensional final de la Estructura

Figura 14.

Muestra el modelo tridimensional de la estructura.



Fuente: Elaboración propia

3.8.7.5. Cortante Basal por Sismo Actuando en Dirección X-X

Tabla 4.

Muestra los resultados de Cortante Basal por sismo en la dirección X-X

TABLE: Story Forces Story	LOAD CASE/COMBO	Location	P tonf	Vx tonf	Vy tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
PISO 1	SEX	Top	0	-158.99	0	1860.04	0	-1048.66
PISO 1	SEX	Bottom	0	-161.00	0	1876.69	0	-1580.68
PISO 1	SDX Max	Top	0	117.73	12.74	1263.97	79.58	799.84
PISO 1	SDX Max	Bottom	0	118.28	12.81	1269.11	121.12	1180.09

Fuente: Elaboración propia

Cortante Basal Estático: 161.00 ton

Cortante Basal Dinámico: 118.28 ton

Porcentaje Mínimo VD/VE según norma E0.30: 80.00 %

En nuestro modelo tenemos: 73.47%; por lo tanto, es necesario escalar el Cortante Dinámico.

3.8.7.6. Cortante Basal por Sismo Actuando en Dirección Y-Y

Tabla 5.

Muestra los resultados de Cortante Basal por sismo en la dirección Y-Y

TABLE: Story Forces Story	LOAD CASE/COMBO	Location	P tonf	Vx tonf	Vy tonf	T tonf-m	MX tonf-m	MY tonf-m
PISO 1	SEY	Top	0	0	-212.31	-892.73	1400.35	0
PISO 1	SEY	Bottom	0	0.00	-215	-907.88	2110.79	0
PISO 1	SDY Max	Top	0	376.30	157.24	1111.47	1023.94	117.83
PISO 1	SDY Max	Bottom	0	397.57	158.22	1117.8	1543.06	173.97

Fuente. Elaboración propia

Cortante Basal Estático: 215.00 ton

Cortante Basal Dinámico: 158.22 ton

Porcentaje Mínimo VD/VE según norma E0.30: 80.00 %

En nuestro modelo tenemos: 73.59%; por lo tanto, es necesario escalar el Cortante Dinámico.

Corregir el Factor de Escala “F.E” para la dirección X-X, Y-Y

3.8.7.7. Corregir el Factor de Escala “F.E” para la dirección X-X, Y-Y

Tabla 6.

Muestra el escalamiento de la Cortante Basal según norma E.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018

	V Dinámica	V Estática	% Norma	F.E
DIR X-X	118.28	-161.00	-73.47	-1.23
DIR Y-Y	158.22	-215.00	-73.59	-1.22

Fuente: Elaboración propia

Escalando el cortante basal por sismo en las direcciones X-X, Y-Y se tiene:

En dirección X-X:

Cortante Basal Estático: 161.00 ton

Cortante Basal Dinámico: 145.48 ton

Porcentaje Mínimo VD/VE según norma E0.30: 80.00 %

En nuestro modelo tenemos: 90.00%; por lo tanto, Cumple.

En dirección Y-Y:

Cortante Basal Estático: 215.00 ton

Cortante Basal Dinámico: 193.03 ton

Porcentaje Mínimo VD/VE según norma E0.30: 80.00 %

En nuestro modelo tenemos: 90.00%; por lo tanto, Cumple.

3.8.7.8. Cálculo de Espectro de Pseudo-Aceleraciones (Norma E030-2018)

Figura 15.

Cálculo de espectro de Pseudo-Aceleraciones, programado en el software Microsoft Excel.

VERIFICACIÓN DEL TIPO DE ESTRUCTURA Y CORRECCIÓN DEL R SEGÚN EL TIPO DE ESTRUCTURA.

se asumirá un R=8 (sistema estructural aporticado)

1.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL: ESTÁTICO

Cálculo de fuerza cortante en la base	Cm	0.1641	K =	1
---------------------------------------	----	--------	-----	---

Coefficiente sísmico para el análisis estático

ANÁLISIS ESTRUCTURAL: DINÁMICO

Factor de Zona	Z	0.25	
Factor de Uso	U	1.5	
Factor de amplificación del suelo	S	1.4	
Coefficiente de reducción sísmico	R	8	(se asume un sistema dual)
Periodo de vibración del terreno	T _p	1	
Periodo de cedencia del terreno	T _l	1.6	
	C	2.5	máx

ACELERACIÓN ESPECTRAL				
T	C	Sa	T	Sa
0	1.0000	0.0656	0	0.0656
0.1	1.7500	0.1148	0.1	0.1148
0.2	2.5000	0.1641	0.2	0.1641
0.3	2.5000	0.1641	0.3	0.1641
0.4	2.5000	0.1641	0.4	0.1641
0.5	2.5000	0.1641	0.5	0.1641
0.6	2.5000	0.1641	0.6	0.1641
0.7	2.5000	0.1641	0.7	0.1641
0.8	2.5000	0.1641	0.8	0.1641
0.9	2.5000	0.1641	0.9	0.1641
1	2.5000	0.1641	1	0.1641
1.1	2.2727	0.1491	1.1	0.1491
1.2	2.0833	0.1367	1.2	0.1367
1.3	1.9231	0.1262	1.3	0.1262
1.4	1.7857	0.1172	1.4	0.1172
1.5	1.6667	0.1094	1.5	0.1094
1.6	1.5625	0.1025	1.6	0.1025
1.7	1.3841	0.0908	1.7	0.0908
1.8	1.2346	0.0810	1.8	0.0810
1.9	1.1080	0.0727	1.9	0.0727
2	1.0000	0.0656	2	0.0656
2.1	0.9070	0.0595	2.1	0.0595
2.2	0.8264	0.0542	2.2	0.0542
2.3	0.7561	0.0496	2.3	0.0496
2.4	0.6944	0.0456	2.4	0.0456
2.5	0.6400	0.0420	2.5	0.0420
2.6	0.5917	0.0388	2.6	0.0388
2.7	0.5487	0.0360	2.7	0.0360
2.8	0.5102	0.0335	2.8	0.0335
2.9	0.4756	0.0312	2.9	0.0312
3	0.4444	0.0292	3	0.0292
3.1	0.4162	0.0273	3.1	0.0273
3.2	0.3906	0.0256	3.2	0.0256
3.3	0.3673	0.0241	3.3	0.0241
3.4	0.3460	0.0227	3.4	0.0227
3.5	0.3265	0.0214	3.5	0.0214
3.6	0.3086	0.0203	3.6	0.0203
3.7	0.2922	0.0192	3.7	0.0192
3.8	0.2770	0.0182	3.8	0.0182
3.9	0.2630	0.0173	3.9	0.0173
4	0.2500	0.0164	4	0.0164
4.1	0.2380	0.0156	4.1	0.0156
4.2	0.2268	0.0149	4.2	0.0149
4.3	0.2163	0.0142	4.3	0.0142
4.4	0.2066	0.0136	4.4	0.0136
4.5	0.1975	0.0130	4.5	0.0130
4.6	0.1890	0.0124	4.6	0.0124
4.7	0.1811	0.0119	4.7	0.0119
4.8	0.1736	0.0114	4.8	0.0114
4.9	0.1666	0.0109	4.9	0.0109
5	0.1600	0.0105	5	0.0105
5.1	0.1538	0.0101	5.1	0.0101

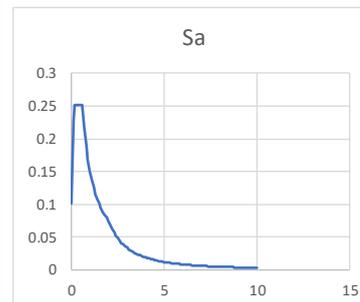
Ecuaciones a considerar:

$$T \leq T_p \quad C = 2.5$$

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

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

$$T < 0.2T_p \quad C = 1 + 7.5 * \left(\frac{T}{T_p}\right)$$



5.2	0.1479	0.0097	5.2	0.0097
5.3	0.1424	0.0093	5.3	0.0093
5.4	0.1372	0.0090	5.4	0.0090
5.5	0.1322	0.0087	5.5	0.0087
5.6	0.1276	0.0084	5.6	0.0084
5.7	0.1231	0.0081	5.7	0.0081
5.8	0.1189	0.0078	5.8	0.0078
5.9	0.1149	0.0075	5.9	0.0075
6	0.1111	0.0073	6	0.0073
6.1	0.1075	0.0071	6.1	0.0071
6.2	0.1041	0.0068	6.2	0.0068
6.3	0.1008	0.0066	6.3	0.0066
6.4	0.0977	0.0064	6.4	0.0064
6.5	0.0947	0.0062	6.5	0.0062
6.6	0.0918	0.0060	6.6	0.0060
6.7	0.0891	0.0058	6.7	0.0058
6.8	0.0865	0.0057	6.8	0.0057
6.9	0.0840	0.0055	6.9	0.0055
7	0.0816	0.0054	7	0.0054
7.1	0.0793	0.0052	7.1	0.0052
7.2	0.0772	0.0051	7.2	0.0051
7.3	0.0751	0.0049	7.3	0.0049
7.4	0.0730	0.0048	7.4	0.0048
7.5	0.0711	0.0047	7.5	0.0047
7.6	0.0693	0.0045	7.6	0.0045
7.7	0.0675	0.0044	7.7	0.0044
7.8	0.0657	0.0043	7.8	0.0043
7.9	0.0641	0.0042	7.9	0.0042
8	0.0625	0.0041	8	0.0041
8.1	0.0610	0.0040	8.1	0.0040
8.2	0.0595	0.0039	8.2	0.0039
8.3	0.0581	0.0038	8.3	0.0038
8.4	0.0567	0.0037	8.4	0.0037
8.5	0.0554	0.0036	8.5	0.0036
8.6	0.0541	0.0035	8.6	0.0035
8.7	0.0528	0.0035	8.7	0.0035
8.8	0.0517	0.0034	8.8	0.0034
8.9	0.0505	0.0033	8.9	0.0033
9	0.0494	0.0032	9	0.0032
9.1	0.0483	0.0032	9.1	0.0032
9.2	0.0473	0.0031	9.2	0.0031
9.3	0.0462	0.0030	9.3	0.0030
9.4	0.0453	0.0030	9.4	0.0030
9.5	0.0443	0.0029	9.5	0.0029
9.6	0.0434	0.0028	9.6	0.0028
9.7	0.0425	0.0028	9.7	0.0028
9.8	0.0416	0.0027	9.8	0.0027
9.9	0.0408	0.0027	9.9	0.0027
10	0.0400	0.0026	10	0.0026

Fuente: Elaboración propia

3.8.8. CÁLCULO DE ACERO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

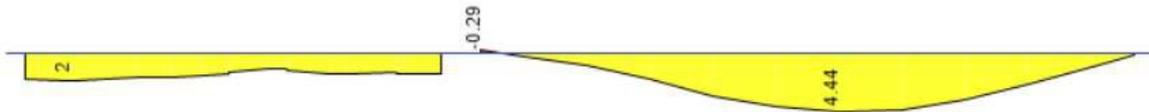
3.8.8.1. Cálculo de acero en pórticos

- Pórtico 01:

Mto Max:

Figura 16.

Diagrama de momento flector máximo del Pórtico 01

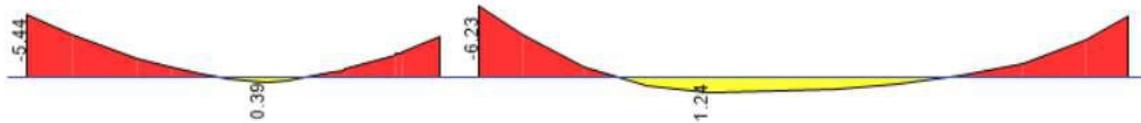


Fuente: Elaboración propia

Mto Min:

Figura 17.

Diagrama de momento flector mínimo del Pórtico 01



Fuente: Elaboración propia

SECCIÓN 30x45



45cm

30cm

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 Recub = 4.00 cm
 Diam Asumi = 5/8"

$$d = H - \text{rec} - \frac{\text{Ø}}{2} - d_s$$

Figura 18.

Sección del Pórtico 01, 0.30 x 0.30m

Fuente: Elaboración propia

Diam Etrib = 3/8"

Área de Acero Mínimo:

$$A_s. \text{ min} = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y} * b * d = 2.84 \text{ cm}^2 \quad 2 \text{ Ø } 5/8'' + 2 \text{ Ø } 1/2'' = 6.54 \text{ cm}^2$$

$$= 5.13 \text{ cm}$$

$$a = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$$

$$\text{Mur. min} = 0.9 \cdot As \cdot \text{min} \cdot fy \cdot (d - a/2) = 9.07 \text{ tn-m}$$

Área de Acero Máxima:

$$\rho b = 0.72 \cdot \frac{f'c}{fy} \cdot \frac{6300}{6300 + fy} = 0.0216$$

Acero Balanceado

$$\rho b \cdot b \cdot d = 25.43 \text{ cm}^2$$

Acero Máximo

$$0.75 \cdot \rho b \cdot b \cdot d = 19.07 \text{ cm}^2$$

Estribos

Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.52 A/E

Por lo tanto:

Tabla 7.

Resumen de diseño del Pórtico 01 para los niveles 1er al 3er

Pórtico 01 - Eje A: Sección de 30x45 (1er al 3er nivel)		
Acero	2 Ø 5/8"	En toda su longitud
Inferior	2 Ø 1/2"	Adicionar bastón, longitud de 3.75m medido en el centro de la viga
Acero	2 Ø 5/8"	En toda su longitud
Superior	2 Ø 1/2"	Adicionar bastón, longitud de 1.25m medido en el centro de la viga
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8.

Resumen de diseño del Pórtico 01 del 4to nivel

Pórtico 01 - Eje A: Sección de 30x45 (4to nivel)			
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Inferior	1 Ø	1/2"	Adicionar bastón, longitud de 3.75m medido en el centro de la viga
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Superior	1 Ø	1/2"	Adicionar bastón, longitud de 1.255m medido en el centro de la viga
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E		

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para el cálculo de acero en los pórticos de esta edificación se ha utilizado la misma modalidad, a continuación, se muestra un cuadro resumen.

Tabla 9.

Resumen de diseño del Pórtico 02 para los niveles 1er al 4to

Pórtico 02 - Eje B: Sección de 30x45 (1er al 3er nivel)			
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Inferior	2 Ø	1/2"	En toda su longitud
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Superior	2 Ø	1/2"	En toda su longitud
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E		
Pórtico 02 - Eje B: Sección de 30x45 (4to nivel)			
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Inferior	1 Ø	5/8"	Adicionar bastón, longitud de 3.75m medido en el centro de la viga
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Superior	1 Ø	1/2"	Adicionar bastón, longitud de 1.25m medido en el centro de la viga
Superior	1 Ø	1/2"	Adicionar bastón, longitud de 1.25m medido en el centro de la viga
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10.

Resumen de diseño del Pórtico 03 para los niveles 1er al 4to

Pórtico 03 - Eje C: Sección de 30x45 (1er al 3er nivel)			
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Inferior	1 Ø	1/2"	En toda su longitud
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Superior	1 Ø	1/2"	
	2 Ø	5/8"	Adicionar bastón, longitud de 1.20m medido en el centro de la viga
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E		
Pórtico 03 - Eje C: Sección de 30x45 (4to nivel)			
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Inferior	1 Ø	1/2"	En toda su longitud
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Superior	1 Ø	1/2"	
	2 Ø	5/8"	Adicionar bastón, longitud de 1.20m medido en el centro de la viga
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11.

Resumen de diseño del Pórtico 04 para los niveles 1er al 4to

Pórtico 04 - Eje D: Sección de 30x45 (1er al 3er nivel)			
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Inferior	2 Ø	1/2"	En toda su longitud
	1 Ø	3/4"	Adicionar bastón, longitud de 3.75 m medido en el centro de la viga
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Superior	1 Ø	1/2"	
	2 Ø	5/8"	Adicionar bastón, longitud de 1.20m medido en el centro de la viga
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E		
Pórtico 04 - Eje D: Sección de 30x45 (4to nivel)			
Acero	2 Ø	5/8"	En toda su longitud
Inferior	1 Ø	1/2"	En toda su longitud

	1 Ø 3/4"	Adicionar bastón, longitud de 3.75 m medido en el centro de la viga
Acero Superior	2 Ø 5/8"	En toda su longitud
	2 Ø 1/2"	Adicionar bastón, longitud de 1.20m medido en el centro de la viga
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12.

Resumen de diseño del Pórtico 05 para los niveles 1er al 4to

Pórtico 05 - Eje E: Sección de 30x45 (1er al 3er nivel)		
Acero Inferior	2 Ø 5/8"	En toda su longitud
	1 Ø 1/2"	En toda su longitud
	1 Ø 5/8"	Adicionar bastón, longitud de 3.75 m medido en el centro de la viga
Acero Superior	2 Ø 5/8"	En toda su longitud
	2 Ø 5/8"	Adicionar bastón, longitud de 1.25m
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E	
Pórtico 05 - Eje E: Sección de 30x45 (4to nivel)		
Acero Inferior	2 Ø 5/8"	En toda su longitud
	2 Ø 1/2"	Adicionar bastón, longitud de 3.75 m medido en el centro de la viga
Acero Superior	2 Ø 5/8"	En toda su longitud
	2 Ø 1/2"	Adicionar bastón, longitud de 1.25m medido desde la cara de la columna
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13.

Resumen de diseño del Pórtico 06 para los niveles 1er al 5to

Pórtico 06 - Eje F: Sección de 30x45 (1er al 5to nivel)	
Acero Inferior	2 Ø 5/8" En toda su longitud
Acero Superior	2 Ø 5/8" En toda su longitud
Estribos	Ø 3/8: 1@ 0.05, 4@ 0.10, 3@ 0.15, rto@ 0.25 A/E

Fuente: Elaboración propia

3.8.8.2. Cálculo de acero en columnas

Columna Típica 30 x 30

Esfuerzos:

Tabla 14.

Momento M2 y M3 (máximos y mínimos) para el diseño de columnas

	M2 (Mx)	M3 (My)
M max	0.46 T-m	1.94 T-m
M min	-0.55 T-m	-1.62 T-m
M diseñ	0.55 T-m	

Fuente: Elaboración propia

$$P = -98.12 \text{ Tn}$$

Cuantía mínima: 1 %

$$A_s \text{ min: } 0.01 * \text{Área Columna}$$

$$A_s \text{ min: } 9.00 \text{ cm}^2$$

As prov: 6var. De 5/8"

$$A_s \text{ prov: } 11.88 \text{ cm}^2$$

Conclusión: "Para 6 Ø 5/8" la sección soporta admisiblemente las cargas actuantes"

Usar estribos: 2 Ø 3/8": 1 @ 0.05, 6 @ 0.10, 4 @ 0.15, rto @ 0.25 A/S

3.8.8.3. Diseño de Placas

Son aquellos elementos estructurales que resisten las cargas axiales laterales sísmicas y de empuje, el procedimiento de diseño es similar al seguido para una columna con la particularidad que, debido a su gran rigidez lateral absorben grandes momentos y cortantes producidos por las fuerzas de sismo. Las condiciones críticas por lo general se deben a las combinaciones que incluyen las cargas de sismo en la base del primer nivel, pues estas hacen que se produzcan cortantes y momentos elevados en la placa.

El diseño de placas o muros estructurales se basarán en las disposiciones especiales para elementos sismorresistentes del capítulo 21 de la norma E.060, numeral 21.9, Referente a Muros Estructurales de Concreto Reforzado.

La cuantía mínima para las placas es:

- La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que $\rho_h = 0.002$
- La cuantía de refuerzo vertical no será menor que $\rho_v = 0.0015$

Según los resultados obtenidos la combinación de cargas asignadas a la placa cumple con el acero determinado con un 81.60%.

Tabla 15.

Cargas puntuales y momentos, obtenidos de las combinaciones de cargas

P Tnf	Mu2 tnf-m	Mu3 tnf-m
296.1	-51.46	-349.68
133.03	20.34	487.73

Fuente: Elaboración propia

Acero longitudinal: $\emptyset 1/2'' @ .175$ la sección soporta admisiblemente las cargas actuantes.

En los bordes de la placa se adicionará 6 $\emptyset 5/8''$, el cuál será denominado borde de confinamiento.

Acero transversal: estribos $\varnothing 3/8'' @ 0.20$ la sección soporta admisiblemente las cargas actuantes.

3.9. METRADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO DUAL

El formato de planilla de metrados está conforme lo especifica el libro de Costos y Presupuestos en Edificación (Ramos, 2019) y también la Norma Técnica de Metrados para Obras de Edificación y Habilitaciones Urbanas (Anónimo 3, 2010).

Figura 19.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO : ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021

01 ESTRUCTURAS

01.01 OBRAS PROVISIONALES

PARTIDA : 01.01.01 CERCO PROVISIONAL DE OBRA

CÓDIGO	ubicación	Dimensiones		N°	Parcial	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Veces	Mt	Mt.
	Lado 01	9.00		1.00	9.00	9.00
METRADO TOTAL (M):						9.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 20.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01 ESTRUCTURAS

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES

PARTIDA : 01.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

CÓDIGO	ubicación	Dimensiones		N°	Parcial	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Veces	M2	M2
	Area de Trabajo	20.00	9.00	1.00	180.00	180.00
METRADO TOTAL (M2):						180.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 21.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES
 PARTIDA : 01.02.02 TRAZO Y REPLANTEO

CÓDIGO	Descripción	Dimensiones		N°	Parcial	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Veces	M2	M2
	Area de Trabajo	20.00	9.00	1.00	180.00	180.00

METRADO TOTAL (M2): 180.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 22.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 PARTIDA : 01.03.01 EXCAVACION DE ZANJAS EN ZAPATAS, VIGAS DE CIMENTACION Y CIMENTOS

CÓDIGO	Descripción	Dimensiones			N°	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Veces	M3
	Bloque 01					
	Cimiento					
	C1-1	16.05	0.60	0.50	1.00	4.82
	Z-02	16.05	0.15	0.70	1.00	1.69
	Z-03	3.65	0.60	0.50	1.00	1.10
	Z-04	3.65	0.15	0.70	1.00	0.38
	Solado					
	VCC-01	44.20	0.60	1.30	1.00	34.48
	VCC-02	16.10	0.60	1.30	1.00	12.56
	VCC-03	11.70	0.60	1.00	1.00	7.02
	VCC-04	8.10	0.60	1.50	1.00	7.29
	VCC-05	2.30	0.10	0.30	1.00	0.07
	Ascensor					
	VC-01	7.40	0.60	0.20	1.00	0.89
	Cisterna					
	LC-01	2.93	2.20	0.05	1.00	0.32
	Zapatas					
	Z-01	46.60	1.00	0.50	1.00	23.30
	Z-02	6.40	1.00	0.50	2.00	6.40
	Z-03	6.40	0.70	0.50	2.00	4.48
	Z-04	6.40	1.20	0.50	1.00	3.84
	Vigas de cimentación					
	VCC-01	46.60	0.30	0.90	1.00	12.58
	VCC-02	6.40	0.30	0.90	2.00	3.46
	VCC-03	6.40	0.30	0.90	2.00	3.46
	VCC-04	6.40	0.30	0.90	1.00	1.73
	VCC-05	12.70	0.50	0.30	1.00	1.91

METRADO TOTAL (M3): 131.78

Fuente: Elaboración propia

Figura 23.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA : 01.03.02 MEJORAMIENTO DE TERRENO DE FUNDACION CON PIEDRA ACOMODADA

CÓDIGO	Descripcion	Dimensiones		N°	TOTAL
		Área (m2)	Longitud m	Veces	M3
	VCC-01	7.30		6.40	93.44
	VCC-02	5.43		6.40	69.50
	VCC-03	6.80		46.60	316.88
	VCC-04	6.20		6.40	39.68
	VCC-05	6.40		6.40	40.96
	VCC-06	8.00		6.40	51.20
METRADO TOTAL (M3):					611.66

Fuente: Elaboración propia

Figura 24.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA : 01.03.03 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)

CÓDIGO	Descripcion	Dimensiones			N°	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Veces	M3
	A1	36.54		0.10	1.00	3.65
	A2	34.40		0.10	1.00	3.44
	A3	28.14		0.10	1.00	2.81
	A4	32.10		0.10	1.00	3.21
	A5	16.00		0.10	1.00	1.60
METRADO TOTAL (M3):					14.71	

Fuente: Elaboración propia

Figura 25.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA : 01.03.04 ELIMINACION DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN				TOTAL
		ESPESOR M	VOLUMEN M3	FACTOR DE ESPONJAMIENTO	m3.
	Partida '01.03.01 EXCAVACION DE ZANJAS EN ZAPATAS, VIGAS DE CIMENTACION Y CIMENTOS		131.78	1.30	171.31
METRADO TOTAL (M3):					171.31

Fuente: Elaboración propia

Figura 26.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.04 CONCRETO SIMPLE

PARTIDA :01.04.01 FALSA ZAPATAS DE E=0.60 F'C=100KG/CM2 MEZCLA 1:12 CEMENTO:HORMIGON

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Alto (m)	Ancho (m)	VECES	M3	M3
ZAPATAS							
	Cimentación						
	VCC-01	44.20	0.60	1.30	1.00	34.48	34.48
	VCC-02	16.10	0.60	1.30	1.00	12.56	12.56
	VCC-03	11.70	0.60	1.00	1.00	7.02	7.02
	VCC-04	8.10	0.60	1.50	1.00	7.29	7.29
	VCC-05	2.30	0.10	0.30	1.00	0.07	0.07
	Ascensor						
	VC-01	7.40	0.60	0.20	1.00	0.89	0.89
	Cisterna						
	LC-01	2.93	2.20	0.05	1.00	0.32	0.32
METRADO TOTAL (M3):							62.63

Fuente: Elaboración propia

Figura 27.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.04 CONCRETO SIMPLE

PARTIDA :01.04.02 CONCRETO PARA CIMENTO CORRIDO MEZCLA 1:10 CEMENTO:HORMIGON + 30% PG

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3
CIMENTO CORRIDO							
	Bloque 1°						
	Cimiento						
	C 1-1	16.05	0.60	0.50	1.00	4.82	4.82
		16.05	0.15	0.70	1.00	1.69	1.69
	C 2-2	3.65	0.60	0.50	1.00	1.10	1.10
		3.65	0.15	0.70	1.00	0.38	0.38
METRADO TOTAL (M3):							7.99

Fuente: Elaboración propia

Figura 28.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.04 CONCRETO SIMPLE

PARTIDA :01.04.03 CONCRETO EN FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Area (m2)	Alto (m)	VECES	M2	M2	
FALSO PISO							
PRIMER PISO							
	Admisión	7.15	0.10	1.00	0.72	0.72	
	Sala de Espera	10.60	0.10	1.00	1.06	1.06	
	Pasillo	34.60	0.10	1.00	3.46	3.46	
	Triaje	8.00	0.10	1.00	0.80	0.80	
	SS.HH	15.60	0.10	1.00	1.56	1.56	
	Archivo	2.80	0.10	1.00	0.28	0.28	
	Patio	4.00	0.10	1.00	0.40	0.40	
	Ascensor	5.60	0.10	1.00	0.56	0.56	
	Botica	5.15	0.10	1.00	0.52	0.52	
	Topico	6.00	0.10	1.00	0.60	0.60	
	Consultorio	8.30	0.10	1.00	0.83	0.83	
	Gerencia	9.30	0.10	1.00	0.93	0.93	
	Toma de Muestras	2.13	0.10	1.00	0.21	0.21	
	Laboratorio	8.90	0.10	1.00	0.89	0.89	
	Deposito	2.50	0.10	1.00	0.25	0.25	
	Rayos X	11.30	0.10	1.00	1.13	1.13	
	Control	3.15	0.10	1.00	0.32	0.32	
	Ecografias	8.50	0.10	1.00	0.85	0.85	

METRADO TOTAL (M3): 15.37

Fuente: Elaboración propia

Figura 29.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.05 CONCRETO ARMADO

01.05.01 ZAPATAS

PARTIDA :01.05.01.01 CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=175 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3
ZAPATAS							
Primer Piso							
	Z-01	46.60	1.00	0.50	1.00	23.30	
	Z-02	6.40	1.00	0.50	2.00	6.40	
	Z-03	6.40	0.70	0.50	2.00	4.48	
	Z-04	6.40	1.20	0.50	1.00	3.84	

METRADO TOTAL (M3): 38.02

Fuente: Elaboración propia

Figura 30.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.01 ZAPATAS

PARTIDA : 01.05.01.02 ACERO DE REFUERZO $F_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR METRO				PESO TOTAL Kg.
						3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
						0.56	0.994	1.552	2.235	
ZAPATAS										
	VCC-01	8.85	1.00	6.00	53.10			82.41		82.41
		1.15	1.00	46.00	52.90		52.58			52.58
		19.85	2.00	6.00	238.20			369.69		369.69
		1.15	2.00	101.00	232.30		230.91			230.91
	VCC-02	8.85	2.00	6.00	106.20		105.56			105.56
		1.15	2.00	33.00	75.90		75.44			75.44
	VCC-03	8.85	2.00	6.00	106.20		105.56			105.56
		0.85	2.00	33.00	56.10		55.76			55.76
	VCC-04	8.85	1.00	8.00	70.80			109.88		109.88
		1.35	1.00	33.00	44.55		44.28			44.28

METRADO TOTAL (KG): 1,232.07

Fuente: Elaboración propia

Figura 31.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.02 VIGAS DE CIMENTACION

PARTIDA : 01.05.02.01 CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION $F'C=175 \text{ KG/CM}^2$

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3
VIGAS DE CIMENTACION							
	VCC-01	46.60	0.30	0.90	1.00	12.58	12.58
	VCC-02	6.40	0.30	0.90	2.00	3.46	3.46
	VCC-03	6.40	0.30	0.90	2.00	3.46	3.46
	VCC-04	6.40	0.30	0.90	1.00	1.73	1.73
	VCC-05	12.70	0.50	0.30	1.00	1.91	1.91

METRADO TOTAL (M3): 23.14

Fuente: Elaboración propia

Figura 32.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.02 VIGAS DE CIMENTACION

PARTIDA : 01.05.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M2	M2
VIGAS DE CIMENTACION							
Primer Piso							
Bloque 1°							
	VCC-1	46.60		0.90	1.00	41.94	41.94
	VCC-2	6.40		0.90	2.00	11.52	11.52
	VCC-3	6.40		0.90	2.00	11.52	11.52
	VCC-4	6.40		0.90	1.00	5.76	5.76
	VCC-5	12.70		0.30	1.00	3.81	3.81

METRADO TOTAL (M2): 74.55

Fuente: Elaboración propia

Figura 33.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.02 VIGAS DE CIMENTACION

PARTIDA : 01.05.02.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO	
						3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	TOTAL	
						0.56	0.994	1.552	2.235	Kg.	
VIGAS DE CIMENTACION											
Primer Piso											
Bloque 01											
	VCC-01	46.15	1.00	2.00	92.30					206.29	206.29
		46.15	1.00	4.00	184.60			286.50			286.50
		46.15	1.00	4.00	184.60	103.38					103.38
		2.30	1.00	62.00	142.60	79.86					79.86
		2.30	2.00	120.00	552.00	309.12					309.12
	VCC-02	8.70	2.00	2.00	34.80					77.78	77.78
		8.70	2.00	4.00	69.60			108.02			108.02
		8.70	2.00	4.00	69.60	38.98					38.98
		2.30	2.00	54.00	248.40	139.10					139.10
	VCC-03	8.70	2.00	2.00	34.80					77.78	77.78
		8.70	2.00	4.00	69.60			108.02			108.02
		8.70	2.00	4.00	69.60	38.98					38.98
		2.30	2.00	54.00	248.40	139.10					139.10
	VCC-04	8.70	1.00	2.00	17.40					38.89	38.89
		8.70	1.00	4.00	34.80			54.01			54.01
		8.70	1.00	4.00	34.80	19.49					19.49
		2.30	1.00	54.00	124.20	69.55					69.55
	VCC-05	19.85	1.00	5.00	99.25					154.04	154.04
		1.60	1.00	120.00	192.00	107.52					107.52

METRADO TOTAL (KG): 2,156.41

Fuente: Elaboración propia

Figura 34.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05 CONCRETO ARMADO
01.05.03 SOBRECIMIENTO ARMADO
PARTIDA : 01.05.03.01 CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F'C=175 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL	
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3	
		SOBRECIMIENTOS						
	Primer Piso							
	VCC-01	41.30	0.15	1.00	1.00	6.20	6.20	
	VCC-02	2.45	0.15	1.00	1.00	0.37	0.37	
	VCC-03	8.15	0.15	1.00	1.00	1.22	1.22	
	VCC-04	8.10	0.15	1.00	1.00	1.22	1.22	
METRADO TOTAL (M3):						9.01		

Fuente: Elaboración propia

Figura 35.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.03 SOBRECIMIENTO ARMADO
PARTIDA : 01.05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL	
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M2	M2	
		SOBRECIMIENTOS						
	Primer Piso							
	Bloque 1°							
	VCC-01	41.30		1.00	2.00	82.60	82.60	
	VCC-02	2.45		1.00	2.00	4.90	4.90	
	VCC-03	8.15		1.00	2.00	16.30	16.30	
	VCC-04	8.10		1.00	2.00	16.20	16.20	
METRADO TOTAL (M2):						120.00		

Fuente: Elaboración propia

Figura 36.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.03 SOBRECIMIENTO ARMADO
PARTIDA : 01.05.03.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro			PESO TOTAL Kg.
						1/4"	3/8"	1"	
						0.254	0.56	3.973	
SOBRECIMENTOS									
Primer Piso									
Bloque 1°									
	VCC-01	40.85	1.00	4.00	163.40			91.50	91.50
		1.25	1.00	165.00	206.25			115.50	115.50
	VCC-02	2.30	1.00	4.00	9.20			5.15	5.15
		1.25	1.00	10.00	12.50			7.00	7.00
	VCC-03	8.15	1.00	4.00	32.60			18.26	18.26
		1.25	1.00	34.00	42.50			23.80	23.80
	VCC-04	8.10	1.00	4.00	32.40			18.14	18.14
		1.25	1.00	33.00	41.25			23.10	23.10

METRADO TOTAL (KG): 302.45

Fuente: Elaboración propia

Figura 37.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.04 COLUMNAS
PARTIDA : 01.05.04.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				Nº Veces	TOTAL M3
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m2)		
COLUMNAS							
Primer Piso							
	C-1	0.30	0.30	3.73		17.00	5.71
	C-2	0.30	0.30	3.73		1.00	0.34
	C-3	0.30	0.40	3.73		1.00	0.45
Segundo Piso							
	C-1	0.30	0.30	2.70		17.00	4.13
	C-2	0.30	0.30	2.70		1.00	0.24
	C-3	0.30	0.40	2.70		1.00	0.32
Tercer Piso							
	C-1	0.30	0.30	2.70		17.00	4.13
	C-2	0.30	0.30	2.70		1.00	0.24
	C-3	0.30	0.40	2.70		1.00	0.32
Cuarto Piso							
	C-1	0.30	0.30	2.70		17.00	4.13
	C-2	0.30	0.30	2.70		1.00	0.24
	C-3	0.30	0.40	2.70		1.00	0.32
Quinto Piso							
	C-1	0.30	0.30	2.40		9.00	1.94
	C-3	0.30	0.40	2.40		1.00	0.29
	C-1	0.30	0.30	1.90		1.00	0.17

METRADO TOTAL (M3): 22.97

Fuente: Elaboración propia

Figura 38.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.05.04 COLUMNAS

PARTIDA : 01.05.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			N°	TOTAL
		Perimetro (m)	Alto (m)	Area (m2)	Veces	M2
		COLUMNAS				
	C-1	1.20	16.13		17.00	329.05
	C-2	1.20	14.23		1.00	17.08
	C-3	1.40	11.83		1.00	16.56

METRADO TOTAL (M2): 362.69

Fuente: Elaboración propia

Figura 39.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.05.04 COLUMNAS

PARTIDA : 01.05.04.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	N° Veces	N° Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO
						3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	TOTAL
						0.56	0.994	1.552	2.235	Kg.
		COLUMNAS								
	C-1	16.8	17.0	6.0	1,716.7			2,664.3		2,664.3
		1.2	17.0	133.0	2,713.2	1,519.4				1,519.4
	C-2	14.9	1.0	8.0	119.4			185.4		185.4
		1.2	1.0	95.0	114.0	63.8				63.8
	C-3	11.8	1.0	8.0	94.6			146.9		146.9
		1.4	1.0	116.0	162.4	90.9				90.9

METRADO TOTAL (KG): 4,670.68

Fuente: Elaboración propia

Figura 40.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcicado dual

01.05.05 VIGAS

PARTIDA : 01.05.05.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL	
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3	
		VIGAS						
	1ER - 3ER NIVEL							
	PORT-01	9.00	0.30	0.45	3.00	3.65	3.65	
	PORT-02	9.00	0.30	0.45	3.00	3.65	3.65	
	PORT-03	9.00	0.30	0.45	3.00	3.65	3.65	
	PORT-04	9.00	0.30	0.45	3.00	3.65	3.65	
	PORT-05	9.00	0.30	0.45	3.00	3.65	3.65	
	VA-01	9.80	0.20	0.20	3.00	1.18	1.18	
	VA-02	18.20	0.20	0.20	3.00	2.18	2.18	
	VB	11.00	0.15	0.20	3.00	0.99	0.99	
	VS-01	34.65	0.30	0.40	3.00	12.47	12.47	
	1ER - 5TO NIVEL							
	PORT-06	9.00	0.30	0.45	5.00	6.08	6.08	
	VS-02	18.20	0.30	0.40	5.00	10.92	10.92	
	4TO NIVEL							
	PORT-01	9.00	0.30	0.45	1.00	1.22	1.22	
	PORT-02	9.00	0.30	0.45	1.00	1.22	1.22	
	PORT-03	9.00	0.30	0.45	1.00	1.22	1.22	
	PORT-04	9.00	0.30	0.45	1.00	1.22	1.22	
	PORT-05	9.00	0.30	0.45	1.00	1.22	1.22	
	VA-01	9.80	0.20	0.20	1.00	0.39	0.39	
	VA-02	18.20	0.20	0.20	1.00	0.73	0.73	
	VB	11.97	0.15	0.20	1.00	0.36	0.36	
	VS-01	34.65	0.30	0.40	1.00	4.16	4.16	
	5TO NIVEL							
	PORT-05	9.00	0.30	0.45	1.00	1.22	1.22	
	VS-01	8.70	0.30	0.40	1.00	1.04	1.04	
	VS-02	4.35	0.30	0.40	1.00	0.52	0.52	

METRADO TOTAL (M3): 66.59

Fuente: Elaboración propia

Figura 41.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.05 VIGAS

PARTIDA : 01.05.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N° Veces	M2	M2
	VIGAS						
	1ER - 3ER NIVEL						
	PORT-01	9.00	0.30	0.25	3.00	21.60	21.60
	PORT-02	9.00	0.30	0.25	3.00	21.60	21.60
	PORT-03	9.00	0.30	0.25	3.00	21.60	21.60
	PORT-04	9.00	0.30	0.25	3.00	21.60	21.60
	PORT-05	9.00	0.30	0.25	3.00	21.60	21.60
	VA-01	9.80	0.20		3.00	5.88	5.88
	VA-02	18.20	0.20		3.00	10.92	10.92
	VB	11.00	0.15	0.20	3.00	11.55	11.55
	VS-01	34.65	0.30	0.20	3.00	72.77	72.77
	1ER - 5TO NIVEL						
	PORT-06	9.00	0.30	0.25	5.00	36.00	36.00
	VS-02	18.20	0.30	0.20	5.00	63.70	63.70
	4TO NIVEL						
	PORT-01	9.00	0.30	0.25	1.00	7.20	7.20
	PORT-02	9.00	0.30	0.25	1.00	7.20	7.20
	PORT-03	9.00	0.30	0.25	1.00	7.20	7.20
	PORT-04	9.00	0.30	0.25	1.00	7.20	7.20
	PORT-05	9.00	0.30	0.25	1.00	7.20	7.20
	VA-01	9.80	0.20		1.00	1.96	1.96
	VA-02	18.20	0.20		1.00	3.64	3.64
	VB	11.97	0.15	0.20	1.00	4.19	4.19
	VS-01	34.65	0.30	0.20	1.00	24.26	24.26
	5TO NIVEL						
	PORT-05	9.00	0.30	0.25	1.00	7.20	7.20
	VS-01	8.70	0.30	0.20	1.00	6.09	6.09
	VS-02	4.35	0.30	0.20	1.00	3.05	3.05

METRADO TOTAL (M2): 395.19

Fuente: Elaboración propia

Figura 42.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.05 VIGAS
PARTIDA : 01.05.05.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total	PESOS POR Metro						PESO TOTAL Kg.
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
						0.254	0.56	0.994	1.552	2.235	3.973	
VIGAS												
1ER - 3ER NIVEL												
PORT-01		9.50	3.00	4.00	114.00				176.93			176.93
		5.10	3.00	2.00	30.60			30.42				30.42
PORT-02		9.50	3.00	4.00	114.00				176.93			176.93
		9.50	3.00	3.00	85.50			84.99				84.99
PORT-03		9.50	3.00	4.00	114.00				176.93			176.93
		1.20	3.00	2.00	7.20				11.17			11.17
		9.50	3.00	1.00	28.50			28.33				28.33
PORT-04		1.15	3.00	1.00	3.45				3.43			3.43
		9.50	3.00	4.00	114.00				176.93			176.93
		1.15	3.00	1.00	3.45				3.43			3.43
		3.90	3.00	2.00	23.40				36.32			36.32
PORT-05		9.50	3.00	3.00	85.50				84.99			84.99
		3.75	3.00	1.00	11.25					25.14		25.14
		9.50	3.00	4.00	114.00				176.93			176.93
		1.15	3.00	1.00	3.45				3.43			3.43
VA-01		9.50	3.00	1.00	28.50				28.33			28.33
		4.00	3.00	2.00	24.00					37.25		37.25
VA-02		10.10	3.00	4.00	121.20			120.47				120.47
VA-02		18.50	3.00	4.00	222.00				344.54			344.54
VB		11.30	3.00	2.00	67.80		124.32					124.32
VS-01		34.95	3.00	4.00	419.40				105.23			105.23
1ER - 5TO NIVEL												
PORT-06		9.50	5.00	4.00	190.00				294.88			294.88
4TO NIVEL												
PORT-01		9.50	1.00	4.00	38.00				58.98			58.98
		5.10	1.00	1.00	5.10			5.07				5.07
		3.75	1.00	1.00	3.75				5.82			5.82
PORT-02		9.50	1.00	4.00	38.00				58.98			58.98
		9.50	1.00	1.00	9.50			9.44				9.44
		9.50	1.00	1.00	9.50			9.44				9.44
PORT-03		9.50	1.00	4.00	38.00				58.98			58.98
		9.50	1.00	2.00	19.00			18.89				18.89
		1.20	1.00	1.00	1.20			1.19				1.19
PORT-04		9.50	1.00	4.00	38.00				58.98			58.98
		9.50	1.00	1.00	9.50			9.44				9.44
		3.75	1.00	1.00	3.75					8.38		8.38
		4.10	1.00	2.00	8.20			8.15				8.15
PORT-05		9.50	1.00	4.00	38.00				58.98			58.98
		3.50	1.00	1.00	3.50			3.48				3.48
		1.50	1.00	2.00	3.00			2.98				2.98
		3.75	1.00	2.00	7.50			7.46				7.46
VA-01		10.10	1.00	4.00	40.40			40.16				40.16
VA-02		18.50	1.00	4.00	74.00				114.85			114.85
VB		12.27	1.00	2.00	24.54		13.74					13.74
VS-01		34.95	1.00	4.00	139.80				216.97			216.97
5TO NIVEL												
PORT-05		9.50	1.00	4.00	38.00				58.98			58.98
		3.75	1.00	1.00	3.75				3.73			3.73
VS-01		9.00	1.00	4.00	36.00			35.78				35.78
VS-02		18.20	5.00	4.00	364.00				564.93			564.93
		18.20	5.00	2.00	182.00			180.91				180.91
PARA EL CALCULO DE ESTRIBOS SE AH CONSIDERADO POR LA TOTALIDAD DE LOS VIGAS PRINCIPALES, YA QUE TIENEN LA MISMA DISTRIBUCIÓN Y LAS MISMAS LONGITUDES.												
ESTR-VP		1.40	26.00	50.00	1,820.00			1,019.20				1,019.20
ESTR-VA-01		0.80	4.00	58.00	185.60	47.14						47.14
ESTR-VB		0.80	4.00	58.00	185.60	47.14						47.14
ESTR-VS-01		1.40	4.00	210.00	1,176.00		658.56					658.56
ESTR-VS-02		1.40	5.00	101.00	565.60		316.74					316.74
METRADO TOTAL (KG): 5,954.79												

