UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

WILMER LUIS JIMÉNEZ MARÍN

PUCALLPA - PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 25-2025

GRADUANDO : JIMENEZ MARIN, Wilmer Luis

TEMA : ***"EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA"***

ASESOR : **Mg. Horacio SORIANO ALAVA**

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
I- PRESENTACION				
* MOTIVACION	X			
* TONO DE VOZ		X		
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL		X		
II- DESARROLLO DE CONTENIDO				
* SECUENCIA		X		
* DOMINIO DE VOZ	X			
* USO ADECUADO DEL MATERIAL		X		
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS		X		
III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO	X			
IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD		X		
* A LA PROFESION		X		

EVALUACION

- EXCELENCIA — 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD — 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA — 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO — 15 A MENOS

CALIFICACION FINAL:
PUNTAJE : **23** / 30

CONCLUSIONES:
APROBADO POR : **UNANIMIDAD**
DESAPROBADO POR :

JURADO EVALUADOR

Mg. Mijael Gabriel MERCADIO ROJAS
PRESIDENTE

Dr. Walter Gilberto ROMAN CLAROS
MIEMBRO

Mg. Joel Victor QUISPE AUCCASI
MIEMBRO

M.SC. CLOTILDE RÍOS HIDALGO DE CERNA
SECRETARIA ACADÉMICA

PUCALLPA, 31 DE JULIO DEL 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA"

Elaborado por:

Bach. Wilmer Luis Jimenez Marin

Aprobado por:

Ing. Mg. Mijael Gabriel Mercado Rojas
Presidente

Ing. Dr. Walter Román Claros
Miembro

Arq. Mg. Joel Victor Quispe Auccasi
Miembro

Asesor:

Ing. Mg. Horacio Soriano Alava
Miembro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/332-2025**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA**"

Autor(es)	:	**JIMÉNEZ MARÍN, WILMER LUIS**
Facultad	:	**INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL**
Escuela	:	**ING. CIVIL**
Asesor(a)	:	**Mg. SORIANO ALAVA, HORACIO**

Presenta un **porcentaje de similitud de 4%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 30/06/2025

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Wilmer Luis Jimenez Marin

Autor de la tesis titulada : Evaluación de Costos entre Construccion Nueva y Reforzamiento de Estructura Existente Mediante encamisado para Ampliación de 3a7 Pisos de la Clinica Zelada Pucallpa

Sustentada el año: 2025

Asesor(a): Ing. Mg. Horacio Soriano Alava

Facultad: Ingenieria de Sistemas e Ingenieria Civil

Escuela Profesional: Ingenieria Civil

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 31 / 07 / 2025

Email: wilmerluisjimenezmarin@gmail.com Firma:

Teléfono: 949294280 DNI: 71420308

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, por el sacrificio diario que realizaron y que me ha permitido alcanzar esta importante meta en mi vida profesional. A mi hermano, por su apoyo incondicional desde que tengo uso de razón, por sus consejos y experiencias, que siempre han sido una guía firme en mi camino. Y, por último, pero no menos importante, a mi mamá Lolita, mi primera maestra y mi segunda madre, quien desde que llegué a este mundo siempre veló por mí. Sé que desde el cielo está orgullosa de todo lo que estoy logrando y que seguirá cuidándome desde donde esté. A estas personas les debo tanto, y deseo que la vida me permita algún día compensar todo lo que han hecho por mí.

WILMER LUIS JIMENEZ MARIN

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por colmarme de bendiciones, por darme fortaleza en los momentos difíciles y protegerme en cada paso del camino, permitiéndome hoy alcanzar este importante objetivo profesional.

A mi madre y padre, Looy Juanita, mujer fuerte, luchadora y de noble corazón, quien como maestra me enseñó con el ejemplo el valor de ayudar sin esperar nada a cambio. Gracias por estar siempre a mi lado, brindándome tu apoyo incondicional y ese empujón necesario para seguir adelante. Robert, hombre justo y perseverante, que siempre puso a la familia por delante de todo. Que, junto a mi madre, con esfuerzo, sacrificio y amor, lograron brindarme la oportunidad de convertirme en profesional. A ambos, mi eterna gratitud.

A mi hermano, quien ha sido guía tanto en lo profesional como en lo personal, siempre lo he admirado profundamente, y me siento orgulloso de ser su hermano. Infinitamente agradecido con Dios por tenerlo en mi vida.

A mi abuelita, una mujer extraordinaria y sabia, mi primera maestra en la vida. Con sus enseñanzas, valores y amor incondicional, contribuyó de manera fundamental a la persona que soy hoy. Su ejemplo perdura en cada paso que doy.

A mis docentes, amigos y a todas las personas que, de alguna forma, aportaron a mi formación profesional y que hoy forman parte de los recuerdos más significativos de mi etapa universitaria.

Al Ing. Horacio Soriano Álava, mi asesor, por su valiosa orientación y conocimiento durante el desarrollo de esta investigación.

Y finalmente, a mi querida alma mater, la Universidad Nacional de Ucayali, por formarme y ser el pilar de mi educación profesional.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal comparar los costos entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento estructural mediante encamisado de una estructura existente, con fines de ampliación vertical de tres a siete pisos en la Clínica Zelada, ubicada en Pucallpa. Se empleó una metodología cuantitativa de tipo descriptiva-comparativa, utilizando datos reales de rendimientos de mano de obra y análisis de costos obtenidos directamente en obra. Los resultados evidenciaron que, aunque el reforzamiento presenta un mayor costo en la etapa de cimentación, a partir del primer piso se torna una alternativa más económica, registrando un ahorro máximo del 17.48% en el tercer nivel respecto a una edificación completamente nueva. Asimismo, se identificó que los costos unitarios del reforzamiento son más elevados en partidas específicas debido al uso de materiales especiales y mano de obra calificada. También se observaron partidas no contempladas en las bases de datos estandarizadas como las de CAPECO, tales como el picado de recubrimiento y la demolición de concreto armado, lo que resalta la necesidad de contar con información actualizada y contextualizada para este tipo de intervenciones. Se concluye que el reforzamiento estructural mediante encamisado es una alternativa técnica y económicamente viable, especialmente en zonas urbanas consolidadas donde el espacio es limitado y la ampliación vertical resulta estratégica.

Palabras clave: Reforzamiento estructural, encamisado de concreto, costo de construcción, rendimiento, análisis de costos.

ABSTRACT

This research aimed to compare the costs between new building construction and structural reinforcement through concrete jacketing of an existing structure, to enable a vertical expansion from three to seven floors at Clínica Zelada in Pucallpa. A quantitative, descriptive-comparative methodology was used, based on real on-site data regarding labor productivity and unit cost analysis. The results showed that while jacketing entails higher initial costs at the foundation level, it becomes a more cost-effective option from the first floor onward, achieving up to 17.48% savings at the third floor compared to new construction. Certain unit costs were higher due to the use of specialized labor and materials. Additionally, items not considered in national standards, such as surface chipping and demolition of reinforced concrete, were identified, emphasizing the need for updated, localized cost databases for these types of projects. It is concluded that structural reinforcement through jacketing is both a technically and economically viable solution, particularly in consolidated urban areas where vertical expansion is a practical alternative.

Keywords: Structural reinforcement, concrete jacketing, construction cost, productivity, cost analysis.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA ..... **vi**
AGRADECIMIENTO ..... **vii**
RESUMEN ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
INDICE GENERAL ..... **x**
INDICE DE TABLAS ..... **xii**
INDICE DE FIGURAS ..... **xv**
INTRODUCCION ..... **xix**
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA **1**
1.1 DESCRIPCION Y FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA 1
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA 3
1.2.1 PROBLEMA GENERAL 3
1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS 3
1.3 OBJETIVOS 3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL 3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 4
1.5 LIMITACIONES Y ALCANCES 5
1.6 HIPOTESIS 6
1.6.1 HIPOTESIS GENERAL 6
1.6.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS 6
1.7 SISTEMA DE VARIABLES-DIMENSIONES E INDICADORES 7
1.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE 7
1.7.2 VARIABLES DEPENDIENTE 7
1.8 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES 7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO **9**
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION 9
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES 9
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES 13
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES 18
2.2 BASES TEORICAS 18
2.3 DEFINICION DE TERMINOS UTILIZADOS 36
CAPÍTULO III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION **39**

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION 39
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 39
3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN 39
3.1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN-ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN 39
3.2 DETERMINACION DE LA POBLACION Y MUESTRA 41
3.2.1 POBLACION 41
3.2.2 MUESTRA 42
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS 42
3.3.1 FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 42
3.3.2 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS 42
CAPÍTULO IV. RESULTADOS 44
4.1. CALCULO DE RENDIMIENTO. 44
4.1.1 ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO 44
4.1.2 PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO 54
4.1.3 ENCOFRADO DE COLUMNAS Y PLACAS 61
4.1.4 ENCOFRADO DE VIGAS 70
4.1.5 DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO 78
4.2. ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DE LAS PARTIDAS ANALIZADAS 86
4.2.1 ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO 87
4.2.2 PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO 87
4.2.3 ENCOFRADO DE COLUMNAS 88
4.2.4 ENCOFRADO DE PLACAS 88
4.2.5 ENCOFRADO DE VIGAS 89
4.3. COSTO DE REFORZAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CLINICA ZELADA 96
4.4. EDIFICACION NUEVA DE LA CLINICA ZELADA 111
4.5. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 125
4.4.1 PRUEBA DE HIPOTESIS 125
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 141
CONCLUSIONES 146
RECOMENDACIONES 148
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 149
ANEXOS 153

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Partidas Consideradas para el Análisis Comparativo de Rendimiento de Mano de Obra en Reforzamiento Estructural por Encamisado 6

Tabla 2 Definición de Variables, Dimensiones e Indicadores.....8

Tabla 3 Partidas Analizadas para el Cálculo de Rendimientos en el Reforzamiento Estructural por Encamisado.....44

Tabla 4 Carta balance para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023 periodo 8:40-9:40.....45

Tabla 5 Carta balance para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023 periodo 9:40-10:40.....46

Tabla 6 Carta balance para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023 periodo 10:40-11:40.....47

Tabla 7 Carta balance para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023 periodo 11:40-12:40.....48

Tabla 8 Resumen de la carta balance del día 10/08/2023 para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023. ..49

Tabla 9 Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la partida de Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado 50

Tabla 10 Resultados de los parámetros estadísticos Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023. 51

Tabla 11 Calculo y comparación de rendimientos de mano de obra con partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado y la partida semejante de CAPECO... 52

Tabla 12 Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas. 54

Tabla 13 Carta balance para la Partida Picado a nivel de recubrimiento con fecha 07/08/2023 periodo 10:50-11:50.....55

Tabla 14 Carta balance para la Partida Picado a nivel de recubrimiento con fecha 07/08/2023 periodo 11:50-12:00.....56

Tabla 15 Resumen de la carta balance para la Partida Picado a nivel de recubrimiento del día 07/08/2023. 57

Tabla 16 Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la partida de Picado a nivel de recubrimiento 58

Tabla 17 Resultados de los parámetros estadísticos para la Partida Picado a nivel de recubrimiento.....58

Tabla 18 Calculo y comparación de rendimientos de mano de obra con Partida Picado a nivel de recubrimiento. 59

Tabla 19 Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas. 61

Tabla 20 Carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas con fecha 19/08/2023, periodo 8:30-9:30.....62

Tabla 21 Carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas con fecha 19/08/2023, periodo 9:30-10:30. 63

Tabla 22 Carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas con fecha 19/08/2023, periodo 10:30-11:30. 64

Tabla 23 Carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas con fecha 19/08/2023, periodo 11:30-12:00. 65

Tabla 24 Resumen de la carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas del día 19/08/2023. 66

Tabla 25 Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la Partida encofrado de columnas y placas 67

Tabla 26 Resultados de los parámetros estadísticos para la Partida encofrado de columnas y placas….. 68

Tabla 27 Calculo y comparación de rendimientos de mano de obra con Partida encofrado de columnas y placas 69

Tabla 28 Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas. 70

Tabla 29 Carta balance para la partida encofrado de vigas con fecha 25/09/2023, periodo 9:00-10:00……. 71

Tabla 30 Carta balance para la Partida encofrado de vigas con fecha 25/09/2023, periodo 10:00-11:00……. 72

Tabla 31 Carta balance para la Partida encofrado de vigas con fecha 25/09/2023, periodo 11:00-12:00……. 73

Tabla 32 Resumen de la carta balance para la Partida encofrado de vigas del día 25/09/2023. 74

Tabla 33 Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la Partida encofrado de vigas……. 75

Tabla 34 Resultados de los parámetros estadísticos para la Partida encofrado de vigas ... 76

Tabla 35 Calculo y comparación de rendimientos de mano de obra con Partida encofrado de vigas……. 77

Tabla 36 Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas. 78

Tabla 37 Carta balance para la Partida Demolición de concreto armado con fecha 28/07/2023, periodo 8:00-9:00. 79

Tabla 38 Carta balance para la Partida Demolición de concreto armado con fecha 28/07/2023 , periodo 9:00-10:00. 80

Tabla 39 Resumen de la carta balance para la Partida Demolición de concreto armado con fecha 28/07/2023. 81

Tabla 40 Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la Partida Demolición de concreto armado 82

Tabla 41 Resultados de los parámetros estadísticos para la Partida Demolición de concreto armado……. 83

Tabla 42 Comparación de rendimientos de mano de obra con Partida Demolición de concreto armado…….. 84
Tabla 43 Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas. 85
Tabla 44 Resultados de los rendimientos y comparación de las partidas analizadas 86
Tabla 45 Análisis de costo unitario de la partida ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO. 87
Tabla 46 Análisis de costo unitario de la partida PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO87
Tabla 47 Análisis de costo unitario de la partida ENCOFRADO DE COLUMNAS.....88
Tabla 48 Análisis de costo unitario de la partida ENCOFRADO DE PLACAS.....88
Tabla 49 Análisis de costo unitario de la partida ENCOFRADO DE VIGAS.....89
Tabla 50 Análisis de costo unitario de la partida DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO… 89
Tabla 51 resumen del costo del reforzamiento y ampliación de la clínica Zelada 110
Tabla 52 resumen del costo de edificación nueva de la clínica Zelada 122
Tabla 53 representación gráfica de la variación de costo por piso entre edificación nueva y reforzamiento de la clínica Zelada 123
Tabla 54 Tabla de diferencia de costos entre las dos opciones planteadas.....125
Tabla 55 Tabla de t student. 127
Tabla 56 Tabla de diferencia de rendeimiento entre las dos opciones planteadas.....129
Tabla 57 Tabla de t student. 131
Tabla 58 Tabla de diferencia de rendimiento entre las dos opciones planteadas.....133
Tabla 59 Tabla de t student. 135
Tabla 60 Tabla de diferencia de costos entre las dos opciones planteadas.....137
Tabla 61 Tabla de t student. 139
Tabla 62 Distribución t - student 466