Fuente: Elaboración propia

Figura 43.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.06 LOSA ALIGERADA
 PARTIDA : 01.05.06.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3
LOSA ALIGERADA							
Primer, Segundo y Tercer Piso							
	P1	4.35	3.15	0.05		0.69	0.69
	Viguetas	4.35	0.10	0.15	7.00	0.46	0.46
	P2	4.35	4.95	0.05		1.08	1.08
	Viguetas	4.35	0.10	0.15	12.00	0.78	0.78
	P3	4.10	3.15	0.05		0.65	0.65
	Viguetas	4.10	0.10	0.15	7.00	0.43	0.43
	P4	4.10	4.95	0.05		1.01	1.01
	Viguetas	4.10	0.10	0.15	12.00	0.06	0.06
	P5	3.30	3.15	0.05		0.52	0.52
	Viguetas	3.30	0.10	0.15	7.00	0.35	0.35
	P6	3.30	4.95	0.05		0.82	0.82
	Viguetas	3.30	0.10	0.15	12.00	0.59	0.59
	P7	9.46		0.05		0.47	0.47
	Viguetas	4.60	0.10	0.15	2.00	0.14	0.14
	Viguetas	2.20	0.10	0.15	5.00	0.17	0.17
	P8	2.40	1.70	0.05		0.20	0.20
	Viguetas	2.40	0.10	0.15	4.00	0.14	0.14
	P9	1.85	3.15	0.05		0.29	0.29
	Viguetas	1.85	0.10	0.15	7.00	0.19	0.19
	P10	1.85	4.95	0.05		0.46	0.46
	Viguetas	1.85	0.10	0.15	12.00	0.33	0.33
	P11	0.35	7.00	0.05		0.12	0.12
	Viguetas	0.35	0.10	0.15	16.00	0.08	0.08
	TOTAL 1° - 3° PISO						30.10
Cuarto Piso							
	P1	4.35	3.15	0.05		0.69	0.69
	Viguetas	4.35	0.10	0.15	7.00	0.46	0.46
	P2	4.35	4.95	0.05		1.08	1.08
	Viguetas	4.35	0.10	0.15	12.00	0.78	0.78
	P3	4.10	3.15	0.05		0.65	0.65
	Viguetas	4.10	0.10	0.15	7.00	0.43	0.43
	P4	4.10	4.95	0.05		1.01	1.01
	Viguetas	4.10	0.10	0.15	12.00	0.06	0.06
	P5	3.30	3.15	0.05		0.52	0.52
	Viguetas	3.30	0.10	0.15	7.00	0.35	0.35
	P6	3.30	4.95	0.05		0.82	0.82
	Viguetas	3.30	0.10	0.15	12.00	0.59	0.59
	P7	9.46		0.05		0.47	0.47
	Viguetas	4.60	0.10	0.15	2.00	0.14	0.14
	Viguetas	2.20	0.10	0.15	5.00	0.17	0.17
	P8	2.40	1.70	0.05		0.20	0.20
	Viguetas	2.40	0.10	0.15	4.00	0.14	0.14
	P9	1.85	3.15	0.05		0.29	0.29
	Viguetas	1.85	0.10	0.15	7.00	0.19	0.19
	P10	1.85	4.95	0.05		0.46	0.46
	Viguetas	1.85	0.10	0.15	12.00	0.33	0.33
	P11	0.30	3.15	0.05		0.05	0.05
	Viguetas	0.30	0.10	0.15	7.00	0.03	0.03
	P12	0.34	3.58	0.05		0.03	0.03
	Viguetas	0.34	0.10	0.15	5.00	0.03	0.03
Quinto Piso							
	P1	4.35	3.15	0.05		0.69	0.69
	Viguetas	4.35	0.10	0.15	7.00	0.46	0.46
	P2	4.35	4.95	0.05		1.08	1.08
	Viguetas	4.35	0.10	0.15	12.00	0.78	0.78
TOTAL (M3)						43.08	

Fuente: Elaboración propia

Figura 44.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.05.06 LOSA ALIGERADA

PARTIDA : 01.05.06.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N° Veces	M2	M2
	LOSA ALIGERADA						
	Primer, Segundo y Tercer Piso						
	Viguetas	4.35	0.30		7.00	9.14	9.14
	Viguetas	4.35	0.30		12.00	15.66	15.66
	Viguetas	4.10	0.30		7.00	8.61	8.61
	Viguetas	4.10	0.30		12.00	14.76	14.76
	Viguetas	3.30	0.30		7.00	6.93	6.93
	Viguetas	3.30	0.30		12.00	11.88	11.88
	Viguetas	4.60	0.30		2.00	2.76	2.76
	Viguetas	2.20	0.30		5.00	3.30	3.30
	Viguetas	2.40	0.30		4.00	2.88	2.88
	Viguetas	1.85	0.30		7.00	3.89	3.89
	Viguetas	1.85	0.30		12.00	6.66	6.66
	Viguetas	0.35	0.30		16.00	1.68	1.68
	TOTAL 1° - 3°PISO						264.45
	Cuarto Piso						
	Viguetas	4.35	0.30		7.00	9.14	9.14
	Viguetas	4.35	0.30		12.00	15.66	15.66
	Viguetas	4.10	0.30		7.00	8.61	8.61
	Viguetas	4.10	0.30		12.00	14.76	14.76
	Viguetas	3.30	0.30		7.00	6.93	6.93
	Viguetas	3.30	0.30		12.00	11.88	11.88
	Viguetas	4.60	0.30		2.00	2.76	2.76
	Viguetas	2.20	0.30		5.00	3.30	3.30
	Viguetas	2.40	0.30		4.00	2.88	2.88
	Viguetas	1.85	0.30		7.00	3.89	3.89
	Viguetas	1.85	0.30		12.00	6.66	6.66
	Viguetas	0.30	0.30		7.00	0.63	0.63
	Viguetas	0.34	0.30		5.00	0.51	0.51
	Quinto Piso						
	Viguetas	4.35	0.30		7.00	9.14	9.14
	Viguetas	4.35	0.30		12.00	15.66	15.66
	Frisos						
	Primer nivel - Tercer nivel	8.00	0.20		3.00	4.80	4.80
	Cuarto nivel	9.82	0.20		1.00	1.96	1.96

METRADO TOTAL (M2): 383.62

Fuente: Elaboración propia

Figura 45.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.05.06 LOSA ALIGERADA

PARTIDA : 01.05.06.03 ACERO DE REFUERZO $F_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO TOTAL Kg.
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	
						0.254	0.56	0.994	1.552	
LOSA ALIGERADA										
1-3° PISO										
	vigueta sup (A1).	13.90	1.00	7.00	97.30			96.72		96.72
	vigueta inf (A1).	20.00	1.00	2.00	40.00			39.76		39.76
	vigueta inf (A1).	17.80	1.00	5.00	89.00			88.47		88.47
	Temperatura	3.45	1.00	71.20	245.64	62.39				62.39
	Temperatura	1.45	1.00	9.00	13.05	3.31				3.31
	vigueta sup (A2).	8.40	1.00	12.00	100.80			100.20		100.20
	vigueta inf (A1).	12.80	1.00	12.00	153.60			152.68		152.68
	vigueta inf (A2).	5.40	2.00	4.00	43.20			42.94		42.94
	vigueta inf (A2).	2.80	1.00	8.00	22.40			22.27		22.27
	Temperatura	5.25	1.00	62.40	327.60	83.21		325.63		408.84
	Temperatura	2.05	1.00	10.50	21.53	5.47		21.40		26.87
	Total 1-3°Piso									3,133.35
4to Piso										
	vigueta sup (A1).	13.90	1.00	7.00	97.30			96.72		96.72
	vigueta inf (A1).	20.50	1.00	2.00	41.00			40.75		40.75
	vigueta inf (A1).	18.30	1.00	5.00	91.50			90.95		90.95
	Temperatura	3.45	1.00	72.00	248.40	63.09				63.09
	Temperatura	1.45	1.00	9.00	13.05	3.31				3.31
	vigueta sup (A2).	8.40	1.00	12.00	100.80			100.20		100.20
	vigueta inf (A1).	12.80	1.00	12.00	153.60			152.68		152.68
	vigueta inf (A2).	5.40	2.00	4.00	43.20			42.94		42.94
	vigueta inf (A2).	2.80	1.00	8.00	22.40			22.27		22.27
	Temperatura	5.25	1.00	62.40	327.60	83.21		325.63		408.84
	Temperatura	2.05	1.00	10.50	21.53	5.47		21.40		26.87
5to piso										
	Bloque 01									
	vigueta sup.	3.30	2.00	19.00	125.40			124.65		124.65
	vigueta inf.	5.00	1.00	19.00	95.00			94.43		94.43
	Temperatura	8.70	1.00	19.50	169.65	43.09				43.09

METRADO TOTAL (KG): 4,444.14

Fuente: Elaboración propia

Figura 46.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.06 LOSA ALIGERADA
 PARTIDA : 01.05.06.04 LADRILLO HUECO DE ARCILLA 20X30X30 CM PARA LOSA ALIGERADA

CÓDIGO	GRAFICO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			N° LADRILLOS	TOTAL	
			Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	9 * M2	und	
		LOSA ALIGERADA						
		1-4° Piso						
		1	3.15	4.35		123.32	123.32	
		2	4.95	4.35		193.79	193.79	
		3	3.15	4.10		116.24	116.24	
		4	4.95	4.10		182.66	182.66	
		5	3.15	3.30		93.56	93.56	
		6	4.95	3.30		147.02	147.02	
		7	1.15	4.60		47.61	47.61	
		8	3.15	2.20		62.37	62.37	
		9	1.70	2.40		36.72	36.72	
		10	3.15	2.50		70.88	70.88	
		11	4.95	2.50		111.38	111.38	
		TOTAL 1-4° Piso					4,742.20	
		5to Piso						
		1	3.15	4.35		123.32	123.32	
		2	4.95	4.35		193.79	193.79	

METRADO TOTAL (UND): 5,059

Fuente: Elaboración propia

Figura 47.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.07 ESCALERAS
 PARTIDA : 01.05.07.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL	
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area	M3	M3	
		ESCALERA						
	5 NIVELES							
	Base	0.50	1.20	0.90		0.54	0.54	
	Pasos y Contrapasos		1.10		4.80	5.28	5.28	
	Descanzo	0.97	1.20	0.20		0.92	0.92	
	Viga VA-2	2.40	0.20	0.20		1.00	1.00	

METRADO TOTAL (M3):

7.74

Fuente: Elaboración propia

Figura 48.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.07 ESCALERAS
PARTIDA : 01.05.07.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESCALERA

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N° Veces	M2	M2
	ESCALERA						
	Tramo 01						
	Base	3.10	1.10		10.00	34.10	34.10
	Pasos y Contrapasos		1.10	0.18	9.00	1.73	1.73
	Descanzo frisos	1.10		0.20	5.00	1.10	1.10
	Viga VS-1		2.40	0.40	5.00	4.80	4.80

METRADO TOTAL (M2): 41.73

Fuente: Elaboración propia

Figura 49.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.07 ESCALERAS
PARTIDA : 01.05.07.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	N° Veces	N° Elementos	Total m.	PESOS POR Metro			PESO
						3/8"	1/2"	5/8"	TOTAL
						0.56	0.994	1.552	Kg.
	ESCALERA								
	TRAMO 1								
	BASE								
	GRAPAS	0.60	4.00	3.00	7.20	4.03			4.03
	LONGITUDINAL	12.26	1.00	7.00	85.82		85.31		85.31
	TRANSVERSAL	1.16	1.00	32.00	37.12	20.79			20.79
	TRAMO 2-8								
	LONGITUDINAL	11.06	7.00	7.00	541.94		538.69		538.69
	TRANSVERSAL	1.16	7.00	38.00	308.56	172.79			172.79
	VA-2	1.16	4.00	2.00	9.28	5.20			5.20

METRADO TOTAL (KG): 826.81

Fuente: Elaboración propia

Figura 50.

Planilla de metrados del sistema estructural aporticado dual

01.05.08 CISTERNA
PARTIDA : 01.05.08.01 CONCRETO F'c=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			Area (m2)	N°	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)		Veces	M3
	CISTERNA						
	CORTE A-A	0.70			7.40	1.00	5.18
	CORTE A-A	1.50			7.50	1.00	11.25
	COSTADOS	2.50	0.20	2.50		2.00	2.50

METRADO TOTAL (M3): 18.93

Fuente: Elaboración propia

Figura 51.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.05.08 CISTERNA

PARTIDA : 01.05.08.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			N°	TOTAL
		Perimetro (m)	Alto (m)	Area (m2)	Veces	M2
	CISTERNA					
	LATERALES	18.40	2.80		1.00	51.52
	TECHO			4.05	1.00	4.05
	FRISOS			1.52	1.00	1.52

METRADO TOTAL (M2): 57.09

Fuente: Elaboración propia

Figura 52.

Planilla de metrados del sistema estructural aporcado dual

01.05.08 CISTERNA

PARTIDA : 01.05.08.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	N° Veces	N° Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO TOTAL Kg.
						3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
						0.56	0.994	1.552	2.235	
	Primer Piso									
	CORTE A-A (CERRADO)	2.3	1.0	88.0	198.9	111.4				111.4
	CORTE A-A (TAPA)	1.6	1.0	8.0	12.5	7.0				7.0
	CORTE B-B	2.6	1.0	80.0	208.0	116.5				116.5
	CORTE B-B(COLUMNETAS)	2.6	1.0	16.0	41.6		41.4			41.4
	EMPALME DE BASE	23.4	1.0	8.0	187.2	104.8				104.8

METRADO TOTAL (KG): 381.02

Fuente: Elaboración propia

3.9.1. RESUMEN DE METRADOS

Figura 53.

Resumen de metrados del sistema estructural aporticado dual

RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO: ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021

ELABORADO POR: EULER JAVIER ASENJO LOZANO

ITEM	PARTIDAS	UND	METRADO
01	ESTRUCTURAS		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CERCO PROVISIONAL DE OBRA	m	9.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	180.00
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	180.00
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN ZAPATAS, VIGAS DE CIMENTACION Y CIMIENTOS	m3	131.78
01.03.02	MEJORAMIENTO DE TERRENO DE FUNDACION CON PIEDRA ACOMODADA	m3	611.66
01.03.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)	m3	14.71
01.03.04	ELIMINACION DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE	m3	171.31
01.04	CONCRETO SIMPLE		
01.04.01	FALSA ZAPATAS DE E=0.60 F'c=210KG/CM2 MEZCLA 1:10	m3	62.63
01.04.02	CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIZO MEZCLA 1:10	m3	7.99
01.04.03	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 E=4"	m2	15.37
01.05	CONCRETO ARMADO		
01.05.01	ZAPATA		
01.05.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS F'c=210 KG/CM2	m3	38.02
01.05.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	1,232.07
01.05.02	VIGAS DE CIMENTACION		
01.05.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION f'c=210Kg/cm2	m3	23.14
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	74.55
01.05.02.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	2,156.41
01.05.03	SOBRECIMIENTO ARMADO		
01.05.03.01	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F'c= 210 KG/CM2	m3	9.01
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS ARMADOS	m2	120.00
01.05.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	302.45
01.05.04	COLUMNAS		
01.05.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	22.97
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	362.69
01.05.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	4,670.68
01.05.05	VIGAS		
01.05.05.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	66.59
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	395.19
01.05.05.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	5,954.79
01.05.06	LOSAS ALIGERADAS		
01.05.06.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	43.08
01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2	383.62
01.05.06.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	4,444.14
01.05.06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA LOSA ALIGERADA	und	5,059.00
01.05.07	ESCALERAS		
01.05.07.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	7.74
01.05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESCALERA	m2	41.73
01.05.07.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	826.81
01.05.08	CISTERNA		
01.05.08.01	CONCRETO EN CISTERNA f'c=210Kg/cm2	m3	18.93
01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	57.09
01.05.08.03	ACERO FY=4200 KG/CM2	kg	381.02

Fuente: Elaboración propia

3.10. PRESUPUESTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO DUAL

3.10.1. COTIZACIÓN DE LOS MATERIALES

Figura 54.

Cotización de materiales

		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> RUC N°20607068977 COTIZACION </div>	
Razon Social:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	Fecha de emision:	22/02/2022
R.U.C. N°	20487463737	Vendedor:	LISSETH
Asunto:	COTIZACION DE MATERIALES	Email:	efacturas@grupojosecito.com
Referencia:	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	Telf	966910012-988567614 - 966398199
Atencion:	ENTREGA EN OBRA		
Por medio de la presente y en atención a su solicitud le hacemos llegar la siguiente oferta por:			
CANT.	DESCRIPCION	PREC. UNT.	TOTAL
215	M3 DE AFIRMADO DE RIO	28,00	6.020,00
200	M3 DE ARENA FINA	85,00	17.000,00
245	M3 DE ARENA GRUESA	55,00	13.475,00
300	M3 DE RIPIO FINO	40,00	12.000,00
87	M3 DE PIEDRA CHANCADA DE 1/2	63,00	5.481,00
02	M3 DE PIEDRA CHANCADA DE 3/4	65,00	130,00
			Subtotal
			S/. 54.106,00
			Descuento
			-
			IGV 18%
			-
			Total
			S/. 54.106,00
SON: (CINCUENTA Y CUATRO MIL CIENTO SEIS CON 00/100 SOLES)			
Disponibilidad			
Validez de la Oferta 8 dias			
Condición de Pago Contado			
RUC N°			
Número de Cuenta Cuenta BCP			
395 - 9285109 - 0 - 75			
Precios Los precios son en Nuevos Soles			
IGV No incluye IGV, según Ley de la Amazonia			
Transporte Puesto en Obra			
Nos despedimos y quedamos a la espera de su orden de compra			
Atentamente,			
OFICINA CORPORACIÓN 			

Fuente: Elaboración propia

Figura 55.

Cotización de materiales

COTIZACION: 010-00028585

FECHA : 21/03/2022
 SEÑOR : UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN
 DIRECCION : MARISCAL CASTILLA N° 150- JAEN
 TELEFONO : #0304228 FAX :
 ATTE : REFERENCIA :
 VENDEDOR : MSANCHEZ



Estimados señores: EULER JAVIER ASENJO LOZANO
 Por medio de la presente nos es grato cotizarles lo siguiente:

ITM	CODIGO	MARCA	DESCRIPCION	U.M.	CANT.	P.UNIT.	DSCTO.(%)	TOTAL
1	2011035	AGRE	Arena Gruesa Procesada M3	M3	2.00	90.000	0.00	180.00
2	50501001	AGRE	Arena Gruesa Zarandeada M3	M3	1.00	68.000	0.00	68.00
3	50501002	AGRE	ARENA FINA P/TARRAJEO M3	M3	1.00	80.000	0.00	80.00
4	50501004	AGRE	Piedra Chancada 1/2" M3	M3	1.00	75.000	0.00	75.00
5	50501014	AGRE	Piedra Chancada 1/4" M3	M3	1.00	59.000	0.00	59.00
6	50501005	AGRE	Piedra Chancada 3/4" M3	M3	1.00	64.000	0.00	64.00
7	50501008	AGRE	Riplo Fino M3.	M3	1.00	54.000	0.00	54.00
8	50501009	AGRE	Riplo Grueso M3.	M3	1.00	49.000	0.00	49.00
9	50501011	AGRE	Piedra P/base 4" - 8" M3	M3	1.00	57.000	0.00	57.00

EN: NUEVOS SOLES					
VALOR VENTA :	S/. 686.00	IGV	: S/. 0.00	TOTAL NETO	: S/. 686.00

CONDICION DE PAGO : CONTADO	
VALIDEZ	: 1 día
OBSERVACION	:
PLAZO DE ENTREGA : SEGUN STOCK INMEDIATO	GARANTIA : 12 MESES

Sin otro particular, quedamos de ustedes.

.....
 Atentamente

.....
 Vendedor

Fuente: Elaboración propia

Figura 56.

Cotización de materiales

COTIZACION: 116-00040576



FECHA : 21/03/2022
 SEÑOR : UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN
 DIRECCION : JR. CUZCO # 250 - PUEBLO NUEVO - JAEN
 TELEFONO : #0304228 FAX :
 ATTE : ANIBAL SALAZAR MENDOZA REFERENCIA :
 VENDEDOR : MSANCHEZ

Estimados señores: EULER JAVIER ASENJO LOZANO

Por medio de la presente nos es grato cotizarles lo siguiente:

ITM	CODIGO	MARCA	DESCRIPCION	U.M.	CANT.	P.UNIT.	DSCTO.(%)	TOTAL
68	16040002	SIDER	CORRUGADO 1/2" X 9 MTS SIDERPERU	UND	1.00	42.291	0.00	42.29
69	16042010	SIDER	CORRUGADO 1/4" 6.MM X 9 MTS. SIDERPERU	UND	1.00	9.516	0.00	9.52
70	16040003	SIDER	CORRUGADO 3/4" X 9 MTS SIDERPERU	UND	1.00	96.175	0.00	96.18
71	16040004	SIDER	CORRUGADO 3/8" X 9 MTS SIDERPERU	UND	1.00	23.600	0.00	23.60
72	16040005	SIDER	CORRUGADO 5/8" X 9 MTS SIDERPERU	UND	1.00	65.400	0.00	65.40
73	23163003	PACAS	CEMENTO EXTRAFORTE TIPO ICO (COSTA) 42.5	BLS	1.00	27.700	0.00	27.70

EN: NUEVOS SOLES			
VALOR VENTA :	S/. 1,987.64	IGV :	S/. 0.00
TOTAL NETO :		S/. 1,987.64	
CONDICION DE PAGO : CONTADO			
VALIDEZ : 1 día			
OBSERVACION :			
PLAZO DE ENTREGA : SEGUN STOCK INMEDIATO		GARANTIA : 12 MESES	

Sin otro particular, quedamos de ustedes.

.....
Atentamente

.....
Vendedor

Fuente: Elaboración propia

3.10.2. PRESUPUESTO

Figura 57.

Presupuesto del sistema aporticado dual

Presupuesto					
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN			
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO			
Cliente	ASENJO LOZANO, EULER JAVIER			Costo al	28/03/2022
Lugar	CAJAMARCA - JAEN - JAEN				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	ESTRUCTURAS				389,663.07
01.01	OBRAS PROVISIONALES				163.71
01.01.01	CERCO PROVISIONAL DE OBRA	m	9.00	18.19	163.71
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				1,150.20
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	180.00	4.14	745.20
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	180.00	2.25	405.00
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				20,122.71
01.03.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN ZAPATAS, VIGAS DE CIMENTACIÓN Y CIMIENTOS	m3	131.78	47.46	6,254.28
01.03.02	MEJORAMIENTO DE TERRENO DE FUNDACIÓN CON PIEDRA ACOMODADA	m3	611.00	15.74	9,617.14
01.03.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)	m3	14.71	74.84	1,100.90
01.03.04	ELIMINACIÓN DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE	m3	171.31	18.39	3,150.39
01.04	CONCRETO SIMPLE				15,968.17
01.04.01	FALSA ZAPATA DE E=0.60 F'C=100KG/CM2 MEZCLA 1:10	m3	62.63	219.48	13,746.03
01.04.02	CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10	m3	7.99	228.10	1,822.52
01.04.03	CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"	m2	15.37	26.00	399.62
01.05	CONCRETO ARMADO				352,258.28
01.05.01	ZAPATAS				26,460.95
01.05.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2	m3	38.02	460.06	17,491.48
01.05.01.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	1,232.07	7.28	8,969.47
01.05.02	VIGAS DE CIMENTACION				30,396.94
01.05.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION F'C=210 KG/CM2	m3	23.14	441.34	10,212.61
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	74.55	60.17	4,485.67
01.05.02.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	2,156.41	7.28	15,698.66
01.05.03	SOBRECIMIENTO ARMADO				9,676.38
01.05.03.01	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F'C=210KG/CM2	m3	9.01	460.06	4,145.14
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS ARMADOS	m2	60.00	55.49	3,329.40
01.05.03.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	302.45	7.28	2,201.84
01.05.04	COLUMNAS				67,105.95
01.05.04.01	CONCRETO COLUMNAS F'C=210 kg/cm2	m3	22.97	491.09	11,280.34
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	362.69	60.17	21,823.06
01.05.04.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	4,670.68	7.28	34,002.55
01.05.05	VIGAS				99,842.45
01.05.05.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2	m3	66.59	491.26	32,713.00
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	395.19	60.17	23,778.58
01.05.05.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	5,954.79	7.28	43,350.87
01.05.06	LOSAS ALIGERADAS				93,995.25
01.05.06.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2	m3	43.08	491.26	21,163.48
01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	m2	383.62	51.58	19,787.12
01.05.06.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	4,444.14	7.28	32,353.34
01.05.06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA LOSA ALIGERADA	und	5,059.00	4.09	20,691.31
01.05.07	ESCALERAS				12,332.42
01.05.07.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2	m3	7.74	491.26	3,802.35
01.05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	41.73	60.17	2,510.89
01.05.07.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	826.81	7.28	6,019.18
01.05.08	CISTERNA				12,447.94
01.05.08.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2	m3	12.70	491.26	6,239.00
01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	57.09	60.17	3,435.11
01.05.08.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	381.02	7.28	2,773.83
Costo Directo					389,663.07

SON: TRESCIENTOS OCHENTINUEVE MIL SEISCIENTOS SESENTITRES Y 07/100 SOLES

Fuente: Elaboración propia

3.10.3. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Figura 58.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN						Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO							
Partida	01.01.01 CERCO PROVISIONAL DE OBRA							
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			18.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	24.22	1.94		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	17.28	2.76		
						4.70		
Materiales								
0210050003	CARPA DE SACOS DE H=2.00M	m		1.0000	10.00	10.00		
0231010003	MADERA DE LA ZONA DE 3"X3"X1.80M	und		0.5000	6.50	3.25		
						13.25		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.70	0.24		
						0.24		
Partida	01.02.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			4.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	24.22	0.48		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	17.28	3.46		
						3.94		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.94	0.20		
						0.20		
Partida	01.02.02 TRAZO Y REPLANTEO							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			2.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	17.28	0.83		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	26.40	0.42		
						1.25		
Materiales								
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	15.00	0.75		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	4.80	0.10		
						0.85		
Equipos								
03010000110001	TEODOLITO	día	0.5000	0.0010	100.00	0.10		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.25	0.04		
03014700010012	WINCHA	und		0.0030	2.00	0.01		
						0.15		
Partida	01.03.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN ZAPATAS, VIGAS DE CIMENTACIÓN Y CIMENTOS							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			47.46	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	17.28	46.08		
						46.08		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	46.08	1.38		
						1.38		

Fuente: Elaboración propia

Figura 59.

Análisis de costos unitarios del sistema aporcicado dual

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN						Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO							
Partida	01.03.02 MEJORAMIENTO DE TERRENO DE FUNDACIÓN CON PIEDRA ACOMODADA							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3			15.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	19.12	3.06		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	17.28	2.76		
						5.82		
	Materiales							
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.1500	65.00	9.75		
						9.75		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.82	0.17		
						0.17		
Partida	01.03.03 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3			74.84	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	17.28	9.22		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.2667	26.16	6.98		
						16.20		
	Materiales							
0207040002	AFIRMADO	m3		1.0500	54.00	56.70		
						56.70		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.20	0.49		
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.6250	0.1667	8.70	1.45		
						1.94		
Partida	01.03.04 ELIMINACIÓN DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m3			18.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0500	17.28	0.86		
						0.86		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.86	0.03		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0500	200.00	10.00		
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0500	150.00	7.50		
						17.53		
Partida	01.04.01 FALSA ZAPATA DE E=0.60 F'C=100KG/CM2 MEZCLA 1:10							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			219.48	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12		
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	17.28	44.24		
						58.11		
	Materiales							
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.4765	65.00	30.97		
0207030001	HORMIGON	m3		0.5000	40.00	20.00		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.4800	30.12	104.82		
						155.79		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	58.11	1.74		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	12.00	3.84		
						5.58		

Fuente: Elaboración propia

Figura 60.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN					Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO						
Partida	01.04.02	CONCRETO PARA CIMENTO CORRIDO MEZCLA 1:10						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			228.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12		
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	17.28	44.24		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	26.16	8.37		
						66.48		
Materiales								
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.4765	65.00	30.97		
0207030001	HORMIGON	m3		0.5000	40.00	20.00		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.4800	30.12	104.82		
						155.79		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	66.48	1.99		
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.3200	12.00	3.84		
						5.83		
Partida	01.04.03	CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			26.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	24.22	1.94		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.6400	17.28	11.06		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	26.16	2.09		
						16.62		
Materiales								
0207030001	HORMIGON	m3		0.0600	40.00	2.40		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1800	30.12	5.42		
						7.82		
Equipos								
03010600020007	REGLA DE MADERA PINO 2" X 6" X 10'	und		0.0600	10.00	0.60		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0800	12.00	0.96		
						1.56		
Partida	01.05.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS F´C=210 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			460.06	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.22	9.69		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	19.12	7.65		
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.2000	17.28	55.30		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	26.16	10.46		
						83.10		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18		
						366.47		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	83.10	2.49		
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.4000	8.00	3.20		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80		
						10.49		

Fuente: Elaboración propia

Figura 61.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO					
Partida	01.05.01.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
						1.77	
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
						5.27	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
						0.24	
Partida	01.05.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION F'c=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			441.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12	
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	17.28	44.24	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	26.16	8.37	
						66.48	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
						366.47	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	66.48	1.99	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.3200	8.00	2.56	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	12.00	3.84	
						8.39	
Partida	01.05.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30	
						34.68	
Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80	
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60	
						24.45	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04	
						1.04	

Fuente: Elaboración propia

Figura 62.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO					
Partida	01.05.02.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
						1.77	
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
						5.27	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
						0.24	
Partida	01.05.03.01	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F' C=210KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			460.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.22	9.69	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	19.12	7.65	
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.2000	17.28	55.30	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	26.16	10.46	
						83.10	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
						366.47	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	83.10	2.49	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.4000	8.00	3.20	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80	
						10.49	
Partida	01.05.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS ARMADOS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			55.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	24.22	16.15	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	19.12	12.75	
						28.90	
Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.5000	6.00	3.00	
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1600	7.00	1.12	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60	
						25.72	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.90	0.87	
						0.87	

Fuente: Elaboración propia

Figura 63.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN						Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO							
Partida	01.05.03.03 ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60							
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61		
						1.77		
	Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97		
						5.27		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05		
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19		
						0.24		
Partida	01.05.04.01 CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20		
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95		
						110.80		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4740	55.00	26.07		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18		
						366.30		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32		
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40		
						13.99		
Partida	01.05.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30		
						34.68		
	Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80		
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60		
						24.45		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04		
						1.04		

Fuente: Elaboración propia

Figura 64.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN						Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO							
Partida	01.05.04.03 ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60							
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61		
						1.77		
Materiales								
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97		
						5.27		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05		
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19		
						0.24		
Partida	01.05.05.01 CONCRETO F´C=210KG/CM2							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20		
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95		
						110.80		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18		
						366.47		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32		
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40		
						13.99		
Partida	01.05.05.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30		
						34.68		
Materiales								
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80		
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60		
						24.45		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04		
						1.04		

Fuente: Elaboración propia

Figura 65.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN						Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO							
Partida	01.05.05.03 ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60							
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61		
						1.77		
Materiales								
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97		
						5.27		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05		
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19		
						0.24		
Partida	01.05.06.01 CONCRETO F´C=210KG/CM2							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20		
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95		
						110.80		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18		
						366.47		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32		
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40		
						13.99		
Partida	01.05.06.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			51.58	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	0.9990	0.5328	24.22	12.90		
0101010004	OFICIAL	hh	0.9990	0.5328	19.12	10.19		
0101010005	PEON	hh	0.9990	0.5328	17.28	9.21		
						32.30		
Materiales								
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.1000	6.00	0.60		
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1100	7.00	0.77		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.5300	4.80	16.94		
						18.31		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.30	0.97		
						0.97		

Fuente: Elaboración propia

Figura 66.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO					
Partida	01.05.06.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
						1.77	
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
						5.27	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
						0.24	
Partida	01.05.06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA LOSA ALIGERADA					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : und			4.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	24.22	0.12	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	19.12	0.10	
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0400	17.28	0.69	
						0.91	
Materiales							
02160100040002	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	und		1.0500	3.00	3.15	
						3.15	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.91	0.03	
						0.03	
Partida	01.05.07.01	CONCRETO F'c=210KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20	
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95	
						110.80	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
						366.47	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40	
						13.99	

Fuente: Elaboración propia

Figura 67.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO					
Partida	01.05.07.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30	
						34.68	
Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80	
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60	
						24.45	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04	
						1.04	
Partida	01.05.07.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
						1.77	
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
						5.27	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
						0.24	
Partida	01.05.08.01	CONCRETO F' C=210KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20	
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95	
						110.80	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
						366.47	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40	
						13.99	

Fuente: Elaboración propia

Figura 68.

Análisis de costos unitarios del sistema aporticado dual

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN						Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS - SISTEMA APORTICADO							
Partida	01.05.08.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30		
34.68								
Materiales								
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80		
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60		
24.45								
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04		
1.04								
Partida	01.05.08.03 ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60							
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61		
1.77								
Materiales								
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97		
5.27								
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05		
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19		
0.24								

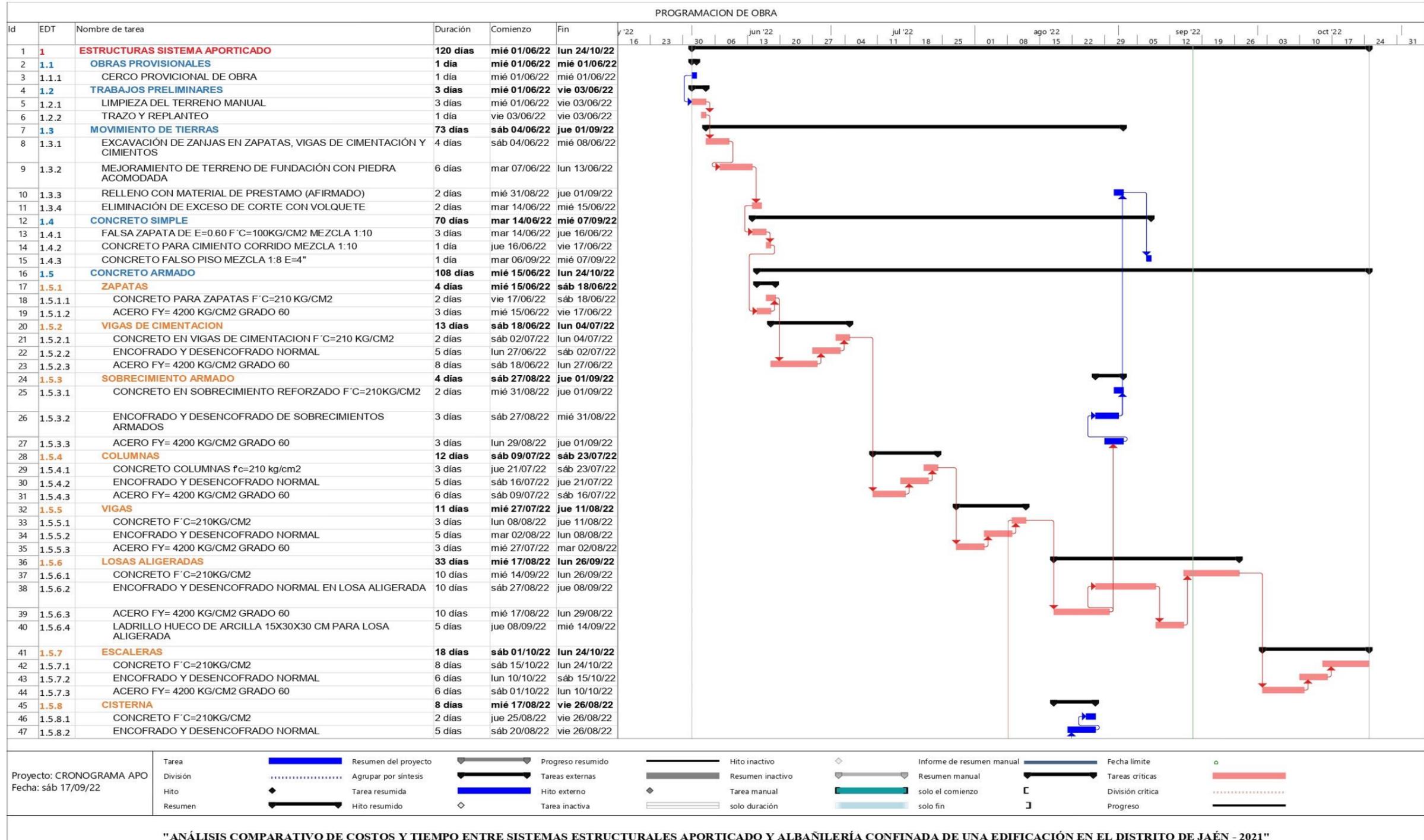
Fuente: Elaboración propia

3.11. CRONOGRAMAS

3.11.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO DUAL

Figura 69.

Programación Gantt del sistema estructural aporticado dual



"ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021"

fuelle: Elaboración propia

3.11.2. CRONOGRAMA VALORIZADO SISTEMA ESTRUCTURAL APORTICADO

Figura 70.

Cronograma valorizado del sistema estructural aporticado dual

ITEM	DESCRIPCIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1	ESTRUCTURAS SISTEMA APORTICADO	S/ 1,122.07	S/ 7,740.61	S/ 56,029.40	S/ 2,826.91	S/ 14,075.56	S/ 26,284.51	S/ 12,107.99	S/ 13,958.05	S/ 31,850.31	S/ 12,011.42	S/ 29,597.62	S/ 29,387.90
1.1	OBRAS PROVISIONALES	S/ 161.57											
1.1.1	CERCO PROVICIONAL DE OBRA	S/ 161.57											
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES	S/ 822.25											
1.2.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	S/ 425.56											
1.2.2	TRAZO Y REPLANTEO	S/ 396.69											
1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 138.24	S/ 7,740.61	S/ 3,419.66									
1.3.1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN ZAPATAS, VIGAS DE CIMENTACIÓN Y CIMIENTOS	S/ 138.24	S/ 414.72										
1.3.2	MEJORAMIENTO DE TERRENO DE FUNDACIÓN CON PIEDRA ACOMODADA		S/ 7,325.89	S/ 273.73									
1.3.3	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)												
1.3.4	ELIMINACIÓN DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE			S/ 3,145.94									
1.4	CONCRETO SIMPLE			S/ 15,443.38									
1.4.1	FALSA ZAPATA DE E=0.60 F'C=100KG/CM2 MEZCLA 1:10			S/ 13,636.79									
1.4.2	CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10			S/ 1,806.59									
1.4.3	CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"												
1.5	CONCRETO ARMADO			S/ 37,166.35	S/ 2,826.91	S/ 14,075.56	S/ 26,284.51	S/ 12,107.99	S/ 13,958.05	S/ 31,850.31	S/ 12,011.42	S/ 29,597.62	S/ 29,387.90
1.5.1	ZAPATAS			S/ 25,338.47									
1.5.1.1	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2			S/ 17,396.12									
1.5.1.2	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60			S/ 7,942.34									
1.5.2	VIGAS DE CIMENTACION			S/ 11,827.88	S/ 2,826.91	S/ 14,075.56	S/ 1,686.37						
1.5.2.1	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION F'C=210 KG/CM2					S/ 10,166.16	S/ 1,686.37						
1.5.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL					S/ 3,438.25							
1.5.2.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60			S/ 11,827.88	S/ 2,826.91	S/ 471.15							
1.5.3	SOBRECIMIENTO ARMADO												
1.5.3.1	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F'C=210KG/CM2												
1.5.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENOS ARMADOS												
1.5.3.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60												
1.5.4	COLUMNAS						S/ 24,598.14	S/ 12,107.99	S/ 13,958.05				
1.5.4.1	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2								S/ 12,598.57				
1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL							S/ 9,207.64	S/ 1,359.48				
1.5.4.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60						S/ 24,598.14	S/ 2,900.34					
1.5.5	VIGAS								S/ 31,850.31	S/ 12,011.42	S/ 29,597.62		
1.5.5.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2										S/ 29,255.07		
1.5.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL									S/ 11,032.60	S/ 342.55		
1.5.5.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60								S/ 31,850.31	S/ 978.82			
1.5.6	LOSAS ALIGERADAS												S/ 24,861.56
1.5.6.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2												
1.5.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA												
1.5.6.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60												S/ 24,861.56
1.5.6.4	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA LOSA ALIGERADA												
1.5.7	ESCALERAS												
1.5.7.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2												
1.5.7.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL												
1.5.7.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60												
1.5.8	CISTERNA												S/ 4,526.35
1.5.8.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2												
1.5.8.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL												S/ 1,395.85
1.5.8.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60												S/ 3,130.50

Fuente: Elaboración propia

Figura 71.

Cronograma valorizado del sistema estructural aporticado dual

ITEM	DESCRIPCIÓN	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	TOTAL
1	ESTRUCTURAS SISTEMA APORTICADO	S/ 21,693.64	S/ 12,343.06	S/ 20,538.21	S/ 24,464.18	S/ 10,464.91	S/ 6,098.55	S/ 2,032.30	S/ 6,939.45	S/ 5,640.53	S/ 940.09	S/ 348,147.27
1.1	OBRAS PROVISIONALES											S/ 161.57
1.1.1	CERCO PROVINCIONAL DE OBRA											
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES											S/ 822.25
1.2.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL											
1.2.2	TRAZO Y REPLANTEO											
1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS		S/ 1,353.10									S/ 12,651.61
1.3.1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS EN ZAPATAS, VIGAS DE CIMENTACIÓN Y CIMIENTOS											
1.3.2	MEJORAMIENTO DE TERRENO DE FUNDACIÓN CON PIEDRA ACOMODADA											
1.3.3	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)		S/ 1,353.10									
1.3.4	ELIMINACIÓN DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE											
1.4	CONCRETO SIMPLE			S/ 399.63								S/ 15,843.01
1.4.1	FALSA ZAPATA DE E=0.60 F'C=100KG/CM2 MEZCLA 1:10											
1.4.2	CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10											
1.4.3	CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"			S/ 399.63								
1.5	CONCRETO ARMADO	S/ 21,693.64	S/ 10,989.96	S/ 20,138.58	S/ 24,464.18	S/ 10,464.91	S/ 6,098.55	S/ 2,032.30	S/ 6,939.45	S/ 5,640.53	S/ 940.09	S/ 318,668.81
1.5.1	ZAPATAS											S/ 25,338.47
1.5.1.1	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2											
1.5.1.2	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											
1.5.2	VIGAS DE CIMENTACION											S/ 30,416.72
1.5.2.1	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION F'C=210 KG/CM2											
1.5.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL											
1.5.2.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											
1.5.3	SOBRECIMIENTO ARMADO	S/ 1,889.92	S/ 8,121.72									S/ 10,011.64
1.5.3.1	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F'C=210KG/CM2		S/ 4,943.32									
1.5.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS ARMADOS	S/ 1,889.92	S/ 693.44									
1.5.3.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60		S/ 2,484.96									
1.5.4	COLUMNAS											S/ 50,664.18
1.5.4.1	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2											
1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL											
1.5.4.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											
1.5.5	VIGAS											S/ 73,459.35
1.5.5.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2											
1.5.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL											
1.5.5.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											
1.5.6	LOSAS ALIGERADAS	S/ 10,415.15	S/ 2,868.24	S/ 20,138.58	S/ 24,464.18	S/ 10,464.91	S/ 1,744.15					S/ 94,956.77
1.5.6.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2				S/ 21,019.38	S/ 10,464.91	S/ 1,744.15					
1.5.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA ALIGERADA	S/ 7,502.17	S/ 2,382.75	S/ 1,906.20								
1.5.6.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	S/ 2,912.99	S/ 485.50									
1.5.6.4	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA LOSA ALIGERADA			S/ 18,232.38	S/ 3,444.80							
1.5.7	ESCALERAS						S/ 4,354.39	S/ 2,032.30	S/ 6,939.45	S/ 5,640.53	S/ 940.09	S/ 19,906.76
1.5.7.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2								S/ 3,776.46	S/ 5,640.53	S/ 940.09	
1.5.7.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL								S/ 2,756.53			
1.5.7.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60						S/ 4,354.39	S/ 2,032.30	S/ 406.46			
1.5.8	CISTERNA	S/ 9,388.57										S/ 13,914.92
1.5.8.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2	S/ 7,739.05										
1.5.8.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	S/ 1,649.52										
1.5.8.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											

Fuente: Elaboración propia

3.12. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL ALBAÑILERÍA CONFINADA

3.12.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN ALBAÑILERÍA CONFINADA

En este proyecto se ha considerado modificar la arquitectura como regularidad en planta y elevación, siendo favorable para el sistema estructural de albañilería confinada y además para que pueda desempeñarse adecuadamente; lo antes mencionado se cumple de acuerdo a las tablas N°8 y N°9 del capítulo 3 de la Norma E.030.

El edificio cuenta con cinco niveles de las cuales se distribuye de la siguiente manera:

1° nivel cuenta con sala de espera, triaje, botica, tóxico, consultorio, sala de archivo, ecografías, laboratorio, rayos X, SS.HH.

El 2° y 3° nivel cuenta con habitación 1 y 2, sala de dilatación, puerperio, estación de enfermeras, sala de partos, sala de operaciones, sala de Recuperación, estación de enfermeras, SS.HH.

A partir del cuarto piso se tiene oficina, sala, comedor, zona de parrillas, cocina, dormitorios.

Y por último se tiene el quinto piso con zona de lavandería y planchado; además un cuarto de máquinas.

La estructura cuenta con dos accesos, la escalera y el ascensor, también cuenta con una cisterna para el abastecimiento de agua que para estos casos es fundamental en la dotación necesaria.

3.12.1.1. Normas empleadas

- Metrado de cargas : NTP E.020 Cargas
- Análisis Sísmico : NTP E.030 Diseño Sismo Resistente
- Diseño de Cimentaciones : NTP E.050 Suelos y Cimentaciones
- Diseño de Concreto : NTP E.060 Concreto Armado
- Diseño de Albañilería : NTP E.070 Albañilería.

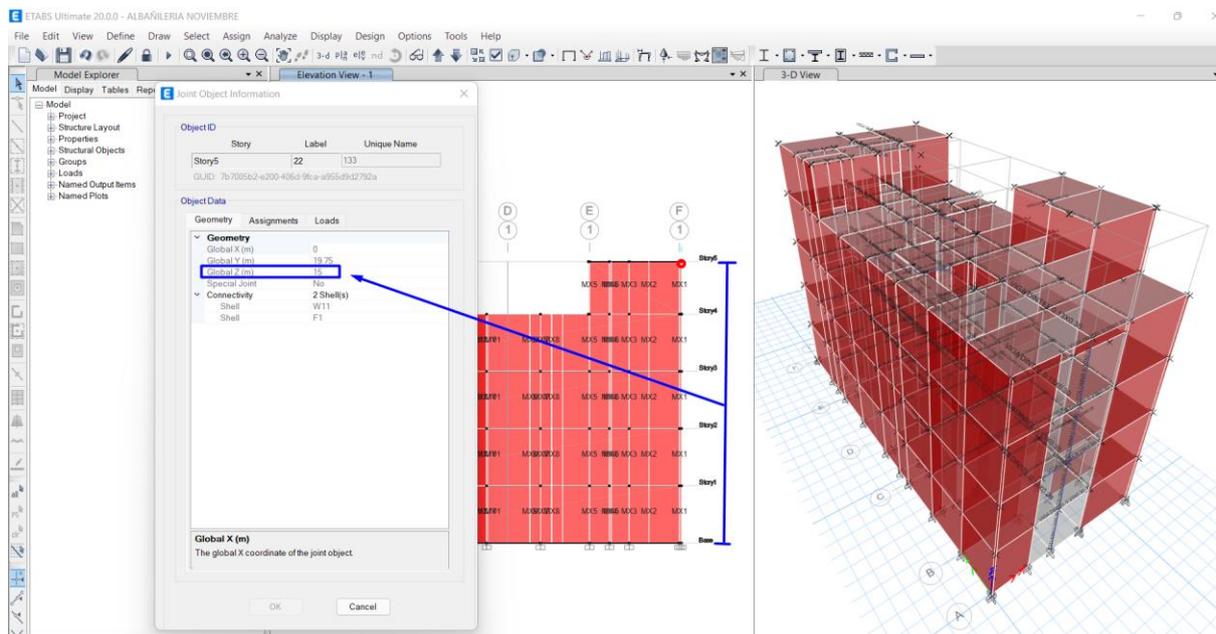
3.12.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PLANOS DE ARQUITECTURA

3.12.2.1. Altura de la edificación

La edificación cuenta con una altura de 15 m, así como lo especifica el Reglamento Nacional de Edificaciones (Anónimo 2. , 2019), NTP E.070 Albañilería, en el artículo 27 inciso a “Las previsiones contenidas en este acápite aplican para edificaciones hasta de cinco pisos o 15 m de altura”.

Figura 72.

Estructura proyectada en el software etabs



Fuente: Elaboración propia

3.12.3. ESTRUCTURACIÓN

Para el siguiente proyecto se ha considerado una estructuración de albañilería estructural fundamentada principalmente en confinar los muros y formar un comportamiento estructural sólido; de esta manera se busca alinear los muros, columnas y vigas en función de sus ejes paralelos.

3.12.3.1. Criterios de estructuración

La estructura proyectada debe ser confiable, económica y segura, las cuales serán tomadas en cuenta en su análisis y diseño; para ello se recomienda los siguientes criterios:

- El sistema estructural que se ha elegido debe ser coherente con el tipo de suelo y zona sísmica donde se encuentra dicha proyección de estructura.
- La estructura deberá estar sometida a cambios arquitectónicos en favor de su funcionalidad y diseño; de los cuales son inevitables durante su proceso de análisis y diseño del proyecto.

En resumen, los criterios de estructuración es un estudio preliminar de la estructura proyectada, allí se evaluarán dimensiones de los elementos estructurales, luces libres, altura libre, espesores de losa, muros, escaleras, entre otras.

3.12.4. PREDIMENSIONAMIENTO

En este apartado se indican los criterios y recomendaciones de los elementos estructurales, fundamentados principalmente en la bibliografía de la Norma de Concreto Armado E.060 y de Albañilería E.070.

También se realizaron contribuciones de autores que realizaron libros sobre temas involucrados en el diseño estructural de este sistema; de los cuales su aporte y experiencia ayudado en la investigación de este proyecto.

Cabe señalar que el Predimensionamiento de los elementos estructurales ya se encuentran establecidos en el ítem 3.7.5 de este proyecto de investigación.

3.12.4.1. Densidad de muros

Según el artículo 19.2 del Reglamento Nacional de Edificaciones NTP E.070 establece que para el cálculo de la densidad de muros portantes se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Densidad de muros en la dirección X-X

Figura 73.

Cálculo de densidad de muros X-X

DATOS INICIALES: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - UNJ

1 Concreto elementos estructurales

f'c 2100ton/m2 210 kg/cm2
 Econc 2173706.51ton/m2

2 Resistencia característica de la albañilería

f'b 1450ton/m2 145 kg/cm2
 f'm 650ton/m2 65 kg/cm2
 v'm 81ton/m2 8.1 kg/cm2
 Em 325,000.00 SE UTILIZA LADRILLO DE ARCILLA

3 Predimensionamiento espesor efectivo

h 3.00
 t (m)
 t= h/20 Zona sísmica 2,3,4 0.150 0.23 espesor final
 t= h/25 Zona sísmica 1 0.120 0.13 espesor final

CALCULO DENSIDAD DE MUROS EN XX

Z 0.25 2
 U 1.5 A E. ESCENCIALES
 S 1.4 S2 SUELOS INTERMEDIOS
 N 5.00 NÚMERO DE PISOS
 AP 180.00 AREA EN PLANTA

Calculo de factor sección transformada para muros de concreto armado

$$n = \frac{E_c}{E_m} = \frac{2173706.51}{325000} = 6.69$$

Descripción	Material	Longitud (m)	n (m)	Espesor (m)	l*t
MX1	Alb	3.35	1.000	0.23	0.771
MX2	Alb	5.00	1.000	0.23	1.150
MX3	Alb	1.95	1.000	0.13	0.254
MX4	Alb	2.10	1.000	0.13	0.273
MX5	Alb	3.20	1.000	0.13	0.416
MX6	Alb	1.90	1.000	0.13	0.247
MX7	Alb	1.30	1.000	0.13	0.169
MX8	Alb	1.70	1.000	0.13	0.221
MX9	Alb	3.35	1.000	0.23	0.771
MX10	Alb	1.00	1.000	0.13	0.130
MX11	Alb	2.25	1.000	0.13	0.293
MX12	Alb	3.05	1.000	0.13	0.397
MX13	Alb	1.25	1.000	0.13	0.163
MX14	Alb	2.75	1.000	0.23	0.633
MX15	Alb	1.20	1.000	0.13	0.156
MX16	Alb	1.20	1.000	0.13	0.156
MX17	Alb	2.75	1.000	0.23	0.633
MX18	Alb	3.35	1.000	0.13	0.436
MX19	Alb	3.10	1.000	0.23	0.713
MX20	Alb	2.00	1.000	0.13	0.260
MX21	Alb	3.20	1.000	0.13	0.416

DENSIDAD CALCULADA > DENSIDAD REQUERIDA

$$\frac{\sum l * t}{Ap} > \frac{ZUSN}{56}$$

0.048 OK ≥ 0.047

$$\sum Lx * t = 8.654$$

Fuente: Elaboración propia

- Densidad de muros en la dirección Y-Y

Figura 74.

Cálculo de densidad de muros Y-Y

<u>CALCULO DENSIDAD DE MUROS EN YY</u>					
Z	0.25	2			
U	1.5	A		E. ESCENCIALES	
S	1.4	S2		SUELOS INTERMEDIOS	
N	5.00			NÚMERO DE PISOS	
AP	180.00			AREA EN PLANTA	

Calculo de factor sección transformada para muros de concreto armado

$$n = \frac{E_c}{E_m} = \frac{2173706.51}{325000} = 6.69$$

Descripción	Material	Longitud (m)	n (m)	Espesor (m)	I*t
MY1	Alb	2.45	1.000	0.23	0.564
MY2	Alb	1.40	1.000	0.13	0.182
MY3	Alb	3.40	1.000	0.23	0.782
MY4	Alb	1.95	1.000	0.23	0.449
MY5	Alb	1.95	1.000	0.13	0.254
MY6	Alb	1.20	1.000	0.13	0.156
MY7	Alb	1.20	1.000	0.13	0.156
MY8	Alb	1.20	1.000	0.13	0.156
MY9	Alb	3.00	1.000	0.23	0.690
MY10	Alb	2.40	1.000	0.23	0.552
MY11	Alb	1.45	1.000	0.13	0.189
MY12	Alb	1.60	1.000	0.13	0.208
MY13	Alb	2.65	1.000	0.23	0.610
MY14	Alb	1.75	1.000	0.13	0.228
MY15	Alb	1.80	1.000	0.13	0.234
MY16	Alb	2.70	1.000	0.23	0.621
MY17	Alb	1.42	1.000	0.13	0.185
MY18	Alb	1.85	1.000	0.23	0.426
MY19	Alb	2.20	1.000	0.23	0.506
MY20	Alb	2.35	1.000	0.13	0.306
MY21	Alb	2.00	1.000	0.23	0.460
MY22	Alb	2.25	1.000	0.23	0.518
MY23	Alb	2.40	1.000	0.23	0.552
MY24	Alb	2.30	1.000	0.23	0.529
MY25	Alb	1.95	1.000	0.23	0.449
$\sum Lx*t$					9.957

DENSIDAD CALCULADA > DENSIDAD REQUERIDA

$$\frac{\sum l * t}{Ap} > \frac{ZUSN}{56}$$

0.055 OK ≥ 0.047

Fuente: Elaboración propia

3.12.4.2. Muros de concreto armado

En este diseño se han considerado muros de concreto armado para los contenedores de agua (cisterna) y placas laterales para la instalación de ascensor, esto está especificado según el artículo 21.9.3.2 del Reglamento Nacional de Edificaciones NTP E.060, resaltando que el espesor mínimo de muros de corte es de 0.15m, valor que será verificado mediante el cálculo de fuerzas cortantes en la base.

$$PD = \text{Área tributaria} \times pm + Lm \times t \times h \times 2400$$

$$PL = \text{Área tributaria} \times Pl$$

$$t > \frac{PD + PL}{Lf'c}, t > 0.15cm$$

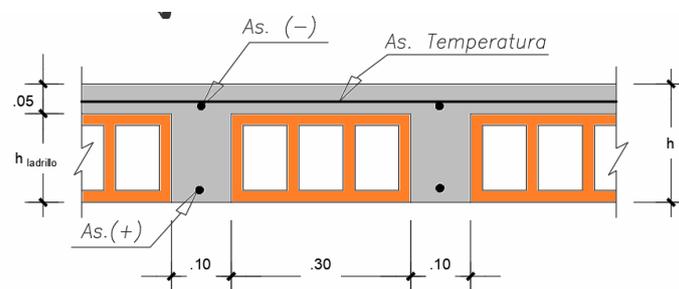
Por lo tanto, el espesor del muro “t” tendrá una relación de $V_u < \phi V_n$

3.12.5. DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Losa aligerada: Son diafragmas rígidos que se encargan de transmitir cargas vivas y muertas a las vigas; estas forman diafragmas rígidos intermedio para que puedan soportar la fuerza sísmica de la estructura.

Figura 75.

Detalle de losa aligerada



Fuente: Elaboración propia

Para evitar las deflexiones, se recomienda calcular el peralte de la losa aligerada en una dirección mediante las fórmulas:

$$h_{alig} = \frac{L}{23} \sim \frac{L}{20}$$

Según la norma Técnica Peruana de Edificación E.020, recomienda losas aligeradas en una sola dirección de acuerdo al siguiente cuadro.

Figura 76.

Espesor de losa aligerada según norma

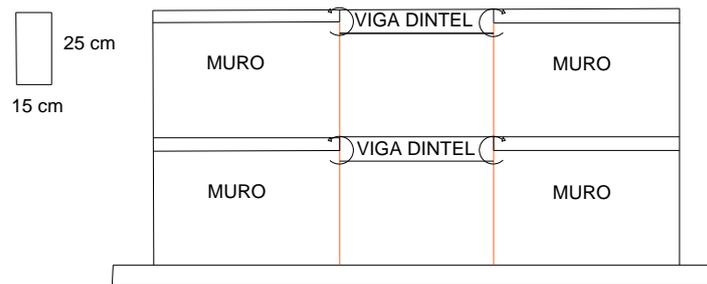
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa superior en metros	Peso propio kPa (kgf/m ²)
0,17	0,05	2,8 (280)
0,20	0,05	3,0 (300)
0,25	0,05	3,5 (350)
0,30	0,05	4,2 (420)

Fuente: Norma Técnica Peruana E.020

Vigas dinteles: Este tipo de elementos se encuentran ubicadas en los vanos de puertas y ventanas. Se adopta la dimensión de 0.25 de altura y serán del mismo ancho de los muros especificados en los planos, en la discontinuidad de muro a muro se ubican las vigas dinteles, en la parte superior de los alfeizares.

Figura 77.

Detalle de muros y viga dintel

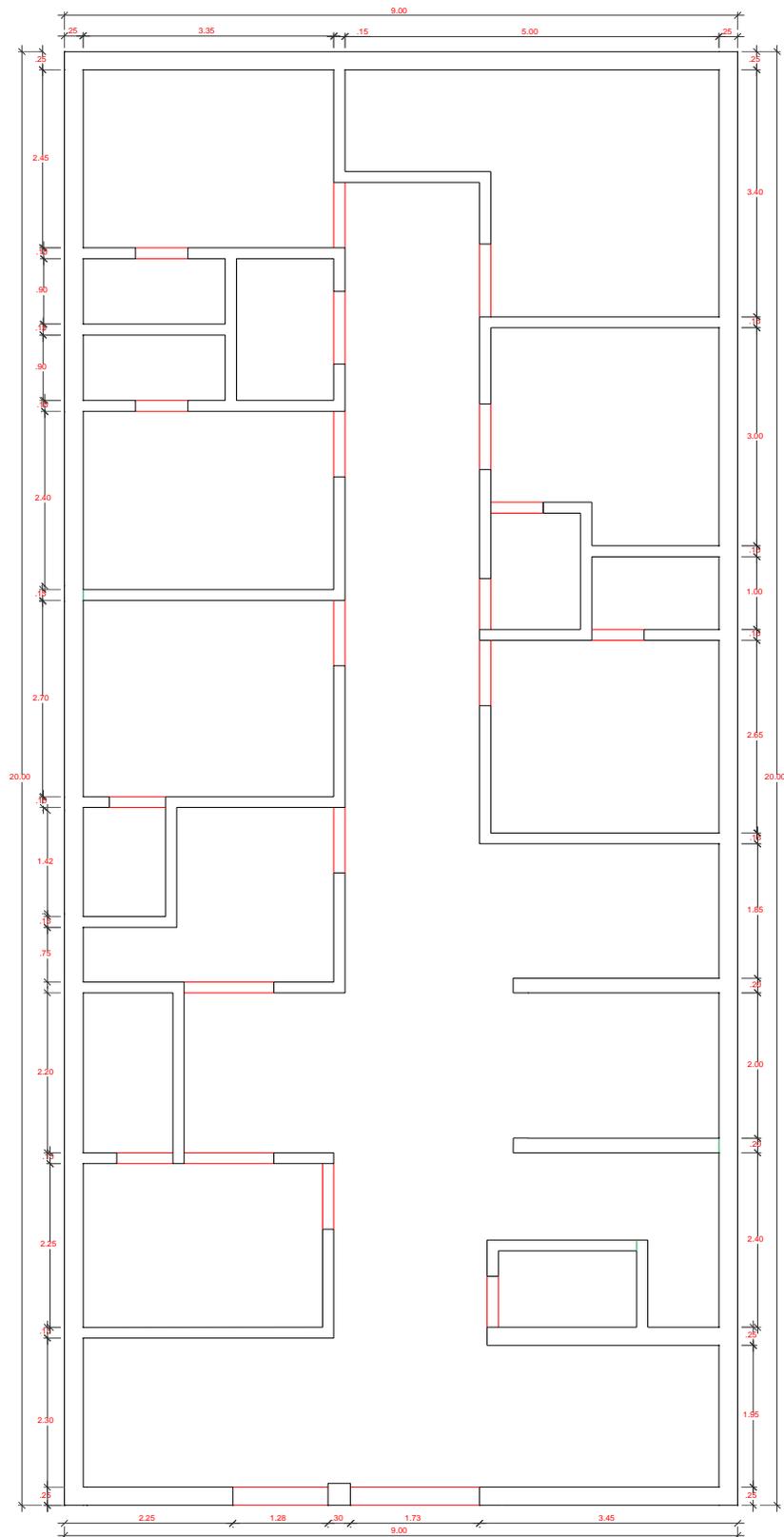


Fuente: Elaboración propia

Vigas Chatas: Estas vigas serán del mismo espesor que la losa y ancho suficiente para albergar el acero mínimo.

Figura 78.

Distribución de muros estructurales



Fuente: Elaboración Propia

3.12.6. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

3.12.6.1. Introducción

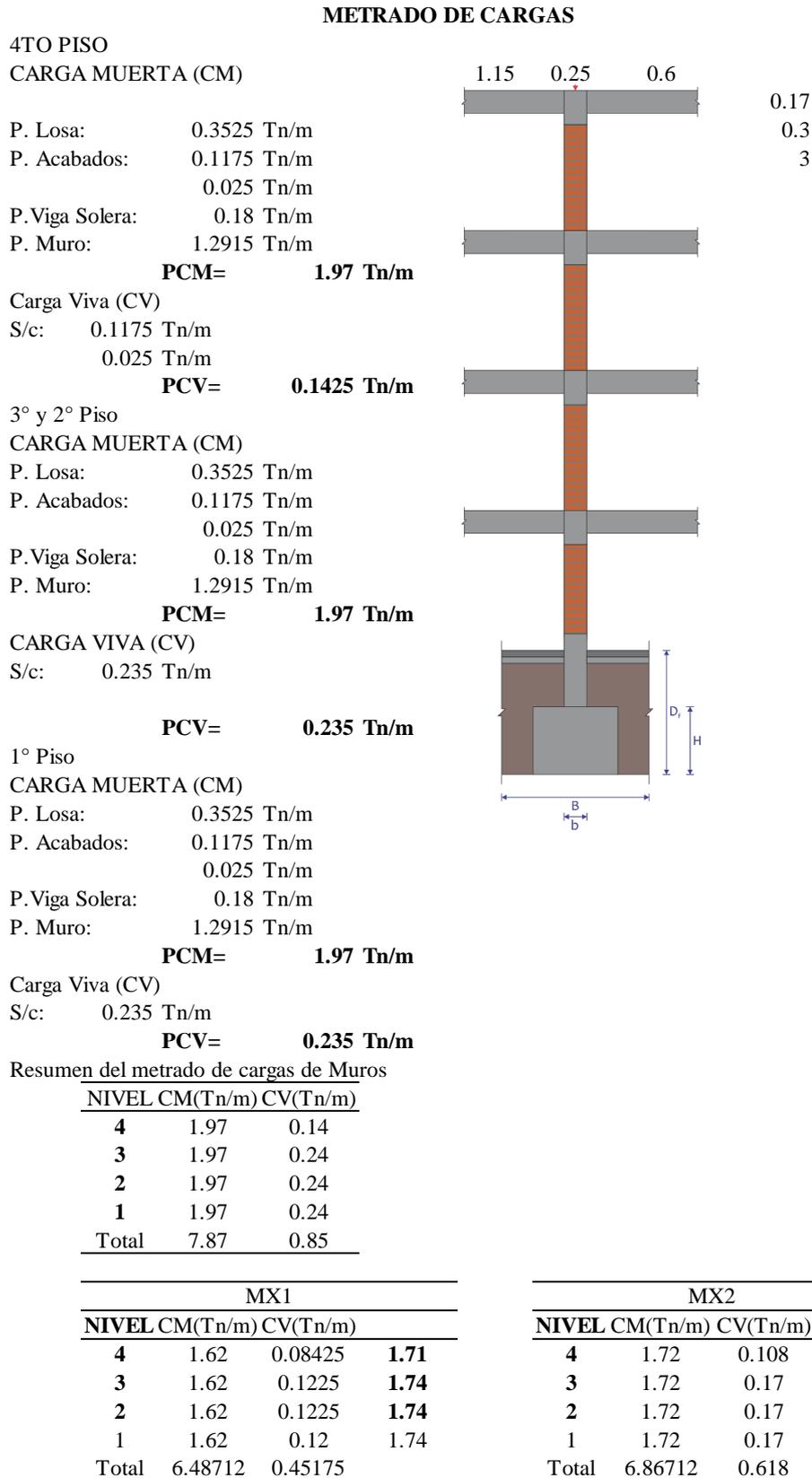
Para el análisis estructural de este sistema se realizará utilizando hojas de cálculo en el programa Microsoft Excel y programa de ingeniería estructural ETABS con la finalidad de calcular Momentos, Cortantes, Derivas, Periodos, Fuerzas Actuantes, Reacciones entre otros resultados adquiridos. También se ha utilizado el programa SAFE para diseño de cimentaciones.

3.12.6.2. Metrado de Cargas

El presente cálculo se ha desarrollado haciendo uso del software Microsoft Excel a través de una plantilla de autoría propia.

Figura 80.

Metrado de cargas de albañilería confinada



Fuente: Elaboración propia

Figura 81.

Metrado de cargas de albañilería confinada

MX3			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.29	0.1405	1.43
3	1.29	0.255	1.54
2	1.29	0.255	1.54
1	1.29	0.26	1.54
Total	5.15272	0.9055	

MX4			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.41	0.17175	1.58
3	1.41	0.3175	1.73
2	1.41	0.3175	1.73
1	1.41	0.32	1.73
Total	5.65272	1.12425	

MX5			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.72	0.248	1.97
3	1.72	0.47	2.19
2	1.72	0.47	2.19
1	1.72	0.47	2.19
Total	6.87272	1.658	

MX9			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	2.28	0.22	2.50
3	2.28	0.39	2.67
2	2.28	0.39	2.67
1	2.28	0.39	2.67
Total	9.106	1.39	

MX12			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.53	0.17375	1.71
3	1.53	0.3175	1.85
2	1.53	0.3175	1.85
1	1.53	0.32	1.85
Total	6.1316	1.12625	

MX14			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.78	0.16625	1.95
3	1.78	0.2925	2.07
2	1.78	0.2925	2.07
1	1.78	0.29	2.07
Total	7.1288	1.04375	

MX17			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.88	0.19	2.07
3	1.88	0.34	2.22
2	1.88	0.34	2.22
1	1.88	0.34	2.22
Total	7.5088	1.21	

MX18			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.88	0.19125	2.07
3	1.88	0.3425	2.22
2	1.88	0.3425	2.22
1	1.88	0.34	2.22
Total	7.5288	1.21875	

MX19			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.88	0.19125	2.07
3	1.88	0.3425	2.22
2	1.88	0.3425	2.22
1	1.88	0.34	2.22
Total	7.5288	1.21875	

MX20			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.73	0.0825	1.81
3	1.73	0.115	1.84
2	1.73	0.115	1.84
1	1.73	0.12	1.84
Total	6.906	0.4275	

MX21			
NIVEL	CM(Tn/m)	CV(Tn/m)	
4	1.69	0.07375	1.77
3	1.69	0.0975	1.79
2	1.69	0.0975	1.79
1	1.69	0.10	1.79
Total	6.766	0.36625	

Fuente: Elaboración propia

3.12.6.3. Cargas de gravedad y Esfuerzos axiales

Evaluación respecto al eje X, aplicando lo especificado en la norma E.020 “Albañilería”, del Reglamento Nacional de Edificaciones; precisa que, “El Esfuerzo Axial Máximo producido por la carga de gravedad máxima de servicio, incluyendo el 100% de sobrecarga, será inferior a:

$$\sigma_m = \frac{P_m}{L * t} \leq 0.2 * f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35 * t} \right)^2 \right] \leq 0.15 * f'_m$$

Por lo tanto, se tiene la siguiente tabla resumen con esfuerzo calculado en el 1er nivel:

Figura 82.

Esfuerzo axial máximo de muros en sentido X-X

Esfuerzo axial máximo: 80.8 Tn/m2									
MURO	L(m)	t(m)	PM - X					Esfuerzo A. (Tn/m2)	Observación
			5to PISO	4to PISO	3er PISO	2do PISO	1er PISO		
MX1	3.35	0.23	7.4826	15.561	24.8857	34.0571	42.4939	55.15	OK
MX2	5.00	0.23	10.7854	23.7895	37.2387	50.0235	62.1317	54.03	OK
MX3	1.95	0.13		4.3131	7.8699	11.2601	15.2993	60.35	OK
MX4	2.10	0.13	4.1267	5.2957	8.0219	11.4162	15.2658	55.92	OK
MX5	3.20	0.13	5.1554	8.6995	13.059	18.3273	24.4893	58.87	OK
MX6	1.90	0.13		4.071	7.7965	11.2535	14.5274	58.82	OK
MX7	1.30	0.13		4.0961	7.687	11.2866	11.0569	65.43	OK
MX8	1.70	0.13		2.9544	5.9674	8.8869	12.0361	54.46	OK
MX9	3.35	0.23		6.4984	12.5885	19.1932	26.1009	33.88	OK
MX10	1.00	0.13		1.7484	3.2648	4.9569	6.6425	51.10	OK
MX11	2.25	0.13		4.1446	8.166	12.5258	17.6796	60.44	OK
MX12	3.05	0.13		4.1945	8.2961	12.6745	17.9418	45.25	OK
MX13	1.25	0.13		2.0162	4.1616	6.3234	8.3444	51.35	OK
MX14	2.75	0.23	4.3136	20.5945	41.0177	58.7046	73.6266	116.41	
MX15	1.20	0.13		2.1288	4.427	6.6988	8.8166	56.52	OK
MX16	1.40	0.13		2.6723	5.6933	9.2854	14.4957	79.65	OK
MX17	2.75	0.23	15.0587	29.4386	41.6307	54.7599	66.5137	105.16	
MX18	3.35	0.13		5.9975	10.6393	16.4575	24.5431	56.36	OK
MX19	3.10	0.23	3.9024	8.0031	12.5216	17.9765	25.7718	36.15	OK
MX20	2.00	0.13		4.8632	9.9381	15.1208	20.2787	78.00	OK
MX21	3.2	0.13		6.8077	12.6277	18.8243	26.316	63.26	OK

Fuente: Elaboración propia

Figura 83.

Esfuerzo axial máximo de muros en sentido Y-Y

MURO	L(m)	e(m)	PM - Y					Esfuerzo A. (Tn/m ²)	Observación
			5to PISO	4to PISO	3er PISO	2do PISO	1er PISO		
MY1	2.45	0.23	5.5917	11.1383	17.9344	24.8833	31.115	55.22	OK
MY2	1.40	0.13		3.7445	6.3602	8.9151	11.5857	63.66	OK
MY3	3.40	0.23	6.9955	18.0484	25.505	33.92	42.2498	54.03	OK
MY4	1.95	0.23		6.7781	13.3922	19.2924	24.4414	54.50	OK
MY5	1.95	0.13		4.5578	8.0424	11.6255	15.4126	60.80	OK
MY6	1.20	0.13		2.8155	4.7063	6.8359	9.8742	63.30	OK
MY7	1.20	0.13		2.1482	3.8068	5.5167	7.6592	49.10	OK
MY8	1.20	0.13		2.9261	4.4161	6.4214	8.7721	56.23	OK
MY9	3.00	0.23		11.8473	19.7532	27.663	35.2483	51.08	OK
MY10	2.40	0.23		6.9774	15.668	23.2858	29.996	54.34	OK
MY11	1.45	0.13		3.418	6.3022	9.522	13.5314	71.78	OK
MY12	1.60	0.13		3.3553	5.7545	8.7338	12.5544	60.36	OK
MY13	2.65	0.23		8.0788	18.3171	27.277	35.6657	58.52	OK
MY14	1.75	0.13		3.504	5.8009	8.9998	13.7664	60.51	OK
MY15	1.80	0.13		3.7887	7.1044	10.9778	15.6728	66.98	OK
MY16	2.70	0.23		11.535	25.7768	38.819	50.15	80.76	OK
MY17	1.42	0.13		2.8486	5.6111	8.5705	11.7447	63.62	OK
MY18	1.85	0.23		3.1143	6.4714	9.291	11.8425	27.83	OK
MY19	2.20	0.23		2.2009	4.9997	7.5114	9.6765	19.12	OK
MY20	2.35	0.13		4.2404	7.5194	11.5633	15.9136	52.09	OK
MY21	2.40	0.23	3.9525	12.2923	25.5479	36.4086	43.9773	79.67	OK
MY22	2.75	0.23		11.6951	25.7417	38.8245	50.4631	79.78	OK
MY23	2.40	0.23	3.6072	5.2044	7.9023	10.9518	13.636	24.70	OK
MY24	2.30	0.23		5.0239	11.0925	16.7561	21.8265	41.26	OK
MY25	1.95	0.23		3.9975	7.5656	11.2141	14.7613	32.91	OK

Fuente: Elaboración propia

En las tablas mostradas se puede apreciar que los muros cumplen con las condiciones de la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.12.6.4. Fuerzas internas en muros estructurales, Cortante y Momento

Cortante y Momento de muros en la dirección “X”.

Figura 84.

Esfuerzo axial máximo de cortante y momentos

Esfuerzo axial máximo: 80.8		Tn/m2										
MURO	L(m)	t(m)	V2					M3				
			5to PISO	4to PISO	3er PISO	2do PISO	1er PISO	5to PISO	4to PISO	3er PISO	2do PISO	1er PISO
MX1	3.35	0.23	1.1064	0.8842	1.1825	1.0523	0.4418	0.1277	1.5968	1.7288	1.4348	0.1422
MX2	5.00	0.23	1.5298	0.2221	0.4892	0.543	0.3098	1.0225	1.7357	1.2336	0.5639	0.6988
MX3	1.95	0.13		1.0548	1.0795	0.8598	0.3623		1.6438	1.6073	1.2493	0.3987
MX4	2.10	0.13	1.6755	1.0682	0.9701	0.7105	0.2802	1.9595	1.6272	1.4223	1.0168	0.2993
MX5	3.20	0.13	2.7178	2.7611	2.9054	2.3682	0.9756	3.5021	4.5947	4.2264	2.9794	0.0268
MX6	1.90	0.13		1.8637	1.5257	1.1706	0.4792		2.7289	2.255	1.6761	0.4941
MX7	1.30	0.13		1.4888	1.0933	0.8398	0.3405		2.1904	1.6464	1.2433	0.4405
MX8	1.70	0.13		2.5705	2.1187	1.7599	0.7149		3.763	3.174	2.558	0.7352
MX9	3.35	0.23		4.6145	3.7674	2.8953	1.1761		6.3425	5.2967	3.612	0.1077
MX10	1.00	0.13		1.3946	0.9804	0.8452	0.36		2.0585	1.4897	1.2652	0.484
MX11	2.25	0.13		1.8094	1.5027	1.17	0.4601		2.6917	2.2504	1.6854	0.4486
MX12	3.05	0.13		5.8698	5.1554	3.8339	1.4994		8.4862	7.0711	4.5429	0.0234
MX13	1.25	0.13		1.6661	1.325	1.0612	0.4445		2.5002	2.0102	1.59	0.5974
MX14	2.75	0.23	0.1724	0.7713	0.6203	0.0474	0.1452	3.574	3.2369	2.0004	1.0757	2.2263
MX15	1.20	0.13		1.6054	1.2381	0.9617	0.3935		2.4001	1.8751	1.4344	0.5211
MX16	1.40	0.13		0.2778	0.0503	0.1349	0.1682		0.3907	0.0721	0.2315	0.249
MX17	2.75	0.23	4.1649	1.6615	0.986	0.3782	0.1321	6.5372	0.3017	1.0787	1.168	2.5258
MX18	3.35	0.13		4.7078	3.8509	3.2992	1.4466		6.5865	5.7792	4.7133	0.082
MX19	3.10	0.23	3.4969	4.883	4.4577	3.617	1.5243	5.2722	6.6844	5.9824	4.4178	-0.3044
MX20	2.00	0.13		0.8206	0.313	0.4626	0.2826		1.1288	0.6271	0.8726	0.4191
MX21	3.2	0.13		2.5353	2.3502	1.9613	0.8546		3.0764	2.9685	2.2271	0.4077

Fuente: Elaboración propia

- Control de fisuración de muros de albañilería estructural.

Figura 85.

Verificación del agrietamiento de muros

Esfuerzo axial máximo: 80.8		Tn/m2										
MURO	L(m)	t(m)	VERIFICACIÓN DEL AGRIETAMIENTO DEL 1° PISO									
			Pg (Tn)	Ve(Tn)	Me (Tn-m)	α	α_{min}	α_{max}	h/L	Vm (Tn)	0.55Vm (Tn)	OBSERVACIÓN
X1	3.35	0.23	39.4311	0.4418	0.1422	10.41	0.33	1	4.5	333.1	183.2	OK
X2	5.00	0.23	57.7325	0.3098	0.6988	2.22	0.33	1	3.0	116.3	63.9	OK
X3	1.95	0.13	13.9413	0.3623	0.3987	1.77	0.33	1	7.7	21.4	11.7	OK
X4	2.10	0.13	13.9393	0.2802	0.2993	1.97	0.33	1	7.1	24.9	13.7	OK
X5	3.20	0.13	22.3527	0.9756	0.0268	116.49	0.33	1	4.7	1962.9	15.0	OK
X6	1.90	0.13	13.3645	0.4792	0.4941	1.84	0.33	1	7.9	21.5	11.8	OK
X7	1.30	0.13	10.0563	0.3405	0.4405	1.00	0.33	1	9.7	9.2	5.0	OK
X8	1.70	0.13	11.0223	0.7149	0.7352	1.65	0.33	1	7.4	17.3	9.5	OK
X9	3.35	0.23	23.7454	1.1761	0.1077	36.58	0.33	1	3.8	1144.2	12.0	OK
X10	1.00	0.13	6.1204	0.36	0.484	0.74	0.33	1	12.6	5.3	2.9	OK
X11	2.25	0.13	15.9459	0.4601	0.4486	2.31	0.33	1	5.6	30.9	17.0	OK
X12	3.05	0.13	16.3326	1.4994	0.0234	195.43	0.33	1	4.1	3134.3	1.9	OK
X13	1.25	0.13	7.6756	0.4445	0.5974	0.93	0.33	1	12.0	7.9	4.3	OK
X15	1.20	0.13	8.1235	0.3935	0.5211	0.91	0.33	1	12.5	7.6	4.2	OK
X16	1.20	0.13	12.9475	0.1682	0.249	0.81	0.33	1	12.5	8.1	4.4	OK
X18	3.35	0.13	22.3202	1.4466	0.082	59.10	0.33	1	4.5	1044.9	3.5	OK
X19	3.10	0.23	24.0677	1.5243	-0.3044	-15.52	0.33	1	4.8	-441.6	2.0	OK
X20	2.00	0.13	18.9557	0.2826	0.4191	1.35	0.33	1	6.3	18.5	2.0	OK
X21	3.20	0.13	24.8782	0.8546	0.4077	6.71	0.33	1	3.9	118.5	4.0	OK

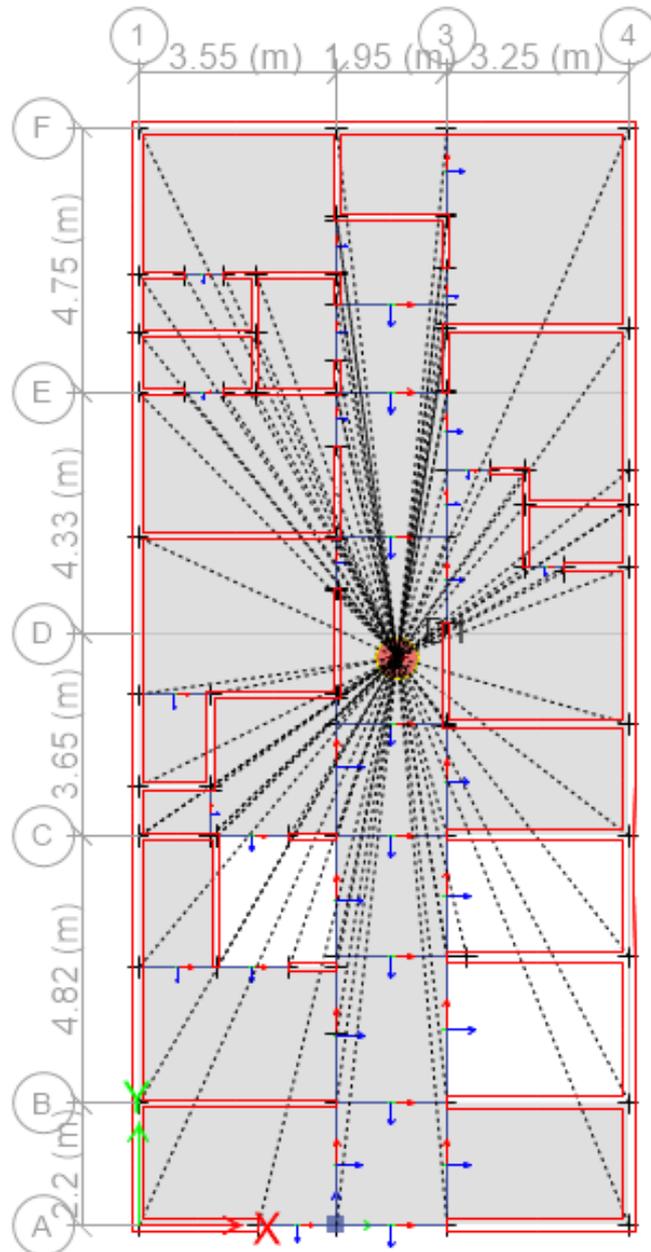
Fuente: Elaboración propia

3.12.6.5. Centro de Masas y Centro de Rigideces

El centro de masa es el punto en el cual un cuerpo permanecerá en equilibrio, llamado también centro de gravedad.

Figura 86.

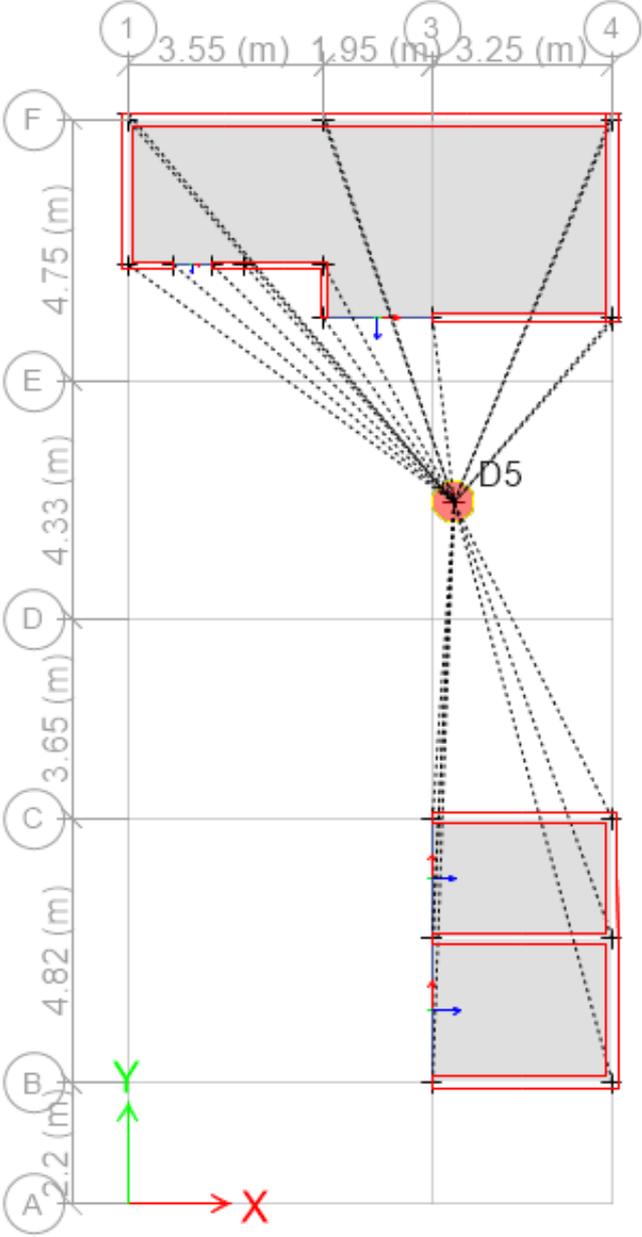
Centro de masas y centro de rigideces del 1er al 4to nivel



Fuente: Elaboración propia

Figura 87.

Centro de masas y centro de rigideces de 5to nivel



Fuente: Elaboración propia

Figura 88.

Centro de masa y centro de rigidez

Story	Diaphragm	Mass X tonf-s ² /m	Mass Y tonf-s ² /m	XCM m	YCM m	Cum Mass X tonf-s ² /m	Cum Mass Y tonf-s ² /m	XCCM m	YCCM m	XCR m	YCR m
Story1	D1	43.31526	43.31526	4.6221	10.2086	43.31526	43.31526	4.6221	10.2086	5.1012	8.8726
Story2	D2	43.3803	43.3803	4.6017	10.2512	43.3803	43.3803	4.6017	10.2512	5.0533	10.0038
Story3	D3	43.3803	43.3803	4.6017	10.2512	43.3803	43.3803	4.6017	10.2512	4.9996	10.9462
Story4	D4	31.92904	31.92904	4.9473	10.9196	31.92904	31.92904	4.9473	10.9196	4.9481	11.8401
Story5	D5	9.17548	9.17548	5.8881	12.7986	9.17548	9.17548	5.8881	12.7986	5.8859	12.8617

Fuente: Elaboración propia, software Etabs

En la presente tabla de centro de masa y centro de rigideces se encuentra en las siguientes posiciones:

$C_m(x;y) = (4.62;10.21)$ & $C_r(x;y) = (5.10; 8.87)$ con una excentricidad de $e = 1.42m$

3.12.6.6. Diseño

Cuando se logra obtener los resultados de los esfuerzos internos en los elementos estructurales, se procede a su diseño, es decir, a determinar el acero y la geometría de las secciones.

3.12.6.7. Planos a elaborar

Los planos a elaborar son estructurales; el cual consiste en incluir todos los detalles de los elementos estructurales que se han analizado y calculado, incluyendo los parámetros fundamentales de las normas de construcción utilizadas.

3.12.7. ANÁLISIS SÍSMICO

3.12.7.1. Introducción

El diseño sísmico de una estructura es el estudio de su comportamiento en el cual se busca prever los efectos que pueda ocasionar, en algunas ocasiones se pueden permitir daños ligeros en estructuras simples y con poco riesgo para la vida. En ese contexto el diseño debe ser capaz de cumplir los siguientes objetivos:

- Sismos leves, las estructuras diseñadas no deben presentar daños.
- Sismos moderados, las estructuras deben soportar las fuerzas externas ocasionando leves daños, con la posibilidad de ser resanados.

- Sismos severos, en este caso la estructura debe evitar el colapso inmediato de la misma, con la finalidad de generar tiempo para la evacuación y proteger la vida de los ocupantes.

En este proyecto de investigación se empleó el programa ETABS, cumpliendo sigilosamente la norma E.030 Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.12.7.2. Desplazamiento por Sismo en “x”

Tabla 16.

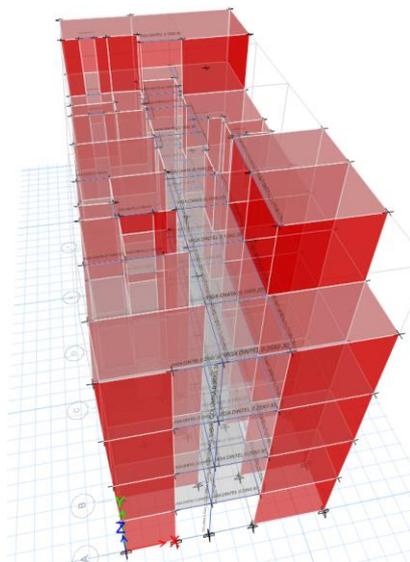
Se observa que las derivas producto del análisis estructural cumplen con lo indicado en la norma y son menores a 0.005.

Nivel	Dirección	Drift	Estado
5	X	0.003	OK
4	X	0.00095	OK
3	X	0.00069	OK
2	X	0.00044	OK
1	X	0.00015	OK

Fuente: Elaboración propia

Figura 89.

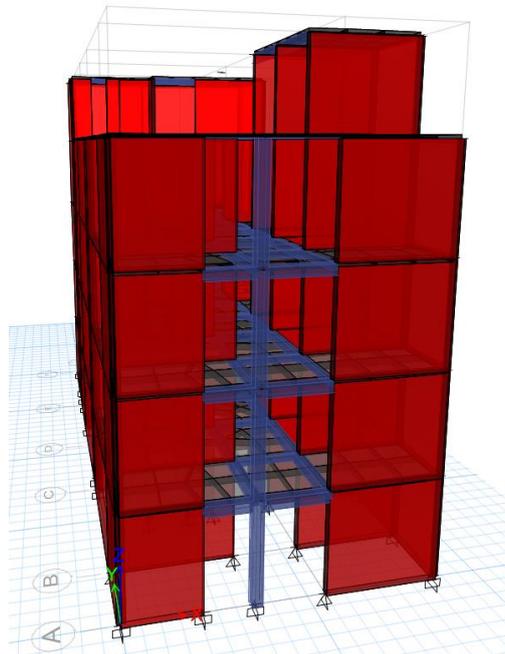
Vista en 3D del sistema estructural proyectado



Fuente: elaboración propia usando el software etabs

Figura 90.

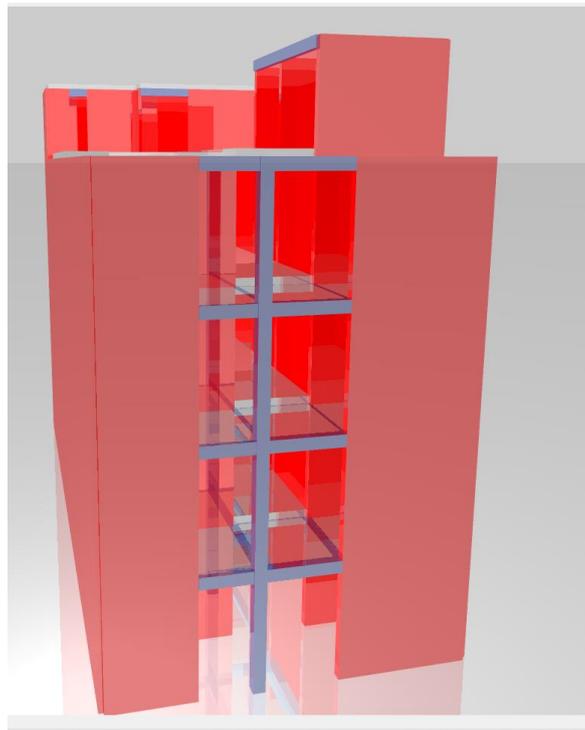
Vista 3D de los elementos estructurales actuantes



Fuente: elaboración propia usando el software etabs

Figura 91.