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Encamisado de columna....22
Figura 2 Encamisado de vigas....23
Figura 3 Reforzamiento de cimentación....25
Figura 4 Diseño y esquema de la investigación....40
Figura 5 Resultado grafico de rendimiento de Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado....53
Figura 6 Resultado grafico de rendimiento de Picado a nivel de recubrimiento....60
Figura 7 Resultado grafico de rendimiento de encofrado de columnas y placas....69
Figura 8 Resultado grafico de rendimiento de encofrado de vigas....77
Figura 9 Resultado grafico de rendimiento de demolición de concreto armado....84
Figura 10 Comparativa de costos en la partida de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento en (mano de obra, materiales y equipos) con CAPECO en una partida similar……....90
Figura 11 Resumen de costos en la partida de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento y % de variación respecto a capeco en una partida similar....90
Figura 12 Comparativa de costos en la partida de picado a nivel de recubrimiento en (mano de obra, materiales y equipos)....91
Figura 13 Resumen de costos en la partida de picado a nivel de recubrimiento....91
Figura 14 Comparativa de costos en la partida de encofrado de columnas en (mano de obra, materiales y equipos) con Capeco en una partida similar....92
Figura 15 Resumen de costos en la partida de encofrado de columnas y % de variación respecto a capeco en una partida similar....93
Figura 16 Comparativa de costos en la partida de encofrado de placas en (mano de obra, materiales y equipos) con Capeco en una partida similar....93
Figura 17 Resumen de costos en la partida de encofrado de placas y % de variación respecto a capeco en una partida similar....94
Figura 18 Comparativa de costos en la partida de encofrado de vigas en (mano de obra, materiales y equipos) con CAPECO en una partida similar....94
Figura 19 Resumen de costos en la partida de encofrado de vigas y % de variación respecto a capeco en una partida similar....95
Figura 20 Comparativa de costos en la partida de demolición de concreto armado en (mano de obra, materiales y equipos)....95
Figura 21 Resumen de costos en la partida de demolición de concreto armado....96
Figura 22 Plano de cimentación de reforzamiento....97
Figura 23 Detalles de cimentación de reforzamiento....98
Figura 24 Plano en planta de losa aligerada....99

Figura 25 Detalle de columnas y vigas de reforzamiento 100
Figura 26 Plano de cimentación de edificación nueva 111
Figura 27 Detalles de cimentación de edificación nueva 112
Figura 28 plano en planta de losa aligerada 113
Figura 29 Detalle de vigas de edificación nueva 113
Figura 30 Detalle columnas y placas de edificación nueva 114
Figura 31 Gráfico de prueba de hipótesis general con 95% de confianza 128
Figura 32 Gráfico de prueba de hipótesis especifica 1 con 95% de confianza 132
Figura 33 Gráfico de prueba de hipótesis especifica 2 con 95% de confianza 136
Figura 34 Gráfico de prueba de hipótesis especifica 3 con 95% de confianza 140
Figura 35 Verificación de acero de refuerzo en cimentación 438
Figura 36 Anotacion de rendimientos para la partida de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento 438
Figura 37 Acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento. 439
Figura 38 Verificación de espaciamientos de acero para reforzamiento en cimentaciones…. 439
Figura 39 anotación de rendimientos para la partida de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento. 440
Figura 40 Control de rendimientos en acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento…….. 440
Figura 41 Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento……. 441
Figura 42 Acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento 441
Figura 43 Encamisado de acero en columnas como reforzamiento 442
Figura 44 Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento……. 442
Figura 45 Habilitación de acero para columna nueva junto a una existente 443
Figura 46 Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento…….. 443
Figura 47 Reforzamiento de columna existente mediante ensanchamiento (placas) 444
Figura 48 Control de reforzamiento de columna existente mediante ensanchamiento (placas)…….. 444
Figura 49 Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento……. 445
Figura 50 Habilitación de acero en placas 445
Figura 51 Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento…….. 446

Figura 52 Verificación de dimensiones en vigas....446
Figura 53 Habilitado de acero en vigas y columnas como reforzamiento 447
Figura 54 Habilitación de acero como reforzamiento para vigas existentes....447
Figura 55 Encamisado de vigas 448
Figura 56 Encamisado de vigas existentes 448
Figura 57 Encamisado de vigas existentes 449
Figura 58 Verificación de encamisado de vigas existentes....449
Figura 59 Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento…… 450
Figura 60 Habilitado de acero en vigas 450
Figura 61 Encofrado de elementos estructurales para reforzamiento....451
Figura 62 Encofrado de columnas reforzadas 451
Figura 63 Verificación de encofrados de columnas de reforzamiento....452
Figura 64 Verificación de dimensiones en encofrado de columnas 452
Figura 65 Control de rendimientos en encofrados de columnas 453
Figura 66 Encofrado de placas....453
Figura 67 Encofrado de placas....454
Figura 68 Encofrado de placas....454
Figura 69 Encofrado de placas....455
Figura 70 Encofrado de vigas....455
Figura 71 Encofrado de vigas....456
Figura 72 Encofrado de vigas....456
Figura 73 Encofrado de vigas....457
Figura 74 Excavación y picado de zonas adyacentes a la cimentación existente....457
Figura 75 Picado a nivel de recubrimiento y perforacion para instalacion de aceros nuevos para reforzamiento.. 458
Figura 76 Control de rendimientos en picado a nivel de recubrimiento....458
Figura 77 demolicion de concreto armado....459
Figura 78 Demolición de concreto armado 459
Figura 79 demolicion de concreto armad para reforzamiento de vigas 460
Figura 80 Demolición para el reforzamiento de cimentación 460
Figura 81 medición de demolicion de concreto....461
Figura 82 Demolición de concreto armado 461
Figura 83 Verificación de demoliciones 462
Figura 84 Control de rendimientos en demoliciones 462

Figura 85 Demolición de concreto armado 463
Figura 86 Demolición de concreto armado 463
Figura 87 Picado a nivel de recubrimiento.....464
Figura 88 Picado a nivel de recubrimiento.....464
Figura 89 Formato hoja de toma de rendimientos 465

INTRODUCCION

En la actualidad, el crecimiento urbano y la necesidad de optimizar el uso del espacio han incrementado la demanda por soluciones estructurales eficientes, especialmente en ciudades intermedias como Pucallpa. Frente a esta realidad, surge la disyuntiva entre edificar estructuras nuevas o reforzar edificaciones existentes mediante técnicas como el encamisado. Esta decisión, de naturaleza tanto técnica como económica, requiere de un análisis comparativo riguroso que permita establecer la opción más viable y sostenible.

La presente investigación se centra en el análisis técnico y económico de dos alternativas estructurales aplicadas al caso de la Clínica Zelada: por un lado, la construcción de una nueva edificación desde cimientos, y por otro, el reforzamiento mediante encamisado de una estructura existente para su ampliación vertical de 3 a 7 pisos. El encamisado, como técnica de intervención estructural, ha demostrado ser eficaz para mejorar la capacidad portante de columnas y vigas, permitiendo así ampliar edificaciones sin comprometer su seguridad.

Dado que la elección entre estas alternativas conlleva implicancias directas en los costos de ejecución y en el rendimiento de la mano de obra, la investigación plantea como hipótesis general que el reforzamiento estructural mediante encamisado representa una opción más económica que la construcción de una edificación nueva. Asimismo, se formulan hipótesis específicas que abordan comparativamente los costos unitarios, rendimientos y diferencias significativas entre ambas metodologías constructivas.

El objetivo general del estudio es determinar cuál de estas dos opciones representa la alternativa más eficiente desde el punto de vista económico, considerando tanto los costos directos como los rendimientos reales de ejecución. Para ello, se aplicó una metodología cuantitativa de tipo descriptivo-comparativo, basada en datos reales de obra y análisis de precios unitarios.

Este trabajo constituye un aporte significativo para ingenieros civiles, proyectistas, inversionistas y autoridades que enfrentan decisiones sobre ampliaciones estructurales en contextos urbanos consolidados. Además, proporciona información específica sobre costos y rendimientos del reforzamiento por encamisado, que actualmente no se encuentra sistematizada en fuentes referenciales como CAPECO o la Revista Costos Perú. Por tanto, los resultados obtenidos no solo permiten tomar decisiones informadas, sino que también fomentan el uso racional de recursos económicos y estructurales, promoviendo la seguridad y sostenibilidad de las edificaciones existentes.

CAPÍTULO I.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1 DESCRIPCION Y FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA

En el ámbito de la construcción, una de las decisiones más importantes que deben tomar los usuarios es si reforzar una estructura existente o construir una nueva, debido a que estos usuarios quieren mejorar su edificación para tener más espacio, y en caso de negocios para subir de categorías en el rubro de su negocio. Sin embargo, muchos usuarios enfrentan dificultades al tomar esta decisión, debido a que desconocen la variación de costos que puede implicar cada una de estas metodologías de reforzamiento.

Para poder hacer dicho reforzamiento se debe hacer un diagnóstico inicial de la estructura actual, para poder saber en qué estado se encuentra la estructura (diseño inicial por la cual fue diseñada, calidad del concreto existente, esfuerzo portante del suelo). Un ejemplo sería como es en el caso que se abordara en este estudio sería una clínica que es categoría I-4, que quiere subir a categoría II-2 y para ello debe aumentar ambientes (Como se establece en la NTS N° 021-MINSA/DGSP-V.03 NORMA TÉCNICA DE SALUD) y la única forma es aumentar pisos para dichos ambientes, lo cual representaría cambios en la carga de diseño de pisos que indica en la norma E-020 del reglamento Nacional de Edificaciones, y un aumento de solicitudes sísmicas ya que se aumentaría más peso, por lo tanto no cumpliría con el diseño inicial con el cual fue planteado, cabe resaltar que la metodología más usada y aplicable en estos casos seria el método por encamisado. Por lo tanto, el problema que se abordará en esta investigación es la variación de costos entre el reforzamiento mediante el método de encamisado y la construcción de estructuras nuevas, lo que puede llevar a decisiones poco informadas y a la posible pérdida de recursos económicos.

Es importante destacar que el reforzamiento de una edificación existente mediante el método de encamisado puede ser una alternativa viable desde el punto de vista económico, ya que aprovecha la estructura existente y reduce los costos en comparación con la construcción de una edificación nueva desde cero. Sin embargo, es necesario realizar una evaluación estructural previa de la estructura existente, como saber la resistencia del concreto de la estructura actual, así como el acero existente de dicha estructura, después de eso y ver que la estructura existente está en buenas condiciones se realiza un análisis exhaustivo y comparativo de los costos asociados a ambas opciones para poder tomar una decisión fundamentada.

La toma de decisiones en cuanto al reforzamiento o construcción de estructuras en la ingeniería civil es una problemática que no solo afecta a los usuarios en mi lugar de estudio, sino también a otros lugares del Perú. Por ejemplo, en la ciudad de Lima, los usuarios enfrentan el reto de decidir si reforzar sus edificios existentes o construir nuevos para asegurar la seguridad de las personas en caso de un terremoto o la necesidad de ampliar nuevos pisos a la edificación.

En otras ciudades del país, como Huancayo se realizó el reforzamiento del centro médico municipal, así como en la ciudad de Pucallpa se reforzo el hotel rio, también es muy común ver este tipo de reforzamiento por encamisados en hoteles y viviendas en la ciudad de lima y estos usuarios se enfrentan a la misma problemática en cuanto a la toma de decisiones. Por lo tanto, se puede concluir que esta problemática es común en diferentes lugares del Perú. Ya que las tablas recomendadas por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) Lima y Callao, y en la revista COSTOS PERU se carece de información de costos y rendimiento respecto a reforzamiento, mediante el método de encamisado que es el método de reforzamiento más frecuente en el Perú, entonces es necesario investigar y proporcionar información relevante y útil a los usuarios para que puedan tomar decisiones informadas en cuanto al reforzamiento

o construcción de sus estructuras. Esta información puede ayudar a prevenir futuras pérdidas económicas y a garantizar la seguridad de las personas en caso de un desastre natural en cualquier parte del país.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál de las dos opciones resulta más económica: la construcción de una estructura nueva o el reforzamiento de una estructura existente mediante el método de encamisado, para la ampliación de niveles en la Clínica Zelada, ubicada en la ciudad de Pucallpa, Ucayali, Perú?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿Cuáles son los rendimientos en las partidas implicadas en el reforzamiento de la clínica Zelada mediante el método del encamisado?
- ¿Cuáles son los costos asociados a la construcción de la estructura completa y cimientos de la edificación nueva y del reforzamiento de la clínica Zelada?
- ¿Cuál es la diferencia de costos entre la construcción nueva y el reforzamiento de la clínica Zelada mediante el método de encamisado referente a la estructura completa y cimientos?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la opción más económica entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento de una estructura mediante el método de encamisado para agregar nuevos niveles a la clínica Zelada en la ciudad de Pucallpa, Ucayali Perú.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los rendimientos de las partidas relacionados con el reforzamiento de la clínica Zelada mediante el método de encamisado en la ciudad de Pucallpa.

- Evaluar los costos asociados a la construcción de una estructura y cimientos de una edificación nueva y del reforzamiento de la clínica Zelada en la ciudad de Pucallpa.
- Determinar la diferencia de costos entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento de la clínica Zelada mediante el método de encamisado referente a la estructura y cimientos.

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Hoy en día, la elección entre construir una edificación nueva o reforzar una existente mediante el método de encamisado es una decisión crucial para promotores inmobiliarios, profesionales de la construcción y autoridades locales. Contar con información precisa y fundamentada sobre los costos asociados a ambas opciones en la ciudad de Pucallpa permitirá tomar decisiones informadas y maximizar los recursos disponibles.

En un contexto de crecimiento urbano acelerado, es fundamental optimizar el uso de los recursos disponibles. El reforzamiento de edificaciones existentes puede ser una alternativa diferente en comparación con la construcción de nuevas edificaciones, ya que aprovecha la infraestructura existente y reduce la demanda de nuevos materiales y espacio. Esta investigación proporcionará datos relevantes para evaluar la viabilidad económica de esta opción en Pucallpa.

En este trabajo de investigación también se busca obtener rendimientos reales de lo que con lleva realizar un reforzamiento de una edificación por el método de encamisado ya que las tablas recomendadas por la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) Lima y Callao, ni en la revista COSTOS PERU, que ambas son las bibliografías más fiables en Perú respecto a costos y rendimientos, no hay información sobre este tipo de trabajos, con lo cual brindaríamos un valioso aporte para la ciudad

de Pucallpa. Esta información también puede contribuir al conocimiento existente en el campo de la ingeniería civil, proporcionando datos específicos para futuras investigaciones y estudios similares en la región.

Además, que las decisiones informadas en el ámbito de la construcción pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida de la comunidad. Al determinar la opción más económica entre construir una edificación nueva y reforzar una existente, se pueden generar beneficios en términos de accesibilidad a viviendas y espacios comerciales, seguridad estructural y utilización eficiente de los recursos.

En resumen, la justificación e importancia de esta investigación radican en la necesidad de tomar decisiones informadas, optimizar recursos, abordar desafíos específicos de Pucallpa, contribuir al conocimiento existente y generar un impacto positivo en la comunidad. Ya que este tipo de reforzamiento se adapta a casi todas las edificaciones de la ciudad y es la metodología que se usa con más frecuencia en el país.

1.5 LIMITACIONES Y ALCANCES

El trabajo de investigación se limitará en estudiar una sola edificación en este caso a la Clínica Zelada, ubicada en la ciudad de Pucallpa.

Así como en la comparativa del reforzamiento estructural mediante el método de encamisado y una edificación nueva, en las partidas correspondientes a encofrado de columnas y placas, encofrado de vigas, Acero de refuerzo F’y=4200 kg/cm2 para reforzamiento por encamisado, picado a nivel de recubrimiento, demolición de concreto armado, así como se limitará al rendimiento de la mano de obra de una cuadrilla donde entran operario, oficial, peón, con personal de la zona de Pucallpa.