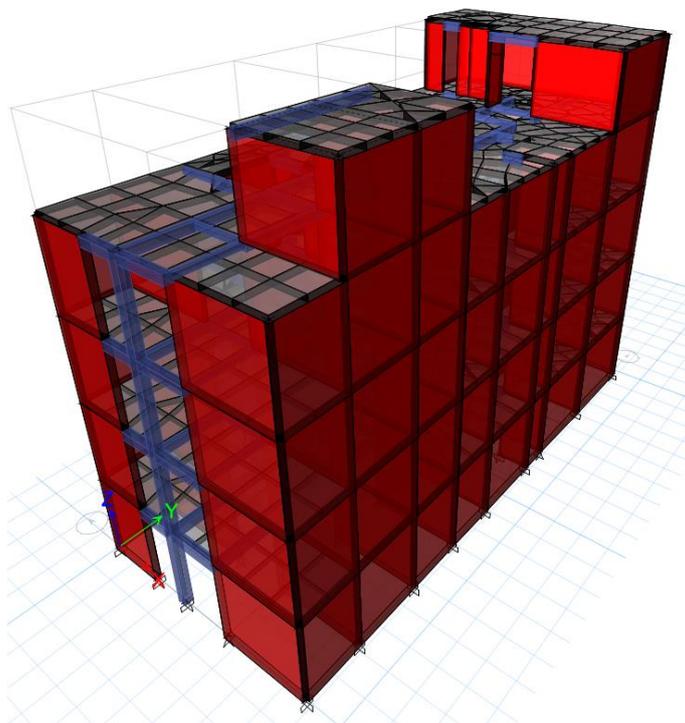
Renderizado de la estructura de albañilería confinada



Fuente: elaboración propia usando el software etabs

Figura 92.

Vista 3D de diafragmas rígidos de la estructura



Fuente: elaboración propia usando el software etabs

3.12.8. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

Según (Alva, 2007) en su libro Diseño de Cimentaciones, precisa que “la Mecánica de Suelos es una ciencia y la Ingeniería de cimentaciones es un arte. Esta distinción debe ser bien entendida si se desea alcanzar progreso y eficiencia en ambos campos”.

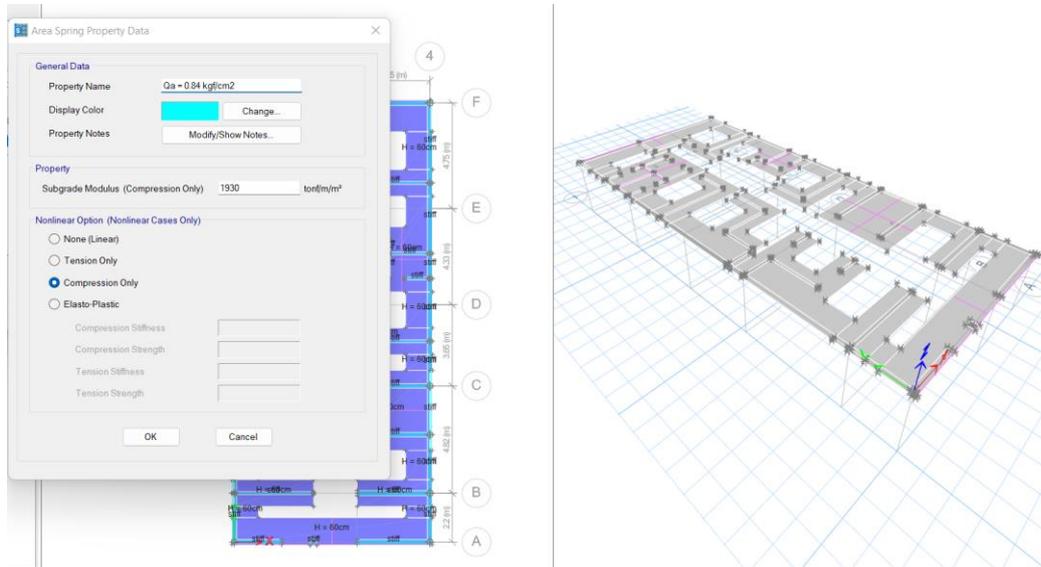
Para calcular el esfuerzo permisible transmitido se ha desarrollado un estudio previo de Mecánica de Suelos, el cuál ha sido efectuado por el profesional encargado de diseño y construcción de dicha edificación; para el siguiente proyecto de investigación se obtuvo el dato exacto (0.84 kg/cm²) del estudio, para el diseño de cimentación del sistema estructural propuesto (Albañilería Confinada).

La cimentación de la estructura propuesta ha sido diseñada según los análisis correspondientes, realizadas en el programa SAFE V20.0.0, utilizando como valor de la capacidad portante de 0.84kg/cm², valor proporcionado por el equipo de diseño del proyecto primigenio; a partir del estudio de mecánica de suelos.

- Tipo de cimentación: cimentación corrida.

Figura 93.

Cimentación corrida del sistema albañilería confinada



Fuente: elaboración propia, utilizando el software Safe

Figura 94.

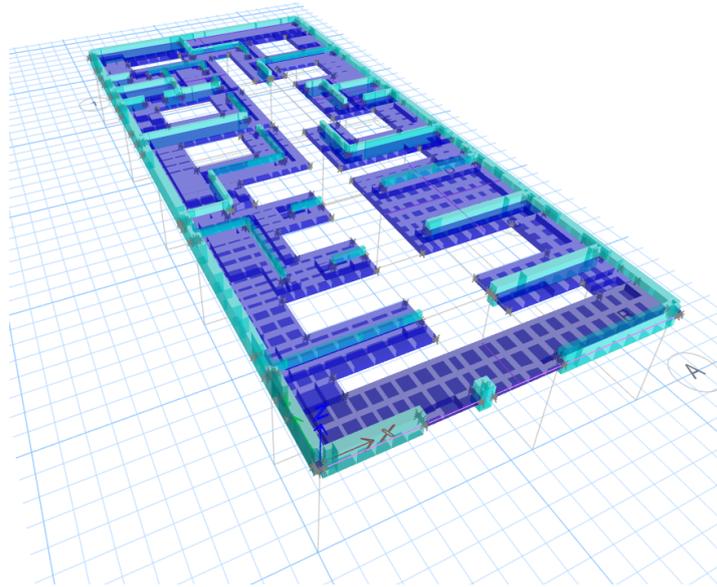
Altura de la estructura de apoyo de soporte de la cimentación



Fuente: elaboración propia, utilizando el software Safe

Figura 95.

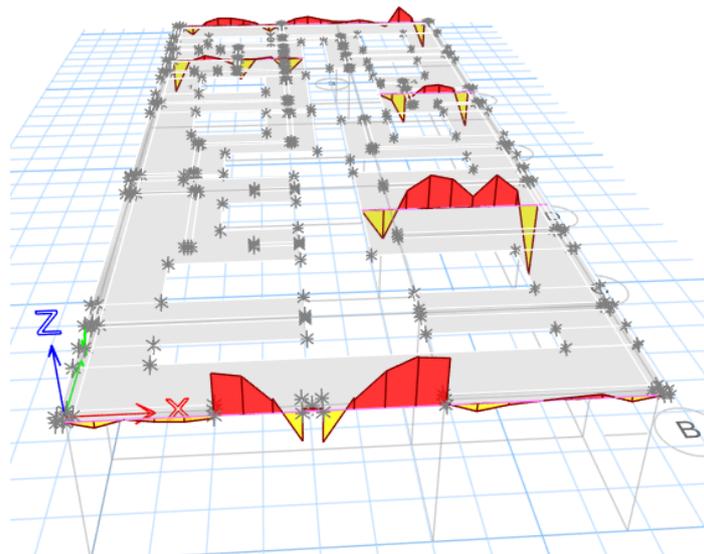
Vista 3D de la cimentación diseñada



Fuente: elaboración propia, utilizando el software safe

Figura 96.

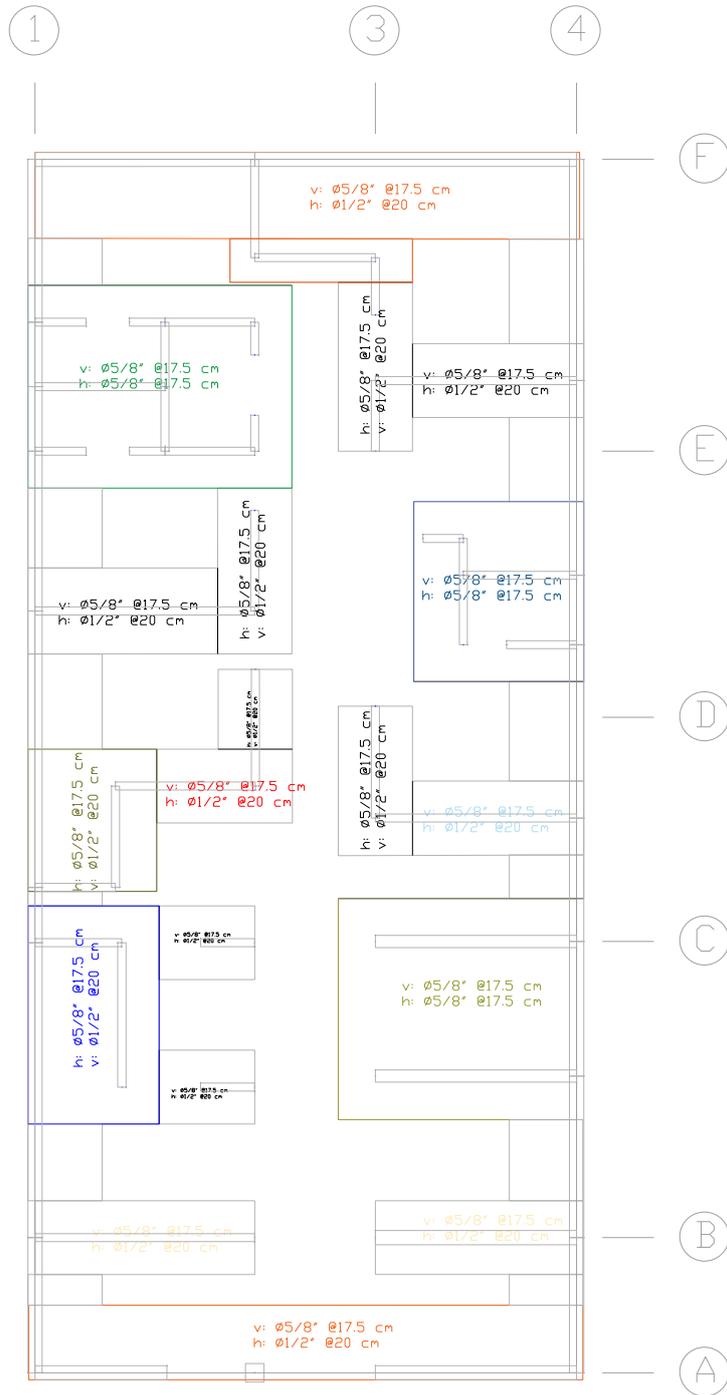
Reacciones y momentos de la cimentación



Fuente: elaboración propia, utilizando el software Safe

Figura 97.

Plano de cimentaciones con la cantidad de acero requerida



Fuente: elaboración propia, utilizando el software Safe

Figura 98.

Coefficiente de balasto

MODULOS DE REACCION DEL SUELO					
TABLA DE COEFICIENTE DE BALASTO (SAFE)					
Aprox: Suelos Blandos o Flexibles		Aprox.: Suelos Intermedios		Aprox.: Suelos Rígidos	
Esf. Adm. (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)	Esf. Adm. (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)	Esf. Adm. (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.60		

Fuente: Diseño de cimentaciones, Braja 2008

3.12.9. MÓDULOS DE REACCIÓN DEL SUELO

Tabla de coeficiente de balasto ingresado al software estructural de cimentaciones safe.

Aproximaciones a suelos blandos o flexibles.

Esf. Adm. (Kg/cm ²)	Winkler (Kg/cm ³)
0.80	1.84
0.84	X
0.85	1.93

Coefficiente de Balasto es igual a: X=1.91kg/cm³

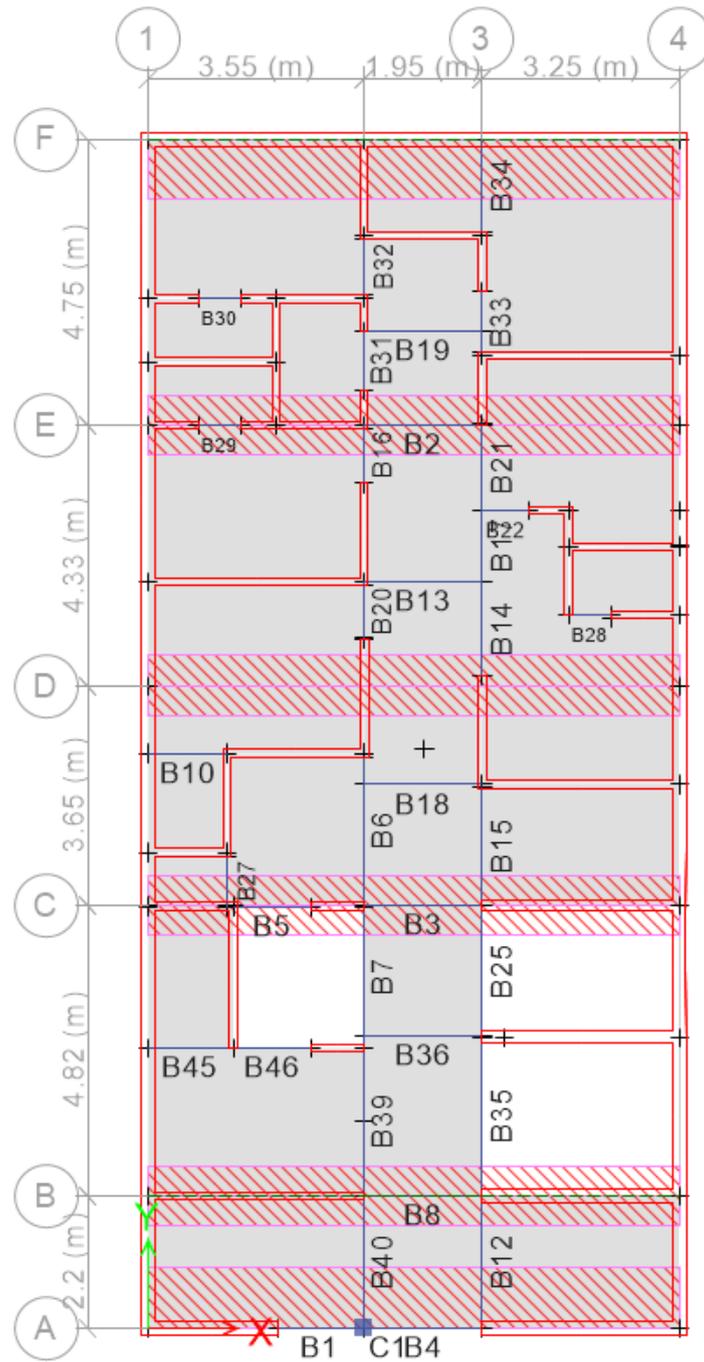
3.12.10. DISEÑO DE DIAFRAGMA RÍGIDO

3.12.10.1. Diseño de losa maciza

- a. Diseño de Losa Maciza usando el software etabs

Figura 99.

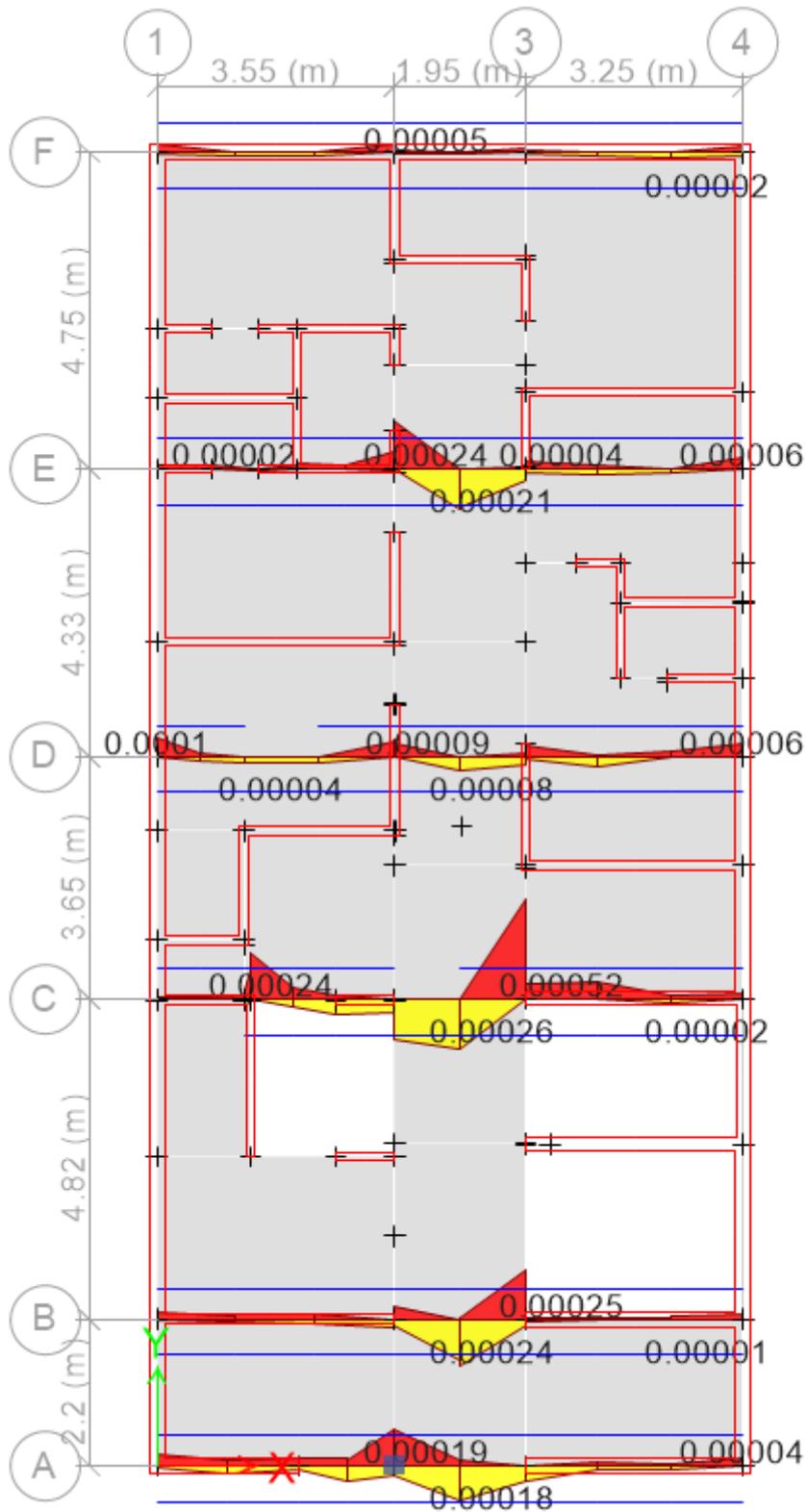
Diseño de diafragma rígido



Fuente: Elaboración propia

Figura 100.

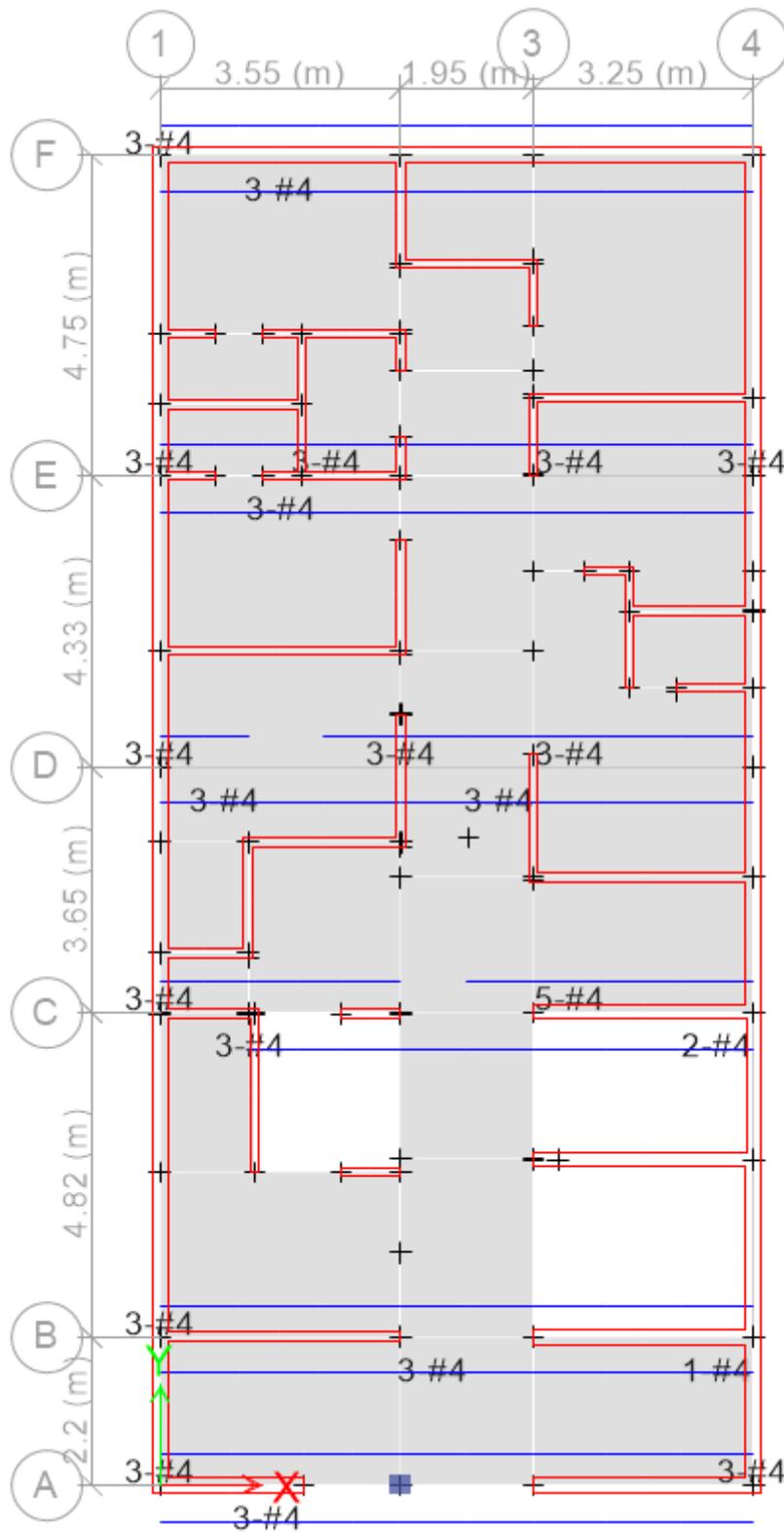
Acero calculado en el software etabs



Fuente: Elaboración propia

Figura 101.

Distribución de acero en diafragma rígido



Fuente: elaboración propia

3.12.11. DISEÑO DE COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

Para el siguiente cálculo se ha utilizado lo estipulado en la norma E.070 Albañilería confinada

Figura 102.

Diseño de elementos de confinamiento

1. Diseño de columna interior

1.1 Determinación de la fuerza cortante, tracción y compresión en la columna interior

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	$1,5 \frac{V_{m1} \cdot L_m}{L(N_c + 1)}$	$F - P_c$	$P_c + F$

Vm1 : Resistencia de la albañilería del piso 01 : 52.62 Tn
 Lm : Longitud del paño mayor ó 0.5L : 1.675 m
 L : Longitud del muro : 3.35 m
 Nc : Numero de columnas de confinamiento : 3
 Vc : Cortante de la columna : 6.58 Tn

h : Altura del primer entpiso : 3.52 m
 Pc : La mitad de Pg : 42.50 Tn
 T : Traccion interior : 12.79 Tn

Signo negativo quiere decir q no hay traccion, por lo tanto T es cero

T : 2.50 Tn
 C : Compresion interior : 14.86 Tn

1.2 Determinación del refuerzo vertical

$$A_{sf} = \frac{V_c}{f_y \cdot u \cdot \phi} \quad A_{st} = \frac{T}{f_y \cdot \phi}$$

$$A_s = A_{sf} + A_{st} \geq \frac{0.1 f_c A_c}{f_y} \dots (\text{mínimo: } A \phi 8 \text{mm})$$

fy : Esfuerzo de fluencia : 4200.00 kg/cm2
 u : Para juntas sin tratamiento : 0.80
 ϕ : Factor de reducción al corte : 0.85
 Asf : Área de acero a flexión : 2.30 cm2
 Ast : Área de acero por tracción : 0.70 cm2
 As: Asf+Ast : Área de acero total : 3.00 cm2

As: : Área de acero estimado 4Ø1/2" : 5.08 cm2

1.3 Determinación de la sección de concreto de la columna de confinamiento

Diseño por compresión

- El área de la sección de concreto se calculará asumiendo que la columna está arriostrada en su longitud por el panel de albañilería al que confina y por los muros transversales de ser el caso. El área del núcleo (A_n) bordeado por los estribos se obtendrá mediante la expresión:

$$A_n = A_s + \frac{C/\phi - A_s f_y}{0.85 \delta f_c} \quad (8.6.3-a.1)$$

donde:

$\phi = 0,7$ o $0,75$, según se utilice estribos cerrados o zunchos, respectivamente
 $\delta = 0,8$, para columnas sin muros transversales
 $\delta = 1$, para columnas confinadas por muros transversales

Fuente: Elaboración propia

Figura 103.

Diseño por cortante del muro

f_c	: Resistencia a la compresión del concreto	:	210.00	kg/cm2
δ	: 0.8, para columnas sin muros trans.	:	0.80	
ϕ	: Factor de reducción por compresión	:	0.70	
A_n	: Área por compresión del concreto	:	4.29	cm2
A_n	: Área de núcleo estimada para C25X40	:	544.00	cm2

Diseño por corte-fricción (V_c)

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

$$A_{cf} = \frac{V_c}{0,2f_c\phi} \geq A_c \geq 15t(cm^2) \quad (8.6.3-a.1')$$

donde: $\phi = 0,85$

ϕ	: Factor de reducción por compresión	:	0.85	
A_{cf}	: Área de concreto por corte de fricción	:	184.24	cm2

Sección final: 25X40

1.4 Estribos de confinamiento

a.3 Determinación de los estribos de confinamiento

- Los estribos de las columnas de confinamiento podrán ser ya sea estribos cerrados con gancho a 135°, estribos de 1 ¾ de vuelta o zunchos con ganchos a 180°. En los extremos de las columnas, en una altura no menor de 45 cm o 1,5 d (por debajo o encima de la solera, dintel o sobrecimiento), deberá colocarse el menor de los siguientes espaciamientos (s) entre estribos:

$$s_1 = \frac{A_v f_y}{0,3t_n \cdot f_c (A_c/A_n - 1)} \quad s_2 = \frac{A_v \cdot f_y}{0,12t_n \cdot f_c} \quad (8.6.3-a.3)$$

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

Donde "d" es el peralte de la columna, "t_n" es el espesor del núcleo confinado y "A_v" es la suma de las ramas paralelas del estribo.

- El confinamiento mínimo con estribos será [] 6mm, 1 @ 5, 4@ 10, r @ 25 cm. Adicionalmente se agregará 2 estribos en la unión solera-columna y estribos @ 10 cm en el sobrecimiento.

A_v :	Área del estribo que voy utilizar	:	1.27	cm2
t_n :	Espesor del núcleo	:	17.00	cm2
A_c :	Área de concreto	:	750.00	cm2
d :	Peralte de la columna	:	30.00	cm2

S1	: Espaciamiento de estribos, condición 01 :	13.15	cm2
S2	: Espaciamiento de estribos, condición 02 :	12.45	cm2
S3	: Espaciamiento de estribos, condición 03 :	7.50	cm2

Usar estribos : ϕ 3/8" 1@0.05, 8@10,R@0.25

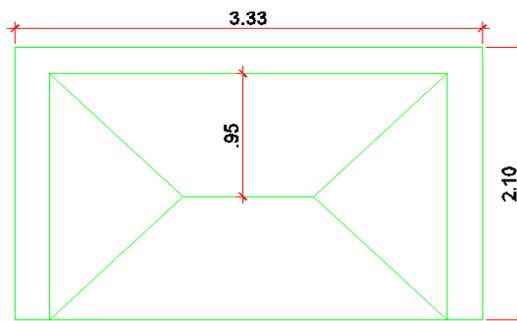
Fuente: Elaboración propia

Figura 104.

Diseño de elementos de arriostre

DISEÑO DE LA VIGA DE ARRIOSTRE

wc	5.04	kgf/m ²
hv	0.2	m
wwu	1.26	kgf/m
wm	4.05	kgf/m ²
hm	0.95	m
wmu	4.81	kgf/m
wu	6.07	kgf/m
L	3.08	m
Mu	8.05	kgf-m
Vu	9.35	kgf



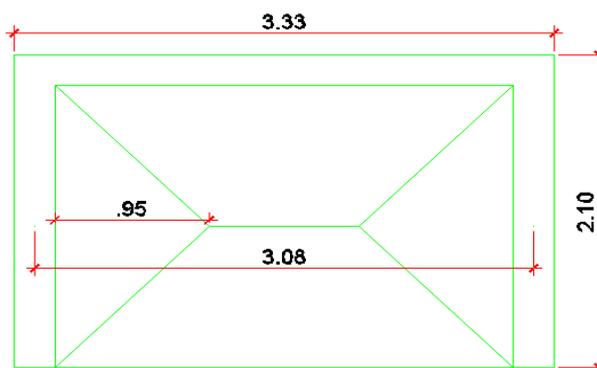
Usar: 4 Ø 1/2"

f'c	210	kgf/cm ²
fy	4200	kgf/cm ²
b	20	cm
Øf	0.9	
Øv	0.85	
d	12	cm
As	2.54	cm ²
a	2.99	cm
ØMn	1008.69	kgf-m
ØVn	1566.81	kgf

Usar estribos de Ø3/8": 1@0.05, 4 @ 0.1 , Rto @ 0.25

DISEÑO DE LA COLUMNA DE ARRIOSTRE

wc	5.04	kgf/m ²
hv	0.25	m
wvu	1.57	kgf/m
wm	188.793	kgf/m ²
hm	0.95	m
wmu	224.19	kgf/m
h	1.90	m
Pu	9.35	kgf
Mu	222.95	kgf-m
Vu	225.33	kgf



Usar: 4 Ø 1/2"

f'c	210	kgf/cm ²
fy	4200	kgf/cm ²
b	25	cm
Øf	0.9	
Øv	0.85	
d	12	cm
As	2.54	cm ²
a	2.39	cm
ØMn	1037.38	kgf-m
ØVn	1958.51	kgf

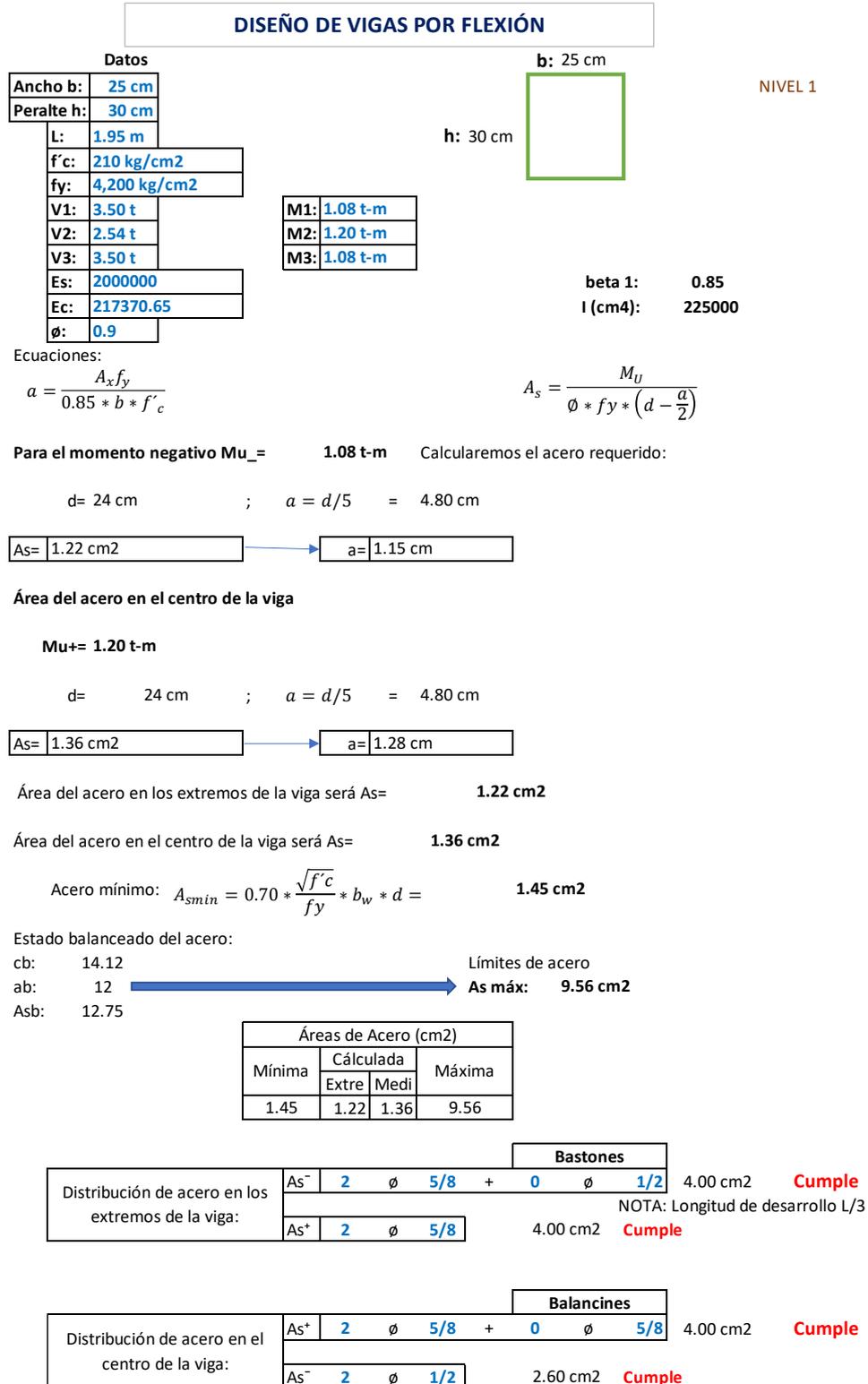
Usar estribos de Ø3/8": 1@0.05, 4 @ 0.1 . Rto @ 0.25

Fuente: Elaboración propia

3.12.12. DISEÑO DE VIGAS POR FLEXIÓN

Figura 105.

Diseño de vigas por flexión



Fuente: Elaboración propia

Figura 106.

Diseño de vigas por corte

DISEÑO POR CORTE

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} * bw * d = 4.61 \text{ tn}$$

Cortante nominal $V_n = \frac{V_u}{\phi} = 4.12 \text{ tn}$

Cortante del acero: $V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = 0$

Se tiene que:

$$V_n \geq V_c \text{ y } V_s \leq 2V_c$$

Considerando estribos de:

ϕ 3/8 "

$$S = \frac{2A_{est} f_y}{V_s} = 0.2 \text{ m}$$

De las recomendaciones del RNE tenemos que el espaciamiento máximo en la zona de confinamiento es:

$$S_{max} \leq \left(\frac{d}{4}, 6\phi_{blmin}, 24\phi_{est}, 15cm \right)$$

$$S_{max} \leq (15 \text{ cm}; 9.53 \text{ cm}; 22.9 \text{ cm}; 15 \text{ cm})$$

$$S_{max} \leq 10.0$$

Espaciamiento máximo en la zona central:

$$S = \left(\frac{d}{2} \right) = 12 \text{ cm}$$

Longitud de confinamiento Lo: 0.60 m

La distribución de acero será:

Est. ϕ 3/8 '' : 1 @ 0.05, 6 @ 0.10 ; 3 @ 0.15; Rto @ 0.20

Fuente: Elaboración propia

3.13. METRADOS DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ALBAÑILERÍA CONFINADA

Figura 107.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO : ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021

01 ESTRUCTURAS
01.01 OBRAS PROVISIONALES

PARTIDA : 01.01.01 CERCO PROVISIONAL DE OBRA

CÓDIGO	ubicación	Dimensiones		N°	Parcial	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Veces	Mt	Mt.
	Lado 01	9.00		1.00	9.00	9.00

METRADO TOTAL (M): 9.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 108.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES

PARTIDA : 01.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

CÓDIGO	ubicación	Dimensiones		N°	Parcial	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Veces	M2	M2
	Área de Trabajo	20.00	9.00	1.00	180.00	180.00

METRADO TOTAL (M2): 180.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 109.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES

PARTIDA : 01.02.02 TRAZO Y REPLANTEO

CÓDIGO	Descripcion	Dimensiones		N°	Parcial	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Veces	M2	M2
	Area de Trabajo	20.00	9.00	1.00	180.00	180.00

METRADO TOTAL (M2): 180.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 110.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA : 01.03.01 EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN

CÓDIGO	Descripcion	Dimensiones			Área	N°	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	m2	Veces	M3
	CIMENTACIÓN			2.10	126.96	1.00	266.62

METRADO TOTAL (M3): 266.62

Fuente: Elaboración propia

Figura 111.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA : 01.03.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO

CÓDIGO	Descripcion	Dimensiones		N°	TOTAL
		Área (m2)	Longitud m	Veces	M3
	CORTE 1-1				
		0.87	9.00	2.00	15.61
		0.87	17.40	1.00	15.14
	CORTE 2-2				
		0.87	19.87	1.00	17.29
		13.23	1.00	1.00	13.23
		8.700	1.00	1.00	8.70
	CORTE 3-3				
		1.005	1.00	1.00	1.01
	CORTE 4-4				0.00
		1.150	9.00	1.00	10.35
	CORTE 5-5				
		0.950	3.47	1.00	3.30

METRADO TOTAL (M3): 84.61

Fuente: Elaboración propia

Figura 112.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PARTIDA : 01.03.03 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)

CÓDIGO	Descripcion	Dimensiones			N°	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Veces	M3
	A1	156.97		0.10		15.70

METRADO TOTAL (M3): 15.70

Fuente: Elaboración propia

Figura 113.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.03 MOVIMIENTO DE TIERRAS
PARTIDA : 01.03.04 ELIMINACION DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ESPESOR	VOLUMEN	FACTOR DE	TOTAL
		M	M3	ESPONJAMIENTO	
	01.03.01 EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN		182.01	1.30	236.61

METRADO TOTAL (M3): 236.61

Fuente: Elaboración propia

Figura 114.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.04 CONCRETO SIMPLE
PARTIDA : 01.04.01 FALSA ZAPATAS DE E=0.60 F´C=100KG/CM2 MEZCLA 1:12 CEMENTO:HORMIGON

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			ÁREA	NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Alto (m)	Ancho (m)	m2	VECES	M3	M3
		ZAPATAS						
	Cimentación		0.60		126.64	1.00	75.98	75.98

METRADO TOTAL (M3): 75.98

Fuente: Elaboración propia

Figura 115.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.04 CONCRETO SIMPLE
PARTIDA : 01.04.02 CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10 CEMENTO:HORMIGON + 30% PG

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL	
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3	
		CIMIENTO CORRIDO						
	Cimiento							
	C 1-1	16.05	0.60	0.50	1.00	4.82	3.80	
		16.05	0.15	0.70	1.00	1.69	1.59	
	C 2-2	3.65	0.60	0.50	1.00	1.10	1.10	
		3.65	0.15	0.70	1.00	0.38	0.38	

METRADO TOTAL (M3): 6.87

Fuente: Elaboración propia

Figura 116.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

PARTIDA : 01.04.03 CONCRETO EN FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES		NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Area (m2)	Alto (m)	VECES	M2	M2
	FALSO PISO					
		156.98	0.10	1.00	15.70	15.70

METRADO TOTAL (M3): 15.70

Fuente: Elaboración propia

Figura 117.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.01 ZAPATAS

PARTIDA : 01.05.01.01 CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			ÁREA	NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)		VECES	M3	M3
	ZAPATAS							
	Primer Piso			0.50	126.63	1.00	63.32	63.32

METRADO TOTAL (M3): 63.32

Fuente: Elaboración propia

Figura 118.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05 CONCRETO ARMADO

01.05.01 ZAPATAS

PARTIDA : 01.05.01.02 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO TOTAL Kg.
						3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
						0.56	0.994	1.552	2.235	
CIMENTACIÓN										
EJE A-A										
	1/2	8.85	1.00	6.00	53.10		52.78			52.78
	5/8	1.05	1.00	38.00	39.90			61.92		61.92
EJE F-F										
	1/2	8.85	1.00	7.00	61.95		61.58			61.58
		1.05	1.00	13.00	13.65		13.57			13.57
		2.80	1.00	4.00	11.20		11.13			
	5/8	19.85	1.00	14.00	277.90			431.30		431.30
		1.25	1.00	20.00	25.00			38.80		38.80
		7.90	1.00	6.00	47.40			73.56		73.56
		2.00	1.00	5.00	10.00			15.52		15.52
		4.75	1.00	6.00	28.50			44.23		44.23
EJE E-E										
	1/2	1.05	1.00	8.00	8.40		8.35			8.35
		3.82	1.00	6.00	22.92		22.78			22.78
	5/8	4.15	1.00	19.00	78.85			122.38		122.38
		5.77	1.00	1.00	5.77			8.96		8.96
		3.15	1.00	10.00	31.50			48.89		48.89
		1.05	1.00	9.00	9.45			14.67		14.67
EJE D-D										
	1/2	1.05	1.00	36.00	37.80		37.57			37.57
		4.15	1.00	6.00	24.90		24.75			24.75
	5/8	1.05	1.00	10.00	10.50			16.30		16.30
		2.62	1.00	16.00	41.92			65.06		65.06
		2.75	1.00	9.00	24.75			38.41		38.41
		2.35	1.00	6.00	14.10			21.88		21.88
EJE C-C										
	1/2	1.05	1.00	16.00	16.80		16.70			16.70
		4.15	1.00	6.00	24.90		24.75			24.75
		3.81	1.00	5.00	19.05		18.94			18.94
	5/8	1.05	1.00	15.00	15.75			24.44		24.44
		2.27	1.00	7.00	15.89			24.66		24.66
		5.95	1.00	5.00	29.75			46.17		46.17
EJE B-B										
	1/2	1.95	1.00	13.00	25.35		25.20			25.20
		3.55	1.00	18.00	63.90		63.52			63.52
		1.05	1.00	23.00	24.15		24.01			24.01
		3.20	1.00	6.00	19.20		19.08			19.08
	5/8	1.05	1.00	44.00	46.20			71.70		71.70
		3.80	1.00	21.00	79.80			123.85		123.85
		3.45	1.00	16.00	55.20			85.67		85.67

METRADO TOTAL (KG): 1,791.95

Fuente: Elaboración propia

Figura 119.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.02 VIGAS DE CONEXIÓN

PARTIDA : 01.05.02.01 CONCRETO EN CIMENTACION F'C=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3
	VIGAS DE CIMENTACION						
		101.57	0.25	0.30	1.00	7.62	7.62

METRADO TOTAL (M3): 7.62

Fuente: Elaboración propia

Figura 120.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.02 VIGAS DE CONEXIÓN

PARTIDA : 01.05.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M2	M2
	VIGAS DE CIMENTACION						
	Primer Piso						
	Bloque 1°						
	PERIMETRAL	58.00		0.30	1.00	17.40	17.40
	CENTRAL	43.57		0.30	2.00	26.14	26.14

METRADO TOTAL (M2): 43.54

Fuente: Elaboración propia

Figura 121.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.02 VIGAS DE CONEXIÓN

PARTIDA : 01.05.02.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO
						3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	TOTAL
						0.56	0.994	1.552	2.235	Kg.
	VIGAS DE CIMENTACION									
	ACERO LONGITUDINAL 4ø1/2"	101.57	1.00	4.00	406.28		403.84			403.84
	ESTRIBOS ø 3/8"	1.10	1,320.00	1.00	1,452.00	813.12				813.12

METRADO TOTAL (KG): 1,216.96

Fuente: Elaboración propia

Figura 122.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.03 SOBRECIMIENTO ARMADO

PARTIDA : 01.05.03.01 CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F'C=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3
	SOBRECIMENTOS						
		42.55	0.15	1.00	1.00	6.38	6.38
		58.00	0.25	1.00	1.00	14.50	14.50

METRADO TOTAL (M3): 20.88

Fuente: Elaboración propia

Figura 123.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.03 SOBRECIMIENTO ARMADO

PARTIDA : 01.05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M2	M2
	SOBRECIMENTOS						
		42.55		1.00	2.00	85.10	85.10
		58.00		1.00	2.00	116.00	116.00

METRADO TOTAL (M2): 201.10

Fuente: Elaboración propia

Figura 124.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.03 SOBRECIMIENTO ARMADO

PARTIDA : 01.05.03.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro			PESO TOTAL Kg.
						1/4"	3/8"	1"	
						0.254	0.56	3.973	
	SOBRECIMENTOS								
	Longitudinal	42.55	1.00	4.00	170.20		95.31		95.31
	Transversal	0.90	1.00	171.20	154.08		86.28		86.28
	Longitudinal	58.00	1.00	4.00	232.00		129.92		129.92
	Transversal	0.90	1.00	233.00	209.70		117.43		117.43