Tabla 1

Partidas Consideradas para el Análisis Comparativo de Rendimiento de Mano de Obra en Reforzamiento Estructural por Encamisado

Tipo de edificación u obra	Partidas a analizar
Clínica II-1	• Acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2 para reforzamiento por encamisado • Picado a nivel de recubrimiento • Encofrado de elementos verticales (columnas y placas). • Encofrado de vigas. • Demolición de concreto armado

Fuente: (Elaboración Propia)

1.6 HIPOTESIS

1.6.1 HIPOTESIS GENERAL

El reforzamiento estructural mediante el método de encamisado representa una alternativa más económica en comparación con la construcción de una edificación nueva.

1.6.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS

- Los rendimientos implicados en el reforzamiento de la estructura existente mediante el método del encamisado son menores en comparación con los rendimientos para una construcción de una edificación nueva.
- Existe una diferencia significativa en los costos unitarios entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento mediante el método de encamisado, específicamente en lo que respecta a la estructura completa y los cimientos, siendo los costos unitarios del reforzamiento generalmente más altos.

- Los costos asociados a la construcción de la estructura completa y los cimientos de una edificación nueva no son significativamente más bajos en comparación con el reforzamiento de una estructura existente mediante el método del encamisado.

1.7 SISTEMA DE VARIABLES-DIMENSIONES E INDICADORES

1.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Mano de obra
- Materiales
- Equipos

1.7.2 VARIABLES DEPENDIENTE

- Costo de construcción nueva
- Costo de reforzamiento estructural.

1.8 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

Tabla 2

Definición de Variables, Dimensiones e Indicadores

HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	DIMENSIONES	ESCALA DE MEDICION
HIPÓTESIS GENERAL: El reforzamiento estructural mediante el método de encamisado representa una alternativa más económica en comparación con la construcción de una edificación nueva.	**VD:** • Costo de construcción nueva • Costo de reforzamiento estructural **VI:** • Mano de obra • Materiales • Equipos	**VD:** • Costo de todas las partidas de estructuras. **VI:** • Horas hombre • eficiencia • rendimiento • costo de materiales • herramientas	• Mano de obra • Materiales • Herramientas • Peón • Oficial • Operario • Productivo • No productivo • Eficiente • Bueno • Regular	• (h-h) • m • m2 • kg • m3 • S/.
HIPÓTESIS ESPECIFICA 1: Los rendimientos implicados en el reforzamiento de la estructura existente mediante el método del encamisado son menores en comparación con los rendimientos para una construcción de una edificación nueva.	**VD:** • Costo de construcción nueva • Costo de reforzamiento estructural **VI:** • Mano de obra • Equipos	**VD:** • Costo de todas las partidas de estructuras. **VI:** • Horas hombre • eficiencia • rendimiento herramientas	• Mano de obra • Materiales • Herramientas • Peón • Oficial • Operario • Productivo • No productivo • Eficiente • Bueno • Regular	• (h-h) • (h-m) • m • m2 • kg • m3 • S/. •
HIPÓTESIS ESPECIFICA 2: Existe una diferencia significativa en los costos unitarios entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento mediante el método de encamisado, específicamente en lo que respecta a la estructura completa y los cimientos, siendo los costos unitarios del reforzamiento generalmente más altos.	**VD:** • Costo de construcción nueva • Costo de reforzamiento estructural **VI:** • Mano de obra • Equipos	**VD:** • Costo de todas las partidas de estructuras. **VI:** • Horas hombre • eficiencia • rendimiento • herramientas	• Mano de obra • Materiales • Herramientas • Peón • Oficial • Operario • Productivo • No productivo • Eficiente • Bueno • Regular	• (h-h) • (h-m) • m • m2 • kg • m3 • S/.
HIPÓTESIS ESPECIFICA 3: Los costos asociados a la construcción de la estructura completa y los cimientos de una edificación nueva son significativamente más bajos en comparación con el reforzamiento de una estructura existente mediante el método del encamisado	**VD:** • Costo de construcción nueva • Costo de reforzamiento estructural **VI:** • Mano de obra • Materiales • Equipos	**VD:** • Costo de todas las partidas de estructuras. **VI:** • Horas hombre • eficiencia • rendimiento • costo de materiales • herramientas	• Mano de obra • Materiales • Herramientas • Peón • Oficial • Operario • Productivo • No productivo • Eficiente • Bueno • Regular	• (h-h) • (h-m) • m • m2 • kg • m3 • S/.

Fuente: (Elaboración Propia)

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Botero (2002) En su artículo “ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS Y CONSUMOS DE MANO DE OBRA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN”, Durante un período de seis meses, se llevaron a cabo observaciones y se recopilaron suficientes datos para su posterior análisis estadístico. Como resultado de este proceso, se inició la construcción de una base de datos enfocada en el consumo de mano de obra, abarcando los diversos factores que influyen en dicho consumo. Los hallazgos de esta investigación se centran en los elementos de mayor influencia que impactan en los resultados relacionados con la eficiencia y el consumo de mano de obra. Además, se presenta una metodología propuesta a partir de esta investigación, la cual tiene como objetivo determinar los índices de eficiencia y los patrones de consumo de mano de obra. Estos enfoques contribuirán en la precisión de los resultados obtenidos, al establecer consumos estándar y modelos de regresión lineal que toman en consideración los factores que afectan el cálculo del consumo de mano de obra.

Sánchez (2009) En su tesis titulada “ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA PARA ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN – ESTUDIO DE CASO EDIFICIO J UPB. BUCARAMANGA” con el objetivo de determinar los rendimientos de obra en la construcción del edificio “J” de la Universidad pontificia bolivariana, en las actividades de concreto y mampostería estructural, llegaron a las siguientes conclusiones, que para la ejecución de la totalidad de una zapata se encuentra que para el amarre de acero cuenta con un rendimiento de 0.03 hr/m3; que el encofrado cuenta con un rendimiento de 2.7 hr/m3 y de desencofrado el rendimiento es de 0.71

hr/m3. De esa misma manera se obtuvo los rendimientos de la columna con valores de: 3.47 para el armado de acero de refuerzo, 2.54 hr/m3 para encofrado, 1.91 hr/m3 para el vertido y 1.03 hr/m3. Asi mismo se obtuvo los rendimientos de la viga con valores de: 3.93 para el armado de acero de refuerzo, 2.45 hr/m3 para encofrado, 1.93 hr/m3 para el vertido y 1.41 hr/m3. También se determinó que, al establecer la cantidad requerida de personal para un proyecto de esta naturaleza, se recomienda lo siguiente:

- Elegir personal con experiencia
- Preferir trabajadores con edad productiva
- Seleccionar equipo apropiado
- Elaborar un cronograma de tareas con margen de tiempo adicional para prevenir retrasos en el proyecto debido a posibles contratiempos.
- Incluir un porcentaje razonable de contingencias para alcanzar los objetivos establecidos.

Además, se concluyó que cada peón contribuye a una disminución del 10% en el tiempo de ejecución, y que la reducción máxima posible es del 30%. Exceder de cuatro peones adicionales no produce reducciones significativas en la duración de una actividad, ya que no aportarían un beneficio mayor al necesario.

Arboleda (2014) En su tesis titulado “ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD, RENDIMIENTOS Y CONSUMO DE MANO DE OBRA EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS, ELEMENTO FUNDAMENTAL EN LA FASE DE PLANEACIÓN", el enfoque de la investigación es mixta llegan a las siguientes conclusiones:

Los resultados de la investigación basada en una muestra de veinte edificios en proceso de construcción indican que el 50% del tiempo dedicado a las jornadas

laborales no tuvo un impacto positivo en la producción. El margen para la mejora reside en las tareas que no contribuyen al avance, estas ocuparon un 26% del tiempo total de trabajo y representan momentos de inactividad en su mayoría causados por ineficiencias en la gestión de los recursos.

Las pérdidas de tiempo que están asociadas en su mayoría con esta inactividad son conocidas como Pérdidas Principales y comprenden Esperas, Necesidades fisiológicas y Descansos. Estas pérdidas son responsables en gran medida de la inactividad mencionada. Además, aunque la elaboración de mezclas es una actividad que contribuye al progreso, consume una cantidad considerable de tiempo y suele ser llevada a cabo por trabajadores altamente especializados, lo que en última instancia resulta en una pérdida de tiempo productivo. Estas áreas son las que requieren un enfoque prioritario en la construcción de edificios altos.

La asignación de equipos con un exceso o déficit de personal en las tareas de transformación es el factor común que impulsa las tres Pérdidas Principales. Esto se origina en una incorrecta definición de las necesidades en la regulación de la mano de obra, lo que lleva a la contratación de más trabajadores de los necesarios. Es relevante notar que los Maestros de obra y los Residentes de obra tienden a solicitar un mayor número de trabajadores para garantizar la disponibilidad constante, y la administración, que suele depender en exceso de sus mandos intermedios, aprueba estas solicitudes.

Sin lugar a duda, el flujo de materiales es el factor crítico en las situaciones de Esperas, Descansos, Necesidades fisiológicas y Preparación de mezclas, y esto se deriva de dos razones principales:

En el ámbito controlable, los métodos empleados en los sistemas de suministro resultan inadecuados, siendo notoria la falta de apoyo en términos de ayudantes para los trabajadores especializados.

Desde la etapa de definición de los requisitos para estos recursos, se deben llevar a cabo diversas actividades, muchas de las cuales interactúan con factores fuera del control directo, involucrando a varias entidades (especialmente las oficinas centrales de la empresa constructora y los proveedores del mercado). La estructura organizativa de estas entidades contribuye en gran medida a aumentar las actividades que no generan valor.

Soto (2008) En su tesis titulado “REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO” para optar el grado de maestro en ingeniería, con el propósito de exponer diversas técnicas empleadas en la rehabilitación de estructuras de concreto, haciendo especial énfasis en el uso de la inyección de resinas epóxicas y el encamisado de columnas. Se analizan tanto las ventajas como las limitaciones de estas metodologías, complementando el estudio con una revisión comparativa de investigaciones experimentales relacionadas con el reforzamiento mediante encamisado, el cual concluye que:

Las evaluaciones realizadas indican que el daño previo en las columnas, independientemente del tipo de detallado de refuerzo aplicado, no afecta de manera significativa el comportamiento sísmico general de los elementos rehabilitados mediante encamisado.

Las columnas reparadas mediante encamisado mostraron incrementos considerables en su capacidad estructural, alcanzando cerca del triple de la resistencia y rigidez respecto a los especímenes originales sin reforzamiento.

En general, los resultados experimentales evidencian que el encamisado con concreto armado mejora notablemente la rigidez, la resistencia y la ductilidad de las columnas sometidas a condiciones de carga sísmica.

Vargas (2018) En su manual de diseño titulado “ENCAMISADO EN CONCRETO ARMADO PARA EL REFUERZO DE VIGAS Y COLUMNAS DE UNA EDIFICACIÓN” nos indica que este manual está dirigido a dos tipos de daños, a estructural fuerte o ampliación de pisos, en donde nos indica la forma de diseñar dichas vigas y columnas reforzadas en el programa sap2000 y spColumn, nos recomienda que no siempre hay que aferrarse a un método de reforzamiento determinado, porque pueden existir muchas soluciones que resuelvan el problema y talvez uno de forma más segura, rápida y económica.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Abanto y Giraldo (2021) En su tesis titulado “EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE MANO DE OBRA DEL PROGRAMA TECHO PROPIO COISHCO - 2021” con el objetivo Analizar el grado de influencia que tiene la mano de obra en la ejecución del programa Techo Propio en las manzanas L4 y Q del sector cono sur del distrito de Coishco, durante el año 2021. Se llego a las siguientes conclusiones: En el análisis realizado a las partidas de estructuras del programa Techo Propio en el distrito de Coishco, se determinó que la eficiencia en la productividad de la mano de obra en concreto simple y concreto armado (incluyendo encofrado y desencofrado) se ubica en un rango considerado normal, con valores entre 61% y 80%. Sin embargo, en el caso de la colocación de armaduras de acero, la eficiencia alcanzó niveles excelentes, con

rendimientos entre 90% y 125%. Respecto a las partidas de mampostería, particularmente en muros de ladrillo de arcilla tipo K.K., se identificó una eficiencia muy buena, con un rendimiento promedio del 86%, reflejando una incidencia positiva de la mano de obra en esta actividad. En los acabados, como tarrajeos, cielorrasos y vestidura de derrames, los índices de productividad superaron ampliamente el 100%, alcanzando incluso valores de hasta 243% en cielorrasos, lo que permitió concluir que la eficiencia en estas partidas es excelente. En las instalaciones sanitarias, tanto el tendido de tuberías como la colocación de accesorios arrojaron rendimientos muy superiores a los valores estándar, con porcentajes entre 121% y 662%, evidenciando nuevamente una excelente productividad. En las instalaciones eléctricas, los trabajos de tuberías, cableado y colocación de accesorios mostraron eficiencias igualmente sobresalientes, con rendimientos promedio entre 115% y más de 1300%. El análisis de costos reveló que la mano de obra representa, en promedio, el 27% del costo directo en la ejecución de los módulos de vivienda tipo A, B y C. Además, se identificaron desfases económicos significativos entre los costos reales y los referenciales del expediente técnico basado en CAPECO: S/ 12,224.88 para el módulo A, S/ 10,691.96 para el B y S/ 12,822.12 para el C. Finalmente, la mano de obra es un factor determinante tanto en el costo como en el plazo de ejecución del proyecto. En la comparación de rendimientos de 15 partidas clave frente a los valores de CAPECO, el 86.7% presentó un rendimiento menor a lo referencial, mientras solo dos partidas superaron esos valores, lo que evidencia una diferencia significativa entre la normativa y la realidad constructiva local.

Aliaga (2019) En su tesis “ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO DE CRUZ DE MAYO DEL DISTRITO DE ANDAMARCA, PROVINCIA DE

CONCEPCIÓN – REGIÓN JUNÍN", con la finalidad de identificar y establecer los rendimientos de mano de obra en la ejecución del proyecto de sistema de captación de agua potable, desarrollando una investigación de carácter descriptivo, y se llegaron a las siguientes conclusiones: Se seleccionaron de manera no probabilística 15 categorías de mayor relevancia con el fin de llevar a cabo un análisis detallado. Se calculó el rendimiento respectivo para cada una de estas categorías, obteniendo mediciones concretas en el lugar de ejecución. Se observó que la totalidad de las categorías presentaban variaciones en sus rendimientos en comparación con los valores indicados en los documentos técnicos y los proporcionados por CAPECO. Esto resultó en variaciones en los costos y el tiempo de ejecución de los proyectos. La aplicación de los rendimientos obtenidos en este estudio podría tener un impacto positivo en la calidad de futuros proyectos relacionados con sistemas de captación de agua potable en la zona. Esto se traduciría en cálculos más precisos en términos de costos y tiempos de ejecución. Al comparar los rendimientos de mano de obra de las 15 categorías principales analizadas en esta tesis con los estándares propuestos por CAPECO, se descubrió lo siguiente: 13 categorías mostraron rendimientos más bajos que los establecidos por CAPECO, lo que representa un 86.7% del total de categorías estudiadas. 02 categorías demostraron rendimientos superiores, con un promedio del 102.8% en relación con los estándares de rendimiento establecidos por CAPECO.

Janampa (2021) En su tesis titulada "ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y CIELORRASO, Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS REALES DE EJECUCIÓN, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL COLEGIO INTEGRADO PUERTO YURINAKI – PERENÉ" que es una investigación de nivel descriptivo, y el diseño de la investigación es no experimental. Llegando a las siguientes conclusiones: Con base en el total de muestras

recolectadas en campo, se determinó que el rendimiento en la actividad de revestimiento fue de 42.875 m² por día, lo que representa un incremento del 614.583% respecto al valor referencial proporcionado por CAPECO, que es de 6 m² diarios. En cuanto a la actividad de pañeteo, el rendimiento promedio alcanzó los 182.727 m² por día, superando en un 813.635% el valor establecido por CAPECO, que es de 20 m² diarios. Respecto a la actividad de instalación de andamios, se registró un rendimiento de 54.169 m² diarios, equivalente a un 170.845% por encima del valor referencial de 20 m² por día según CAPECO. Los datos con menor dispersión —y, por tanto, mayor confiabilidad— fueron aquellos organizados en función del número de integrantes por cuadrilla, lo que evidencia que esta variable influye significativamente en la precisión de los rendimientos. Para lograr un desempeño eficiente en el tarrajeo de cielorrasos con áreas comprendidas entre 10.00 m² y 30.00 m², se recomienda la conformación de cuadrillas integradas por 2 operarios y 2 peones. En el caso de cielorrasos con áreas reducidas, entre 1.00 m² y 10.00 m², una cuadrilla compuesta por 1 operario y 1 peón resulta suficiente para mantener un avance productivo adecuado.

Vivanco (2018) En su tesis titulada “EVALUACIÓN Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL CENTRO MÉDICO MUNICIPAL MEDIANTE EL MÉTODO DE ENCAMISADO, DISTRITO DE HUANCAYO – 2016” Con el propósito de analizar los resultados obtenidos en la evaluación y el proceso de reforzamiento estructural del Centro Médico Municipal del distrito de Huancayo, ejecutado en el año 2016 mediante la técnica de encamisado, se arribó a las siguientes conclusiones: Los resultados de la evaluación tienen un impacto fundamental en el fortalecimiento estructural del Centro Médico Municipal a través del método de encamisado. Como resultado de este proceso de análisis, se determinó que las vigas secundarias ubicadas entre los ejes G-G, específicamente en los intervalos 4 y 6, presentan una resistencia a la

compresión F’c=160 kg/cm2 (la resistencia más baja), obtenida mediante pruebas de esclerometría. Estas vigas experimentan fallas y, por lo tanto, requieren refuerzos. En cuanto a la viga principal entre los ejes 2-2, entre C y F, también con una resistencia F’c=160 kg/cm2 (la menor obtenida de las pruebas de esclerometría), muestra problemas de filtración de agua debido a las fisuras presentes en la estructura, lo que implica la necesidad de un reforzamiento estructural. La utilización del programa ETABS desempeña un papel esencial en la evaluación estructural, al proporcionar una herramienta que permitió analizar la edificación existente en el marco de esta investigación. Los datos necesarios para respaldar mi enfoque de encamisado se derivaron de esta herramienta. Además, durante la evaluación, se concluyó que la cimentación también demanda un reforzamiento estructural, dado que las presiones en varios puntos de la cimentación no se ajustan a los parámetros definidos en el estudio de suelos. La evaluación del diseño estructural en este estudio se encuentra intrínsecamente relacionada con el fortalecimiento estructural del Centro Médico Municipal mediante el método de encamisado. A partir de los cálculos estructurales de la edificación existente, se desarrolló un diseño para el aumento de sección en las vigas, columnas y zapatas de las áreas dañadas. El resultado final ratificó la viabilidad del refuerzo mediante el método de encamisado propuesto en esta investigación.

Montero (2020) En su tesis titulada “REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA CON FINES DE AMPLIACIÓN EN EL DISTRITO DE CATACAOS, REGIÓN PIURA – 2020” que tiene como objetivo realizar el diseño del reforzamiento estructural de una vivienda con fines de ampliación en el distrito de Catacaos, Región Piura-2020, llegaron a la siguiente conclusión: El diseño estructural se ha desarrollado considerando la condición más desfavorable, como se establece en el diseño finalizado del proyecto en cuestión. El diseño estructural se basa en los parámetros

derivados de los estudios de suelos y de la resistencia a la compresión del concreto de los elementos estructurales. En el segundo nivel de la edificación, se llevará a cabo la planificación de las columnas existentes. La expansión se llevará a cabo de acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis estructurales realizados. El reforzamiento estructural planificado implica la adición de dos nuevas columnas de refuerzo. Se instalarán la columna C6 con dimensiones de 0.25 x 0.45 m y la columna C5 con dimensiones de 0.25 x 0.40 m. Asimismo, se instalará una nueva columna con una sección de 0.25 x 0.25 m, que será identificada como la columna C1 en el eje D-2. Además de esto, se llevará a cabo un refuerzo en una viga con dimensiones de 0.40 m x 0.15 m x 0.20 m en el eje E. Las cimentaciones correspondientes para estas adiciones se construirán mediante zapatas aisladas.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

El departamento de Ucayali no cuenta con investigaciones pasadas o antecedentes con referencia al tema análisis de costos sobre reforzamiento estructural, siendo una oportunidad para fomentar el desarrollo y la investigación en la rama de gestión de proyectos.

2.2 BASES TEORICAS

2.1.1 Ingeniería Estructural:

La ingeniería estructural desempeña un papel fundamental en la industria de la construcción que se enfoca en el análisis y diseño de estructuras para garantizar su estabilidad y seguridad. Las estructuras se pueden clasificar en diversos tipos, como pórticos, muros de carga y sistemas de refuerzo. (Arellano Herrera & Villafuerte Olazabal, 2021)

Los pórticos, por ejemplo, consisten en vigas y columnas que resisten tanto cargas verticales como horizontales, y son comunes en edificios de varios pisos. Por

otro lado, los muros de carga son paredes robustas que asumen la mayor parte de las cargas verticales y se encuentran típicamente en edificios más pequeños. (Marcell Hasser, 2022)

Cuando se aborda el reforzamiento de estructuras, se busca mejorar la capacidad de una estructura existente para soportar cargas adicionales o cumplir con regulaciones más rigurosas. Uno de los métodos empleados es el encamisado, que involucra la adición de una capa adicional de material a la estructura existente. (Guillermo La torre & Silva Tupac Yupanqui, 2019)

2.1.2 Costos en la Construcción:

La gestión de costos es un aspecto crucial en cualquier proyecto de construcción. Los costos se dividen en dos categorías principales: costos directos y costos indirectos. Los primeros comprenden elementos como mano de obra, materiales, equipos y servicios directamente relacionados con la construcción. Por otro lado, los costos indirectos incluyen gastos generales y administrativos, como permisos, seguros y gestión de proyectos. (Colmenares, 2010)

El presupuesto es una estimación inicial de los costos totales del proyecto y sirve como punto de referencia para controlar los gastos. La estimación de costos implica calcular los costos de elementos específicos del proyecto, como cimentaciones, estructuras, acabados y sistemas mecánicos. (Berdensky, 2002)

La evaluación y control de costos son prácticas fundamentales para asegurarse de que el proyecto se mantenga dentro del presupuesto y se cumplan las metas financieras. (Berdensky, 2002)

Comparación de Costos:

Comparar los costos entre la construcción nueva y el reforzamiento de una estructura existente implica un análisis minucioso. Esto incluye la evaluación de los costos de construcción, que abarcan desde la demolición en el caso de la construcción nueva hasta los materiales, mano de obra y equipos necesarios para el encamisado en el reforzamiento. (Lopez, 2009)

Es esencial tener en cuenta los costos a largo plazo, que incluyen aspectos como el mantenimiento y la operación de las estructuras. Además, se deben considerar los beneficios a largo plazo, como la durabilidad, la sostenibilidad y la preservación del patrimonio. (Berdensky, 2002)

2.1.3 Reforzamiento estructural

Esta metodología posibilita elevar la capacidad de resistencia inherente de una construcción, ya sea a nivel específico (mediante el fortalecimiento de partes de la estructura) o a nivel general (mejorando el rendimiento integral de la estructura), con el propósito de mejorar su respuesta en términos estructurales. El reemplazo de componentes dañados o íntegros, junto con la incorporación de elementos estructurales, permitirá que la edificación cumpla con sus funciones estructurales. (Arellano Herrera & Villafuerte Olazabal, 2021)

2.1.4 Encamisado de concreto armado

El encamisado de concreto armado se utiliza con el propósito de mejorar la capacidad de carga axial, flexión y cortante de elementos estructurales ya existentes. Este método de reforzamiento consiste en envolver el elemento con una sección adicional de concreto armado, así como de refuerzo longitudinal y transversal

alrededor de la sección original (Arellano Herrera & Villafuerte Olazabal, 2021). Cabe resaltar que la resistencia del concreto debe ser mayor al existente.

2.1.5 Encamisado de Columnas

Según Vivanco (2018) el comportamiento estructural de una columna está determinado por la interacción de la carga axial, los momentos de flexión y las fuerzas cortantes.

Dentro de este método de reforzamiento estructural, el propósito consiste en evitar el fallo debido a fuerzas cortantes en la columna y aumentar su capacidad de deformación, o bien, elevar la resistencia a la flexión con el fin de mejorar la capacidad sísmica del edificio. (Guillermo La torre & Silva Tupac Yupanqui, 2019)

Este tipo de reforzamiento se emplea para aumentar la capacidad de resistencia a cortante de la columna, con el objetivo de desarrollar un mecanismo estructural en el que la columna sea más resistente que la viga. Diversos estudios experimentales han demostrado que esta técnica ofrece un desempeño sobresaliente en el rango inelástico. (Masamichi, 1991).

Figura 1 Encamisado de columna



Fuente: (Elaboración Propia)

2.1.6 Encamisado de vigas.

Al igual que las columnas, las vigas también pueden ser objeto de encamisado con distintos fines.

Según Terán y Ruiz (1992): Entre los principales objetivos se encuentran: dar continuidad al refuerzo aplicado en las columnas, mejorar la resistencia y rigidez global de la estructura, y promover una doble curvatura en el comportamiento de las columnas. Este último aspecto, en ciertos casos, podría reducir la resistencia última de las columnas en los niveles superiores en comparación con estructuras que no cuentan con vigas rígidas. El encamisado de vigas permite aumentar su capacidad para soportar esfuerzos de flexión y corte.

Se recomienda que las vigas sean revestidas en toda su longitud, empleando un recubrimiento mínimo de 8 cm cuando se utiliza concreto premezclado y de al menos 4 cm si se aplica concreto vaciado en obra. (Guillermo La torre & Silva Tupac Yupanqui, 2019)

Figura 2 Encamisado de vigas



Fuente: (Elaboración Propia)

2.1.7 Proceso Constructivo para un encamisado.

Según Marcell Hasser (2022) El proceso constructivo para cualquier reforzamiento por encamisado consta de 9 pasos:

- Se empieza escarificando la columna que se reforzara, esto se refiere a picar la columna eliminando el recubrimiento de la columna hasta encontrar el refuerzo del acero.

- Luego se procede a limpiar la sección de columna, que puede ser con un soplete o una escoba, para que se encuentre libre de polvo, o partes sueltas mal adheridas, ya que la superficie a unir debe ser rugosa-

- Se colocará un puente de adherencia, en toda la sección del concreto antiguo que se procederá a reforzar.

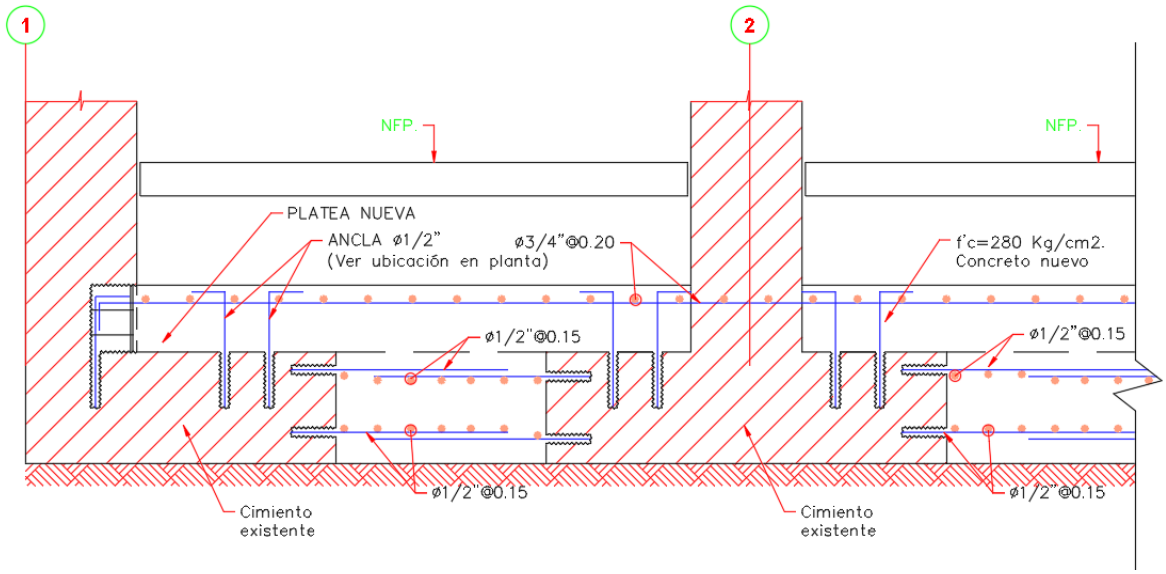
- Para la colocación del nuevo acero de refuerzo longitudinal y ganchos tipos L se debe perforar el concreto viejo para anclar dichos aceros, para generar este puente de adherencia entre concreto viejo y acero nuevo se necesita utilizar un aditivo epóxico, la perforación deberá ser de un diámetro mayor a la varilla de acero que se ingresara, una vez realizado la perforación se procede a limpiar el orificio con un soplete, para eliminar el exceso de polvo e impurezas, la perforación debe ser 10 veces el diámetro de la varilla que se anclara en casos de varillas corrugadas (Sika, 2022), luego debe inyectarse el epóxico en el orificio y posteriormente envolver la superficie de la para que se hará ingresar, se recomienda ingresar girándolo para un correcto funcionamiento garantizando que se ocupe la totalidad de la longitud de. Un ejemplo común de aditivo epóxico utilizado en trabajos de anclaje de refuerzos estructurales es el Sikadur® 31 HMG. El procedimiento constructivo para el encamisado incluye varias etapas constructivas: primero la colocación del acero de refuerzo longitudinal, seguido de la instalación de los estribos que proporcionan el confinamiento necesario. En caso de ser requerido, se incorporan ganchos tipo "L" para asegurar la correcta fijación de la armadura. En seguida, se realiza el encofrado del área a reforzar y se procede al vaciado del nuevo concreto, el cual, por recomendaciones técnicas, debe tener una resistencia a la compresión (f'c) superior a la del concreto existente.

2.1.8 Reforzamiento de Cimentación.

En el primer nivel, es fundamental que el encamisado de concreto se ancle adecuadamente a la cimentación existente. Para ello, se requiere excavar hasta

alcanzar la profundidad de dicha cimentación, lo que permite insertar el nuevo acero de refuerzo utilizando un adhesivo epóxico para acero nuevo con concreto viejo. Además, el incremento de cargas debido al peso adicional ocasiona una variación en los esfuerzos que debe resistir la zapata (cimentación), lo cual hace necesario reforzarla. Una alternativa de reforzamiento consiste en incorporar una losa de cimentación sobre la zapata original, funcionando como un encamisado. Esta intervención se complementa con la colocación de una malla inferior que permite una conexión estructural entre zapatas adyacentes y si es necesario una malla superior. (Marcell Hasser, 2022).

Figura 3 Reforzamiento de cimentación



Fuente: (Elaboración Propia)

2.1.9 Presupuesto

Según Berdensky (2002) El presupuesto puede ser considerado como una herramienta de planificación, ya que sería inconcebible llevar a cabo una construcción sin conocer su costo. Por lo tanto, dado que un proyecto de construcción en general

requiere la utilización de una gran cantidad de recursos, el presupuesto debe cumplir la función de ser un instrumento de supervisión y monitoreo de la obra. Por esta razón, es esencial que sea elaborado de manera minuciosa y con estimaciones precisas.