METRADO TOTAL (KG): 428.94

Fuente: Elaboración propia

Figura 125.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.04 COLUMNAS DE CONFINAMIENTO
 PARTIDA : 01.05.04.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				N°	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m2)	Veces	M3
COLUMNAS							
1er nivel							
	C-1	0.25	0.25	3.85		20.00	4.81
	C-2	0.15	0.15	3.85		19.00	1.65
2do, 3er y 4to nivel							
	C-1	0.25	0.25	2.85		20.00	10.69
	C-2	0.15	0.15	2.85		19.00	3.66
5to nivel							
	C-1	0.25	0.25	2.85		5.00	0.89
	C-2	0.15	0.15	2.85		5.00	0.32
METRADO TOTAL (M3):							22.02

Fuente: Elaboración propia

Figura 126.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.04 COLUMNAS
 PARTIDA : 01.05.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			N°	TOTAL
		Perimetro (m)	Alto (m)	Area (m2)	Veces	M2
COLUMNAS						
	C-1	1.00	15.25		5.00	76.25
		1.00	12.40		15.00	186.00
	C-2	0.60	15.25		5.00	45.75
		0.60	12.40		14.00	104.16
METRADO TOTAL (M2):						412.16

Fuente: Elaboración propia

Figura 127.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.04 COLUMNAS

PARTIDA : 01.05.04.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO TOTAL
						3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
						0.56	0.994	1.552	2.235	Kg.
COLUMNAS										
	C-1	17.1	5.0	4.0	341.4			529.9		529.9
		1.0	5.0	125.0	625.0	350.0				350.0
	C-1	14.0	15.0	4.0	840.0			1,303.7		1,303.7
		1.0	15.0	99.0	1,485.0	831.6				831.6
	C-2	17.1	5.0	4.0	341.4			339.4		339.4
		0.6	5.0	125.0	375.0	210.0				210.0
	C-2	14.0	14.0	4.0	784.0			779.3		779.3
		0.60	14.00	99.00	831.6	465.7				465.7

METRADO TOTAL (KG): 4,809.48

Fuente: Elaboración propia

Figura 128.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.05 VIGAS

PARTIDA : 01.05.05.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	VECES	M3	M3
VIGAS							
1ER - 4TO NIVEL							
	CORTE A-A	43.14	0.15	0.20	4.00	5.18	5.18
	CORTE B-B	52.37	0.25	0.20	4.00	10.47	10.47
	CORTE C-C	3.25	0.25	0.30	4.00	0.98	0.98
	CORTE D-D	20.65	0.15	0.25	4.00	3.10	3.10
	CORTE E-E	8.70	0.25	0.30	4.00	2.61	2.61
	CORTE F-F	3.45	0.25	0.30	4.00	1.03	1.03
5TO NIVEL							
	CORTE A-A	6.90	0.15	0.20	1.00	0.21	0.21
	CORTE B-B	14.00	0.25	0.20	1.00	0.70	0.70
	CORTE D-D	4.20	0.15	0.25	1.00	0.16	0.16

METRADO TOTAL (M3): 24.44

Fuente: Elaboración propia

Figura 129.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.05 VIGAS

PARTIDA : 01.05.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				N° Pisos	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N° Veces		M2	M2
	VIGAS							
	1ER - 4TO NIVEL							
	CORTE A-A	43.14	0.15	0.20	2.00	4.00	94.91	94.91
	CORTE B-B	52.37	0.25	0.20	2.00	4.00	136.16	136.16
	CORTE C-C	3.25	0.25	0.30	2.00	4.00	11.05	11.05
	CORTE D-D	20.65	0.15	0.25	2.00	4.00	53.69	53.69
	CORTE E-E	8.70	0.25	0.30	2.00	4.00	29.58	29.58
	CORTE F-F	3.45	0.25	0.30	2.00	4.00	11.72	11.72
	5TO NIVEL							
	CORTE A-A	6.90	0.15	0.20	2.00	1.00	3.80	3.80
	CORTE B-B	14.00	0.25	0.20	2.00	1.00	9.10	9.10
	CORTE D-D	4.20	0.15	0.30	2.00	1.00	3.15	3.15

METRADO TOTAL (M2): 353.15

Fuente: Elaboración propia

Figura 130.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.05 VIGAS

PARTIDA : 01.05.05.03 ACERO DE REFUERZO $F_y=4,200$ kg/cm²

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro						PESO TOTAL Kg.
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"	
						0.254	0.56	0.994	1.552	2.235	3.973	
VIGAS												
1ER - 4TO NIVEL												
	CORTE A-A	46.74	4.00	4.00	747.84		418.79					418.79
		0.75	4.00	316.00	948.00		530.88					530.88
	CORTE B-B	54.17	4.00	4.00	866.72			861.52				861.52
		0.90	4.00	359.00	1,292.40		723.74					723.74
	CORTE C-C	5.05	4.00	4.00	80.80				125.40			125.40
		5.05	4.00	2.00	40.40			40.16				40.16
		1.10	4.00	21.00	92.40		51.74					51.74
	CORTE D-D	22.45	4.00	4.00	359.20				557.48			557.48
		0.80	4.00	159.00	508.80		284.93					284.93
	CORTE E-E	10.50	4.00	5.00	210.00				325.92			325.92
		1.10	4.00	67.00	294.80		165.09					165.09
	CORTE F-F	3.45	4.00	5.00	68.93				106.98			106.98
		1.10	4.00	21.00	92.40		51.74					
5TO NIVEL												
	CORTE A-A	6.90	1.00	4.00	27.60		15.46					15.46
		0.75	1.00	53.00	39.75		22.26					22.26
	CORTE B-B	14.00	1.00	4.00	56.00			55.66				55.66
		0.90	1.00	88.00	79.20		44.35					
	CORTE D-D	4.20	1.00	4.00	16.80				26.07			26.07
		0.80	1.00	41.00	32.80		18.37					18.37

METRADO TOTAL (KG): 4,330.45

Fuente: Elaboración propia

Figura 131.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.06 LOSA MACIZA

PARTIDA : 01.05.06.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			NUMERO	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Área (m2)	Espesor (m)	VECES	M3	M3
	LOSA MACIZA						
	1er, 2do, 3er y 4to Nivel						
	A1	10.80	0.20	4.00	8.64	8.64	
	A2	6.00	0.20	4.00	4.80	4.80	
	A3	9.70	0.20	4.00	7.76	7.76	
	A4	5.90	0.20	4.00	4.72	4.72	
	A5	7.90	0.20	4.00	6.32	6.32	
	A6	5.50	0.20	4.00	4.40	4.40	
	A7	20.18	0.20	4.00	16.14	16.14	
	A8	11.00	0.20	4.00	8.80	8.80	
	A9	8.20	0.20	4.00	6.56	6.56	
	A10	2.00	0.20	4.00	1.60	1.60	
	A11	1.55	0.20	4.00	1.24	1.24	
	A12	8.30	0.20	4.00	6.64	6.64	
	A13	8.40	0.20	4.00	6.72	6.72	
	A14	15.00	0.20	4.00	12.00	12.00	
	A15	19.00	0.20	4.00	15.20	15.20	
	5to Nivel						
	A16	8.25	0.20	1.00	1.65	1.65	
	A17	16.90	0.20	1.00	3.38	3.38	

TOTAL: 116.57

Fuente: Elaboración propia

Figura 132.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.06 LOSA MACIZA

PARTIDA : 01.05.06.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA MACIZA

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			N° Veces	PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Área (m2)		M2	M2
	LOSA MACIZA						
	1er, 2do, 3er y 4to Nivel						
	A1			10.80	4.00	43.20	43.20
	A2			6.00	4.00	24.00	24.00
	A3			9.70	4.00	38.80	38.80
	A4			5.90	4.00	23.60	23.60
	A5			7.90	4.00	31.60	31.60
	A6			5.50	4.00	22.00	22.00
	A7			20.18	4.00	80.72	80.72
	A8			11.00	4.00	44.00	44.00
	A9			8.20	4.00	32.80	32.80
	A10			2.00	4.00	8.00	8.00
	A11			1.55	4.00	6.20	6.20
	A12			8.30	4.00	33.20	33.20
	A13			8.40	4.00	33.60	33.60
	A14			15.00	4.00	60.00	60.00
	A15			19.00	4.00	76.00	76.00
	5to Nivel						
	A16			8.25	1.00	8.25	8.25
	A17			16.90	1.00	16.90	16.90

METRADO TOTAL (M2): 582.87

Fuente: Elaboración propia

Figura 133.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.06 LOSA MACIZA

PARTIDA : 01.05.06.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	Nº Veces	Nº Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO TOTAL Kg.
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	
						0.254	0.56	0.994	1.552	
LOSA MACIZA										
1er, 2do, 3er y 4to Nivel										
	A1	72.00	4.00	1.00	288.00			286.27		286.27
	A2	40.00	4.00	1.00	160.00			159.04		159.04
	A3	64.67	4.00	1.00	258.67			257.12		257.12
	A4	39.33	4.00	1.00	157.33			156.39		156.39
	A5	52.67	4.00	1.00	210.67			209.41		209.41
	A6	33.00	4.00	1.00	132.00			131.21		131.21
	A7	121.08	4.00	1.00	484.32			481.41		481.41
	A8	66.00	4.00	1.00	264.00			262.42		262.42
	A9	49.20	4.00	1.00	196.80			195.62		195.62
	A10	12.00	4.00	1.00	48.00			47.71		47.71
	A11	9.30	4.00	1.00	37.20			36.98		36.98
	A12	49.80	4.00	1.00	199.20			198.00		198.00
	A13	50.40	4.00	1.00	201.60			200.39		200.39
	A14	90.00	4.00	1.00	360.00			357.84		357.84
	A15	114.00	4.00	1.00	456.00			453.26		453.26
5to Nivel										
	A16	49.50	1.00	1.00	49.50			49.20		49.20
	A17	101.40	1.00	1.00	101.40			100.79		100.79

METRADO TOTAL (KG): 3,583.06

Fuente: Elaboración propia

Figura 134.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.07 ESCALERAS

PARTIDA : 01.05.07.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area	M3	M3
ESCALERA							
5 NIVELES							
	Base	0.50	1.20	0.90		0.54	0.54
	Pasos y Contrapasos		1.10		4.40	4.84	4.84
	Descanzo	0.97	1.20	0.20		0.92	0.92
	Viga VA-2	2.40	0.20	0.20		1.00	1.00

METRADO TOTAL (M3): 7.30

Fuente: Elaboración propia

Figura 135.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.07 ESCALERAS

PARTIDA : 01.05.07.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESCALERA

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N° Veces	M2	M2
	ESCALERA						
	Tramo 01						
	Base	3.10	1.10		8.00	27.28	27.28
	Pasos y Contrapasos		1.10	0.18	58.00	11.17	11.17
	Descanzo	1.10		0.20	5.00	1.10	1.10
	Frisos	3.10	0.30		16.00	14.88	14.88
	Viga VS-1		2.40	0.40	5.00	4.80	4.80

METRADO TOTAL (M2): 59.23

Fuente: Elaboración propia

Figura 136.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.07 ESCALERAS

PARTIDA : 01.05.07.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	N° Veces	N° Elementos	Total m.	PESOS POR Metro			PESO TOTAL Kg.
						3/8"	1/2"	5/8"	
						0.56	0.994	1.552	
	ESCALERA								
	TRAMO 1								
	BASE								
	GRAPAS	0.60	4.00	3.00	7.20	4.03			4.03
	LONGITUDINAL	12.26	1.00	7.00	85.82		85.31		85.31
	TRANSVERSAL	1.16	1.00	32.00	37.12	20.79			20.79
	TRAMO 2-8								
	LONGITUDINAL	9.84	7.00	7.00	482.16		479.27		479.27
	TRANSVERSAL	1.16	7.00	32.00	259.84	145.51			145.51
	VA-2	1.16	4.00	2.00	9.28	5.20			5.20

METRADO TOTAL (KG): 740.11

Fuente: Elaboración propia

Figura 137.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.08 CISTERNA

PARTIDA : 01.05.08.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES				N°	TOTAL
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m2)	Veces	M3
	CISTERNA						
	CISTERNA						
	CORTE A-A	0.70			7.40	1.00	5.18
	CORTE A-A	1.50			7.50	1.00	11.25
	COSTADOS	2.50	0.20	2.50		2.00	2.50
METRADO TOTAL (M3):							18.93

Fuente: Elaboración propia

Figura 138.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.08 CISTERNA

PARTIDA : 01.05.08.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

CÓDIGO	DESCRIPCION	DIMENSIONES			N°	TOTAL
		Perimetro (m)	Alto (m)	Area (m2)	Veces	M2
	CISTERNA					
	LATERALES	18.40	2.80		1.00	51.52
	TECHO			4.05	1.00	4.05
	FRISOS			1.52	1.00	1.52
METRADO TOTAL (M2):						57.09

Fuente: Elaboración propia

Figura 139.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.05.08 CISTERNA

PARTIDA : 01.05.08.03 ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2

CÓDIGO	Elemento	Longitud m.	N° Veces	N° Elementos	Total m.	PESOS POR Metro				PESO TOTAL Kg.	
						3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		
						0.56	0.994	1.552	2.235		
	CISTERNA										
	Primer Piso										
	CORTE A-A (CERRADO)	2.3	1.0	88.0	198.9	111.4					111.4
	CORTE A-A (TAPA)	1.6	1.0	8.0	12.5	7.0					7.0
	CORTE B-B	2.6	1.0	80.0	208.0	116.5					116.5
	CORTE B-B (COLUMNETAS)	2.6	1.0	16.0	41.6		41.4				41.4
	EMPALME DE BASE	23.4	1.0	8.0	187.2	104.8					104.8
METRADO TOTAL (KG):											381.02

Fuente: Elaboración propia

Figura 140.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.06 ALBAÑILERÍA
 PARTIDA : 01.06.01 MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - SOGA

CÓDIGO	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL	
			Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area	M2	M2	
			MUROS VERTICALES INTERNOS						
	EJE 3-3	4.00	1.55		2.85		17.67	17.67	
		4.00	1.00		2.85		11.40	11.40	
		4.00	0.70		2.85		7.98	7.98	
	EJE 3'-3'	5.00	1.40		2.85		19.95	19.95	
		4.00	0.45		2.85		5.13	5.13	
		4.00	0.50		2.85		5.70	5.70	
		4.00	1.50		2.85		17.10	17.10	
		4.00	1.80		2.85		20.52	20.52	
		4.00	1.50		2.85		17.10	17.10	
		4.00	2.00		2.85		22.80	22.80	
		4.00	1.65		2.85		18.81	18.81	
			MUROS HORIZONTALES INTERNOS						
	EJE B-B / E-E	4.00	1.20		2.85		13.68	13.68	
		4.00	2.07		2.85		23.60	23.60	
		4.00	2.98		2.85		33.97	33.97	
		4.00	1.20		2.85		13.68	13.68	
		4.00	1.15		2.85		13.11	13.11	
		4.00	2.10		2.85		23.94	23.94	
		4.00	3.00		2.85		34.20	34.20	
		4.00	3.30		2.85		37.62	37.62	
		4.00	1.00		2.85		11.40	11.40	
		4.00	1.60		2.85		18.24	18.24	
		5.00	3.00		2.85		42.75	42.75	
		4.00	1.70		2.85		19.38	19.38	
		4.00	0.75		2.85		8.55	8.55	
		5.00	1.85		2.85		26.36	26.36	
		4.00	1.80		2.85		20.52	20.52	
		4.00	1.90		2.85		21.66	21.66	
		4.00	3.00		2.85		34.20	34.20	
		4.00	1.80		2.85		20.52	20.52	

METRADO TOTAL (M2): 581.54

Fuente: Elaboración propia

Figura 141.

Planilla de metrados del sistema estructural albañilería confinada

01.06 ALBAÑILERÍA
 PARTIDA : 01.06.02 MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - CABEZA

CÓDIGO	DESCRIPCION	N° DE VECES	DIMENSIONES				PARCIAL	TOTAL
			Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Area	M2	M2
	EJE A-A	4.00	1.77		2.85		20.18	20.18
		4.00	2.98		2.85		33.97	33.97
	EJE F-F	5.00	3.32		2.85		47.31	47.31
		5.00	1.70		2.85		24.23	24.23
		5.00	3.00		2.85		42.75	42.75
	EJE 1-1	4.00	1.95		2.85		22.23	22.23
		4.00	4.55		2.85		51.87	51.87
		4.00	5.00		2.85		57.00	57.00
		4.00	3.40		2.85		38.76	38.76
		4.00	3.44		2.85		39.22	39.22
		1.00	2.66		2.85		7.58	7.58
	EJE 4-4	4.00	1.95		2.85		22.23	22.23
		4.00	2.40		2.85		27.36	27.36
		4.00	1.80		2.85		20.52	20.52
		4.00	3.70		2.85		42.18	42.18
		4.00	2.92		2.85		33.29	33.29
		5.00	3.35		2.85		47.74	47.74

METRADO TOTAL (M2): 578.41

Fuente: Elaboración propia

3.13.1. PRESUPUESTO

Figura 142.

Presupuesto del sistema estructural albañilería confinada

Presupuesto					
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN			
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA			
Cliente	ASENJO LOZANO, EULER JAVIER			Costo al	28/03/2022
Lugar	CAJAMARCA - JAEN - JAEN				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	ESTRUCTURAS				528,164.55
01.01	OBRAS PROVISIONALES				163.71
01.01.01	CERCO PROVISIONAL DE OBRA	m	9.00	18.19	163.71
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				1,150.20
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	180.00	4.14	745.20
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	180.00	2.25	405.00
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,772.07
01.03.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN	m3	266.62	9.91	2,642.20
01.03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO	m3	84.61	18.32	1,550.06
01.03.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)	m3	15.70	74.84	1,174.99
01.03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	236.61	14.39	3,404.82
01.04	CONCRETO SIMPLE				18,706.23
01.04.01	FALSA ZAPATA DE E=0.60 F'C=100KG/CM2 MEZCLA 1:10 +30%PG, 8°CEMENTO HORMIGÓN	m3	75.98	219.48	16,676.09
01.04.02	CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10 CEMENTO HORMIGÓN + 30%PG	m3	6.87	236.09	1,621.94
01.04.03	CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"	m2	15.70	26.00	408.20
01.05	CONCRETO ARMADO				499,372.34
01.05.01	ZAPATAS				40,991.05
01.05.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2	m3	63.32	441.34	27,945.65
01.05.01.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	1,791.95	7.28	13,045.40
01.05.02	VIGAS DE CONEXIÓN				14,842.28
01.05.02.01	CONCRETO EN CIMENTACION F'C=210 KG/CM2	m3	7.62	441.34	3,363.01
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	43.54	60.17	2,619.80
01.05.02.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	1,216.96	7.28	8,859.47
01.05.03	SOBRECIMIENTO ARMADO				23,739.11
01.05.03.01	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F'C=210KG/CM2	m3	20.88	452.94	9,457.39
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS ARMADOS	m2	201.10	55.49	11,159.04
01.05.03.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	428.94	7.28	3,122.68
01.05.04	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO				69,999.35
01.05.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	22.02	462.61	10,186.67
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	412.16	60.17	24,799.67
01.05.04.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	4,809.48	7.28	35,013.01
01.05.05	VIGAS				64,781.11
01.05.05.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2	m3	24.44	491.26	12,006.39
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	353.15	60.17	21,249.04
01.05.05.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	4,330.45	7.28	31,525.68
01.05.06	LOSAS MACIZA				113,415.29
01.05.06.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2	m3	116.57	491.26	57,266.18
01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA	m2	582.87	51.58	30,064.43
01.05.06.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	3,583.06	7.28	26,084.68
01.05.07	ESCALERAS				12,538.07
01.05.07.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2	m3	7.30	491.26	3,586.20
01.05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	59.23	60.17	3,563.87
01.05.07.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	740.11	7.28	5,388.00
01.05.08	CISTERNA				12,447.94
01.05.08.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2	m3	12.70	491.26	6,239.00
01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	57.09	60.17	3,435.11
01.05.08.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	381.02	7.28	2,773.83
01.05.09	ALBAÑILERÍA				146,618.14
01.05.09.01	MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:4	m2	581.54	96.98	56,397.75
01.05.09.02	MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - CABEZA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:4	m2	578.41	155.98	90,220.39
Costo Directo					528,164.55
SON: QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL CIENTO SESENTICUATRO Y 55/100 SOLES					

Fuente: Elaboración propia

3.13.2. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Figura 143.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN						Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA							
Partida	01.01.01 CERCO PROVISIONAL DE OBRA							
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			18.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	24.22	1.94		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	17.28	2.76		
						4.70		
	Materiales							
0210050003	CARPA DE SACOS DE H=2.00M	m		1.0000	10.00	10.00		
0231010003	MADERA DE LA ZONA DE 3"X3"X1.80M	und		0.5000	6.50	3.25		
						13.25		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.70	0.24		
						0.24		
Partida	01.02.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			4.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	24.22	0.48		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	17.28	3.46		
						3.94		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.94	0.20		
						0.20		
Partida	01.02.02 TRAZO Y REPLANTEO							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			2.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	17.28	0.83		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	26.40	0.42		
						1.25		
	Materiales							
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	15.00	0.75		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	4.80	0.10		
						0.85		
	Equipos							
03010000110001	TEODOLITO	día	0.5000	0.0010	100.00	0.10		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.25	0.04		
03014700010012	WINCHA	und		0.0030	2.00	0.01		
						0.15		
Partida	01.03.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3			9.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0222	24.22	0.54		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0889	17.28	1.54		
						2.08		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.08	0.06		
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	1.0000	0.0222	350.00	7.77		
						7.83		

Fuente: Elaboración propia

Figura 144.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				Fecha presupuesto 28/03/2022	
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA					
Partida	01.03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3			18.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2286	19.12	4.37	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2286	17.28	3.95	
							8.32
Materiales							
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.1500	65.00	9.75	
							9.75
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.32	0.25	
							0.25
Partida	01.03.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3			74.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	17.28	9.22	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.2667	26.16	6.98	
							16.20
Materiales							
0207040002	AFIRMADO	m3		1.0500	54.00	56.70	
							56.70
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.20	0.49	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.6250	0.1667	8.70	1.45	
							1.94
Partida	01.03.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m3			14.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0500	17.28	0.86	
							0.86
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.86	0.03	
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0500	160.00	8.00	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0500	110.00	5.50	
							13.53
Partida	01.04.01	FALSA ZAPATA DE E=0.60 F' C=100KG/CM2 MEZCLA 1:10 +30%PG, 8"CEMENTO:HORMIGÓN					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			219.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12	
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	17.28	44.24	
							58.11
Materiales							
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.4765	65.00	30.97	
0207030001	HORMIGON	m3		0.5000	40.00	20.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.4800	30.12	104.82	
							155.79
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	58.11	1.74	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	12.00	3.84	
							5.58

Fuente: Elaboración propia

Figura 145.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN					Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA						
Partida	01.04.02	CONCRETO PARA CIMENTO CORRIDO MEZCLA 1:10 CEMENTO:HORMIGÓN + 30%PG						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			236.09	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	24.22	15.50		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12		
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	17.28	44.24		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	26.16	8.37		
						74.23		
Materiales								
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.4765	65.00	30.97		
0207030001	HORMIGON	m3		0.5000	40.00	20.00		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.4800	30.12	104.82		
						155.79		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	74.23	2.23		
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.3200	12.00	3.84		
						6.07		
Partida	01.04.03	CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			26.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	24.22	1.94		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	19.12	1.53		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.6400	17.28	11.06		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	26.16	2.09		
						16.62		
Materiales								
0207030001	HORMIGON	m3		0.0600	40.00	2.40		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1800	30.12	5.42		
						7.82		
Equipos								
03010600020007	REGLA DE MADERA PINO 2" X 6" X 10'	und		0.0600	10.00	0.60		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0800	12.00	0.96		
						1.56		
Partida	01.05.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS F´C=210 KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			441.34	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12		
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	17.28	44.24		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	26.16	8.37		
						66.48		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18		
						366.47		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	66.48	1.99		
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3200	8.00	2.56		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	12.00	3.84		
						8.39		

Fuente: Elaboración propia

Figura 146.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA					
Partida	01.05.01.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
							1.77
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
							5.27
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
							0.24
Partida	01.05.02.01	CONCRETO EN CIMENTACION F´C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			441.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	19.12	6.12	
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	17.28	44.24	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	26.16	8.37	
							66.48
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
							366.47
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	66.48	1.99	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.3200	8.00	2.56	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	12.00	3.84	
							8.39
Partida	01.05.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30	
							34.68
Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80	
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60	
							24.45
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04	
							1.04

Fuente: Elaboración propia

Figura 147.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN					Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA						
Partida	01.05.02.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61		
							1.77	
Materiales								
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97		
							5.27	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05		
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19		
							0.24	
Partida	01.05.03.01	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F' C=210KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			452.94	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.22	9.69		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	19.12	7.65		
0101010005	PEON	hh	7.0000	2.8000	17.28	48.38		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	26.16	10.46		
							76.18	
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18		
							366.47	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	76.18	2.29		
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.4000	8.00	3.20		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80		
							10.29	
Partida	01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS ARMADOS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			55.49	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	24.22	16.15		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	19.12	12.75		
							28.90	
Materiales								
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.5000	6.00	3.00		
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1600	7.00	1.12		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60		
							25.72	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.90	0.87		
							0.87	

Fuente: Elaboración propia

Figura 148.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA	
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS -ALBAÑILERÍA CONFINADA				Fecha presupuesto	28/03/2022
Partida	01.05.03.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
							1.77
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
							5.27
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
							0.24
Partida	01.05.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			462.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20	
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.6667	17.28	46.08	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95	
							83.15
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4740	55.00	26.07	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
							366.30
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	83.15	2.49	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40	
							13.16
Partida	01.05.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30	
							34.68
Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80	
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60	
							24.45
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04	
							1.04

Fuente: Elaboración propia

Figura 149.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN					
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA				Fecha presupuesto	28/03/2022
Partida	01.05.04.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
1.77							
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
5.27							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
0.24							
Partida	01.05.05.01	CONCRETO F' C=210KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20	
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95	
110.80							
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
366.47							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40	
13.99							
Partida	01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30	
34.68							
Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80	
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60	
24.45							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04	
1.04							

Fuente: Elaboración propia

Figura 150.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN					Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA						
Partida	01.05.05.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61		
						1.77		
	Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97		
						5.27		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05		
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19		
						0.24		
Partida	01.05.06.01	CONCRETO F' C=210KG/CM2						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20		
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95		
						110.80		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18		
						366.47		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32		
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40		
						13.99		
Partida	01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			51.58	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	0.9990	0.5328	24.22	12.90		
0101010004	OFICIAL	hh	0.9990	0.5328	19.12	10.19		
0101010005	PEON	hh	0.9990	0.5328	17.28	9.21		
						32.30		
	Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.1000	6.00	0.60		
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1100	7.00	0.77		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.5300	4.80	16.94		
						18.31		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.30	0.97		
						0.97		

Fuente: Elaboración propia

Figura 151.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA					
Partida	01.05.06.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
						1.77	
Materiales							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
						5.27	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
						0.24	
Partida	01.05.07.01	CONCRETO F' C=210KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20	
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95	
						110.80	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
						366.47	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40	
						13.99	
Partida	01.05.07.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30	
						34.68	
Materiales							
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80	
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60	
						24.45	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04	
						1.04	

Fuente: Elaboración propia

Figura 152.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0102004	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN				Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001	ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA					
Partida	01.05.07.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61	
						1.77	
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97	
						5.27	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05	
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19	
						0.24	
Partida	01.05.08.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			491.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	24.22	12.92	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	19.12	10.20	
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	17.28	73.73	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5333	26.16	13.95	
						110.80	
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7150	63.00	45.05	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4770	55.00	26.24	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.8000	30.12	295.18	
						366.47	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.80	3.32	
03012900010003	VIBRADOR A GASOLINA	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	12.00	6.40	
						13.99	
Partida	01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			60.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	19.12	15.30	
						34.68	
	Materiales						
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.3000	6.00	1.80	
0204120004	CLAVOS DE ACERO DE 3"	kg		0.1500	7.00	1.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.5000	4.80	21.60	
						24.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.68	1.04	
						1.04	

Fuente: Elaboración propia

Figura 153.

Análisis de costos unitarios del sistema estructural albañilería confinada

Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0102004 ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN						Fecha presupuesto	28/03/2022
Subpresupuesto	001 ESTRUCTURAS - ALBAÑILERÍA CONFINADA							
Partida	01.05.08.03 ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60							
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			7.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	24.22	1.16		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	19.12	0.61		
						1.77		
Materiales								
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	6.00	0.30		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	4.73	4.97		
						5.27		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.77	0.05		
0301330002	CIZALLA	hm	1.0000	0.0320	6.00	0.19		
						0.24		
Partida	01.05.09.01 MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:4							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			96.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	24.22	16.15		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	17.28	11.52		
						27.67		
Materiales								
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0322	55.00	1.77		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0096	2.50	0.02		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2866	30.12	8.63		
02160100010001	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X24 cm	mll		0.0400	1,350.00	54.00		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.2721	4.80	1.31		
02900200010012	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.5000	5.50	2.75		
						68.48		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.67	0.83		
						0.83		
Partida	01.05.09.02 MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - CABEZA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:4							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			155.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	24.22	19.38		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	17.28	13.82		
						33.20		
Materiales								
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0672	55.00	3.70		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0183	2.50	0.05		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.6016	30.12	18.12		
02160100010001	LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X24 cm	mll		0.0710	1,350.00	95.85		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.2721	4.80	1.31		
02900200010012	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.5000	5.50	2.75		
						121.78		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	33.20	1.00		
						1.00		

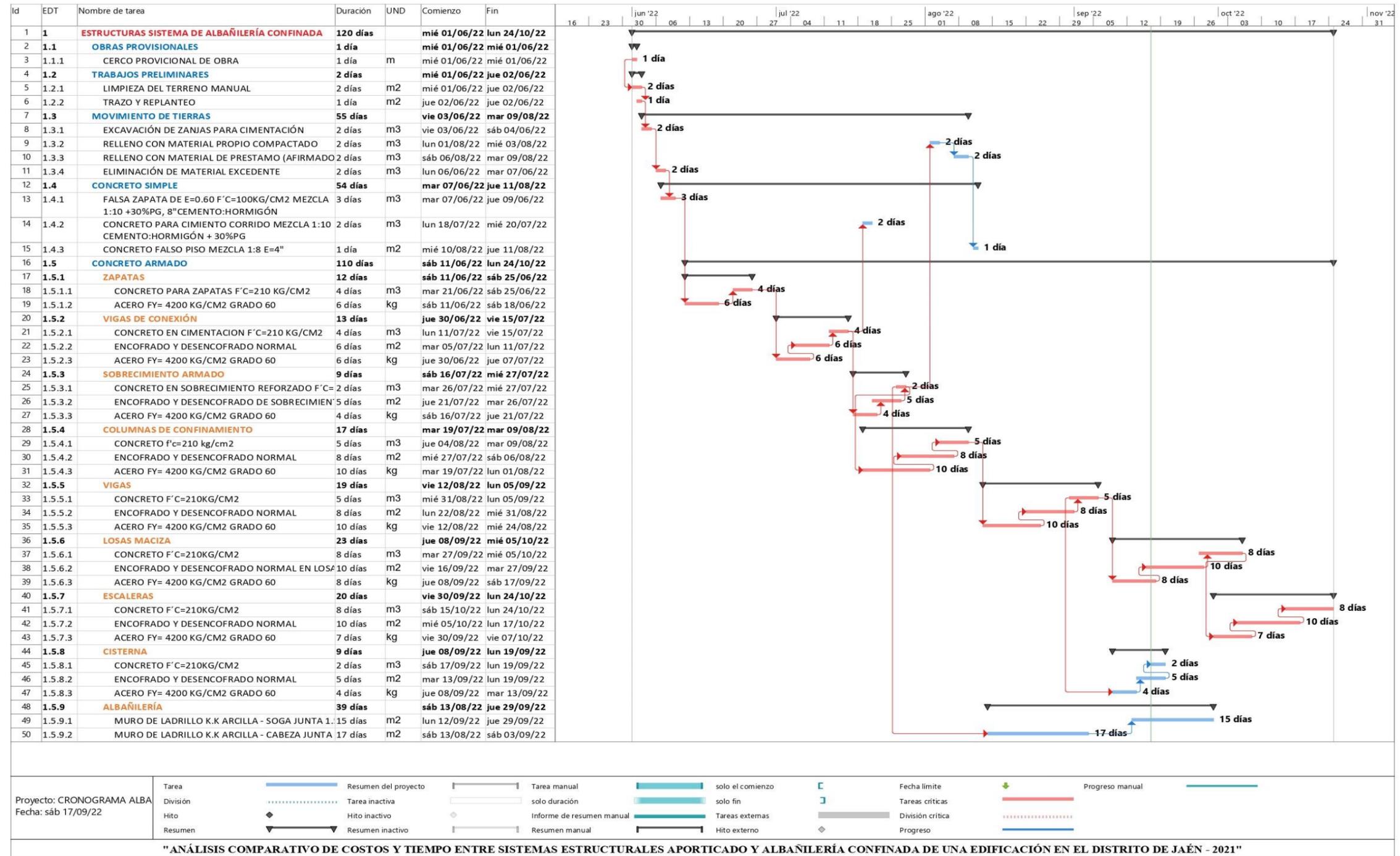
Fuente: Elaboración propia

3.14. CRONOGRAMAS

3.14.1. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ALBAÑILERÍA CONFINADA

Figura 154.

Cronograma de ejecución sistema estructural albañilería confinada



Fuente: Elaboración propia

3.14.2. CRONOGRAMA VALORIZADO SISTEMA ESTRUCTURAL ALBAÑILERÍA CONFINADA

Figura 155.

Cronograma valorizado del sistema estructural de albañilería confinada

ITEM	DESCRIPCIÓN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1	ESTRUCTURAS SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA	S/ 6,091.15	S/ 28,202.87	S/ 2,642.77	S/ 29,356.74	S/ 7,366.33	S/ 4,488.60	S/ 7,574.61	S/ 37,721.04	S/ 22,742.26	S/ 15,863.16	S/ 96,739.13	S/ 4,830.47
1.1	OBRAS PROVISIONALES	S/ 161.57											
1.1.1	CERCO PROVISIONAL DE OBRA	S/ 161.57											
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES	S/ 680.40											
1.2.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	S/ 283.71											
1.2.2	PEON	S/ 396.69											
1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 5,249.17	S/ 3,398.67								S/ 2,184.50	S/ 553.98	
1.3.1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN	S/ 5,249.17											
1.3.2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO										S/ 1,294.31		
1.3.3	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)										S/ 890.19	S/ 553.98	
1.3.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE		S/ 3,398.67										
1.4	CONCRETO SIMPLE		S/ 15,366.90						S/ 2,142.92			S/ 408.21	
1.4.1	FALSA ZAPATA DE E=0.60 F'C=100KG/CM2 MEZCLA 1:10 +30%PG, 8"CEMENTO:HORMIGÓN		S/ 15,366.90										
1.4.2	CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10 CEMENTO:HORMIGÓN + 30%PG								S/ 2,142.92				
1.4.3	CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"											S/ 408.21	
1.5	CONCRETO ARMADO		S/ 9,437.30	S/ 2,642.77	S/ 29,356.74	S/ 7,366.33	S/ 4,488.60	S/ 7,574.61	S/ 35,578.12	S/ 22,742.26	S/ 13,678.66	S/ 95,776.94	S/ 4,830.47
1.5.1	ZAPATAS		S/ 9,437.30	S/ 2,642.77	S/ 29,356.74								
1.5.1.1	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2				S/ 29,356.74								
1.5.1.2	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60		S/ 9,437.30	S/ 2,642.77									
1.5.2	VIGAS DE CONEXIÓN					S/ 7,366.33	S/ 4,488.60	S/ 5,315.60					
1.5.2.1	CONCRETO EN CIMENTACION F'C=210 KG/CM2							S/ 5,013.68					
1.5.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL						S/ 2,574.17	S/ 301.92					
1.5.2.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60					S/ 7,366.33	S/ 1,914.42						
1.5.3	SOBRECIMIENTO ARMADO							S/ 2,259.01	S/ 7,884.65	S/ 10,092.98			
1.5.3.1	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F'C=210KG/CM2									S/ 9,409.37			
1.5.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS ARMADOS								S/ 6,197.72	S/ 683.62			
1.5.3.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60							S/ 2,259.01	S/ 1,686.94				
1.5.4	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO								S/ 27,693.47	S/ 12,649.28	S/ 13,678.66	S/ 2,065.72	
1.5.4.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2										S/ 11,164.31	S/ 2,065.72	
1.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL									S/ 10,757.81	S/ 2,041.49		
1.5.4.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60								S/ 27,693.47	S/ 1,891.47	S/ 472.87		
1.5.5	VIGAS											S/ 23,279.39	S/ 2,838.47
1.5.5.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2												
1.5.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL												
1.5.5.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											S/ 23,279.39	S/ 2,838.47
1.5.6	LOSAS MACIZA												
1.5.6.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2												
1.5.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA												
1.5.6.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60												
1.5.7	ESCALERAS												
1.5.7.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2												
1.5.7.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL												
1.5.7.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60												
1.5.8	CISTERNA												
1.5.8.1	CONCRETO F'C=210KG/CM2												
1.5.8.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL												
1.5.8.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60												
1.5.9	ALBAÑILERÍA											S/ 70,431.83	S/ 1,992.00
1.5.9.1	MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:4												
1.5.9.2	MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - CABEZA JUNTA 1.5 cm. MORTERO											S/ 70,431.83	S/ 1,992.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 156.

Cronograma valorizado del sistema estructural de albañilería confinada

ITEM	DESCRIPCIÓN	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	TOTAL
1	ESTRUCTURAS SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA	S/ 14,086.49	S/ 17,233.35	S/ 24,049.73	S/ 65,591.84	S/ 6,752.41	S/ 58,718.24	S/ 10,210.00	S/ 5,615.40	S/ 5,662.18	S/ 886.65	S/ 472,425.42
1.1	OBRAS PROVISIONALES											161.57
1.1.1	CERCO PROVISIONAL DE OBRA											
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES											680.4
1.2.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL											
1.2.2	PEON											
1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS											11386.32
1.3.1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN											
1.3.2	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO											
1.3.3	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO)											
1.3.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE											
1.4	CONCRETO SIMPLE											17918.03
1.4.1	FALSA ZAPATA DE E=0.60 F' C=100KG/CM2 MEZCLA 1:10 +30%PG, 8"CEMENTO:HORMIGÓN											
1.4.2	CONCRETO PARA CIMIENTO CORRIDO MEZCLA 1:10 CEMENTO:HORMIGÓN + 30%PG											
1.4.3	CONCRETO FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=4"											
1.5	CONCRETO ARMADO	S/ 14,086.49	S/ 17,233.35	S/ 24,049.73	S/ 65,591.84	S/ 6,752.41	S/ 58,718.24	S/ 10,210.00	S/ 5,615.40	S/ 5,662.18	S/ 886.65	S/ 442,279.09
1.5.1	ZAPATAS											S/ 41,436.81
1.5.1.1	CONCRETO PARA ZAPATAS F' C=210 KG/CM2											
1.5.1.2	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											
1.5.2	VIGAS DE CONEXIÓN											17170.53
1.5.2.1	CONCRETO EN CIMENTACION F' C=210 KG/CM2											
1.5.2.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL											
1.5.2.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											
1.5.3	SOBRECIMIENTO ARMADO											20236.64
1.5.3.1	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO F' C=210KG/CM2											
1.5.3.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS ARMADOS											
1.5.3.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											
1.5.4	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO											56087.13
1.5.4.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2											
1.5.4.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL											
1.5.4.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60											
1.5.5	VIGAS	S/ 12,094.49	S/ 15,573.35	S/ 1,484.23								55269.93
1.5.5.1	CONCRETO F' C=210KG/CM2		S/ 14,893.10	S/ 1,484.23								
1.5.5.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	S/ 10,675.25	S/ 680.25									
1.5.5.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	S/ 1,419.23										
1.5.6	LOSAS MACIZA			S/ 19,809.62	S/ 14,462.89	S/ 2,909.76	S/ 52,536.74	S/ 5,309.43				95028.44
1.5.6.1	CONCRETO F' C=210KG/CM2						S/ 51,566.82	S/ 5,309.43				
1.5.6.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA				S/ 11,644.60	S/ 2,909.76	S/ 969.92					
1.5.6.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60			S/ 19,809.62	S/ 2,818.29							
1.5.7	ESCALERAS						S/ 4,868.02	S/ 4,900.57	S/ 5,615.40	S/ 5,662.18	S/ 886.65	S/ 21,932.82
1.5.7.1	CONCRETO F' C=210KG/CM2								S/ 3,561.78	S/ 5,319.91	S/ 886.65	
1.5.7.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL							S/ 2,474.98	S/ 2,053.62	S/ 342.27		
1.5.7.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60						S/ 4,868.02	S/ 2,425.59				
1.5.8	CISTERNA			S/ 2,755.88	S/ 9,661.22	S/ 1,872.43						14289.53
1.5.8.1	CONCRETO F' C=210KG/CM2				S/ 6,196.52	S/ 1,542.53						
1.5.8.2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL				S/ 2,715.47	S/ 329.90						
1.5.8.3	ACERO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60			S/ 2,755.88	S/ 749.24							
1.5.9	ALBAÑILERÍA	S/ 1,992.00	S/ 1,660.00		S/ 41,467.72	S/ 1,970.21	S/ 1,313.48					120827.24
1.5.9.1	MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - SOGA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:4				S/ 41,467.72	S/ 1,970.21	S/ 1,313.48					
1.5.9.2	MURO DE LADRILLO K.K ARCILLA - CABEZA JUNTA 1.5 cm. MORTERO 1:4	S/ 1,992.00	S/ 1,660.00									

Fuente: Elaboración propia

IV. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DEL MODELADO ESTRUCTURAL

Según los resultados del modelado de los sistemas estructurales se tiene:

Sistema aporticado se puede observar la cortante basal estático en la dirección X igual a 61 tn, en dirección Y tenemos 215 tn.

Albañilería confinada tenemos un esfuerzo axial máximo de muros igual a, dirección X 79.65 tn, en dirección Y tenemos 79.78 tn.

De los resultados se puede apreciar que el sistema aporticado cumple con los requisitos de la norma E.030; en cambio la albañilería confinada se encuentra al límite del esfuerzo axial máximo de muros que no debe excederse del 80% en ambos sentidos; esto debido a la masa adquirida producto de la continuidad de muros estructurales.

4.2. RESULTADOS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

Los resultados obtenidos son respecto a la descripción del Objetivo General, luego de realizar el análisis y diseño estructural de ambos sistemas, se procedió a diseñar los planos para luego así ser cuantificados a través de sus respectivos metrados; por consiguiente, se procede a mostrar los resultados comparativos de metrado de las variables en estudio, estas se dividen por partidas más influyentes en el proyecto.

Movimiento de tierras, esta partida comprende la excavación para la construcción de cimentación de cada sistema estructural analizado, la unidad de medida es el metro cúbico (m³). Luego de completar los metrados se procede a comparar los volúmenes calculados:

Tabla 17.

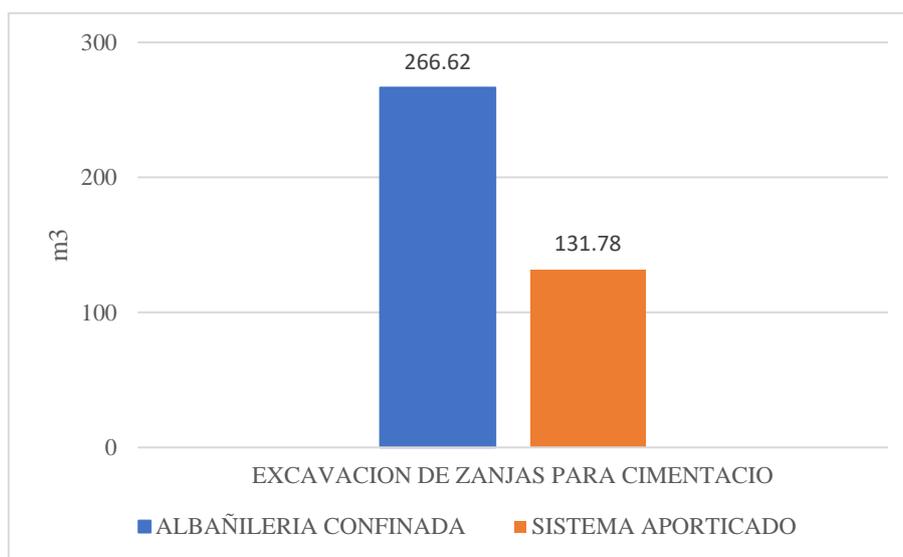
Comparación de la partida de movimiento de tierras, se tiene un total de 266.62m³ de excavación en albañilería confinada y 131.78m³ en aporticado dual, esto representa un 102.32% de variación.

MOVIMIENTO DE TIERRAS	ALBAÑILERIA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMENTACIÓN	266.62	131.78
VARIACIÓN (m ³)	VARIACIÓN	102.32%

Fuente: Elaboración propia

Figura 157.

Excavación de zanjas para cimentación



Fuente: Elaboración propia

Concreto simple, esta partida consiste en el cálculo de volumen de concreto simple para falsa zapata y cimientos corridos, la finalidad de este insumo es reforzar el suelo donde se realizará la cimentación, la aplicación de este método se detalló luego de realizar los ensayos de mecánica de suelos. Luego de realizar los metrados se procedió a comparar los volúmenes calculados:

Tabla 18.

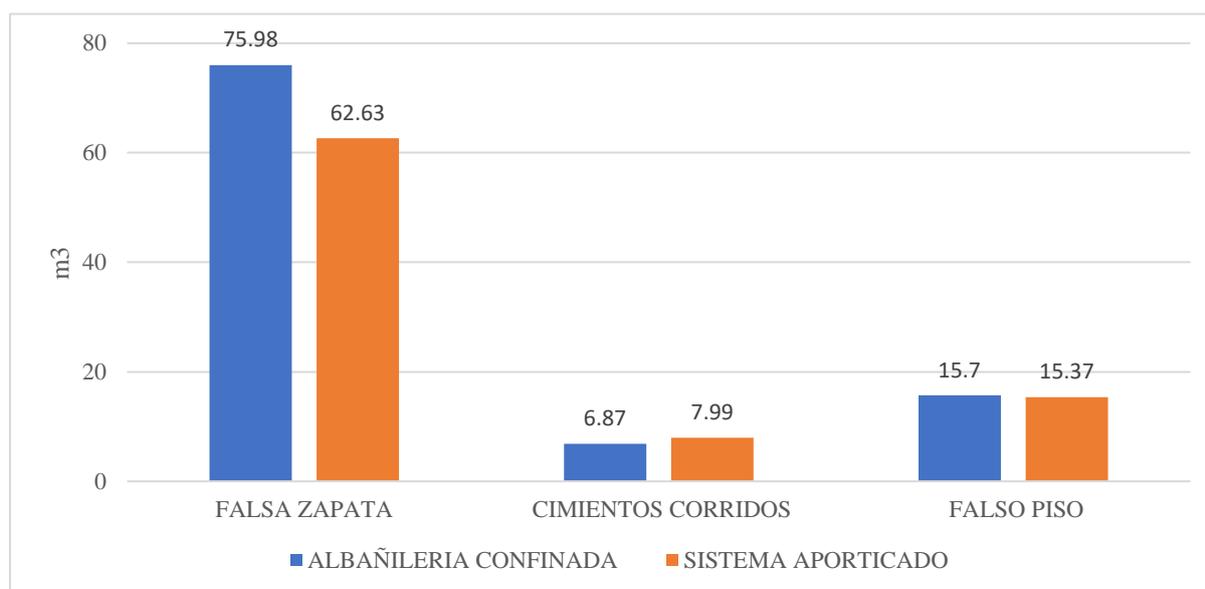
Comparación de concreto simple, de las partidas mencionadas se aprecia una variación de 14.61% a favor del sistema estructural aporticado dual.

CONCRETO SIMPLE	ALBAÑILERIA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
FALSA ZAPATA	75.98	62.63
CIMENTOS CORRIDOS	6.87	7.99
FALSO PISO	15.7	15.37
TOTAL	98.55	85.99
	VARIACIÓN	14.61%

Fuente: Elaboración propia

Figura 158.

Comparación de volúmenes en concreto simple



Fuente: Elaboración propia

Concreto armado, con los resultados de los metrados de estructuras en la partida de concreto armado se pudo obtener la siguiente comparación:

Tabla 19.

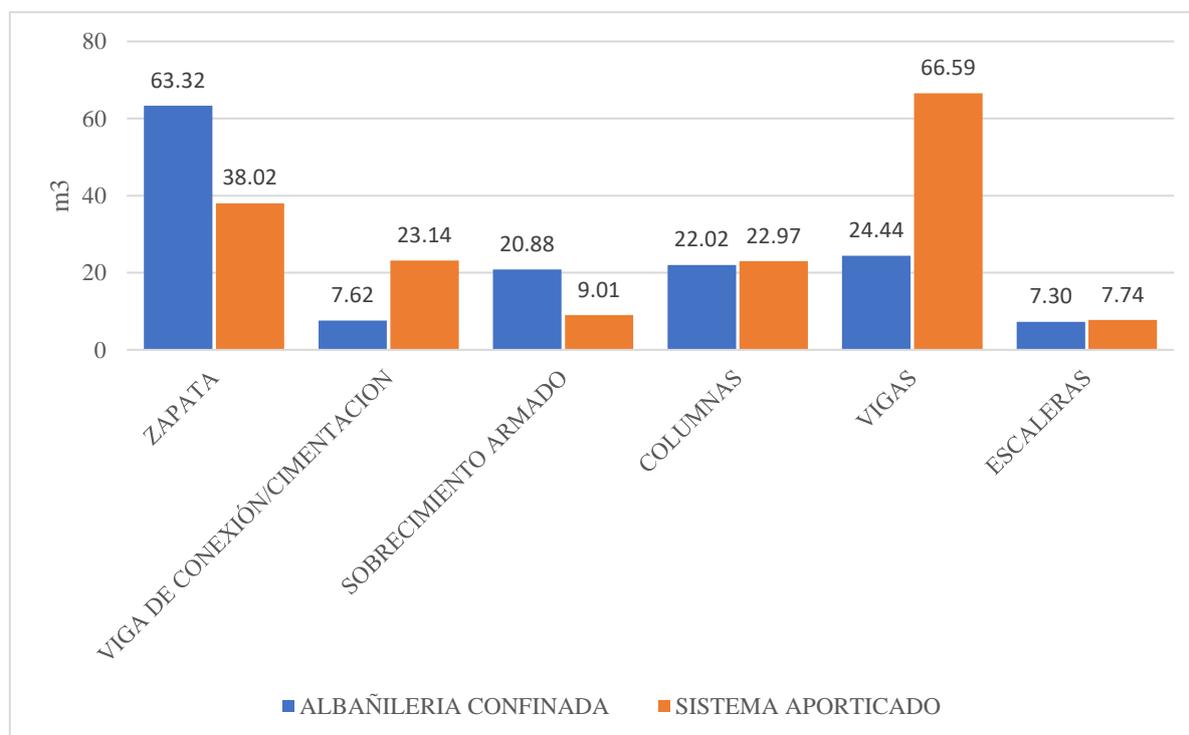
Comparación de concreto armado; en el listado de subpartidas se observa una variación de 15.04% a favor del sistema estructural albañilería confinada.

CONCRETO ARMADO	ALBAÑILERIA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
ZAPATAS	63.32	38.02
VIGAS DE CONEXIÓN / CIMENTACIÓN	7.62	23.14
SOBRECIMIENTO ARMADO	20.88	9.01
COLUMNAS	22.02	22.97
VIGAS	24.44	66.59
ESCALERAS	7.30	7.74
TOTAL	145.58	167.47
	VARIACIÓN	15.04%

Fuente: Elaboración propia

Figura 159.

Comparación de volúmenes en concreto armado



Fuente: Elaboración propia

Acero $F_y=4200\text{kg/cm}^2$, esta partida consiste al metrado de acero que influye en cada sistema estructural, lo cual, se procedió a evaluar en la siguiente tabla:

Tabla 20.

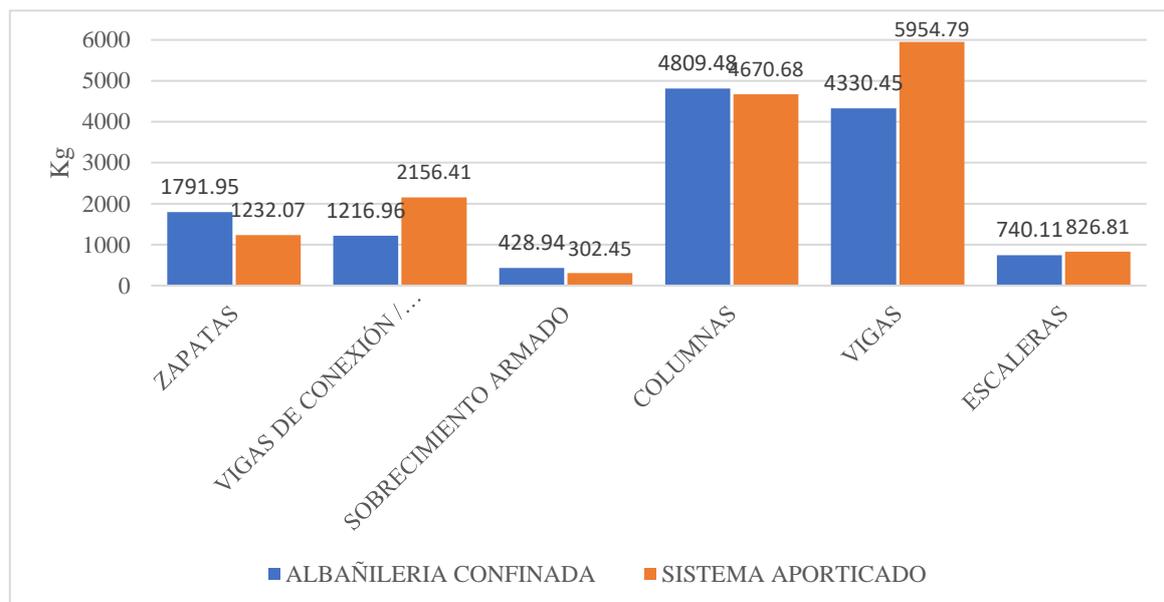
Comparación de acero para ambos sistemas estructurales, las subpartidas de concreto armado representan una variación de 13.71% a favor de la albañilería.

ACERO $F_y=4200\text{KG/CM}^2$ (kg)	ALBAÑILERIA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
ZAPATAS	1791.95	1232.07
VIGAS DE CONEXIÓN / CIMENTACIÓN	1216.96	2156.41
SOBRECIMIENTO ARMADO	428.94	302.45
COLUMNAS	4809.48	4670.68
VIGAS	4330.45	5954.79
ESCALERAS	740.11	826.81
TOTAL	13317.89	15143.21
	VARIACIÓN	13.71%

Fuente: Elaboración propia

Figura 160.

Comparación de peso en acero de refuerzo



Fuente: Elaboración propia

Encofrado y desencofrado normal, luego de elaborar el metrado de los sistemas estructurales analizados se pudo lograr los siguientes resultados:

Tabla 21.

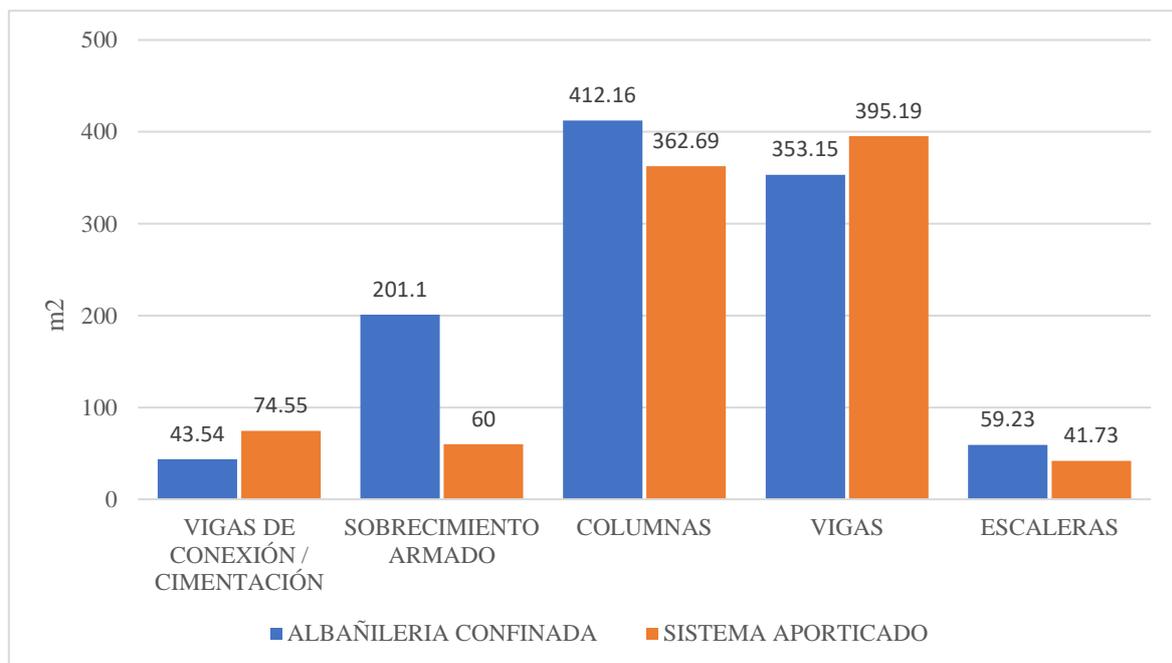
Comparación de encofrado y desencofrado normal para ambos sistemas estructurales, el sistema estructural aporticado dual con un 14.45% es ligeramente favorable respecto a la albañilería confinada.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (m ²)	ALBAÑILERÍA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
VIGAS DE CONEXIÓN / CIMENTACIÓN	43.54	74.55
SOBRECIMIENTO ARMADO	201.1	60
COLUMNAS	412.16	362.69
VIGAS	353.15	395.19
ESCALERAS	59.23	41.73
TOTAL	1069.18	934.16
	VARIACIÓN	14.45%

Fuente: Elaboración propia

Figura 161.

Comparación de encofrado y desencofrado normal



Fuente: Elaboración propia

Concreto en losas, luego de realizar el metrado de losas (aligerada y maciza) se pudo observar los siguientes valores:

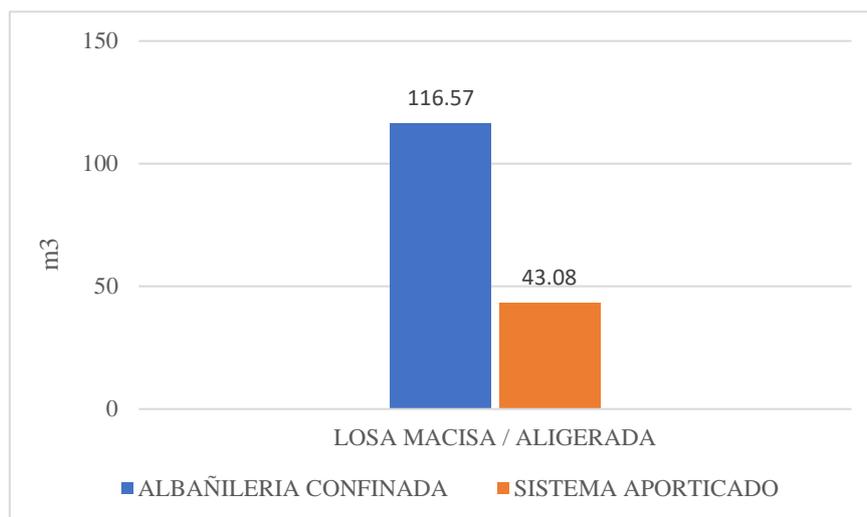
Tabla 22. Comparación de concreto en losas para ambos sistemas estructurales, esto representa una variación de 170.59% a favor del sistema estructural aporticado, ya que usa aligerado que ayuda a cubrir buen porcentaje de volumen utilizado.

CONCRETO EN LOSAS (m3)	ALBAÑILERIA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
LOSA MACISA / ALIGERADA	116.57	43.08
	VARIACIÓN	170.59%

Fuente: Elaboración propia

Figura 162.

Comparación de concreto en losas



Fuente: Elaboración propia

4.2.1. COMPARACIÓN DEL PRESUPUESTO DE CADA SISTEMA ESTRUCTURAL

El siguiente apartado hace referencia a la respuesta de los Objetivos Específicos, lo cual consiste en determinar el costo que implica el componente de estructuras de las variables en estudio.

Tabla 23.

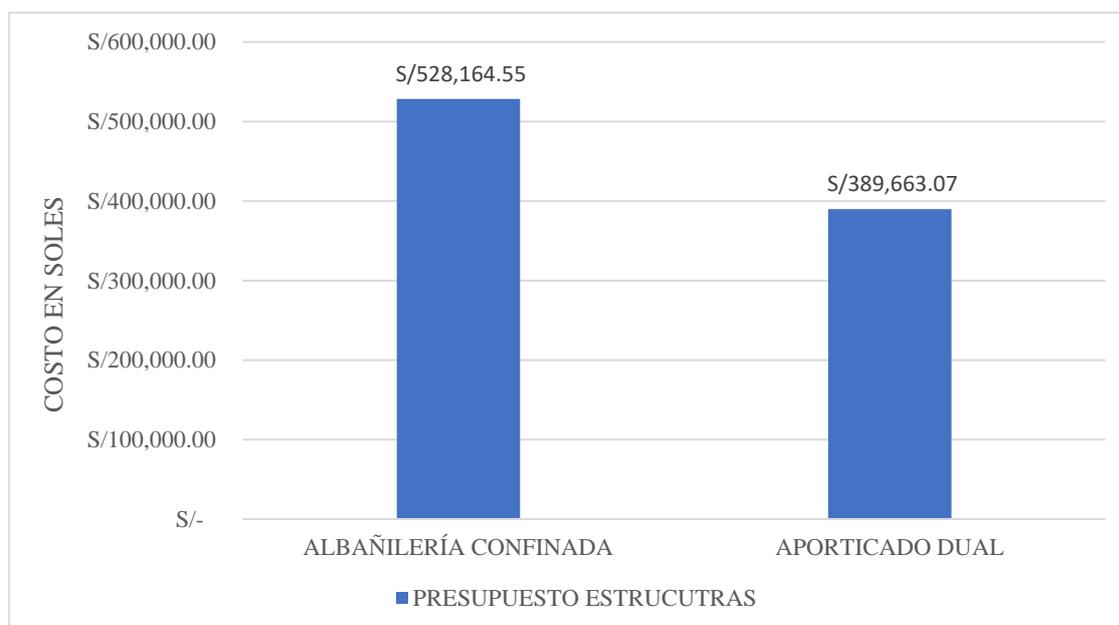
Comparación de presupuesto para ambos sistemas estructurales; se tiene una inversión de S/. 528,164.55 para el sistema albañilería confinada y de S/. 389,663.07 a favor del sistema estructural aporticado dual, representando un 35.54% de ahorro en el sistema aporticado.

PRESUPUESTO ESTRUCTURAS	
SISTEMA ESTRUCTURAL	S/.
ALBAÑILERÍA	S/
CONFINADA	528,164.55
	S/
APORTICADO DUAL	389,663.07
VARIACIÓN %	35.54%

Fuente: Elaboración propia

Figura 163.

Comparación de presupuesto de ambos sistemas estructurales



Fuente: Elaboración propia

Tabla 24.

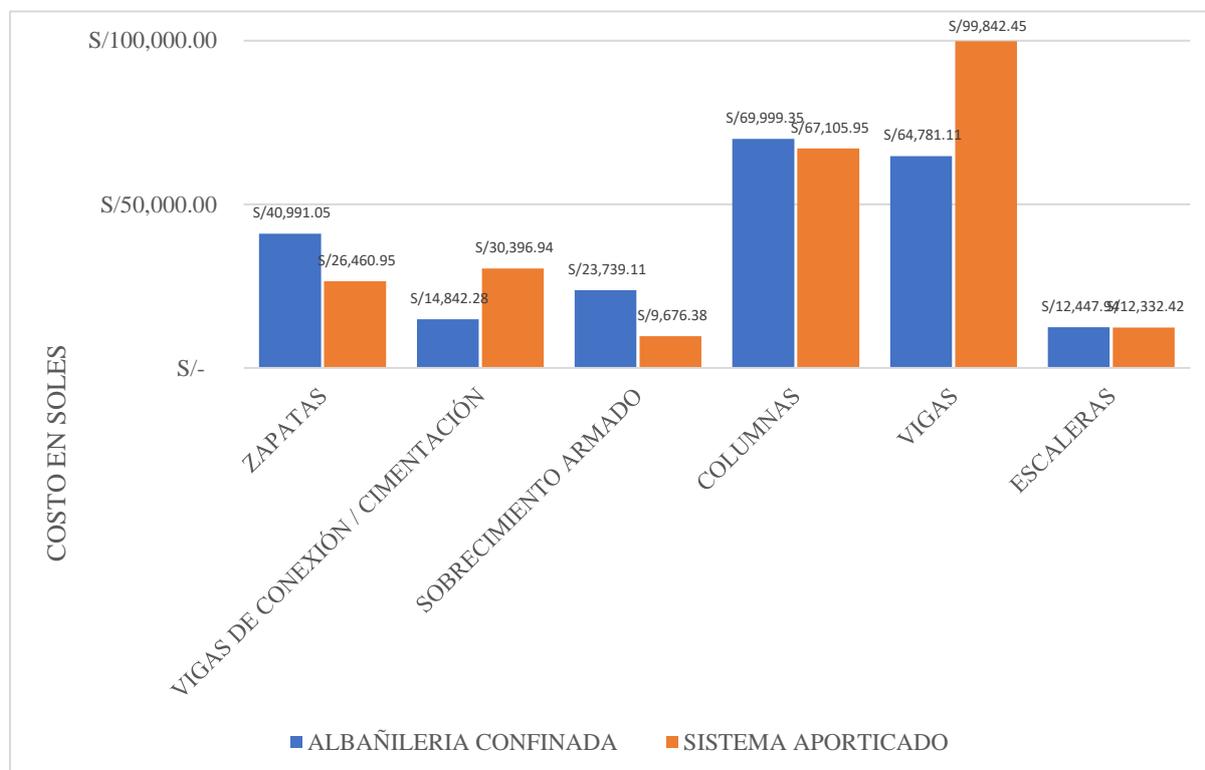
Comparación de presupuesto por partida que tiene mayor participación en el proyecto, se tiene una variación de 8.38% a favor de la albañilería confinada.

COSTO POR PARTIDA MÁS INFLUYENTE S/.	ALBAÑILERÍA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
ZAPATAS	S/ 40,991.05	S/ 26,460.95
VIGAS DE CONEXIÓN / CIMENTACIÓN	S/ 14,842.28	S/ 30,396.94
SOBRECIMIENTO ARMADO	S/ 23,739.11	S/ 9,676.38
COLUMNAS	S/ 69,999.35	S/ 67,105.95
VIGAS	S/ 64,781.11	S/ 99,842.45
ESCALERAS	S/ 12,447.94	S/ 12,332.42
TOTAL	S/ 226,800.84	S/ 245,815.09
	VARIACIÓN	8.38%

Fuente: Elaboración propia

Figura 164.

Comparación de presupuesto por partida



Fuente: Elaboración propia

4.3. RESULTADOS DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN

4.3.1. RESULTADOS DE LA PROGRAMACIÓN DE OBRA

Para los siguientes cuadros de resultados hacen referencia a los Objetivos Específicos; para ello se ha utilizado la programación de obra realizado en el software Ms Project, las partidas consideradas son las más influyentes en cuanto a la ejecución del presente proyecto de investigación; cabe mencionar que las partidas en mención forman parte de la ruta crítica.

Tabla 25.

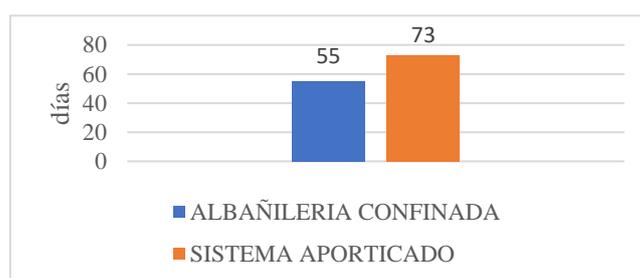
Comparación de tiempo de ejecución para ambos sistemas estructurales, en la partida indicada se aprecia una variación de 32.73% a favor de la albañilería confinada.

MOVIMIENTO DE TIERRAS (días)	ALBAÑILERÍA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
MOVIMIENTO DE TIERRAS	55	73
	VARIACIÓN	32.73%

Fuente: Elaboración propia

Figura 165.

Comparación de tiempo de ejecución de la partida de movimiento de tierras



Fuente: Elaboración propia

Tabla 26.

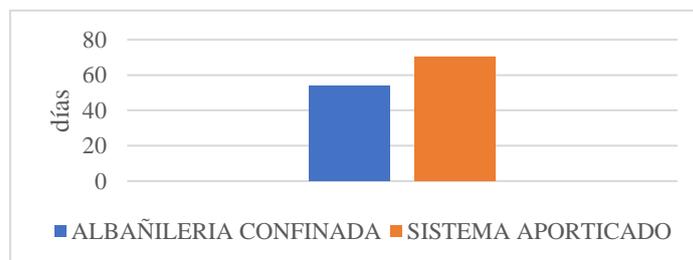
Comparación de concreto simple en días para ambos sistemas estructurales, se puede apreciar una variación de 14 días a favor de la albañilería confinada.

CONCRETO SIMPLE (días)	ALBAÑILERIA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
CONCRETO SIMPLE	54	70
	VARIACIÓN	29.63%

Fuente: Elaboración propia

Figura 166.

Comparación de tiempo de ejecución de la partida concreto simple



Fuente: Elaboración propia

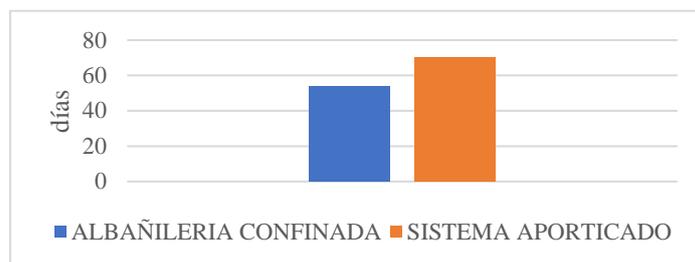
Tabla 27. Comparación de concreto armado en días para ambos sistemas estructurales, en esta partida la variación es mínima una respecto de la otra con un total de 2 días que representa el 1.85%.

CONCRETO ARMADO (días)	ALBAÑILERIA CONFINADA	SISTEMA APORTICADO
CONCRETO ARMADO	110	108
	VARIACIÓN	1.85%

Fuente: Elaboración propia

Figura 167.

Comparación de tiempo de ejecución de la partida en concreto armado



Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar los cronogramas de ejecución del proyecto se ha considerado lo siguiente:

La programación de obra se realizó para 4 meses en días laborables (120 días).

Se ha considerado los feriados y domingos como días no laborables.

La jornada diaria de 8h está plasmado de la siguiente manera:

07:30 am – 12:00pm

01:30 pm – 05:00pm

La programación considera fechas que se encuentra dentro de la elaboración de la presente investigación.

Estas consideraciones se han tomado en función del régimen laboral de construcción civil, así como, lo indicado en el reglamento de sindicatos de construcción civil del Perú.

4.4. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS VULNERABLES DE CADA SISTEMA ESTRUCTURAL

Para el sistema aporticado la vulnerabilidad más influyente es la esveltes de la estructura debido a su altura, se dice que son ligeramente flexibles en la dirección de menor rigidez lateral.

Para el sistema de albañilería confinada la mayor vulnerabilidad lo genera la densidad de muros, el cual se encuentra expuesto a fallas por corte, también es importante acotar que la mayoría de construcciones informales presentan el primer nivel con albañilería confinada de ladrillos artesanales combinada con el sistema aporticado; asimismo, para el segundo nivel aplican el sistema aporticado utilizando unidades de albañilería no portante; en caso de sismo moderado la estructura puede estar propensa a falla frágil a partir del segundo nivel.

V. DISCUSIÓN

En esta investigación a nivel estructural y modelado sísmico se puede determinar que el sistema aporticado presenta deriva en el 5to nivel de 0.0045 siendo menor a lo que indica la norma E.030 el cuál debe ser menor a 0.007 y para el caso de albañilería confinada en el 5to nivel presenta deriva de 0.003 este valor se encuentra al límite máximo permitido 0.005 de la norma E.030 para albañilería confinada. De acuerdo con (Callejas, 2018) recomienda la albañilería hasta 2 a 3 niveles, es por ello que, se tiene concordancia en lo investigado debido al límite máximo permitido en derivas de desplazamiento lateral.

Realizado el análisis estructural del sistema estructural Albañilería Confinada se pudo determinar los planos estructurales, metrados, presupuesto y programación de obra para la comparación de costos y tiempo de ejecución. El presupuesto de Albañilería Confinada asciende a S/. 528 164.55 y el sistema Aporticado Dual asciende a S/. 389 663.07, lo cual representa el 35.54% esto genera un ahorro para el sistema estructural Aporticado Dual. De acuerdo con (Carrillo, Aperador & Echeverri, 2015) concluyen que el sistema estructural aporticado presenta un ahorro de 28.56%; lo cual, se encuentra entre los rangos evaluados en esta investigación.

Por otra parte se tiene que, (Julissa Cáceres,) en su investigación define que es muy complicado proyectar dos viviendas iguales con materiales tan distintos, de lo antes mencionado se llega a la discusión que dicha investigación está acorde con lo demostrado en este proyecto de investigación, según la norma NTP E.070 especifica que el sistema estructural de albañilería confinada deberá tener regularidad en planta y en altura, esto se ha tenido en cuenta en el desarrollo para lograr estos resultados, la variación en cuanto a la regularidad en planta no debe exceder de la unidad.

Del tiempo de ejecución que demanda construir ambos sistemas estructurales se cuenta con una variación de 18 días a favor de la albañilería confinada que representa el 32.73% en movimiento de tierras y de 1.85% en todo el proyecto de partidas predominantes; esto está acorde con la investigación de (Tafur & Navarro,2006) quien demostró la eficiencia de 56.4% en tiempo de ejecución a favor de la albañilería confinada.

De todo lo investigado y datos recolectados se puede observar que el sistema estructural albañilería confinada tiene un costo elevado respecto al sistema estructural Aporticado Dual; pero cabe mencionar que, el incremento de costo del proyecto en Albañilería confinada está

fijado en la partida Albañilería, Muro de ladrillo K.K Arcilla asentado de sogá y cabeza, lo cual involucra un valor total de S/.146 618.14 soles y con un tiempo de ejecución de 39 días elevando así su costo y tiempo de ejecución del proyecto.

Se concluye que de acuerdo a los antecedentes y a los resultados obtenidos es recomendable el uso de la albañilería confinada para viviendas proyectadas de 2 a 3 niveles como máximo, así se tendrá un mayor desempeño y comportamiento estructural.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Los resultados modelado estructural y cargas de la estructura el sistema de albañilería confinada es más dúctil porque presenta mayor masa debido a la cantidad de niveles y distribución; es así que concentra mayor masa en sus muros portantes, generando un peligro moderado frente a fenómenos naturales el cual puede estar sometido; en comparación con el sistema estructural aporticado dual que es más eficiente y contempla un mayor factor de seguridad y disipación de fuerzas externas, el cual la norma cataloga como un desplazamiento mayoritario de 0.007 de deriva máxima. En conclusión, se puede decir que el sistema estructural aporticado dual es más eficiente en referencia al comportamiento sísmico y estructural.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que el sistema estructural aporticado dual es más eficiente en cuanto a costos (35.54%) y tiempo (1.85%) de ejecución de partidas predominantes. Realizado el análisis estructural de ambos sistemas se puede observar las diferencias en regularidad en planta, altura, deformación estructural, cortante basal, entre otras diferencias que permiten concluir que el sistema estructural aporticado es más eficiente en cuanto a seguridad, comparado de forma proporcional con el sistema estructural aporticado.

El sistema estructural aporticado presenta un presupuesto de 389,663.07 soles y la albañilería confinada presenta un presupuesto de 528,164.55 soles el cual representa a un exceso de 138,501.48 soles; esto se puede encontrar en el valor de metro cuadrado de muros portantes en la albañilería en el asentado tanto de soga como de cabeza.

En relación a los riesgos estructurales que presenta cada sistema, para el caso del sistema estructural aporticado presenta mejor comportamiento estructural, las deformaciones y sollicitaciones se encuentran mejor sometidas por flexión, torsión, flexo compresión y cortante, el peligro significativo son las oscilaciones que presenta a mayor altura y su diseño por cortante debe cumplir con lo estipulado en la norma E.030 y E.060. Para albañilería confinada el peligro más relevante es la deformación en los elementos estructurales, y el desplazamiento lateral, esto generan fallas en muros, agrietamiento, deflexiones, pandeos, entre otras fallas significativas.

6.2. RECOMENDACIONES

En futuras investigaciones recomiendo estudiar los efectos y parámetros sísmicos investigados a detalle sometiendo a condiciones extremas de fenómenos naturales como los sismos; de esta manera se verificará la intensidad de daños en los sistemas estructurales, a través de porcentajes y en función del número de pisos que conforman las estructuras.

Con respecto al análisis de costos y tiempos de los sistemas estructurales evaluados se recomienda realizar el diseño y análisis de costos con el sistema estructural de albañilería armada en zonas sísmicas moderadas, con ello se podrá evaluar la inversión y el tiempo que demanda construir diferentes sistemas estructurales, así se llega a incentivar a la población a la consulta de profesionales en este rubro.

Para mejorar el comportamiento estructural de la albañilería confinada se debe recomendar el uso de unidades de albañilería conforme lo indica las propiedades físicas y mecánicas en la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones, bien se sabe que la población comúnmente utiliza unidades de albañilería artesanales sin control de calidad, que en su mayoría de casos no cumple y por ende son muy pesadas e involucran mayor masa en el diseño estructural. Se debe utilizar ladrillo tipo IV King Kong Industrial y/o similares.

Realizar una investigación respecto a la comparación de los sistemas estructurales más utilizados en la provincia de Jaén aplicando las nuevas tecnologías que utiliza el rubro de construcción y la construcción tradicional evaluando el costo y tiempo de ejecución, tomar en cuenta la actualización de rendimientos de esta zona.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, F. (2014). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA*. Lima: San Marcos.
- AC, A. (2020). Albañilería Confinada. *AC ARQUITECTOS*, 2-10.
- Aguilar, C. (2018). *Estudio de estructuras de albañilería confinada con perfiles de acero en Chile*. Santiago: Repositorio de la Universidad de Chile.
- Alva, J. (2007). *Diseño de Cimentaciones*. Lima: Instituto de Construcción y Gerencia.
- Alzamora, J., & Escaffi, J. (2021). EL CICLO DE INVERSIÓN PÚBLICA: DEMORA EN LOS PROCESOS. *INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA*, 2-10.
- Anónimo. (2017). Sistema tradicional Apoticado. *ClubEnsayos*, 3-19.
- Anónimo 3, 2. (2010). *Reglamento de Metrados para Obras de Edificación*. Lima: Megabyte
- Anónimo, 2. (2019). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima, Perú: Instituto de la Construcción Y Gerencia.
- Arellano, M. (2020). El alto riesgo de las viviendas informales en Perú. *Idencity*, 2-5.
- Bartolomé, S., & Quim. (2003). Propuesta normativa para el diseño sísmico de edificaciones de Albañilería Confinada. *Instituto de Construcción y Gerencia*, 1-14.
- Cáceres, C. (2014). *“ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS DE UNA VIVIENDA ECONÓMICA DE UN PISO DE ADOBE Y OTRA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN LA ZONA URBANA DE cAJAMARCA”*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Callejas, F. (2018). *Análisis comparativo de cosotos y tiempo para construcción de un bloque de casas de vivienda social utilizando el método de construcción tradicional y el método de mampostería estructural, caso de estudio conjunto habitacional Mirador de Santa Rosa*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Carrillo, J., Aperador, W., & Echeverri, F. (2015, Octubre 14). Evaluación de los costos de construcción de sistemas estructurales para viviendas de baja altura y de interés social.

- Sciencedirect*, 50-490. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432015000400001
- Castro, F. (2021). La informalidad en el sector de la construcción, una espada de Damoches en el Perú. *Perú Construye*, 2-10.
- Christian, A. (2021). Precio del metro cuadrado de una vivienda. *La República*, 1-8.
- Chuquima, L. (2017). *Muros estructurales*. Lima: San Marcos.
- Costos, R. (2019). Panorama del sector: Perspectivas de la construcción al 2019. *Costos Revista especializada para la construcción*, 21-77.
- Delgado, G. (2011). *Diseño de Estructuras Aperticadas de Concreto Armado*. Lima: EDICIONES EDICIVIL S.R.L.
- García, C. (2014, Julio 17). *SCRIBD*. Retrieved from <https://es.scribd.com/presentation/234290721/ALBANILERIA-CONFINADA>
- Gifra, E. (2017). *Desarrollo de un modelo para el seguimiento durante la fase de ejecución en la obra pública*. Gerona: Universitat de Girona.
- Guevara, L. (2017). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de Jaén*. Jaén: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Gutierrez, P. (2015, Mayo 24). *Slideshare*. Retrieved from <https://es.slideshare.net/PamelaG2/albailera-confinada-muros>
- ICG. (2021). *Configuración Estructural*. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Lozano, S., Patiño, I., Gómez, A., & Torres, A. (2017). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. *Redalyc.org UAEM*, 2-18.
- Morales, R. (2012). *Diseño en Concreto Armado*. Lima: Hozlo Sac.
- Murtazova, K., & Aliyev, S. (2021). Estado actual y perspectivas de desarrollo de la industria de la construcción. *NEXO*, 9-10.

- Oviedo, R. (2016). *Diseño Sismorresistente de Edificaciones de Concreto Armado*. Lima: Dakyna.
- Pereyra, A. (2019). Sobrecostos en proyectos de infraestructura. *BID*, 2-8.
- Quiun, D., & Leguía, G. (2018). Comportamiento experimental de albañilería confinada de Ayacucho. *ResearchGate*, 1-9.
- Ramos, J. (2019). *Costos y Presupuestos en Edificación*. Lima: CAPECO.
- Sanfulgencio, J. (2019). Plazos en la construcción ¿en cuánto tiempo se puede construir una casa? *ARREVOL*, 3-12.
- Santelices, C., Herrera, R., & Muñoz, F. (2019). Problemas en la gestión de calidad e inspección técnica de obra: un estudio aplicado al contexto Chileno. *Scielo*, 5-10.
- Tafur, E., & Navarro, V. (2006). *Estudio de vulnerabilidad de viviendas en la ciudad de cajamarca*. Piura: Tesis Ing. Civil.
- Vigilante. (2021). 9 Obras importantes que no se terminaron o presentan retraso en el 2021. *Vigilante*, 5-10.
- Villarreal, G. (2013). *Ingeniería Sismo - Resistente*. Lima: Editora & Imprenta Gráfica Norte S.R.L.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por todo lo que ha hecho por mí y también a las personas que me apoyaron a realizar este proyecto de investigación.

Asimismo, agradezco a mi casa superior de estudios Universidad Nacional de Jaén por haberme formado como un profesional de ética y valores.

Mi agradecimiento especial a mi asesora la Dr. Zadith Nancy Garrido Campaña por su apoyo en la elaboración de este proyecto de investigación el cual forma parte de mi formación académica.

DEDICATORIA

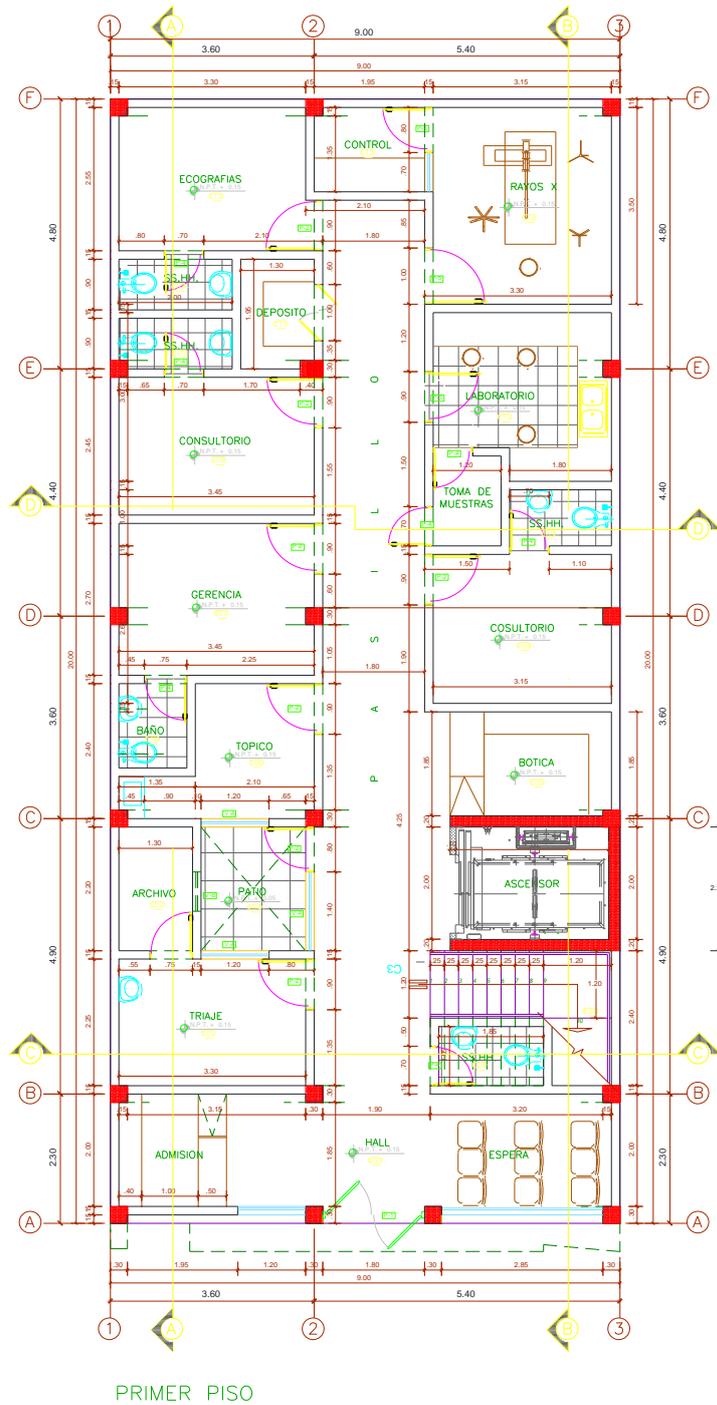
Este trabajo de investigación va dedicada a mi hermosa familia, en especial para mi padre Tomas Asenjo Diaz, a mi madre Cleofé Lozano Jiménez, quienes fueron mi inspiración y mi mejor regalo que me ha dado Dios, a mis hermanos por estar siempre apoyándome; también a mis amigos y personas que siempre estuvieron en los momentos más difíciles de mi vida, ruego a Dios que los cuide y los proteja siempre.

ANEXOS

- Planos de distribución arquitectónica, elaborados en el año 2019 en el distrito y provincia de Jaén, región Cajamarca.

Figura 168.

Planta general de distribución arquitectónica



Fuente: Elaboración propia.

Figura 169.

Ficha de licencia del software estructural Etabs Fire V.20.3.0, autorizado por CSI Copyright.



CSI Copyright

Copyright © 1978-2021 Computers & Structures, Inc.
All rights reserved.

The CSI Logo®, SAP2000®, CSiBridge®, ETABS®, SAFE®, PERFORM®, and SAPFire® are registered trademarks of Computers and Structures, Inc. CSiPlant™, CSiCol™, CSiDetail™, CSiXCAD™, and Watch & Learn™ are trademarks of Computers and Structures, Inc.

The computer programs SAP2000®, CSiBridge®, ETABS®, SAFE®, PERFORM®, CSiPlant™, CSiCol™, CSiDetail™, CSiXCAD™, and all associated documentation are proprietary and copyrighted products. Worldwide rights of ownership rest with Computers & Structures, Inc. Unlicensed use of these programs or reproduction of documentation in any form, without prior written authorization from Computers & Structures, Inc., is explicitly prohibited.

Computers & Structures, Inc.
<http://www.csiamerica.com/>

info@csiamerica.com (for general information)
support@csiamerica.com (for technical support)

Fuente: Extraído del software estructural Etabs Fire.

Figura 170.

Licencia del software Microsoft Ms Project V.2112, compilación 16.0.14729.20254

The image shows a user account settings page on the left and a license agreement dialog box on the right. The user account page includes sections for 'Información de usuario' (User Information) with the name Euler Asenjo Lozano and email euler.asenjo1952@hotmail.com, 'Privacidad de la cuenta' (Account Privacy) with an 'Administrar configuración' button, 'Fondo de Office' (Office Background) set to 'Circuito', 'Tema de Office' (Office Theme) set to 'Multicolor', and 'Servicios conectados' (Connected Services) showing 'OneDrive: Personal' with the same email address and an 'Agregar un servicio' button.