Los pormenores y estimaciones del proyecto servirán como punto de referencia para el promotor, al establecer un presupuesto que actuará como un indicador de precios, reflejando el valor presente neto que surge al llevar a cabo la construcción de la edificación. Esto permitirá definir el flujo de efectivo, que es un indicador de los desembolsos necesarios para concretar el proyecto constructivo.

En el contexto de una obra, la creación de este tipo de presupuesto emerge con el propósito de valorar anticipadamente las tareas planificadas en el cronograma de trabajo. Esto se realiza mediante cálculos métricos que determinan las cantidades de materiales requeridos para la ejecución de dichas tareas. Para una obra civil, estas tareas engloban las actividades a gran escala relacionadas con la construcción, como instalaciones sanitarias y eléctricas, que generalmente se organizan de manera ordenada y secuencial.

Tanto la elaboración del presupuesto como los cálculos métricos son llevados a cabo por el equipo de gestión y posteriormente revisados en colaboración con el promotor. Es crucial que el personal tenga la suficiente experiencia para valorar la obra de manera precisa y evitar pérdidas. Es por esto que estos procesos, que están interconectados, deben realizarse siguiendo la planificación, la programación y la información presentada en los planos del proyecto.

Por otro lado, cada tarea o partida que constituye el presupuesto de la obra se compone de una cantidad específica de materiales y mano de obra especializada. Por lo tanto, es esencial desglosar estos elementos de manera detallada para poder

identificar las actividades que puedan tener variaciones en los costos, interpretar los valores finales y llevar a cabo un seguimiento exhaustivo de la obra.

Análisis de precios unitarios.

Según Lopez (2009): Los Análisis de Precios Unitarios (APU) desempeñan un papel significativo en el ámbito de los Gastos de Construcción, ya que tienen un impacto directo en los presupuestos designados para cada etapa clave del proyecto, influidos por las variaciones en los precios debido a factores como la inflación. Como resultado, la evaluación minuciosa de estos análisis es esencial, y es crucial considerar diversos aspectos, incluyendo los recursos esenciales para llevar a cabo cada actividad de manera integral y efectiva.

Es entonces que Colmenares (2010) el enfoque empleado para determinar el Precio Unitario en proyectos de construcción varía en función de los objetivos perseguidos. En líneas generales, este proceso se basa en categorizar los precios según distintas áreas de trabajo, tales como construcción, administración, recursos y equipos, entre otros. Esta metodología permite elaborar un estimado presupuestario aproximado, evaluando si el costo del proyecto guarda una relación adecuada con los beneficios esperados.

No obstante, el Precio Unitario de cada actividad o partida que compone el proyecto, también conocido como costo por unidad de medida (metros, metros cuadrados, metros cúbicos por lote, pieza u otros), puede subdividirse en cinco componentes, cuya suma proporcionará dicho valor por unidad de medida.

- Material: Considera la cantidad de materiales necesarios para llevar a cabo la unidad de medida establecida, considerando su rendimiento.

- Mano de obra: Involucra la cantidad de personas o equipos laborales necesarios para ejecutar la actividad por unidad de medida, junto con los costos asociados.
- Herramientas y equipos: Comprende los recursos necesarios para llevar a cabo la actividad específica por unidad de medida.
- Costos indirectos: Engloba los costos que surgen indirectamente durante la ejecución de la actividad, que pueden incluir gastos de servicios como luz y agua, entre otros.
- Utilidad: Representa la ganancia obtenida al ejecutar la actividad por unidad de medida.

El propósito fundamental del análisis del Precio Unitario radica en la creación de un presupuesto detallado y estimado. Esto implica considerar tanto los costos de materiales y mano de obra como las diversas modificaciones o circunstancias especiales que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto, desde su inicio.

Mano de obra

Según Aliaga (2019) La mano de obra desempeña un papel esencial en la transformación de materias primas en productos acabados. Se trata de un servicio intrínseco al proceso de producción, careciendo de la capacidad de almacenamiento y manteniendo su integridad en la configuración final del producto. A lo largo del tiempo y en concordancia con los avances tecnológicos, el papel de la mano de obra ha disminuido en importancia dentro del ámbito de los costos de producción.

Coeficientes de Aporte de Mano de Obra.

Los índices o coeficientes de la mano de obra dentro de la construcción son muy importantes. Este parámetro se calcula mediante lo siguiente

Fórmula:

$$H.H. = \frac{nx8}{R}$$

Donde:

H.H. = Hora Hombre

n = Número de Trabajadores

8 = Horas de trabajo diario (01 jornal)

R = Rendimiento de mano de obra diario.

2.1.10 Categoría de trabajo

Los trabajadores en el sector de la construcción se dividen en tres niveles en función de sus funciones, según lo acordado por la Asociación de Ingenieros de la Construcción de Perú y la Unión de Trabajadores de la Construcción Civil.

- Operario: corresponde al trabajador que tiene habilidades certificadas dentro de una especialidad técnica. Este grupo tiene diferentes tipos de trabajadores, como carpinteros, albañiles, pintores, electricistas, fierreros, plomeros, trabajadores de almacenes, conductores, mecánicos y más. De manera similar, las personas que usan ciertas máquinas también entran dentro de este grupo, como las personas que mezclan concreto, operadores de concreto y wincheros. (Referencias normativas: Decreto Supremo del 2 de marzo de 1945, Acuerdo sobre condiciones laborales del 29 de septiembre de 1958 y Resolución N.º 197 del 5 de julio de 1955 – CAPECO).

- Oficial: se refiere al trabajador que no cuenta con una especialización formal, pero que actúa para realizar una tarea o función específica. Algunos ejemplos son los

que colaboran en el desencofrado, encofrado o en la colocación de ladrillos, los guardias, sin importar para quién trabajen. (Referencias: D. S. del 2 de marzo de 1945 y R. M. N.º 05-DT del 5 de enero de 1956 – CAPECO).

- Peón: Él es el trabajador sin capacitación técnica específica, que realiza tareas auxiliares y se asigna como apoyo en diversas actividades dentro del proceso de construcción. (Normas aplicables: D. S. del 2 de marzo de 1945 y R. M. N.º 05-DT del 5 de enero de 1956 – CAPECO).

2.1.11 Rendimiento de mano de obra

Se entiende como carga de trabajo a la cantidad de labor ejecutada completamente por un equipo de trabajo o cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios especializados en diferentes oficios. Esta carga se mide por unidad de recurso humano y comúnmente se expresa en um/hh (unidad de medida por hora-hombre). En otras palabras, el rendimiento de una cuadrilla se determina al relacionar el volumen de trabajo efectuado con el tiempo que la mano de obra ha empleado para realizarlo.

Tipos de rendimientos:

Rendimientos Determinísticos

Un modelo determinista se caracteriza por ser un sistema matemático en el cual, dadas ciertas condiciones iniciales o entradas, se obtendrán siempre los mismos resultados, sin presencia de variaciones aleatorias o elementos de incertidumbre. En este enfoque no se considera la influencia del azar ni se contemplan escenarios probabilísticos. En ese sentido, se denomina rendimiento determinístico al desempeño de una actividad que se evalúa manteniendo constantes todos los factores que afectan su duración, sin tener en cuenta eventos imprevistos, variaciones del entorno o

experiencias anteriores. Es decir, se analiza bajo condiciones ideales, sin incorporar el análisis de incertidumbre ni escenarios probabilísticos.

Rendimientos Probabilísticos

Este tipo de rendimientos se basa en la experiencia acumulada por el profesional consultor, quien los determina a lo largo del tiempo mediante la observación directa en campo o durante la ejecución de obra. El término probabilístico hace referencia a la posibilidad de que un evento ocurra, es decir, incorpora un componente de incertidumbre. En ese marco, para efectos de esta investigación, se denominará rendimiento probabilístico al rendimiento que considera la variabilidad en el tiempo requerido para completar una actividad, reconociendo que su duración puede verse influida por diversos factores no controlables, introduciendo así un grado de incertidumbre en su estimación.

Rendimientos Obtenido en Obra:

El resultado obtenido en obra permitirá determinar el número de horas-hombre empleadas, las cuales deben ser óptimas para lograr un análisis preciso de los metrados correspondientes a cada partida. Estas actividades son ejecutadas por una cuadrilla dentro de una jornada laboral estándar de 8 horas diarias, lo que facilita evaluar su productividad y eficiencia en condiciones reales de ejecución.

Rendimientos Esperado

Se entiende como el nivel de producción o rendimiento esperado que toma en cuenta, en su evaluación, los factores incidentes que pueden influir positiva o negativamente en el desarrollo de la actividad en obra. Este tipo de rendimiento considera las condiciones reales del entorno, por lo que se aproxima a un rendimiento óptimo, al

reflejar de manera más precisa la eficiencia alcanzable bajo circunstancias específicas de ejecución. (Botero, 2002)

Carta balance

Esta herramienta, alineada con los principios de la filosofía Lean Construction, clasifica las actividades en dos tipos: trabajo productivo (TP) y trabajo no contributivo (TNC). Estas tareas son ejecutadas por los obreros en las distintas partidas del proyecto, y son realizadas por las cuadrillas en las diferentes labores dentro de la obra. Esto permite que las actividades puedan ser tanto medidas como controladas. En ese sentido, la herramienta permite realizar un seguimiento y evaluación de los trabajos durante su ejecución, lo cual facilita calcular un índice específico para cada uno y, a su vez, determinar el porcentaje del avance total de la obra. (Botero, 2002)

2.1.12 PARAMETROS ESTADISTICOS

- **La media aritmética**

La media aritmética, también conocida como promedio o simplemente media, se calcula dividiendo la suma total de todos los valores entre la cantidad de elementos considerados.

Formula:

$$\overline{X}=\frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{n}$$

Donde:

Xi = *valor de rendimiento de cada evento*

n = Número de eventos

$\overline{X}$= Rendimiento promedio

- **Varianza muestral**

La varianza es un indicador de variabilidad que mide el nivel de dispersión de los datos en relación con la media aritmética calculada. En otras palabras, describe de manera cualitativa cuán dispersos están los valores respecto a la media. Se representa con el símbolo S^2 y se obtiene al sumar los cuadrados de las desviaciones con respecto a la media, dividiendo luego el resultado entre n, como se muestra a continuación.

Formula:

$$S^2 = \frac{\Sigma_{i=1}^{n} Xi}{n}$$

- **Desviación Estándar Muestral.**

La desviación estándar muestral es la raíz cuadrada positiva de la varianza, como se muestra a continuación:

Representación: *S*

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^{n} Xi}{n}}$$

- **Coeficiente de Variación (C.V.)**

El coeficiente de variación es un indicador de dispersión expresado en términos relativos, sin depender de las unidades utilizadas. Se calcula como la relación entre la desviación estándar y la media aritmética.:

Representación: *S*

$$C.V. = \frac{S}{X} x100$$

El coeficiente de variación es una medida adimensional de la variabilidad alrededor de la media, muy útil para comparar la variabilidad de dos o más series de datos que tengan distintas unidades de medida y/o distintas medias aritméticas.

- Cuando el coeficiente de variación es igual o superior al **30% (C.V. ≥ 30%)**, la media aritmética solo puede considerarse como un **valor referencial**.
- Si el coeficiente se encuentra entre 15% y 30% **(15 ≤ C.V. < 30%)**, la media presenta una **precisión moderada.**
- Para valores de C.V. entre 10% y 15% **(10 ≤ C.V. < 15%)**, la media aritmética puede calificarse como **precisa**.
- Finalmente, si el C.V. es inferior al 10% **(C.V. < 10%)**, se considera que la media aritmética tiene un **alto nivel de precisión**.

Un coeficiente de variación menor indica que los datos presentan menor dispersión respecto a la media, lo que refleja una mayor homogeneidad en la serie.

- **Determinación del Intervalo de Confianza para la Media**

El Intervalo Verdadero Promedio (I.V.P.) es el intervalo dentro del cual pueden encontrarse las estimaciones del verdadero promedio, y se lo calculará en base a la estimación de la media aritmética y para un determinado nivel de confiabilidad, en nuestro caso utilizaremos el 95% para un intervalo bilateral para este estudio.

Representación matemática:

$$\overline{X} - t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \overline{X} + t_{0.975(n-1)} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Donde:

$\overline{X}$: Media aritmética muestral.

S : Desviación estándar muestral.

$t_{0.975(n-1)}$: Coeficiente de confiabilidad que corresponde al 95%, sacado de la tabla de función "t" de Student.

n : Tamaño de la muestra.

El cálculo del coeficiente de confiabilidad $t_{0.975(n-1)}$ se determina mediante la tabla de distribución acumulativa que se presenta en los anexos, siguiendo el siguiente procedimiento:

En la primera fila de la tabla de distribución acumulativa se ubica el valor de 0,975 que se obtiene al resolver (1+95%)/2 y en la primera columna, empezando por la izquierda, el grado de libertad (n-1) que corresponde a R. Una vez ubicado estos valores, se interceptan y el valor obtenido corresponde al coeficiente de confiabilidad.

- **Valor elegido**

Es el promedio de la suma de ambos extremos del intervalo de confianza para la media y desviación estándar conocidos (Andrés, 2005)

FORMULA PARA EL CALCULO DEL RENDIMIENTO:

$$Rt = \frac{8h * N°H}{\Sigma \text{V. E.}}$$

Donde:

Rt: Rendimiento de mano de obra

h: Horas (8h=Jornada laboral)

N°H: Sumatoria de Numero de Obreros

ΣV.E.: sumatoria de coeficiente de valor elegido

Fórmula empleada para el cálculo de los rendimientos diarios (Andrés, 2005)

2.3 DEFINICION DE TERMINOS UTILIZADOS

Reforzamiento Estructural

Esta metodología posibilita elevar la capacidad de resistencia inherente de una construcción, ya sea a nivel específico (mediante el fortalecimiento de partes de la estructura) o a nivel general (mejorando el rendimiento integral de la estructura), con el propósito de mejorar su respuesta en términos estructurales. El reemplazo de componentes dañados o íntegros, junto con la incorporación de elementos estructurales, permitirá que la edificación cumpla con sus funciones estructurales (Arellano Herrera & Villafuerte Olazabal, 2021).

Encamisado de concreto armado

El encamisado de concreto armado se utiliza con el propósito de mejorar la capacidad de carga axial, flexión y cortante de elementos estructurales ya existentes. Este método de reforzamiento consiste en envolver el elemento con una sección adicional de concreto armado, así como de refuerzo longitudinal y transversal alrededor de la sección original (Arellano Herrera & Villafuerte Olazabal, 2021) Cabe resaltar que la resistencia del concreto debe ser mayor al existente.

Mano de obra

La mano de obra constituye el componente humano del proceso productivo, siendo esencial para la ejecución de las distintas actividades propias de la construcción

civil. Sin su participación directa, no sería posible llevar a cabo las labores necesarias en una obra. (CAPECO, 2003)

Rendimiento

Se entiende como la cantidad de tareas realizadas por los recursos humanos y mecánicos dentro de un turno laboral estándar. (Botero, 2002)

Rendimiento de Mano de Obra

Corresponde al volumen de trabajo ejecutado en su totalidad por una cuadrilla, conformada por uno o más operarios de distintas especialidades, en función de cada unidad de recurso humano involucrado. Usualmente, este rendimiento se expresa en términos de unidad de medida por hora-hombre (um/hh), lo que permite evaluar la productividad de la mano de obra en una actividad específica. (Botero, 2002)

Consumo de Mano de Obra

Se define como la cantidad de recurso humano, medida en horas-hombre, que se usa una cuadrilla integrada por uno o varios operarios de distintas especialidades, requerida para completar una unidad de una determinada actividad. Este indicador, conocido como consumo de mano de obra, se expresa generalmente en hh/um (horas-hombre por unidad de medida) y representa el valor inverso del rendimiento de la mano de obra, permitiendo así cuantificar la eficiencia en función del esfuerzo requerido. (Botero, 2002)

Partida

Unidad operativa en que se fracciona una obra con el objetivo de facilitar su medición, control y pago correspondiente. (CAPECO, 2003)

Cuadrilla

Corresponde a la cantidad de trabajadores requeridos, ya sea de manera individual o como parte de un grupo, en función del procedimiento constructivo adoptado, con el propósito de alcanzar el rendimiento previsto. Este rendimiento se determina a partir de la relación entre el volumen de obra ejecutado por la mano de obra y el tiempo invertido en su realización, permitiendo así evaluar la eficiencia por cada partida de trabajo. (CAPECO, 2003)

Edificación

Infraestructura de carácter duradero que tiene como finalidad brindar un entorno funcional para el desenvolvimiento humano. (Vargas, 2018)

CAPÍTULO III.

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

- El tipo de investigación es Aplicada, porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

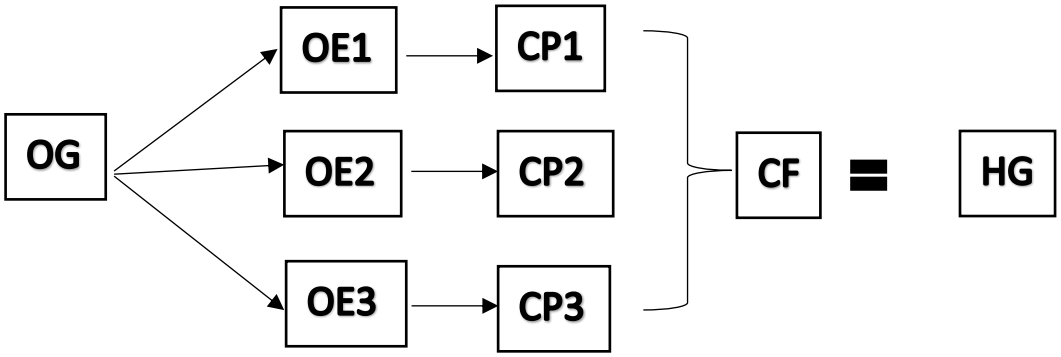
- **Descriptiva.** Comprende a buscar la alternativa más optima y económica para tomar una decisión respecto a reforzar o construir una nueva estructura.

- **Analítico.** Los diferentes tópicos serán analizados ampliamente mediante sus correspondientes variables, los mismos que nos permitirán llegar a conclusiones, para contrastar la hipótesis de trabajo.

3.1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN-ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación adopta un diseño no experimental, ya que no implica la manipulación de variables. En otras palabras, no se alteran deliberadamente las variables independientes, sino que se observan y analizan los resultados obtenidos al comparar el costo de una edificación nueva y un reforzamiento estructural mediante encamisado.

Figura 4 Diseño y esquema de la investigación



Fuente: (Elaboración Propia)

donde:

OG = Objetivo General

OE1 = Objetivo Especifico 1

OE2 = Objetivo Especifico 2

OE3 = Objetivo Especifico 3

CP1 = Conclusión Parcial 1

CP2 = Conclusión Parcial 2

CP3 = Conclusión Parcial 3

CF = Conclusión Final

HG = Hipótesis General

Pasos realizados:

- Investigación bibliográfica sobre recolección de rendimientos y estimación de costos, así como el proceso constructivo de reforzamiento mediante el método de encamisado.
- Realizar un estudio de suelos para el diseño de la alternativa de la obra nueva y así poder sacar los planos propuestos.
- Recolección de datos de rendimientos en la obra de la clínica Zelada.
- Analizar los datos obtenidos de rendimiento y procesarlos
- Realizar el diseño de una estructura nueva, para poder obtener los planos de estructuras de la alternativa de obra nueva
- Realizar el metrado de ambas opciones como su presupuesto con los datos de rendimiento y costo de materiales obtenidos.
- Establecer conclusiones preliminares y definitivas.
- Elaborar el informe final.

3.2 DETERMINACION DE LA POBLACION Y MUESTRA

3.2.1 POBLACION

La población es el grupo o conglomerado de sujetos con particularidades muy comunes que son analizados y para los cuales serán válidas las conclusiones de una investigación.

Es así, nuestra población de estudio estará conformada por todas las clínicas de la ciudad de Pucallpa que estén registradas en el SUSALUD como por ejemplo (CLINICA ESMEDIC, CLINICA LAS AMERICAS, CLINICA MONTE HOREB, CLINICA FERNANDEZ, ETC).

3.2.2 MUESTRA

Para nuestra investigación la extracción de muestra es no probabilística, seleccionada intencionalmente, se escogió la Clínica Zelada, que cuenta con dos bloques que se ampliaran de 3 pisos a 7 pisos con una antigüedad de 12 años aproximadamente por lo que la elección de un componente de la población fue por conveniencia, nuestra sub muestra estará conformada por todas las partidas que conforman la especialidad de estructuras de la clínica Zelada, así como el personal profesional y obreros (Operario, Oficial y Peón) que son los encargados de la ejecución de las partidas de estructuras.

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

3.3.1 FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos de recolección de datos serán los siguientes:

- **Fichas de observación**: los cuales están constituidos por formatos de carta balance para la obtención de rendimiento, estudio de mecánica de suelos y esclerometría
- **Fichas bibliográficas**, para la recopilación de datos en formatos o fichas relacionadas con el proyecto de investigación
- **Fuentes Primarias:** Datos serán recopilados de la clínica Zelada.
- **Fuentes Secundarias:** Reglamento Nacional de Edificaciones (E-050, E-060, E-070, E-030, E-20), libros, revistas especializadas, manuales, tesis, normas, material electrónico, internet, otros medios.

3.3.2 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

Los datos se procesaron de la siguiente manera:

- Visita a campo.
- Modelado estructural en cypeCAD.
- Elaboración de planos mediante AutoCAD.
- Elaboración de metrados. Mediante plantilla de Excel metrados Q V.07
- Se realizará los Análisis de costos unitarios, así como el presupuesto de ambas propuestas.
- Los resultados se plasmarán en fichas técnicas de análisis de resultados y memoria descriptiva de evaluación.
- Presentación de los resultados.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS

4.1. CALCULO DE RENDIMIENTO.

Se realizó el análisis y el cálculo del rendimiento de cada partida respecto a un reforzamiento mediante método de encamisado mencionada en la presente tesis, lo cual se detalla en la siguiente **Tabla 3**:

Tabla 3 Partidas Analizadas para el Cálculo de Rendimientos en el Reforzamiento Estructural por Encamisado

PARTIDA	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO	m2
PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	Kg
ENCOFRADO DE COLUMNAS Y PLACAS	m2
ENCOFRADO DE VIGAS	m2
DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	m3

Fuente: (Elaboración Propia)

4.1.1 ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO

En las siguientes tablas, se presenta la carta balance diaria por una cuadrilla en un período de tiempo con fecha 10/08/2023, que se trata del control minuto a minuto y luego se convierte todo en horas.

Tabla 4

Carta balance para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023 periodo 8:40-9:40.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO POR ENCAMIZADO.

PERIODO: 8:40 9:40

COD:

FECHA: 10/08/2023

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A	B	C				
2	A	B	C				
3	A	B	C				
4	A	B	C				
5	A	B	C				
6	A	B	C				
7	A	B	C				
8	B	D	C				
9	A	B	C				
10	A	B	C				
11	A	B	D				
12	A	B	C				
13			C				
14			E				
15			E				
16			E				
17			E				
18			E				
19			E				
20			C				
21			E				
22			E				
23			C				
24			C				
25			D				
26							
27			A	B			
28			A	B			
29			A	B			
30			A	B			
31			C	C			
32			C	C			
33			C	C			
34			C	C			
35			C	C			
36			D	D			
37			A	B			
38			A	B			
39			A	B			
40			A	B			
41			A	B			
42			A	B			
43			E	E			
44			E	D			
45			E	D			
46			A	B			
47			A	B			
48			A	B			
49			A	B			
50			C	C			
51			C	C			
52			C	C			
53			C	C			
54	A		C	E	A		
55	A		C	E	A		
56	A		C	E	A		
57	A		C	E			
58	A		C	C			
59	A		A	C			
60	A		A	C			

COD	CATEGORIA
T1	OPERARIO
T2	OPERARIO
T3	OFICIAL
T4	OPERARIO
T5	OFICIAL
T6	OFICIAL
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	COLOCADO DE ACERO	P
B	APLICACIÓN DE ANCLAJE QUIMICO	P
C	HABILITACION DE ACERO	P
D	DESCANSANDO	NP
E	PERFORADO DE AGUJEROS	P
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 5

Carta balance para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023 periodo 9:40-10:40.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO ENCAMIZADO.

PERIODO: 9:40 10:40

COD:

FECHA: 10/08/2023

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A		A	C			
2	A		C	C			
3	A		C	C			
4	A			C			
5	A			C			
6				C			
7				C			
8				C			
9		B		C	A		
10		B		C	A		
11		B		C	A		
12		B		C	A	C	
13		D		C	C	C	
14		D	C	C	C	C	
15		C	C	C	C	C	
16		C	D	D	C	C	
17		C	D	D	C	C	
18	A	C	D	D	C	C	
19	A	C	C	D	C	C	
20	A	C	C	C	A	A	
21	A	C	C	C	A	A	
22			C		C	C	
23			C		C	C	
24			C		C	C	
25			C		C	C	
26			C		C	C	
27			C		C	C	
28			C		C	C	
29	A	A	C	C	C	C	
30	A	A	C	C	C	C	
31	C	D	C	D	C	C	
32	C		C		C	C	
33	C		C		C	C	
34	C		C		C	C	
35	C		C		C	C	
36	C		C		C	C	
37	C		C		C	C	
38	C		C		C	C	
39	C		C		C	C	
40	C		C		C	C	
41	C		C		C	C	
42			C	C	C	C	
43			C	C	C	C	
44			C	C	C	D	
45			C	C	C	D	
46			C		C		
47			C		C		
48							
49							
50							
51							
52	A		C				
53	A		C				
54	C		C				
55	C		C		E		
56			E		E		
57			E		E		
58			A	C	B		
59			A	C	B		
60			A	C	B		

COD	CATEGORIA
T1	OPERARIO
T2	OPERARIO
T3	OFICIAL
T4	OPERARIO
T5	OFICIAL
T6	OFICIAL
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	COLOCADO DE ACERO	P
B	APLICACIÓN DE ANCLAJE QUIMICO	P
C	HABILITACION DE ACERO	P
D	DESCANSANDO	NP
E	PERFORADO DE AGUJEROS	P
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 6

Carta balance para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023 periodo 10:40-11:40.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO ENCAMIZADO.
PERIODO: 10:40 11:40
COD:
FECHA: 10/08/2023

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1			A		B		
2			A		B		
3	A				A		
4	A			C	B		
5	A			C	A		
6	B			C	A		
7	A		C	C	B		
8	A		C	C	A		
9	A		C	C	A		
10	D		C	C	C		
11	C		C	C	C		
12	C		C	C	C		
13	D		C	D	C		
14	A		C		C		
15	A		A		A		
16	A		A		A		
17	D		A		A		
18					A		
19							
20							
21							
22							
23							
24	A			A			
25	A			A			
26	A			A			
27	A			A			
28	A			A			
29	A			A			
30	A		C	C	C		
31	A		C	C	C		
32	A		C	C	C		
33	A		C	C	C		
34	A		C	C	C		
35	A		C	C	C		
36	A		D	C	C		
37	A		A	C	C	C	
38	A		C	C	C	C	
39	C		C	C	C	C	
40	A		C	C	C	C	
41	C		C	C	C	C	
42	C		C	C	C	C	
43	C		D	C	C	C	
44	C		C	C	C	C	
45	C		C	C	C		
46	C		C	C	C		
47	C		C	C	C		
48			A	C	C		
49			A	C	C		
50			A	C	C		
51	A		B	C	C		
52	A		A	C	C		
53	A		A	C	C		
54	A		B	C	C		
55	B		A	C	C		
56	B		C	C	C		
57	A		C	C	C		
58	A		C	C	C		
59	C		C	C	C		
60	A		B	C	C		

COD	CATEGORIA
T1	OPERARIO
T2	OPERARIO
T3	OFICIAL
T4	OPERARIO
T5	OFICIAL
T6	OFICIAL
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	COLOCADO DE ACERO	P
B	APLICACIÓN DE ANCLAJE QUIMICO	P
C	HABILITACION DE ACERO	P
D	DESCANSANDO	NP
E	PERFORADO DE AGUJEROS	P
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 7

Carta balance para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023 periodo 11:40-12:40.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO ENCAMIZADO.
PERIODO: 11:40 12:40
COD:
FECHA: 10/08/2023

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A		B	C	C		
2	A		B	C	C		
3	A		B	C	C		
4	C		C	C	C		
5	C		C	C	C		
6	C		C	C	C		
7	C		C	C	C		
8	C		C	C	C		
9	C		C	C	C		
10			C		C		
11			C		C		
12			C		C		
13			C		C		
14			C		C		
15	A		C	C	C		
16	A		C	C	C		
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							

COD	CATEGORIA
T1	OPERARIO
T2	OPERARIO
T3	OFICIAL
T4	OPERARIO
T5	OFICIAL
T6	OFICIAL
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	COLOCADO DE ACERO	P
B	APLICACIÓN DE ANCLAJE QUIMICO	P
C	HABILITACION DE ACERO	P
D	DESCANSANDO	NP
E	PERFORADO DE AGUJEROS	P
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Los instrumentos utilizados para la toma de datos en campo fueron: Un (01) reloj con precisión de minuto para la cuantificación del tiempo, la carta balance para la anotación de los datos y dos flexómetros (5.00 m y de 50.00 m de longitud), para medir los metrados ejecutados por la cuadrilla.

Tabla 8

Resumen de la carta balance del día 10/08/2023 para la Partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023.

UND	METRADO
kg	121.41

RESUMEN ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO POR ENCAMIZADO. - FECHA 10/08/2023

TIPO DE ACT.	CATEGORIA	OPERARIO	OPERARIO	OFICIAL	OPERARIO	OFICIAL	OFICIAL	-	TOTAL MINUTOS
	CODIGO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
P	A	68.00	2.00	32.00	6.00	18.00	2.00	-	**128.00**
P	B	4.00	15.00	6.00	14.00	7.00	-	-	**46.00**
P	C	30.00	7.00	106.00	89.00	85.00	38.00	-	**355.00**
NP	D	3.00	4.00	8.00	9.00	-	2.00	-	**26.00**
P	E	-	-	13.00	5.00	3.00	-	-	**21.00**
-	F	-	-	-	-	-	-	-	**-**
-	G	-	-	-	-	-	-	-	**-**
	TOTAL MINS	**105.00**	**28.00**	**165.00**	**123.00**	**113.00**	**42.00**	**-**	**576.00**
	INCIDENCIA	**0.64**	**0.17**	**1.00**	**0.75**	**0.68**	**0.25**	**-**	

RESULTADOS DE EFICIENCIA

TIPO DE ACT.	P	NP
MINUTOS	550.00	26.00
% INCIDENCIA	95.49%	4.51%

CUADRILLA UTILIZADA

OPERARIO	OFICIAL	PEON
1.55	1.94	-

TIEMPO (Hrs)	3.10

Nota: se muestra un resumen del día, de la cuadrilla utilizada respecto a los minutos analizados, el tiempo convertido en horas, y la eficiencia de la cuadrilla.