The license agreement dialog box, titled 'Acerca de Microsoft® Project 2021', contains the following text:

Microsoft® Project 2021 MSO (versión 2112 compilación 16.0.14729.20254) de 64 bits
Id. de producto: 00468-60000-00000-AA950
Id. de la sesión: 094F68D5-E64C-427C-BB75-14E080589D44

[Avisos de terceros](#)

Términos de licencia del software de Microsoft

TENGA EN CUENTA: el uso que haga de este software está sujeto a los términos y condiciones del contrato de licencia con el que adquirió el software. Por ejemplo, si:

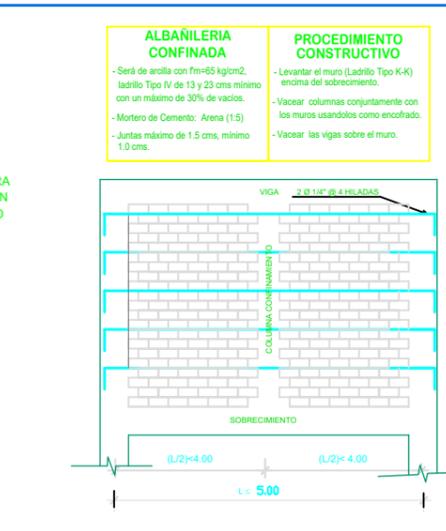
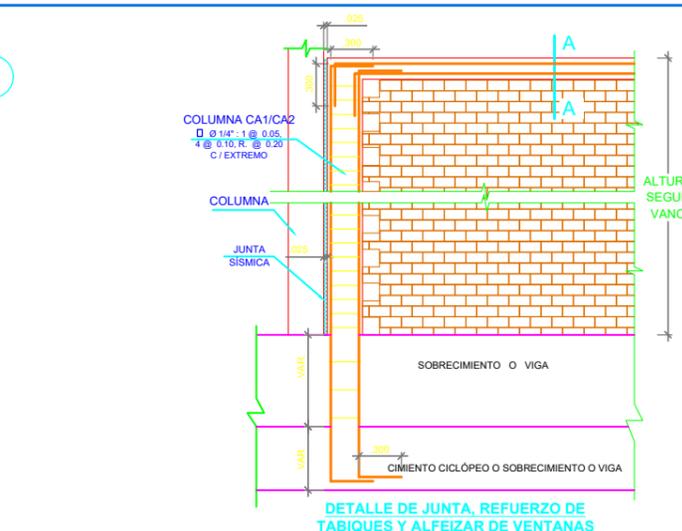
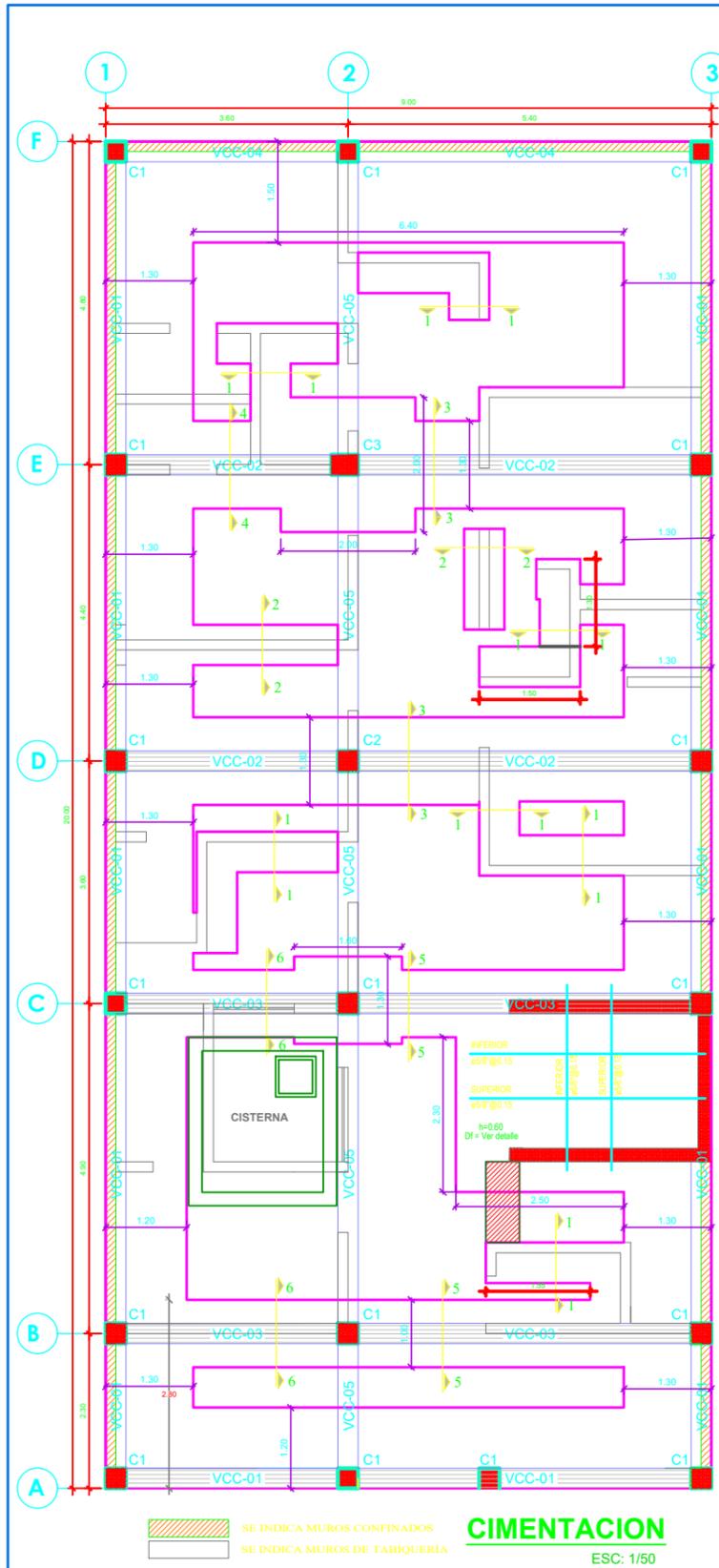
- es un cliente de licencia por volumen, el uso que haga de este software está sujeto al contrato de licencia por volumen,
- si es un cliente de MSDN, el uso que haga de este software está sujeto al contrato de MSDN.

No podrá hacer uso del presente software si no ha adquirido debidamente una licencia del software de Microsoft o sus distribuidores autorizados.

Si tu organización es un cliente de Microsoft, esto te permite usar determinados servicios conectados de Office 365. También es posible que tengas acceso a otros servicios conectados de Microsoft, cuyos compromisos de privacidad y condiciones de uso están especificados por separado. Obtén más información acerca de los otros servicios conectados de Microsoft en <https://support.office.com/article/92c234f1-dc91-4d11-925d-6c90fc3816d8>

Advertencia: Este programa está protegido por las leyes de derechos de autor y otros tratados internacionales. La reproducción o la distribución no autorizadas de este programa o de cualquier parte del mismo está penada por la ley con severas sanciones civiles y penales y será objeto de todas las acciones judiciales que correspondan.

Fuente: Extraído del software Microsoft Ms Project.



PARAMETROS SISMO-RESISTENTES (NORMA E030-2016)

PARAMETROS DE FUERZA SISMICA Y ESPECTRO DE DISEÑO		
Z	0.25	FACTOR DE ZONA
U	1.5	FACTOR DE USO E IMPORTANCIA
S	1.4	FACTOR DE SUELO
TP	1.0	PERIODO DE VIBRACION
Rx	8	COEFICIENTES DE REDUCCION
Ry	6	COEFICIENTES DE REDUCCION
Cx	2.5	COEFICIENTES DE AMPLIFICACION SISMICA
Cy	2.5	COEFICIENTES DE AMPLIFICACION SISMICA

PARAMETROS DE FUERZA SISMICA Y ESPECTRO DE DISEÑO		
Zona 2	CAJAMARCA (ALTA SISMICIDAD)	
Categoría	A: EDIFICACIONES ESENCIALES	
S3	SUELO BLANDOS	
Sist.	Aporticado (Regular)	
Sist.	Muros Estructurales (Regular)	
Sist.	Aporticado (CI = 35)	
Sist.	Muros Estructurales (CI = 60)	
DIRECCION X-X	MUROS ESTRUCTURALES	
DIRECCION Y-Y	MUROS ESTRUCTURALES	
COEF. DE PORTANTE EN LA BASE (ZUCS/R)	0.164	0.219
PERIODO FUNDAMENTAL (T)	0.318	

DESPLAZAMIENTOS RELATIVOS EN LA ESTRUCTURA:

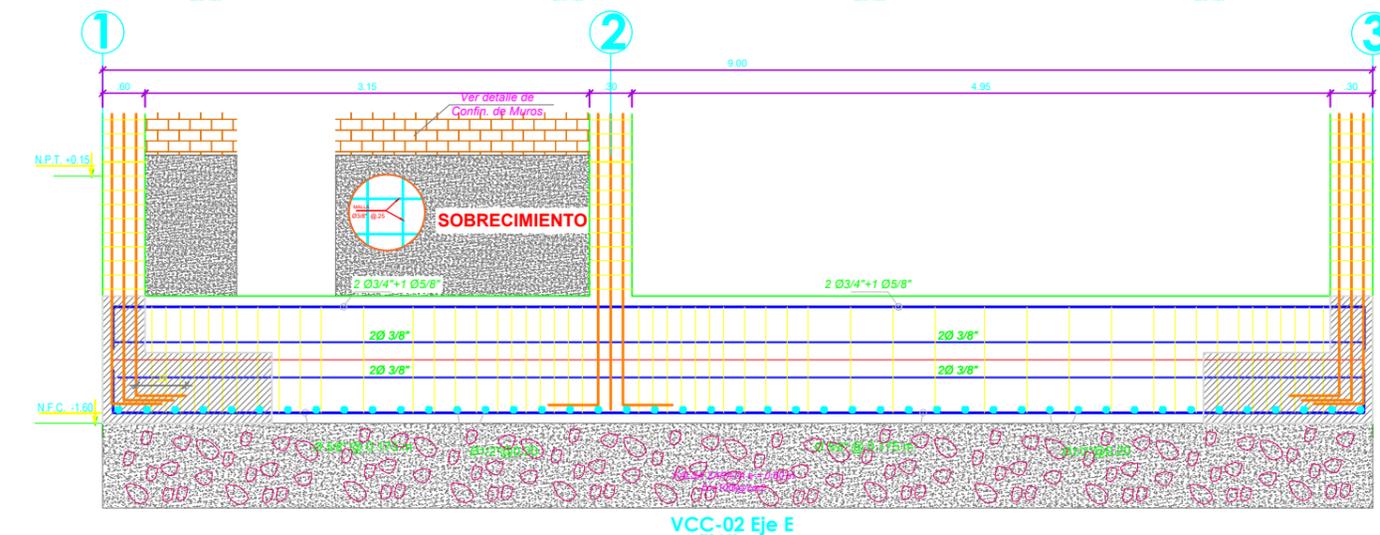
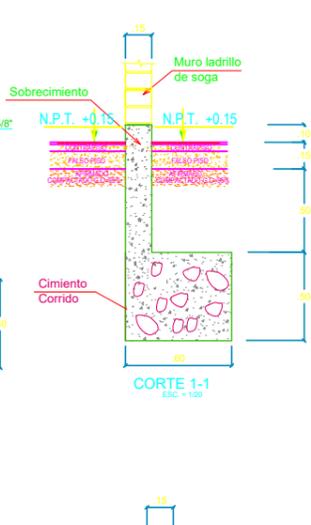
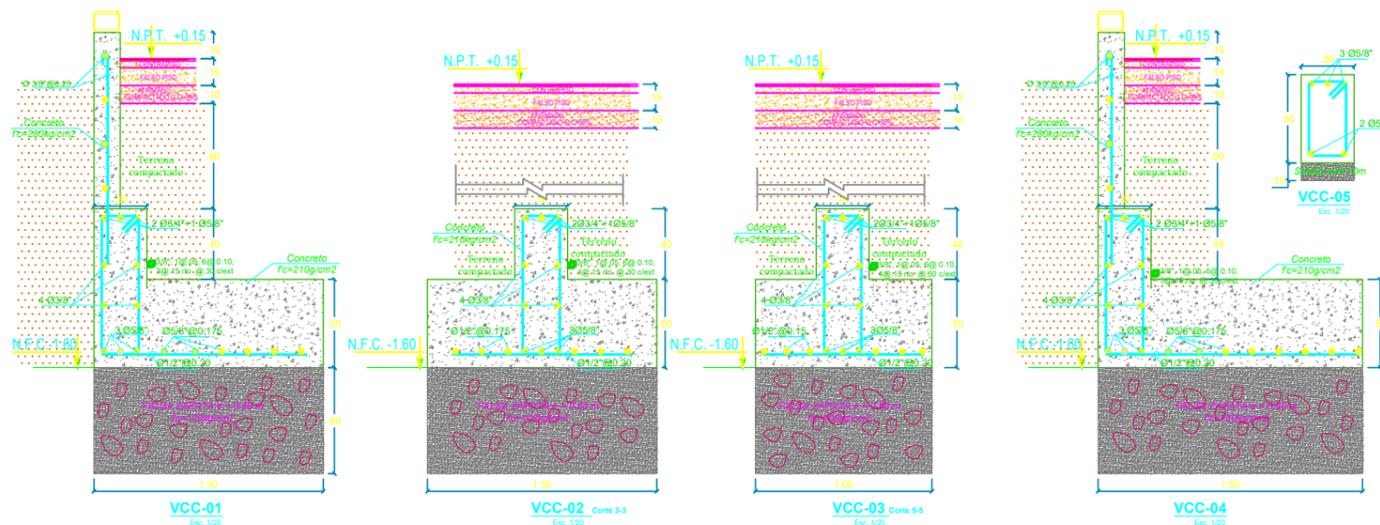
Direccion X-X:

NIVEL	Δ RELATIVO	DERIVA (Δ/H)
Losa Asc.	0.1473 cm	0.0045 rad < 0.007
5to	0.1778 cm	0.0044 rad < 0.007
4to	0.2307 cm	0.0051 rad < 0.007
3er	0.2736 cm	0.0051 rad < 0.007
2er	0.2787 cm	0.0044 rad < 0.007
1er	0.3029 cm	0.0023 rad < 0.007

Direccion Y-Y:

NIVEL	Δ RELATIVO	DERIVA (Δ/H)
Losa Asc.	0.2449 cm	0.0033 rad < 0.005
5to	0.6364 cm	0.0007 rad < 0.005
4to	0.1867 cm	0.0005 rad < 0.005
3er	0.2240 cm	0.0006 rad < 0.005
2er	0.2535 cm	0.0005 rad < 0.005
1er	0.2587 cm	0.0003 rad < 0.005

DESPLAZAMIENTOS TOTAL EN EL ÚLTIMO NIVEL:
Direccion X-X: 1.4110 cm
Direccion Y-Y: 1.8042 cm



CUADRO DE COLUMNAS
Esc. 1/20

CARACTERÍSTICAS	C-1	C-2	C-3
SECCION	0.30x0.30	0.30x0.30	0.40x0.30
REFUERZO	08 Ø5/8"	08 Ø5/8"	08 Ø5/8"
Ø	2Ø3/8": 1@0.05, 6@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m A/S	2Ø3/8": 1@0.05, 6@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m A/S	2Ø3/8": 1@0.05, 6@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m A/S

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
SOLADO : (1:1:2 C:H)
FALSA ZAPATA : C' C'H 1:10+30%PG, 8" TM.

CONCRETO ARMADO:
SOBRECIMENTOS ARMADOS : f_c = 210 kg/cm²
VIGAS DE CIMENTAC. CONEXIÓN : f_c = 210 kg/cm²
COLUMNAS, LOSA, VIGAS : f_c = 210 kg/cm²
RAMPAS, LOSA DE PATIO : f_c = 210 kg/cm²
COLUMNETAS Y VIGAS DE AMARRE : f_c = 210 kg/cm²

NOTA: TODO CONCRETO EN CONTACTO CON EL SUELO TENDRA QUE UTILIZAR CEMENTO TIPO I/ICO

MATERIALES:
ACERO CORRUGADO : f_y = 4200 kg/cm²
ALAMBRE NEGRO # 16 (AMARRE DE FE')
ALAMBRE NEGRO # 08 (AMARRE DE ENCOFRADO)
CEMENTO : PORTLAND TIPO I
PIEDRA CHANCADA DE T.M.N 1/2" : COLUMNAS, VIGAS, LOSAS
SOBRECIMIENTO
PIEDRA CHANCADA DE T.M.N 3/4" : VEREDAS, PISOS RIGIDOS
RAMPAS
RECURRIMIENTOS MÍNIMOS:
VIGAS CONTINUAS DE CIMENTAC. : 7.50 cm.
VIGAS DE CONEXIÓN : 5.00 cm.
COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS : 4.00 cm.
ESCALERAS : 2.50 cm.
VIGAS CHANTAS, V. DE BORDE Y LOSAS : 2.50 cm.

ALBANILERIA:
UNIDAD : TIPO IV
TIPO DE UNIDAD : SOLIDA (MAX. 30% VACIOS)
f_m = 65 Kg/cm² ; f_b = 145 Kg/cm² (sobre área bruta)
MORTERO TIPO P1 : CEMENTO: ARENA = 1 : 5
ESPESOR DE JUNTA : MIN = 1 cm ; MAX = 1.5 cm

CARGAS CONSIDERADAS:

SOBRECARGA:
PISO PRIMER NIVEL : 300 kg/m²
TECHO 1ER - 3ER NIVEL : 450 kg/m²
TECHO AZOTEA : 120 kg/m²
CORREDOR Y ESCALERAS : 400 kg/m²

CARGAS PERMANENTES:
ALIGERADO e=020 m : 300 kg/m²
PISO TERMINADO Y CIELO RASO : 100 kg/m²
ALBANILERIA MACIZA : 1800 kg/m³

NORMAS Y REGLAMENTOS

NORMAS:
- E - 020, E - 030, E - 050, E - 060, E - 070
- ACI 318-2011

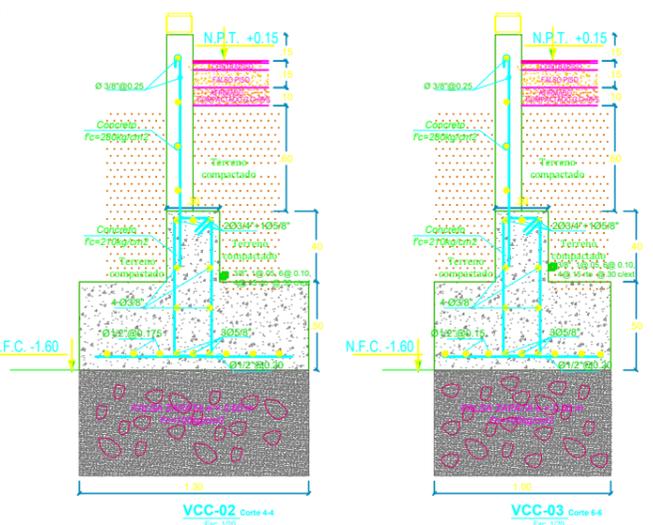
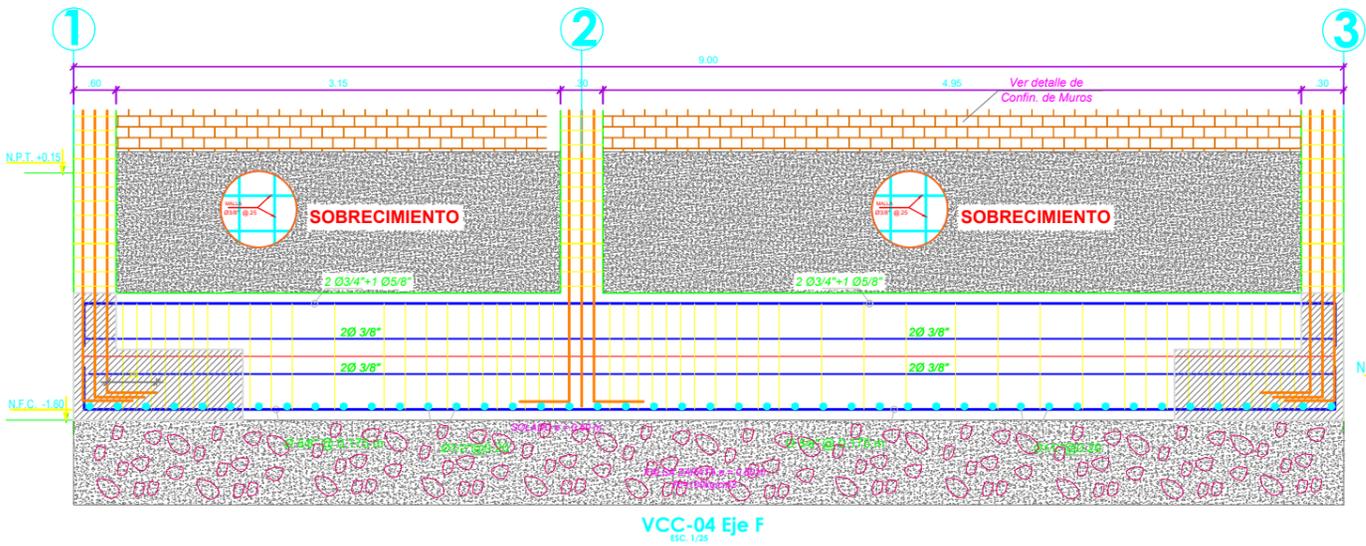
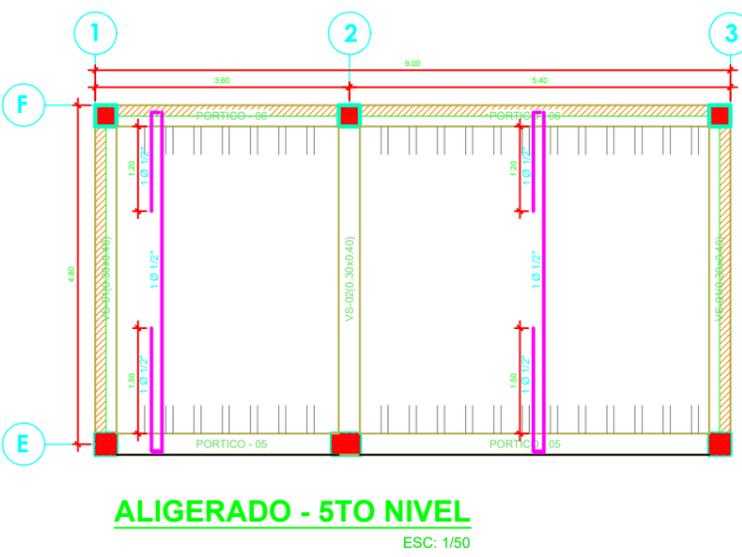
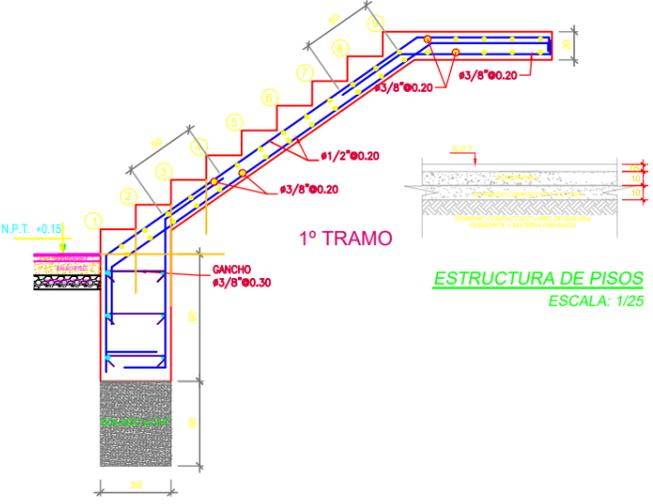
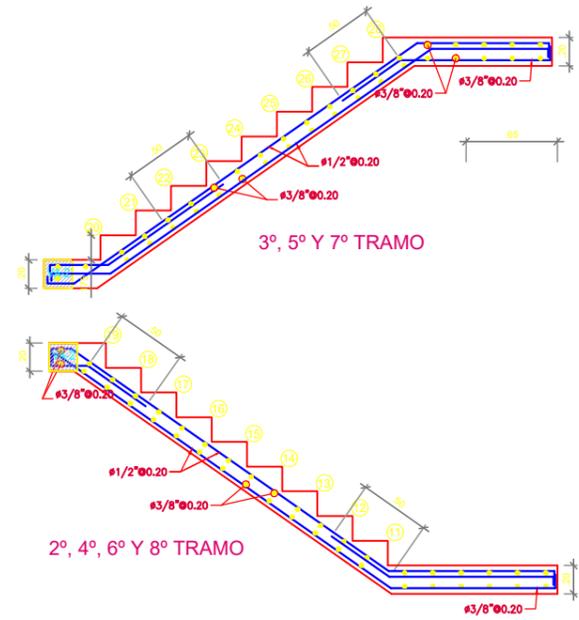
NOTA:
SI EXISTIERA VARIACION EN OBRA DE DIMENSIONES, MATERIALES U OTRO COMUNICAR AL CALCULISTA
LO NO ESPECIFICADO SE EJECUTARA DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBANILERIA CONFINADA DE UNA EDIFICACION EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021"

PLANO: CIMENTACION - APORTICADO DUAL

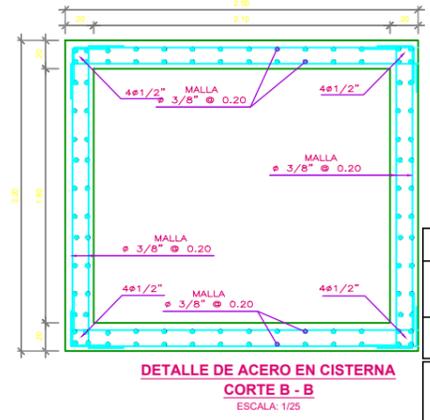
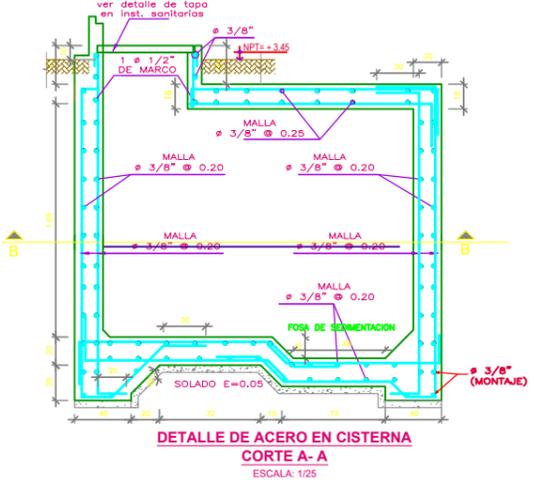
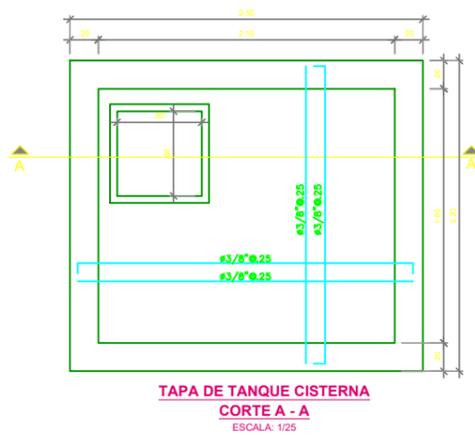
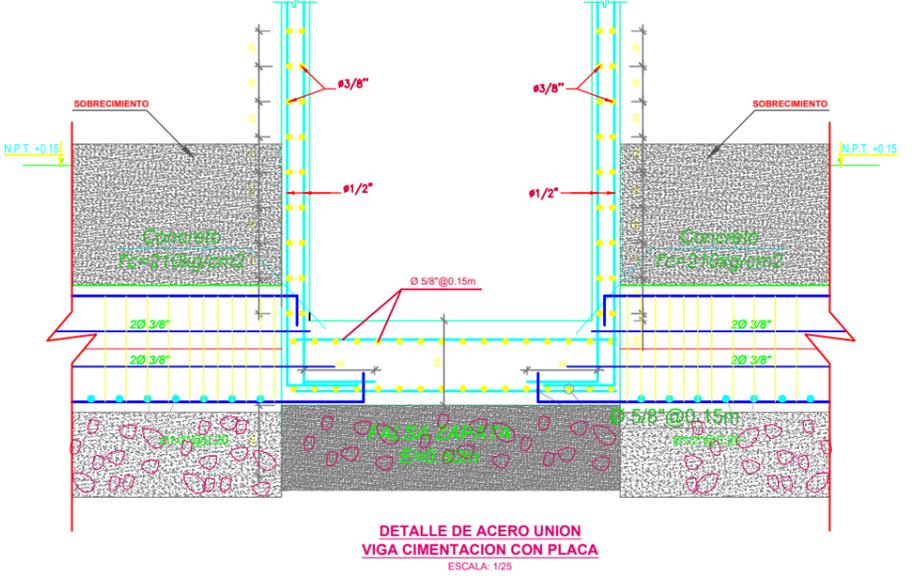
UBICACION	ELABORADO POR	LAMINA
Dist. JAEN	EULER JAVIER ASEÑO LOZANO	EA-01
Prov. JAEN	DESIGNO	FECHA
Region. CAJAMARCA	INDICADA	MARZO - 2022



CUADRO DE PLACAS

Esc. 1/25

DESCRIPCIÓN	PL-1 (E=0.20)
DETALLE	
NIVEL	TODOS LOS NIVELES
Acero de Confinamiento	805/8"
Estrubo de Confinamiento	Ø8mm 1@0.05, 7@0.10 Rto @0.20 + GANCHO SÍSMICO
As. VERTICAL	2Ø1/2" @ 0.175
As. HORIZONTAL	2Ø3/8" 1@0.05, Rto @0.25
GANCHO SÍSMICO	Ø8mm @0.35

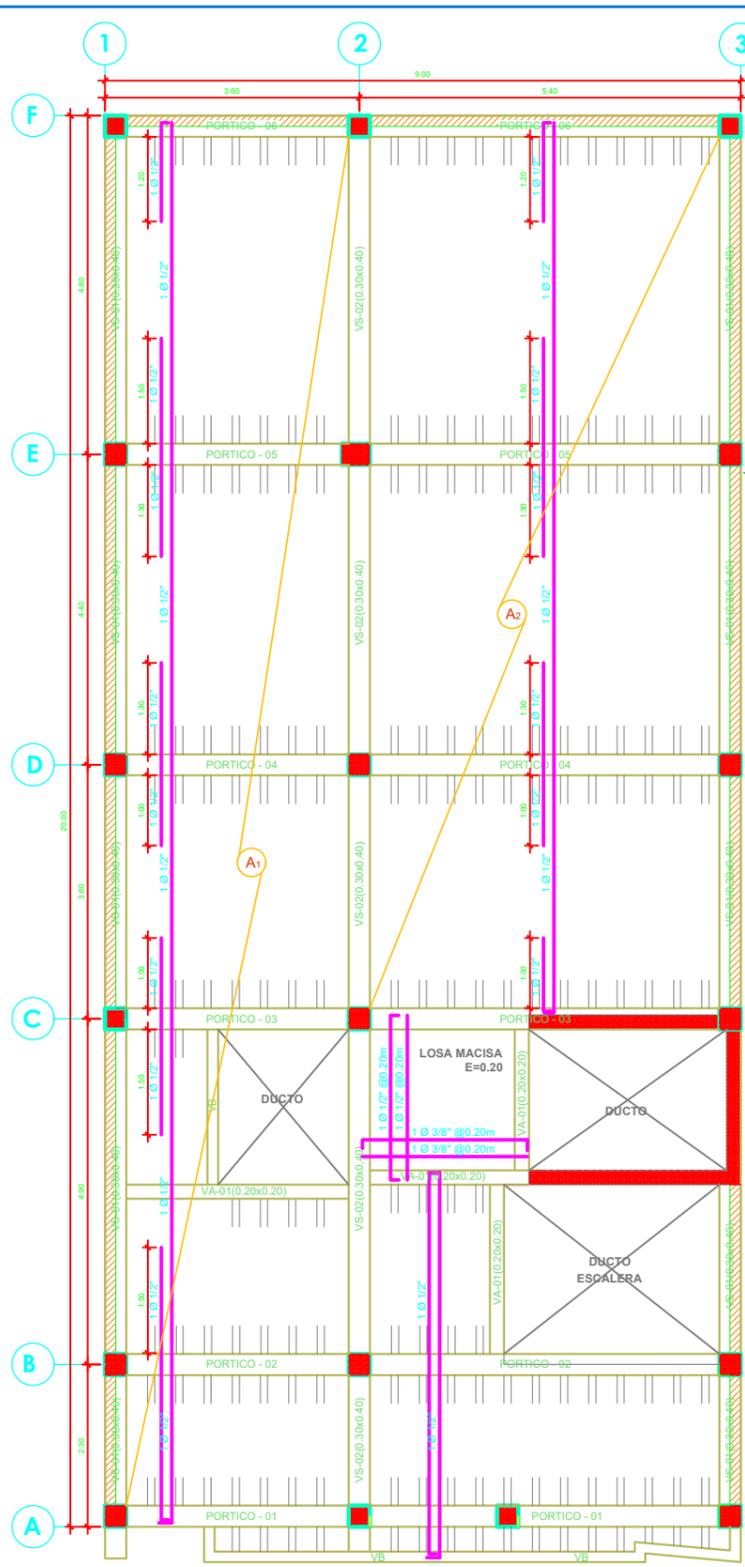


UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTECIDO Y ALBANILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021"

PLANO: DETALLES CIMENTACIÓN / ALIGERADO - APORTECIDO DUAL

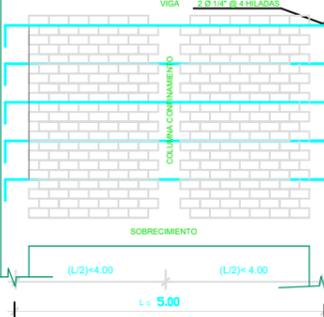
UBICACION Distr. JAEN Prov. JAEN Region. CAJAMARCA	ELABORADO POR: EULER JAVIER ASENUJO LOZANO	LAMINA EA-02
	DISEÑO: INDICADA	FECHA: MARZO - 2022



ALIGERADO - 1ER AL 3ER NIVEL

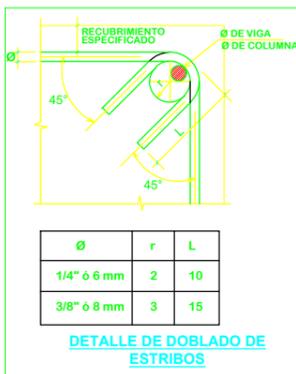
ESC: 1/50

ALBAÑILERIA CONFINADA
 - Será de arcilla con $f_m=55 \text{ kg/cm}^2$, ladrillo Tipo IV de 13 y 23 cms mínimo con un máximo de 30% de vacíos.
 - Mortero de Cemento: Arena (1:5)
 - Juntas máximo de 1.5 cms, mínimo 1.0 cms.



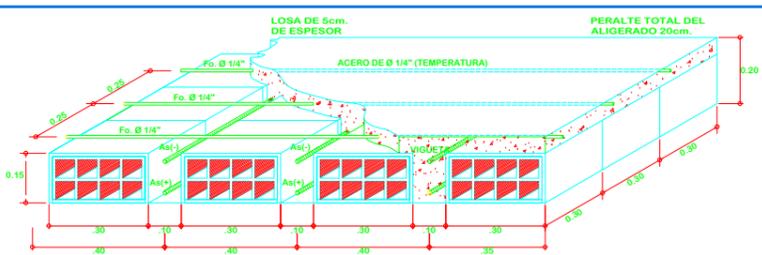
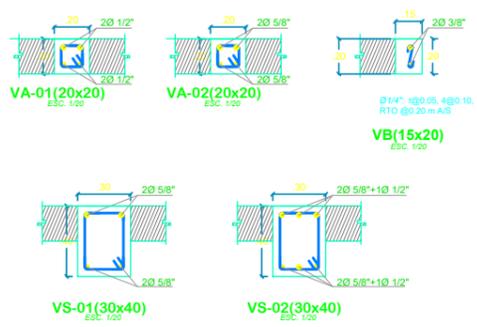
DETALLE TÍPICO DE MUROS CONFINADOS

NOTA: LAS VIGAS Y COLUMNAS DEBEN VACIARSE DESPUES DE LEVANTADO EL MURO



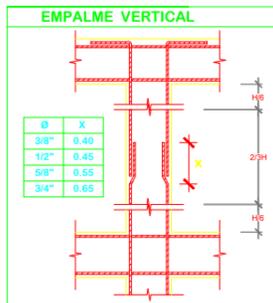
ϕ	r	L
1/4" ϕ 6 mm	2	10
3/8" ϕ 8 mm	3	15

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS



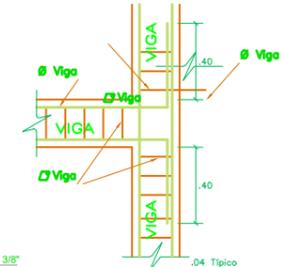
CORTE ISOMÉTRICO DE ALIGERADO e = 20 cm

Esc. S/E



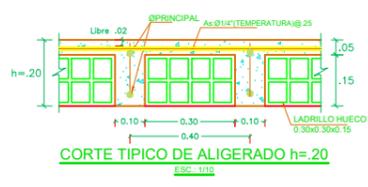
ANCLAJE DE VIGAS DE TECHO EN COLUMNAS

ESC: 1/20



ENCUENTRO ENTRE VIGAS DE TECHO

ESC: 1/20



CORTE TÍPICO DE ALIGERADO h=20

ESC: 1/10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 SOLADO : (1:1.2 C:H)
 FALSA ZAPATA : C/C G.H 1:10+30%/PG, 8" TM
CONCRETO ARMADO:
 SOBRECIMENTOS ARMADOS : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 VIGAS DE CIMENTAC./CONEXIÓN : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 COLUMNAS, LOSA, VIGAS : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 RAMPAS, LOSA DE PATIO : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 COLUMNETAS Y VIGAS DE AMARRE: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

MATERIALES:
 ACERO CORRUGADO : $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 ALAMBRE NEGRO # 16 (AMARRE DE FE") : $f_y = 145 \text{ kg/cm}^2$ (sobre área final)
 ALAMBRE NEGRO # 08 (AMARRE DE ENCOFRADO)
 CEMENTO : PORTLAND TIPO I
 PIEDRA CHANCADA DE T.M.N 1/2" : COLUMNAS, VIGAS, LOSAS SOBRECIMIENTO
 VEREDAS, PISOS RÍGIDOS RAMPAS

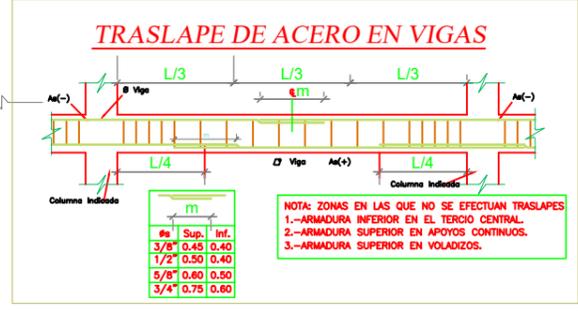
RECURBIMIENTOS MÍNIMOS:
 VIGAS DE CIMENTAC. : 7.50 cm.
 VIGAS DE CONEXIÓN : 5.00 cm.
 COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS : 4.00 cm.
 ESCALERAS : 2.50 cm.
 VIGAS CHATAS, V. DE BORDE Y LOSAS : 2.50 cm.

ALBAÑILERIA:
 UNIDAD : TIPO IV
 TIPO DE UNIDAD : SOLIDA (MAX. 30% VACÍOS)
 $f_m = 55 \text{ kg/cm}^2$: $f_m = 145 \text{ kg/cm}^2$ (sobre área final)
 MORTERO TIPO P1 : CEMENTO, ARENA = 1:5
 ESPESOR DE JUNTA : MIN = 1 cm, MAX = 1.5 cm

CARGAS CONSIDERADAS:
SOBRECARGA:
 PISO PRIMER NIVEL : 300 kg/m²
 TECHO 1ER - 3ER NIVEL : 450 kg/m²
 TECHO ZOTEA : 120 kg/m²
 CORREDOR Y ESCALERAS : 400 kg/m²
CARGAS PERMANENTES:
 ALIGERADO e=20 cm : 300 kg/m²
 PISO TERMINADO Y CIELO RASO : 100 kg/m²
 ALBAÑILERIA MACIZA : 1800 kg/m³

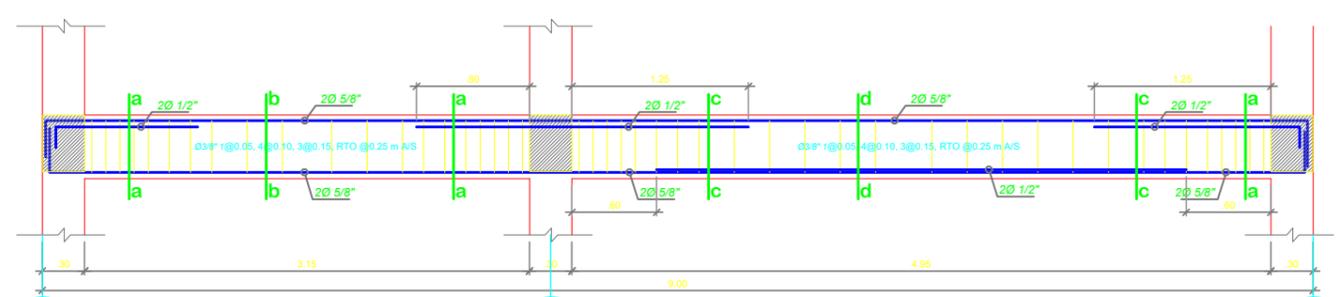
NORMAS Y REGLAMENTOS
 - E - 020, E - 030, E - 050, E - 060, E - 070
 - ACI 318-2011

NOTA:
 SI EXISTIERA VARIACIÓN EN OBRA DE DIMENSIONES, MATERIALES U OTRO COMUNICAR AL CALCULISTA.
 LO NO ESPECIFICADO SE EJECUTARÁ DE ACUERDO AL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES



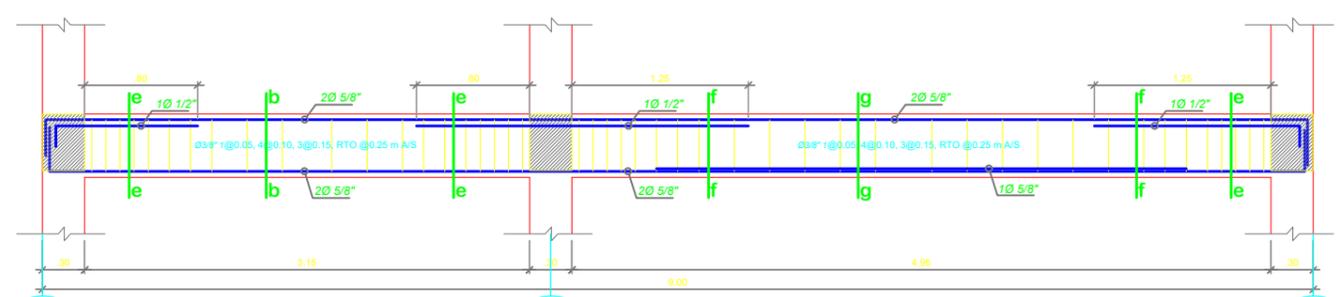
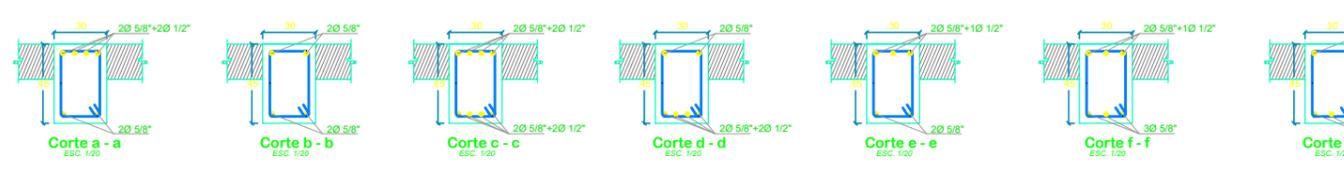
TRASLAPE DE ACERO EN VIGAS

NOTA: ZONAS EN LAS QUE NO SE EFECTUAN TRASLAPES
 1.- ARMADURA INFERIOR EN EL TERCIO CENTRAL.
 2.- ARMADURA SUPERIOR EN APOYOS CONTINUOS.
 3.- ARMADURA SUPERIOR EN VOLADIZOS.