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DEL REQUERIMIENTO DE HORAS – HOMBRE (h-H)**

En el análisis de las partidas consideradas, se identificó que las configuraciones de cuadrillas de trabajo no se encuentran especificadas en las tablas del CAPECO. Por tal motivo, y con fines de comparación, se ha determinado el requerimiento de mano de obra en función del rendimiento unitario expresado en hora-hombre (h-H) por unidad de medida (U.M.) en cada una de las partidas evaluadas.

$$\text{Re}_{\text{h-H}} = \frac{Tiempo\ en\ horas\ x\ N°\ de\ obreros}{\text{Metrado ejecutado}}$$

A continuación, se presenta la tabla correspondiente al cálculo del requerimiento de mano de obra, elaborada en base a los datos obtenidos y expresados en la tabla anterior.

Tabla 9

Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la partida de Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	CUADRILLA			REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
					OP	OF	PE	OP	OF	PE
10/08/2023	1	kg	121.41	3.10	1.55	1.94	-	0.040	0.050	-
11/08/2023	2	kg	60.17	2.97	1.00	0.97	-	0.049	0.048	-
12/08/2023	3	kg	150.24	3.17	1.75	1.83	-	0.037	0.039	-
14/08/2023	4	kg	105.18	2.85	1.19	1.47	-	0.032	0.040	-
15/08/2023	5	kg	143.29	3.28	1.80	1.56	-	0.041	0.036	-
18/08/2023	6	kg	110.65	2.48	1.56	1.97	-	0.035	0.044	-
19/08/2023	7	kg	81.41	3.03	1.00	1.07	-	0.037	0.040	-
21/08/2023	8	kg	35.97	1.25	1.00	1.00	-	0.03	0.03	-
22/08/2023	9	kg	82.75	2.60	1.00	1.35	-	0.03	0.04	-
02/09/2023	10	kg	181.45	3.72	2.05	1.94	-	0.04	0.04	-
04/09/2023	10	kg	67.78	2.53	0.70	1.00	-	0.03	0.04	-
06/09/2023	11	kg	50.19	1.90	0.97	1.00	-	0.04	0.04	-
07/09/2023	12	kg	100.80	3.82	0.97	1.00	-	0.04	0.04	-
11/09/2023	13	kg	109.07	4.00	1.00	1.00	-	0.04	0.04	-

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DE LOS PARAMETROS ESTADISTICOS**

Se realizó el cálculo de los parámetros estadísticos necesarios, incluyendo las medidas de posición (media aritmética) y de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación). Adicionalmente, se establecieron los intervalos de confianza utilizando la distribución “t” de Student, considerando un nivel de confianza del 95%.

Tabla 10 Resultados de los parámetros estadísticos Partida Acero de Refuerzo F’y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado con fecha 10/08/2023.

Resultados: ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO POR ENCAMIZADO.		REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
		OP	OF	PE
$Re\,h\text{-}H = \frac{Tiempo\ en\ horas\ x\ N°\ de\ obreros}{Metrado\ ejecutado}$	NUMERO DE MUESTRAS	14.00	14.00	-
	COEF. DE CONFIABILIDAD AL 97%	2.160	2.160	-
	MEDIA ARITMETICA	0.037	0.040	-
	DESVIACION ESTANDAR	0.005	0.004	-
	COEFICIENTE DE VARIACION	14.78%	10.91%	-
	VALOR MINIMO	0.034	0.038	-
	VALOR MAXIMO	0.040	0.043	-
	VALOR ELEGIDO	0.037	0.040	-
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO h-H/U.M.	0.077		

Fuente: (Elaboración Propia)

En la presente tabla se presenta los resultados estadísticos para Partida Acero de Refuerzo F’y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado, donde caracterizamos el total de horas Hombre requeridas para lograr el trabajo realizado, así mismo están todos los parámetros estadísticos de las medidas de posición y dispersión, donde el parámetro principal es el coeficiente de variación, en este caso tenemos un C.V. de 14.78% para operarios y 10.91% para oficiales, que en una escala valorativa se concluye que el trabajo es preciso.

- **CÁLCULO Y COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS**

Empleando la ecuación N° 08 antes mencionada, obtenemos el rendimiento diario (8 horas = 1 jornada). Representación:

$$Rt = \frac{8h * N°H}{\Sigma \text{V. E.}}$$

Donde:

Rt : Rendimiento de mano de obra

h : Horas (8h=Jornada laboral)

N°H : Sumatoria de Numero de Obreros

ΣV.E. : sumatoria de coeficiente de valor elegido

Tabla 11

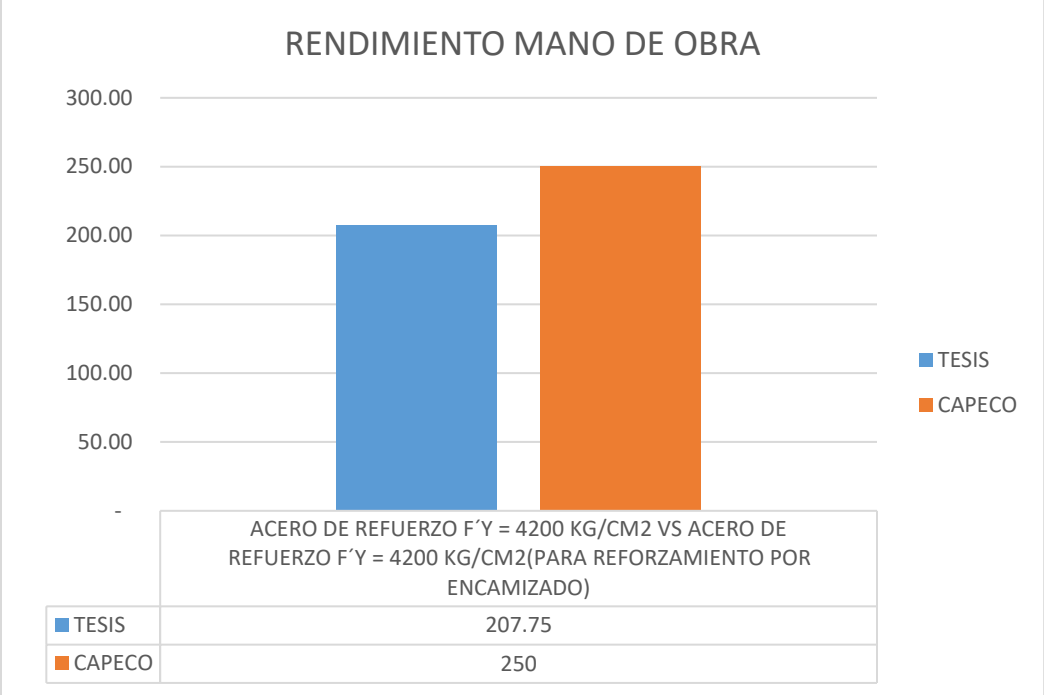
Calculo y comparación de rendimientos de mano de obra con partida Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado y la partida semejante de CAPECO.

CUADRILLA			UND. DE MEDIDA	RENDIMIENTO MANO DE OBRA	
OP	OF	PE		TESIS	CAPECO
1.00	1.00	-	kg	207.75	250

Fuente: (Elaboración Propia)

Finalmente obteniendo un rendimiento de **207.75 kg/día** para una cuadrilla de 1 operario y 1 oficial, desarrollando un análisis gráfico para la partida estudiada, donde se compara el rendimiento obtenido en la presente investigación con el rendimiento plasmado en CAPECO, donde se puede observar las diferencias entre cada uno de ellos.

Figura 5 Resultado grafico de rendimiento de Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado



Fuente: (Elaboración Propia)

- **CÁLCULO DE EFICIENCIA**

A cada una de las muestras obtenidas durante el proceso de recolección de datos se le calculó su eficiencia individual observados en campo. Posteriormente, se procedió a promediar los valores de eficiencia de todas las muestras analizadas con el objetivo de determinar una eficiencia final representativa de la partida en estudio.

Tabla 12

Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas.

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	HORAS TRABAJADAS			
					PRODUCTIVO	NO PRODUCTIVO	TOTAL	% EFICIENCIA
10/08/2023	1	kg	121.41	3.10	550.00	26.00	576.00	**95.49%**
11/08/2023	2	kg	60.17	2.97	296.00	55.00	351.00	**84.33%**
12/08/2023	3	kg	150.24	3.17	631.00	9.00	640.00	**98.59%**
14/08/2023	4	kg	105.18	2.85	376.00	39.00	415.00	**90.60%**
15/08/2023	5	kg	143.29	3.28	559.00	37.00	596.00	**93.79%**
18/08/2023	6	kg	110.65	2.48	452.00	73.00	525.00	**86.10%**
19/08/2023	7	kg	81.41	3.03	317.00	60.00	377.00	**84.08%**
21/08/2023	8	kg	35.97	1.25	134.00	16.00	150.00	**89.33%**
22/08/2023	9	kg	82.75	2.60	280.00	86.00	366.00	**76.50%**
02/09/2023	10	kg	181.45	3.72	755.00	71.00	826.00	**91.40%**
04/09/2023	10	kg	67.78	2.53	243.00	15.00	258.00	**94.19%**
06/09/2023	11	kg	50.19	1.90	218.00	7.00	225.00	**96.89%**
07/09/2023	12	kg	100.80	3.82	393.00	58.00	451.00	**87.14%**
11/09/2023	13	kg	109.07	4.00	444.00	36.00	480.00	**92.50%**

PARTIDA: ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO POR ENCAMIZADO.	**EFICIENCIA**
	90.07%

Fuente: (Elaboración Propia)

Concluyendo que para la partida de Acero de Refuerzo F'y=4200 KG/CM2 Para Reforzamiento Por Encamisado la eficiencia es de **90.07%.**

4.1.2 PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO

En las siguientes tablas, se presenta la carta balance diaria por una cuadrilla en un período de tiempo con fecha 07/08/2023, que se trata del control minuto a minuto y luego se convierte todo en horas.

Tabla 13

Carta balance para la Partida Picado a nivel de recubrimiento con fecha 07/08/2023 periodo 10:50-11:50.

CARTA BALANCE

PARTIDA: PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO
FECHA: 07/08/2023
PERIODO: 10:50 - 11:50
COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A						
2	A						
3	A						
4	A						
5	A						
6	A						
7	A						
8	A						
9	A						
10	A						
11	A						
12	A						
13	A						
14	A						
15	A						
16	A						
17	A						
18	A						
19	B						
20	B						
21	A						
22	A						
23	A						
24	A						
25	B						
26	B						
27	A						
28	A						
29	A						
30	A						
31	A						
32	A						
33	A						
34	A						
35	A						
36	A						
37	A						
38	A						
39	A						
40	A						
41	A						
42	A						
43	A						
44	A						
45	B						
46	B						
47	B						
48	B						
49	B						
50	B						
51	B						
52	B						
53	B						
54	B						
55	B						
56	B						
57	A						
58	A						
59	A						
60	A						

COD	CATEGORIA
T1	OFICIAL
T2	
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	PICADO	P
B	DESCANSANDO	NP
C		
D		
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 14

Carta balance para la Partida Picado a nivel de recubrimiento con fecha 07/08/2023 periodo 11:50-12:00.

CARTA BALANCE

PARTIDA: PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO
FECHA: 07/08/2023
PERIODO: 11:50 - 12:00
COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	B						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							

COD	CATEGORIA
T1	OFICIAL
T2	
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	PICADO	P
B	DESCANSANDO	NP
C		
D		
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 15

Resumen de la carta balance para la Partida Picado a nivel de recubrimiento del día 07/08/2023.

UND	METRADO
M2	1.70

RESUMEN PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO - FECHA 07/08/2023

TIPO DE ACT.	CATEGORIA	OFICIAL	-	-	-	-	-	-	TOTAL MINUTOS
	CODIGO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
P	A	44.00	-	-	-	-	-	-	**44.00**
NP	B	17.00	-	-	-	-	-	-	**17.00**
-	C	-	-	-	-	-	-	-	**-**
-	D	-	-	-	-	-	-	-	**-**
-	E	-	-	-	-	-	-	-	**-**
-	F	-	-	-	-	-	-	-	**-**
-	G	-	-	-	-	-	-	-	**-**
	TOTAL MINS	**61.00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**61.00**
	INCIDENCIA	**1.00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	

TIPO DE ACT.	P	NP
MINUTOS	44.00	17.00
% INCIDENCIA	72.13%	27.87%

CUADRILLA UTILIZADA

OPERARIO	OFICIAL	PEON
-	1.00	-

TIEMPO (Hrs)	1.02

Nota: se muestra un resumen del día, de la cuadrilla utilizada respecto a los minutos analizados, el tiempo convertido en horas, y la eficiencia de la cuadrilla.

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DEL REQUERIMIENTO DE HORAS – HOMBRE (h-H)**

Tabla 16

Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la partida de Picado a nivel de recubrimiento

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	CUADRILLA			REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
					OP	OF	PE	OP	OF	PE
07/08/2023	1	M2	1.70	1.02	-	1.00	-	-	0.598	-
08/08/2023	2	M2	2.80	2.18	-	1.00	-	-	0.780	-
10/08/2023	3	M2	4.49	3.35	-	1.00	-	-	0.746	-
11/08/2023	4	M2	2.90	1.95	-	1.00	-	-	0.672	-
02/09/2023	5	M2	2.70	2.00	-	1.00	-	-	0.741	-
04/09/2023	6	M2	0.80	0.52	-	1.00	-	-	0.650	-
05/09/2023	7	M2	1.47	0.95	-	1.00	-	-	0.646	-
08/09/2023	8	M2	0.90	0.57	-	1.00	-	-	0.630	-

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DE LOS PARAMETROS ESTADISTICOS**

Se realizó el cálculo de los parámetros estadísticos necesarios, incluyendo las medidas de posición (media aritmética) y de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación). Adicionalmente, se establecieron los intervalos de confianza utilizando la distribución “t” de Student, considerando un nivel de confianza del 95%.

Tabla 17

Resultados de los parámetros estadísticos para la Partida Picado a nivel de recubrimiento.

Resultados: PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO		REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
		OP	OF	PE
$Reh-H = \frac{Tiempo\ en\ horas\ x\ N°\ de\ obrero}{Metrado\ ejecutado}$	NUMERO DE MUESTRAS	-	8.00	-
	COEF. DE CONFIABILIDAD AL 95%	-	2.365	-
	MEDIA ARITMETICA	-	0.683	-
	DESVIACION ESTANDAR	-	0.065	-
	COEFICIENTE DE VARIACION	-	9.48%	-
	VALOR MINIMO	-	0.629	-
	VALOR MAXIMO	-	0.737	-
	VALOR ELEGIDO	-	0.683	-
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO h-H/U.M.	0.683		

Fuente: (Elaboración Propia)

En la presente tabla se presenta los resultados estadísticos para la Partida Picado a nivel de recubrimiento, donde caracterizamos el total de horas Hombre requeridas para lograr el trabajo realizado, así mismo están todos los parámetros estadísticos de las medidas de posición y dispersión, donde el parámetro principal es el coeficiente de variación, en este caso tenemos un C.V. de 9.48%, que en una escala valorativa se concluye que el trabajo es altamente preciso.