PORT-01 - 1ER AL 3ER NIVEL

EJE A
 ESC: 1/25



PORT-01 - 4TO NIVEL

EJE A
 ESC: 1/25

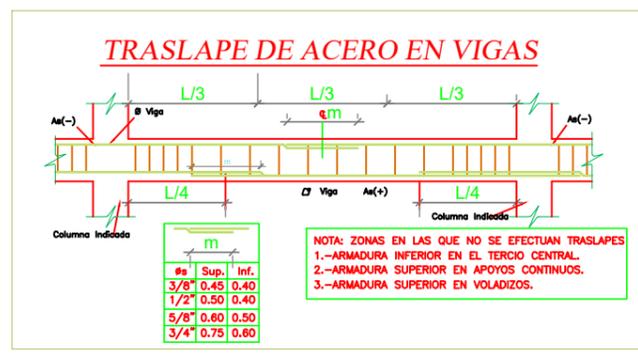
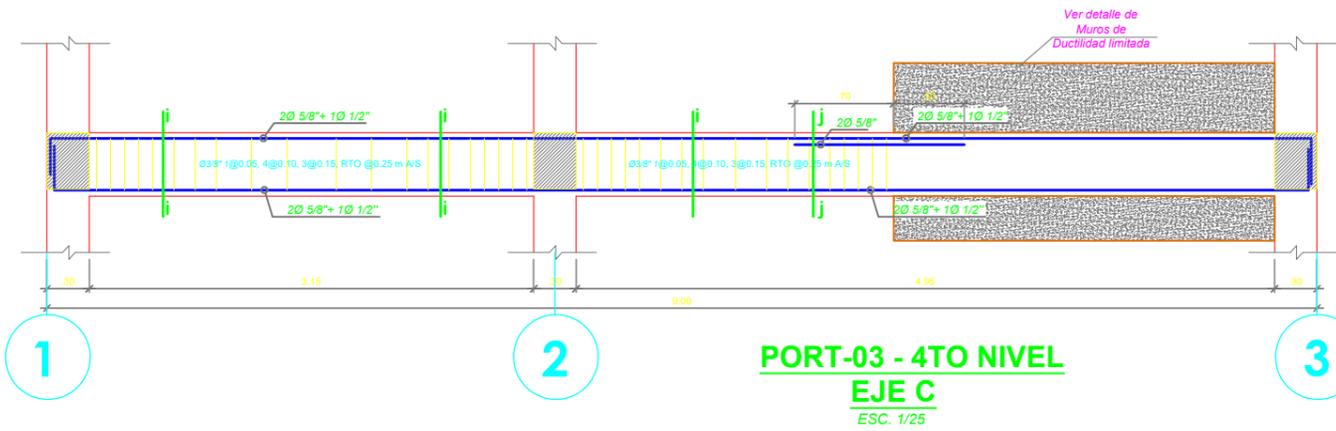
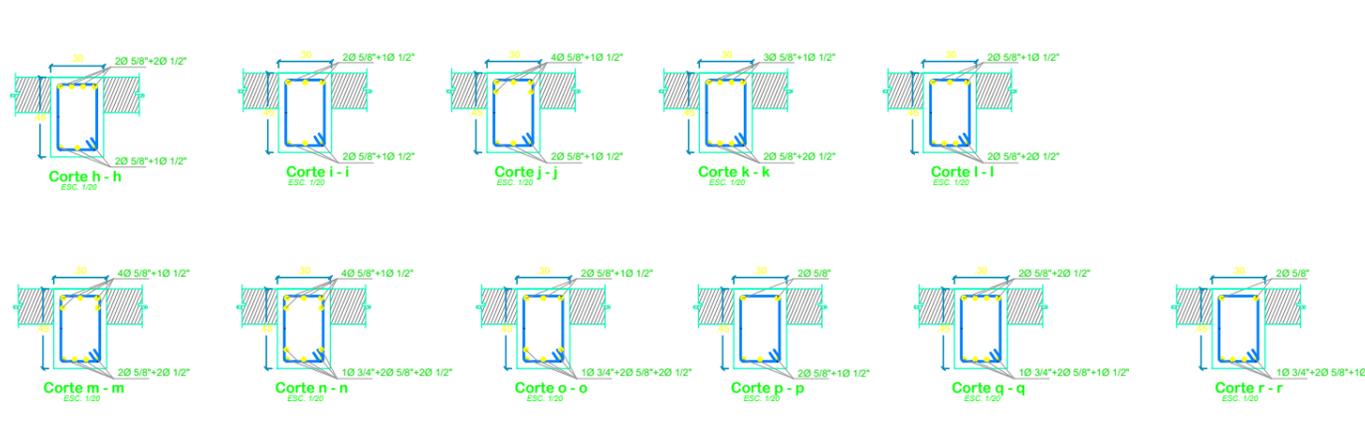
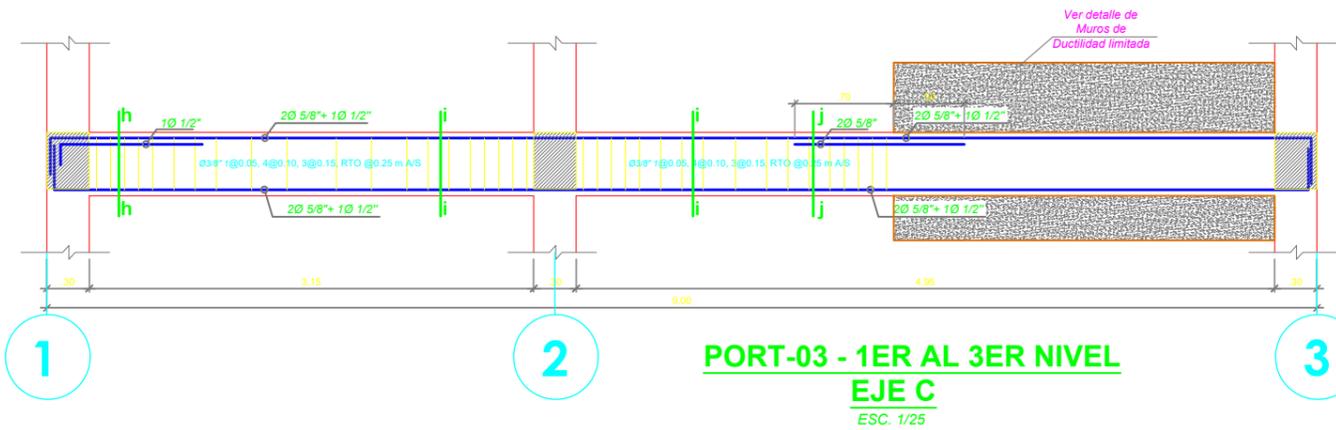
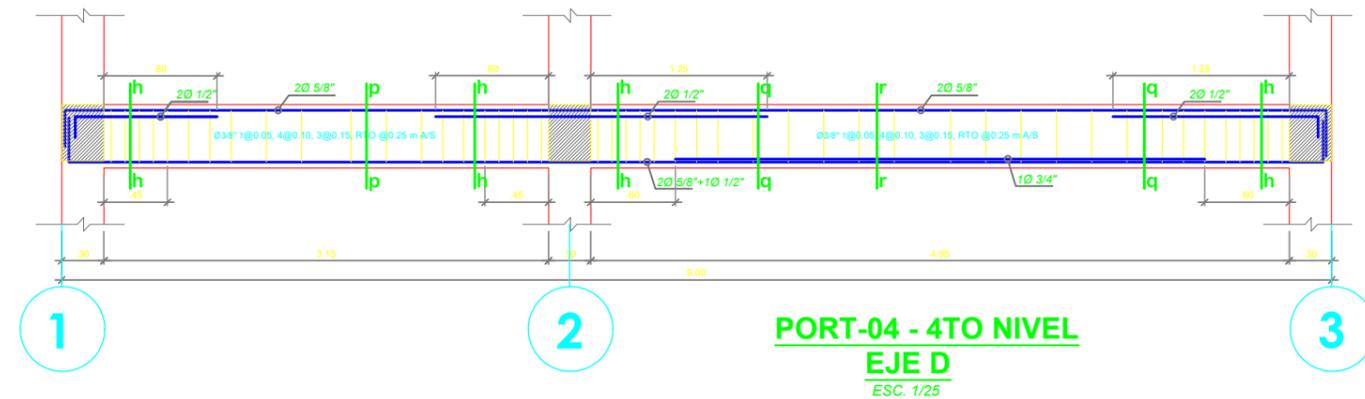
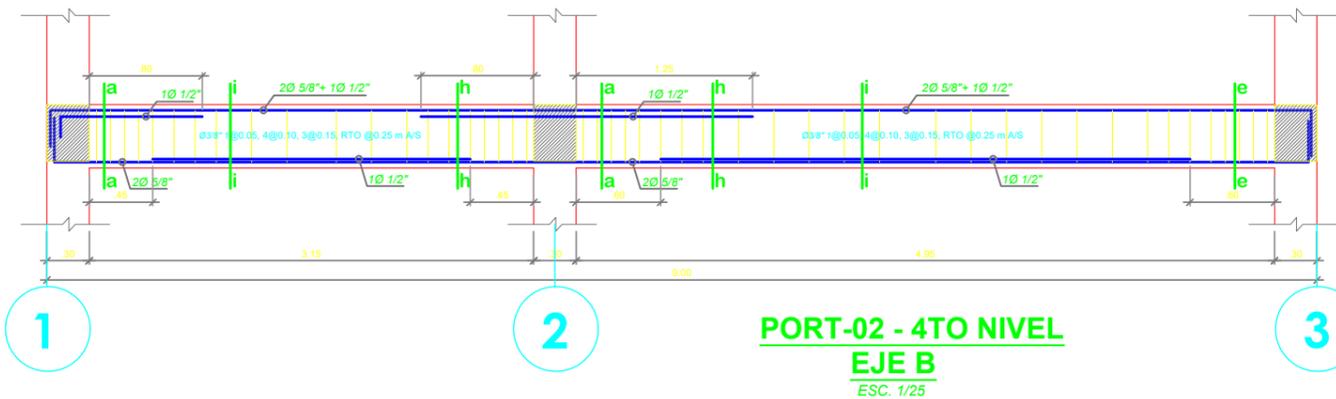
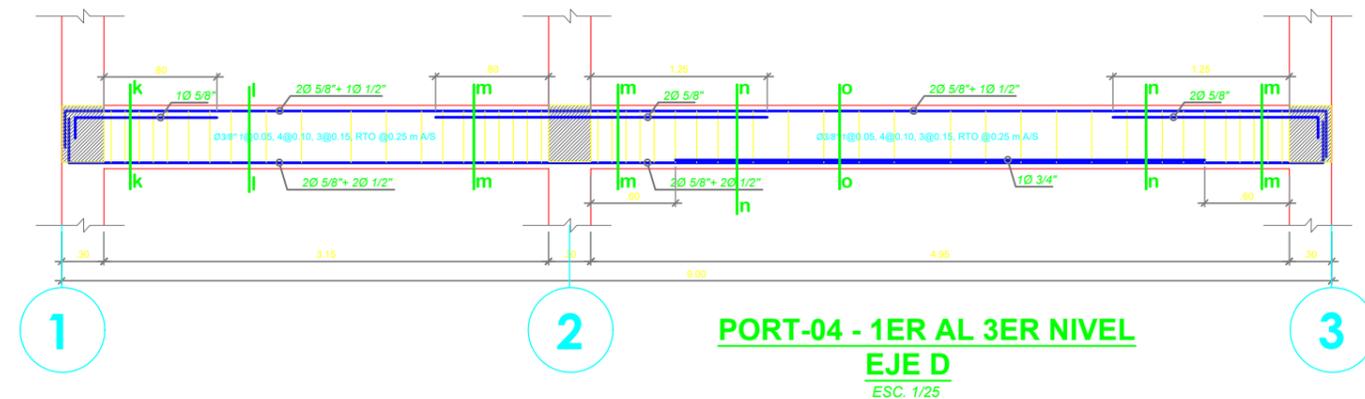
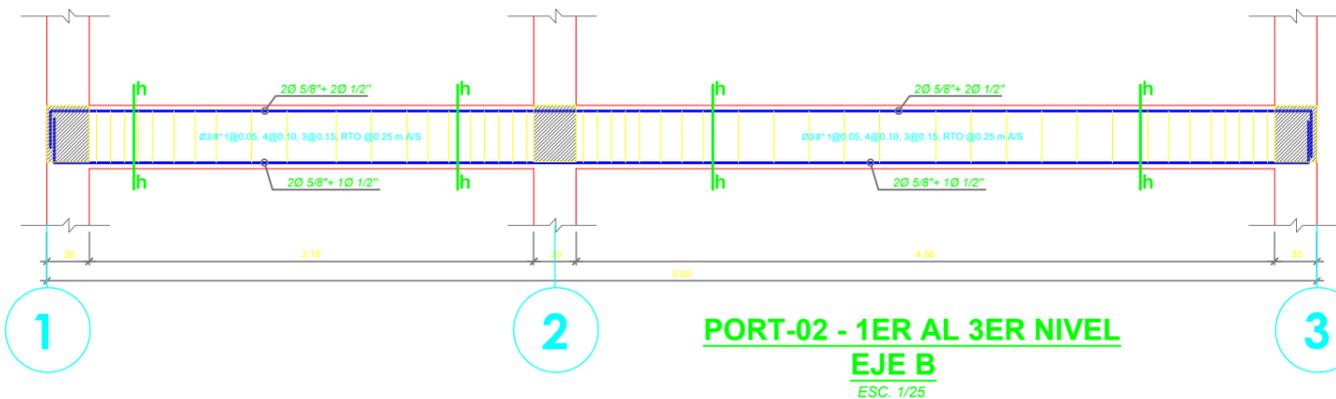
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ALIGERADO

NOTAS
 1.- LAS TUBERIAS DE LUZ IRAN DEBAJO DEL ACERO DE TEMPERATURA
 2.- LOS CENTROS DE LUZ (CAJAS OCTOGONALES), POR NINGUN MOTIVO IRAN EN LAS VIGUETAS, DEBEN COLOCARSE EN EL LADRILLO.
 3.- EL ACERO POR TEMPERATURA NO IRÁ EN CONTACTO CON EL LADRILLO.

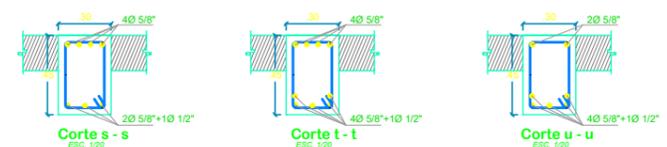
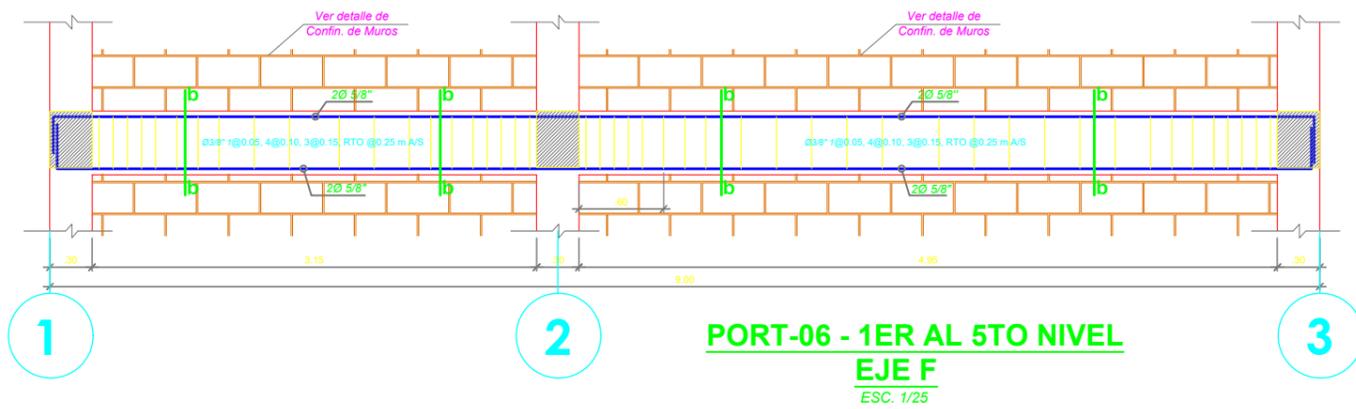
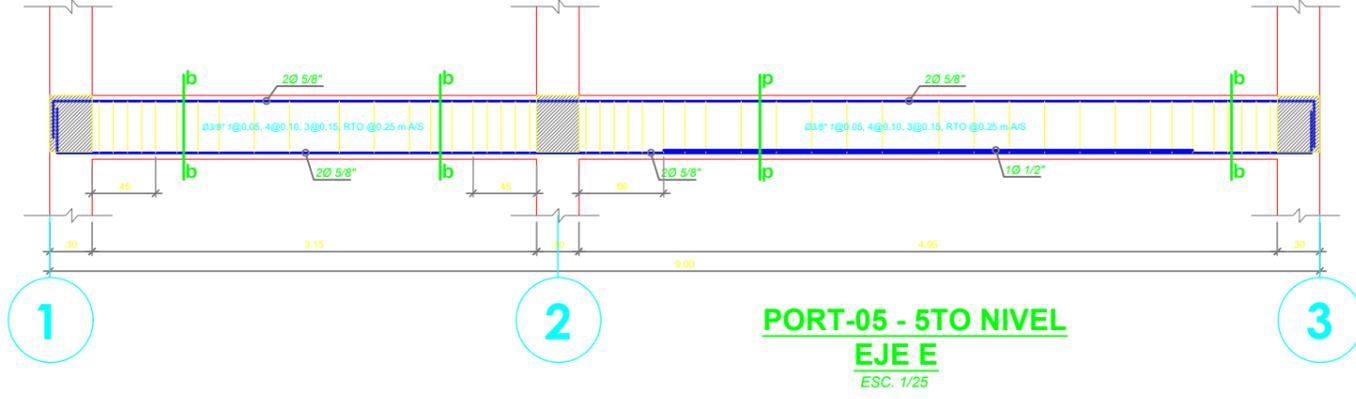
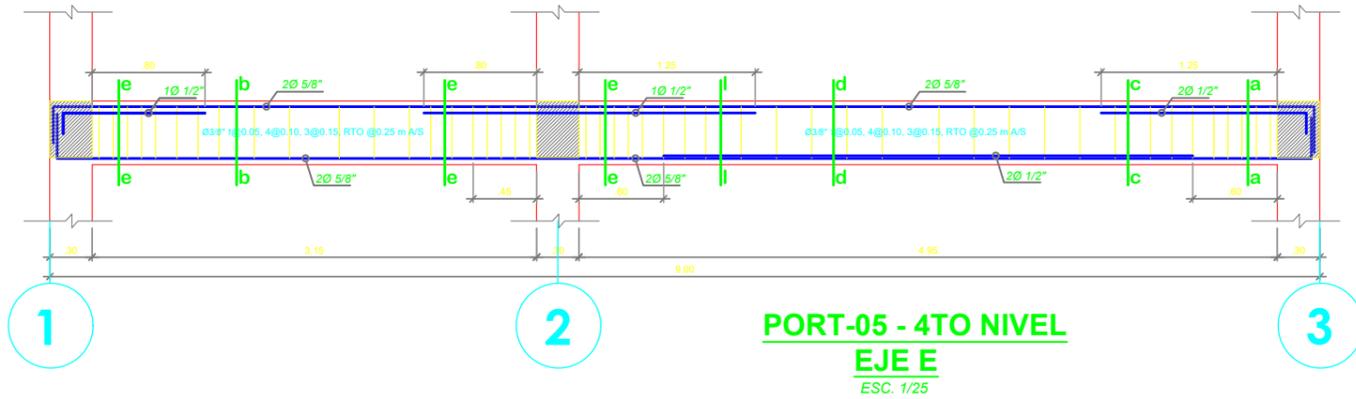
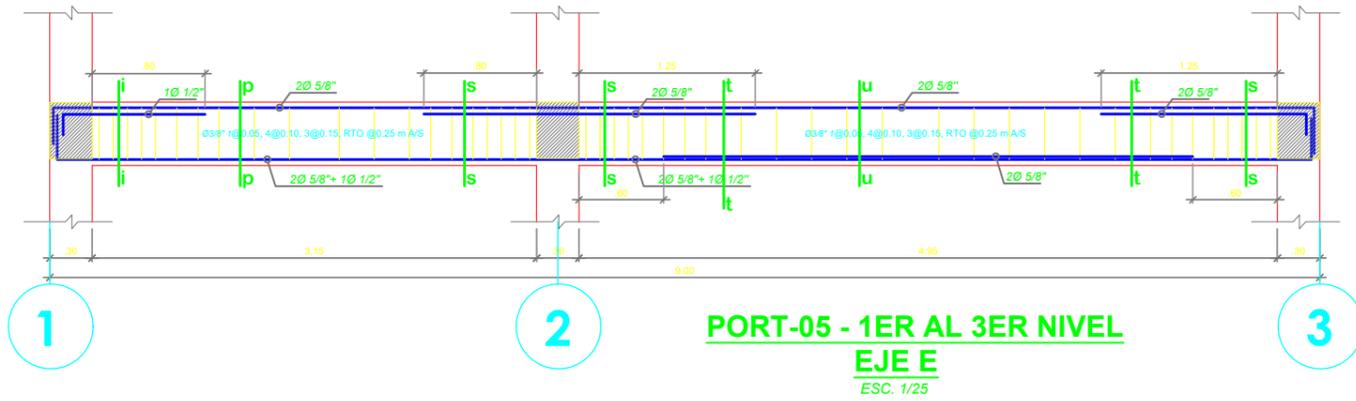
TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y LOSAS

NOTAS
 1.- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
 2.- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 % Y REFORZAR CON ESTRIBOS a 0.10m
 3.- PARA LOSAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA ACERO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERIA CONFINADA DE UNA EDIFICACION EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021"			
PLANO: DETALLE DE VIGAS Y ALIGERADO - APORTICADO DUAL			
UBICACION Dist: JAEN Prov: JAEN Region: CAJAMARCA	ELABORADO POR: EULER JAVIER ASEÑO LOZANO	LAMINA EA-03	
DISEÑO:	Esc:	FECHA	
INDICADA		MARZO - 2022	

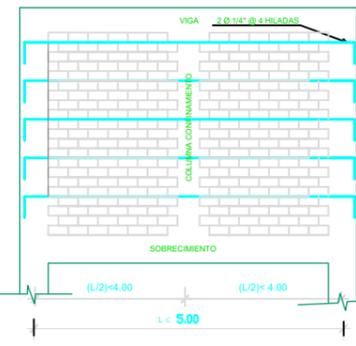


UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTEADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021"			
PLANO: DETALLE DE VIGAS - APORTEADO DUAL			
UBICACION Distr. JAEN Prov. JAEN Region. CAJAMARCA	ELABORADO POR: EULER JAVIER ASENUJO LOZANO	LAMINA EA-04	FECHA MARZO - 2022



ALBAÑILERIA CONFINADA
 - Será de arcilla con $m=65 \text{ kg/cm}^2$, ladrillo Tipo IV de 13 y 23 cms mínimo con un máximo de 30% de vacíos.
 - Mortero de Cemento: Arena (1-5)
 - Juntas máximo de 1.5 cms, mínimo 1.0 cms.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
 - Levantar el muro (Ladrillo Tipo K-K) encima del sobrecimiento.
 - Vacear columnas conjuntamente con los muros usando los como encofrado.
 - Vacear las vigas sobre el muro.



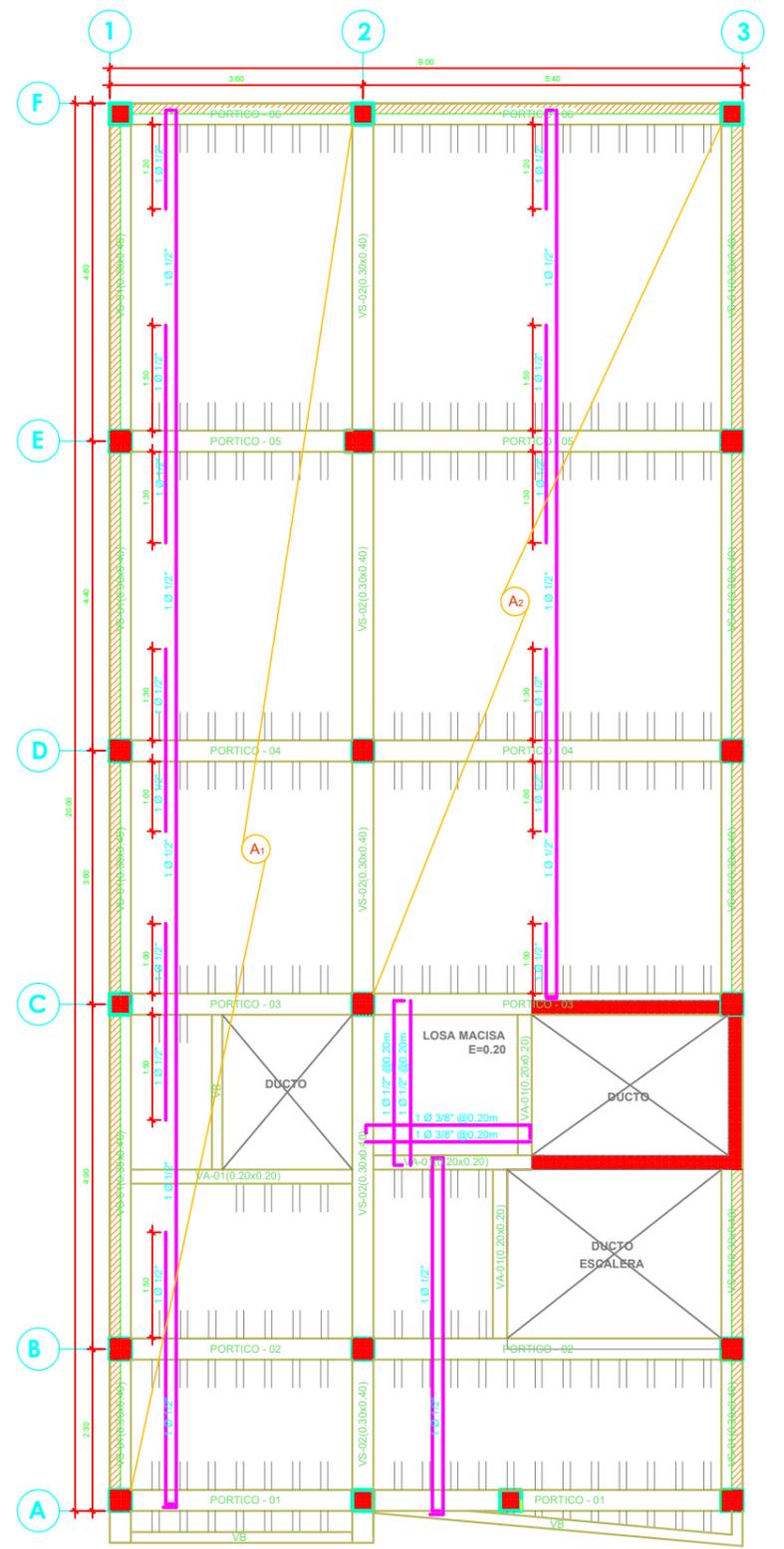
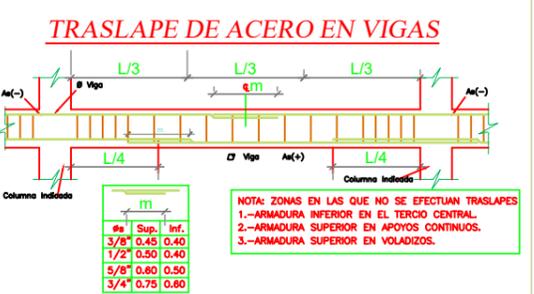
DETALLE TÍPICO DE MUROS CONFINADOS
 NOTA: LAS VIGAS Y COLUMNAS DEBEN VACIARSE DESPUÉS DE LEVANTADO EL MURO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ALIGERADO

- NOTAS**
- 1.- LAS TUBERIAS DE LUZ IRAN DEBAJO DEL ACERO DE TEMPERATURA
 - 2.- LOS CENTROS DE LUZ (CAJAS OCTOGONALES), POR NINGUN MOTIVO IRAN EN LAS VIGUETAS, DEBEN COLOCARSE EN EL LADRILLO.
 - 3.- EL ACERO POR TEMPERATURA NO IRÁ EN CONTACTO CON EL LADRILLO.

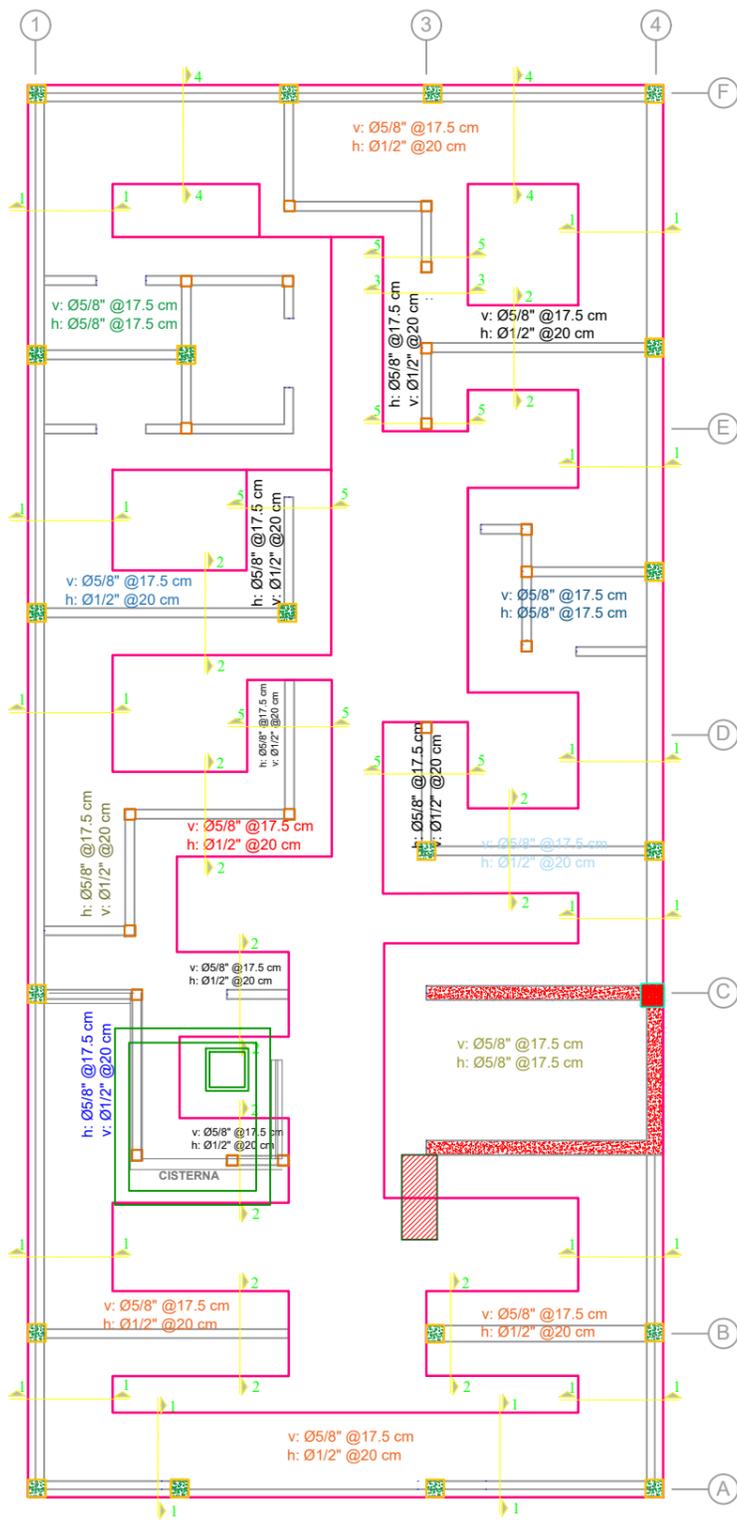
TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y LOSAS

- NOTAS**
- 1.- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
 - 2.- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 % Y REFORZAR CON ESTRIBOS A 0.10m
 - 3.- PARA LOSAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA ACERO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"



ALIGERADO - 4TO NIVEL
 ESC: 1/50

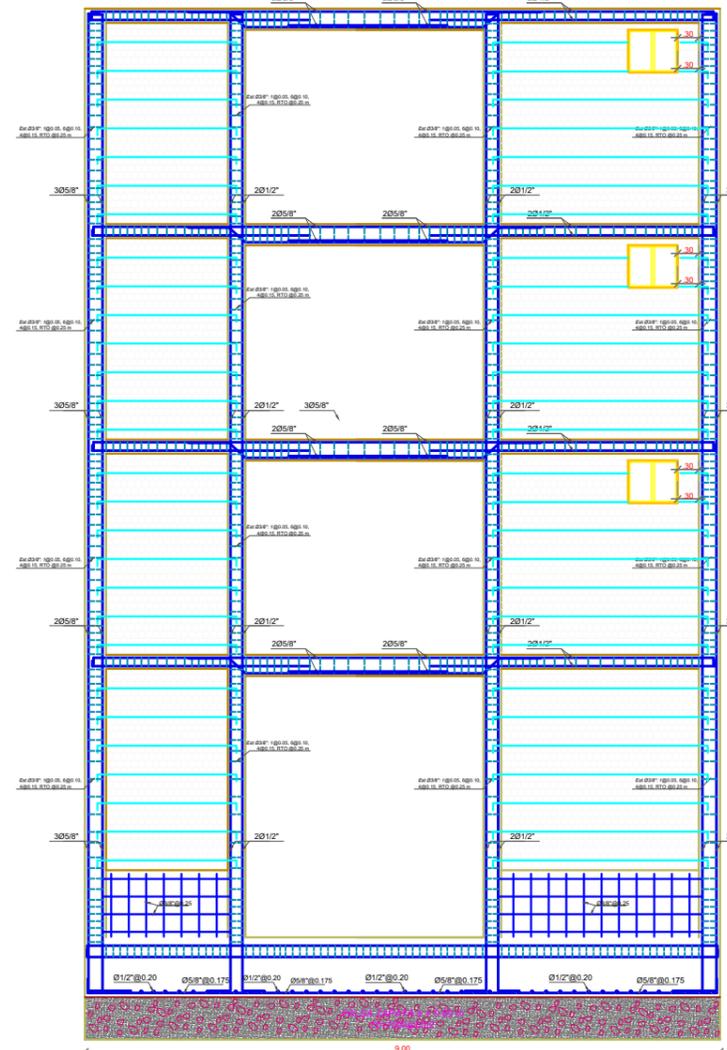
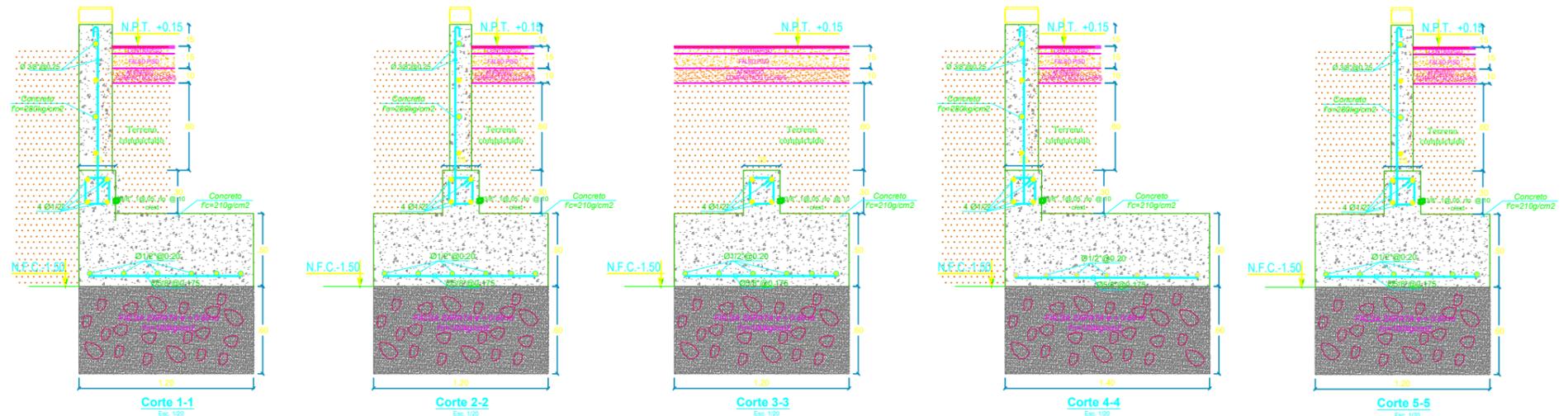
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021"			
PLANO: DETALLE DE VIGAS Y ALIGERADO - APORTICADO DUAL			
UBICACION	ELABORADO POR:		LAMINA
Distr. JAEN	EULER JAVIER ASEÑO LOZANO		EA-05
Prov. JAEN	DISENO:	Esc.	
Region. CAJAMARCA	INDICADA	FECHA	
		MARZO - 2022	



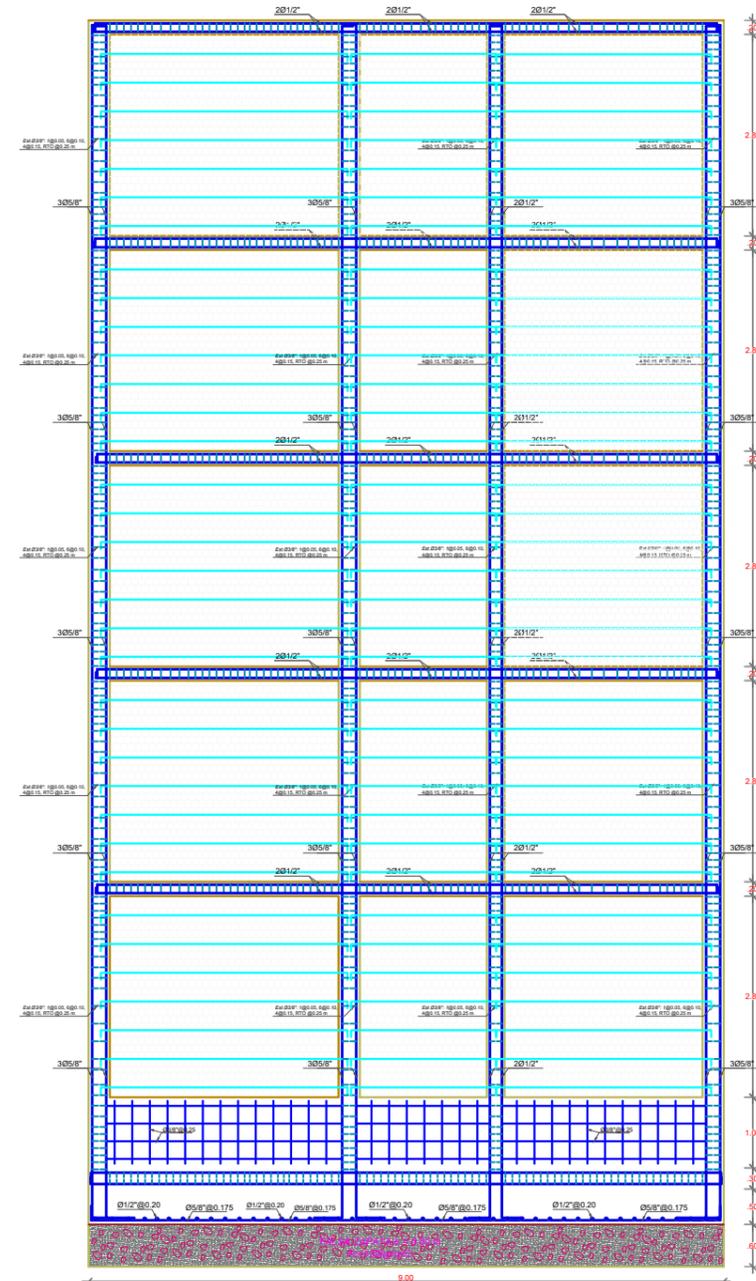
CIMENTACION
Esc: 1/50

CUADRO DE COLUMNAS
Esc: 1/20

CARACTERÍSTICAS	C-1	C-2	C-3
SECCION	0.30x0.30	0.25x0.25	0.15x0.15
REFUERZO	06 Ø5/8"	04 Ø1/2"	04 Ø1/2"
Φ	2Ø3/8" 1@0.05, 6@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m/A/S	Ø3/8" 1@0.05, 6@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m/A/S	2Ø3/8" 1@0.05, 6@0.10, 4@0.15, RTO @0.25 m/A/S



EJE A-A
Esc: 1/50



EJE F-F
Esc: 1/50

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE FUNDACION (EMS)	
PARAMETROS DE LA CIMENTACION	VALOR TOMADO DEL EMS
PROFUNDIDAD MINIMA DE CIMENTACION	Df (m) = 1.50
CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO	Q _{adm} (kg/cm²) = 0.84
ASENTAMIENTO MAXIMO PERMITIDO	S (cm) = 2.54
SULFATOS DE ION SO4 C-1/C-2	P.P.M = 122.4 / 88.2
ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACION	ARCILLA INORGANICA(H)
TIPO DE CIMENTACION	CIMENTACION CONTINUA
TIPO DE CEMENTO RECOMENDADO	CEMENTO TIPO I "C"

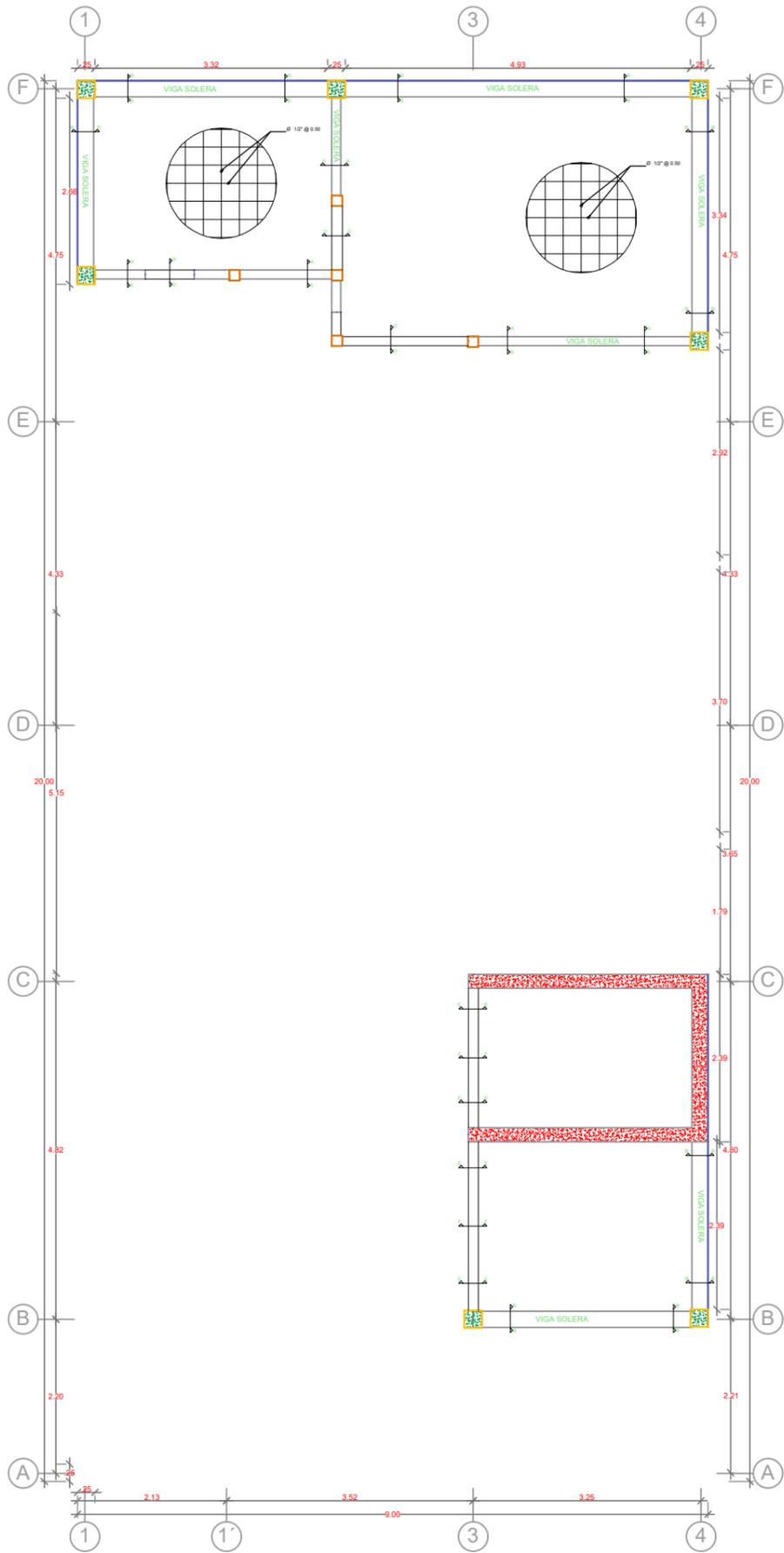
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑERÍA CONFINADA DE UNA EDIFICACION EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021"

PLANO: CIMENTACION - ALBAÑERÍA CONFINADA

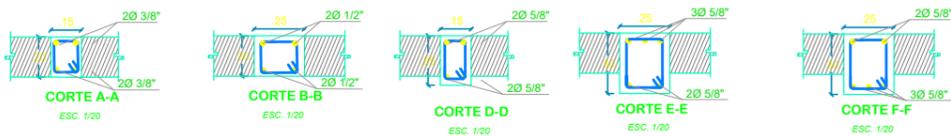
UBICACION Dist: JAEN Prov: JAEN Region: CAJAMARCA	ELABORADO POR BACH. ING. EULER JAVIER ASEÑO LOZANO	Esc. INDICADA	FECHA AGOSTO - 2022
--	---	------------------	------------------------

E-01



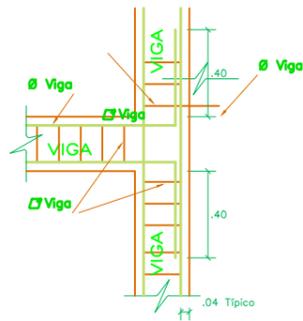
DETALLE DE MUROS ESTRUCTURALES, LOSA MACIZA Y VIGAS - 5TO NIVEL

ESC: 1/50



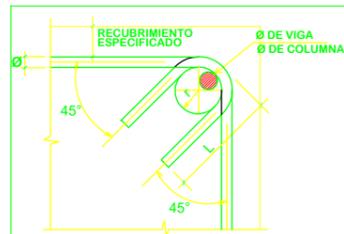
ANCLAJE DE VIGAS DE TECHO EN COLUMNAS

ESC: 1/20



ENCUENTRO ENTRE VIGAS DE TECHO

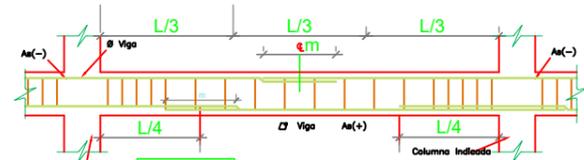
ESC: 1/20



Ø	r	L
1/4" ó 6 mm	2	10
3/8" ó 8 mm	3	15

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS

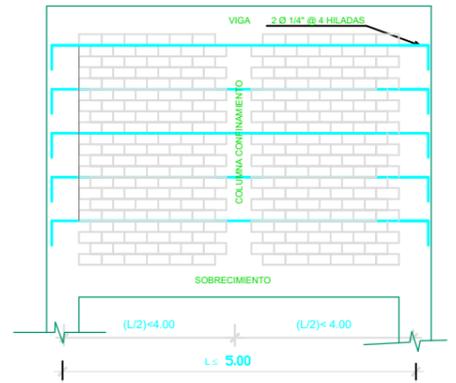
TRASLAPE DE ACERO EN VIGAS



Ø	Sup.	Inf.
3/8"	0.45	0.40
1/2"	0.50	0.40
5/8"	0.60	0.50
3/4"	0.75	0.60

NOTA: ZONAS EN LAS QUE NO SE EFECTUAN TRASLAPES
 1.-ARMADURA INFERIOR EN EL TERCIO CENTRAL.
 2.-ARMADURA SUPERIOR EN APOYOS CONTINUOS.
 3.-ARMADURA SUPERIOR EN VOLADIZOS.

ALBAÑILERIA CONFINADA - Será de arcilla con $f_m=65 \text{ kg/cm}^2$, ladrillo Tipo IV de 13 y 23 cms mínimo con un máximo de 30% de vacíos. - Mortero de Cemento: Arena (1:5) - Juntas máximo de 1.5 cms, mínimo 1.0 cms.	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO - Levantar el muro (Ladrillo Tipo K-K) encima del sobrecimiento. - Vacear columnas conjuntamente con los muros usando los como encofrado. - Vacear las vigas sobre el muro.
---	--



DETALLE TÍPICO DE MUROS CONFINADOS

NOTA: LAS VIGAS Y COLUMNAS DEBEN VACEARSE DESPUES DE LEVANTADO EL MURO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS Y TIEMPO ENTRE SISTEMAS ESTRUCTURALES APORTICADO Y ALBAÑILERIA CONFINADA DE UNA EDIFICACIÓN EN EL DISTRITO DE JAÉN - 2021"			
PLANO: DETALLES / LOSA MACIZA 5TO NIVEL - ALBAÑILERIA CONFINADA			
UBICACION	ELABORADO POR:		LAMINA
Distr. JAEN	BACH. ING. EULER JAVIER ASEÑO LOZANO		E-03
Prov. JAEN	DISEÑO:	Esc. FECHA	
Region. CAJAMARCA	BACH. ING. EULER JAVIER ASEÑO LOZANO	INDICADA AGOSTO - 2022	