- **CÁLCULO Y COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS**

Fórmula utilizada para calcular rendimiento:

$$Rt = \frac{8h * N°H}{\Sigma \text{V. E.}}$$

Donde:

Rt : Rendimiento de mano de obra

h : Horas (8h=Jornada laboral)

N°H : Sumatoria de Numero de Obreros

ΣV.E. : sumatoria de coeficiente de valor elegido

Tabla 18

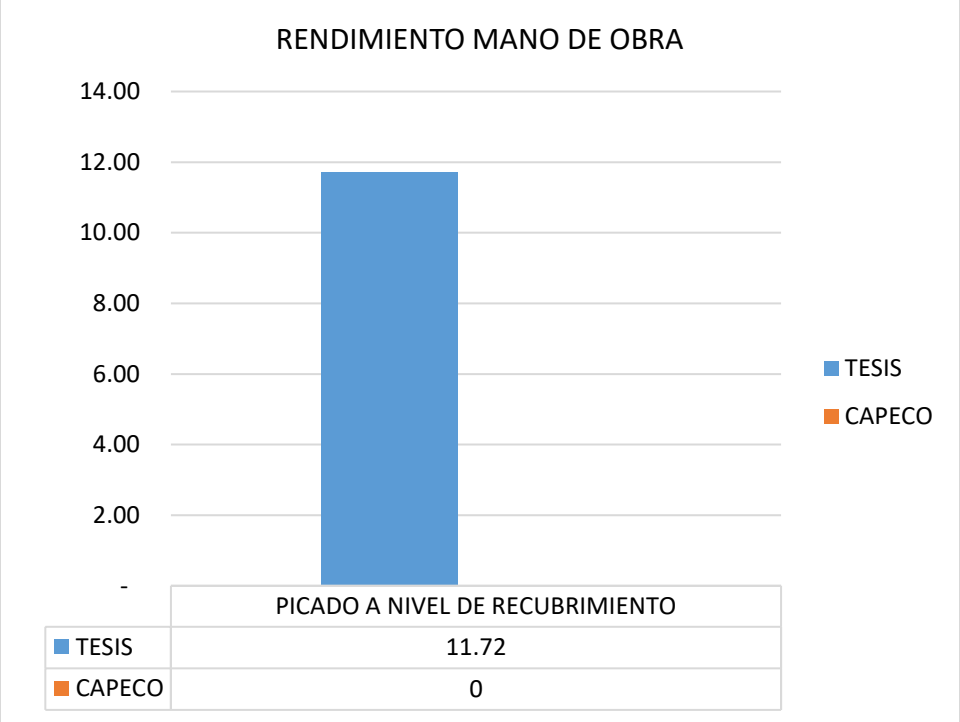
Calculo y comparación de rendimientos de mano de obra con Partida Picado a nivel de recubrimiento.

CUADRILLA			UND. DE MEDIDA	RENDIMIENTO MANO DE OBRA	
OP	OF	PE		TESIS	CAPECO
	1.00	-	M2	11.72	0

Fuente: (Elaboración Propia)

Cabe señalar que esta partida no puede ser comparada con datos de CAPECO, ya que no existe un registro previo específico para este tipo de actividad. Por lo tanto, representa un aporte original dentro del presente trabajo de investigación.

Figura 6 Resultado grafico de rendimiento de Picado a nivel de recubrimiento



Fuente: (Elaboración Propia)

- **CÁLCULO DE EFICIENCIA**

A cada una de las muestras obtenidas durante el proceso de recolección de datos se le calculó su eficiencia individual observados en campo. Posteriormente, se procedió a promediar los valores de eficiencia de todas las muestras analizadas con el objetivo de determinar una eficiencia final representativa de la partida en estudio.

Tabla 19

Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas.

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	HORAS TRABAJADAS			
					PRODUCTIVO	NO PRODUCTIVO	TOTAL	% EFICIENCIA
07/08/2023	1	M2	1.70	1.02	44.00	17.00	61.00	**72.13%**
08/08/2023	2	M2	2.80	2.18	96.00	35.00	131.00	**73.28%**
10/08/2023	3	M2	4.49	3.35	129.00	72.00	201.00	**64.18%**
11/08/2023	4	M2	2.90	1.95	74.00	43.00	117.00	**63.25%**
02/09/2023	5	M2	2.70	2.00	74.00	46.00	120.00	**61.67%**
04/09/2023	6	M2	0.80	0.52	24.00	7.00	31.00	**77.42%**
05/09/2023	7	M2	1.47	0.95	47.00	10.00	57.00	**82.46%**
08/09/2023	8	M2	0.90	0.57	32.00	2.00	34.00	**94.12%**

PARTIDA: PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	EFICIENCIA
	73.56%

Fuente: (Elaboración Propia)

Concluyendo que para la partida de picado a nivel de recubrimiento la eficiencia es de **73.56%.**

4.1.3 ENCOFRADO DE COLUMNAS Y PLACAS

En las siguientes tablas, se presenta la carta balance diaria por una cuadrilla en un período de tiempo con fecha 19/08/2023, que se trata del control minuto a minuto y luego se convierte todo en horas.

Tabla 20

Carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas con fecha 19/08/2023, periodo 8:30-9:30.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES (COLUMNAS Y PLACAS) PERIODO: 8:30 - 9:30

FECHA: 19/08/2023 COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A	A					
2	A	A					
3	A	A					
4	A	A					
5	A	A					
6	A	A					
7	A	A					
8	A	A					
9	A	A					
10	A	A					
11	A	A					
12	A	A					
13	A	A					
14	A	A					
15	A	A					
16	A	A					
17	A	A					
18	A	A					
19	A	A					
20	A	A					
21		A					
22		A					
23		A					
24		A					
25		A					
26		A					
27		A					
28		A					
29		A					
30		A					
31		A					
32		A					
33		A					
34		A					
35		A					
36		A					
37		A					
38		A					
39		A					
40		A					
41		A					
42		A					
43		A					
44		A					
45		A					
46		A					
47		A					
48		A					
49		A					
50		A					
51		A					
52		C					
53		C					
54		C					
55		C					
56		C					
57		C					
58		C					
59		C					
60		C					

COD	CATEGORIA
T1	OPERARIO
T2	OFICIAL
T3	OFICIAL
T4	
T5	
T6	
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	COLOCACION	P
B	HABILITACION	P
C	DESCANSO	NP
D	ALCANZANDO TABLAS	P
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 21

Carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas con fecha 19/08/2023, periodo 9:30-10:30.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES (COLUMNAS Y PLACAS) PERIODO: 9:30 - 10:30

FECHA: 19/08/2023 COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	B	A					
2	B	A					
3	B	A					
4	B	A					
5	B	A					
6	B	A					
7	B	A					
8	B	A					
9	B	A					
10	B	A	B				
11	B	A	B				
12	B	A	B				
13	B	A	B				
14	B	A	B				
15	B	A	B				
16	B	A	B				
17	B	A	B				
18	B	A	B				
19	B	A	B				
20	B	A	B				
21	B	A	B				
22	B	A	B				
23	B	A	B				
24	B	A	B				
25	B	A	B				
26	B	A	B				
27	B	A	B				
28	B	A	B				
29	B	A	B				
30	B	A	B				
31	B	A	B				
32	B	A	B				
33	B	A	B				
34	B	A	B				
35	B	A	B				
36	B	A	B				
37	B	A	B				
38	B	A	B				
39	B	A	B				
40	B	A	B				
41	B	A	B				
42	B	A	B				
43		A	B				
44		A	B				
45		A	B				
46		A					
47		A					
48		A					
49		A					
50		A					
51		A					
52		A					
53		A					
54		A					
55		A					
56		A					
57		A					
58		A					
59		A					
60		A					

COD	CATEGORIA
T1	OPERARIO
T2	PEON
T3	OFICIAL
T4	
T5	
T6	
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	COLOCACION	P
B	HABILITACION	P
C	DESCANSO	NP
D	ALCANZANDO TABLAS	P
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 22

Carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas con fecha 19/08/2023, periodo 10:30-11:30.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES (COLUMNAS Y PLACAS) PERIODO: 10:30 - 11:30

FECHA: 19/08/2023 COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	B		B				
2	B		B				
3	B		B				
4	B		B				
5	B		B				
6	B		B				
7	B		B				
8	B		B				
9	B		B				
10	B		B				
11	B		B				
12	B		B				
13	B		B				
14	B		B				
15	B		B				
16	B	B	B				
17	B	B	B				
18	A	B	A				
19	A	B	A				
20	A	B	A				
21	A	B	A				
22	A	B	A				
23	A	A	A				
24	A	A	A				
25	A	A	A				
26	A	A	A				
27	A	A	A				
28	A	A	A				
29	A	A	A				
30	A	A	A				
31	A	A	A				
32	A	A	A				
33	A	A	A				
34	A	A	A				
35	A	A	A				
36	A	A	A				
37	A	A	A				
38	A	A	A				
39	A	A	A				
40	A	A	A				
41	A	B	B				
42	A	B	B				
43	A	B	B				
44	A	B	B				
45	A	A	A				
46	A	A	A				
47	A	A	A				
48	A	A	A				
49	A	A	A				
50	A	A	A				
51	A	A	A				
52	A	A	A				
53	A	A	A				
54	A	A	A				
55	A	A	A				
56	A	A	A				
57	A	A	A				
58	A	D	D				
59	A	D	D				
60	A	D	D				

COD	CATEGORIA
T1	OPERARIO
T2	PEON
T3	OFICIAL
T4	
T5	
T6	
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	COLOCACION	P
B	HABILITACION	P
C	DESCANSO	NP
D	ALCANZANDO TABLAS	P
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 23

Carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas con fecha 19/08/2023, periodo 11:30-12:00.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES (COLUMNAS Y PLACAS) PERIODO: 11:30 - 12:00

FECHA: 19/08/2023 COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A	D	D				
2	A	D	D				
3	A	D	D				
4	A	D	D				
5	A	D	D				
6	A	D	D				
7	A	D	D				
8	A	D	D				
9	A	D	D				
10	A	D	D				
11	A	D	D				
12	A	D	D				
13	A	D	D				
14	A	D	D				
15	A	D	D				
16	A	D	D				
17	A	D	D				
18	A	D	D				
19	A	D	B				
20	A	D	B				
21	A	D	B				
22	A	B	B				
23	A	B	B				
24	A	D	B				
25	A	B	B				
26	A	B	B				
27	A	D	D				
28	A	D	D				
29	A	D	D				
30	A	A	A				
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							

COD	CATEGORIA
T1	OPERARIO
T2	PEON
T3	OFICIAL
T4	
T5	
T6	
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	COLOCACION	P
B	HABILITACION	P
C	DESCANSO	NP
D	ALCANZANDO TABLAS	P
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 24

Resumen de la carta balance para la Partida encofrado de columnas y placas del día 19/08/2023.

UND	METRADO
M2	5.00

RESUMEN ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES (COLUMNAS Y PLACAS) - FECHA 19/08/2023

TIPO DE ACT.	CATEGORIA	OPERARIO	OFICIAL	OFICIAL	-	-	-	-	TOTAL MINUTOS
	CODIGO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
P	A	93.00	143.00	37.00	-	-	-	-	**273.00**
P	B	59.00	15.00	65.00	-	-	-	-	**139.00**
NP	C	-	9.00	-	-	-	-	-	**9.00**
P	D	-	28.00	24.00	-	-	-	-	**52.00**
-	E	-	-	-	-	-	-	-	**-**
-	F	-	-	-	-	-	-	-	**-**
-	G	-	-	-	-	-	-	-	**-**
	TOTAL MINS	**152.00**	**195.00**	**126.00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**473.00**
	INCIDENCIA	**0.78**	**1.00**	**0.65**	**-**	**-**	**-**	**-**	

RESULTADOS DE EFICIENCIA

TIPO DE ACT.	P	NP
MINUTOS	464.00	9.00
% INCIDENCIA	98.10%	1.90%

CUADRILLA UTILIZADA

OPERARIO	OFICIAL	PEON
0.78	1.65	-

TIEMPO (Hrs)	3.50

Nota: se muestra un resumen del día, de la cuadrilla utilizada respecto a los minutos analizados, el tiempo convertido en horas, y la eficiencia de la cuadrilla.

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DEL REQUERIMIENTO DE HORAS – HOMBRE (h-H)**

Tabla 25

Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la Partida encofrado de columnas y placas

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	CUADRILLA			REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
					OP	OF	PE	OP	OF	PE
19/08/2023	1	M2	5.00	3.50	0.78	1.65	-	0.546	1.153	-
21/08/2023	2	M2	1.72	1.47	1.00	0.69	-	0.855	0.593	-
22/08/2023	3	M2	5.52	3.18	1.96	1.00	-	1.132	0.577	-
02/09/2023	4	M2	3.05	3.00	1.00	0.99	-	0.99	0.97	-
04/09/2023	5	M2	5.10	3.00	0.96	1.89	-	0.57	1.11	-
06/09/2023	6	M2	3.05	2.72	1.00	1.00	-	0.89	0.89	-
08/09/2023	7	M2	4.17	2.78	1.00	1.79	-	0.67	1.20	-
11/09/2023	8	M2	3.19	3.00	1.00	1.00	-	0.94	0.94	-
13/09/2023	9	M2	2.64	2.20	1.00	1.45	-	0.83	1.21	-
18/09/2023	10	M2	2.50	2.52	1.00	1.00	-	1.01	1.01	-

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DE LOS PARAMETROS ESTADISTICOS**

Se realizó el cálculo de los parámetros estadísticos necesarios, incluyendo las medidas de posición (media aritmética) y de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación). Adicionalmente, se establecieron los intervalos de confianza utilizando la distribución “t” de Student, considerando un nivel de confianza del 95%.

Tabla 26

Resultados de los parámetros estadísticos para la Partida encofrado de columnas y placas

Resultados: ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES (COLUMNAS Y PLACAS)		REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
		OP	OF	PE
$Re\,h - H = \frac{Tiempo\ en\ horas\ x\ N°\ de\ obrero}{Metrado\ ejecutado}$	NUMERO DE MUESTRAS	10.00	10.00	-
	COEF. DE CONFIABILIDAD AL 95%	2.262	2.262	-
	MEDIA ARITMETICA	0.842	0.965	-
	DESVIACION ESTANDAR	0.194	0.227	-
	COEFICIENTE DE VARIACION	23.03%	23.55%	-
	VALOR MINIMO	0.704	0.802	-
	VALOR MAXIMO	0.981	1.127	-
	VALOR ELEGIDO	0.842	0.965	-
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO h-H/U.M.	1.807		

Fuente: (Elaboración Propia)

En la presente tabla se presenta los resultados estadísticos para la Partida encofrado de columnas y placas, donde caracterizamos el total de horas Hombre requeridas para lograr el trabajo realizado, así mismo están todos los parámetros estadísticos de las medidas de posición y dispersión, donde el parámetro principal es el coeficiente de variación, en este caso tenemos un C.V. de 23.03.% para operarios y 23.55% para oficiales, que en una escala valorativa se concluye que el trabajo es medianamente precisa.

- **CÁLCULO Y COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS**

Fórmula utilizada para calcular rendimiento:

$$Rt = \frac{8h * N°H}{\Sigma \text{V. E.}}$$

Donde:

Rt : Rendimiento de mano de obra

h : Horas (8h=Jornada laboral)

N°H : Sumatoria de Numero de Obreros

ΣV.E. : sumatoria de coeficiente de valor elegido

Tabla 27

Calculo y comparación de rendimientos de mano de obra con Partida encofrado de columnas y placas

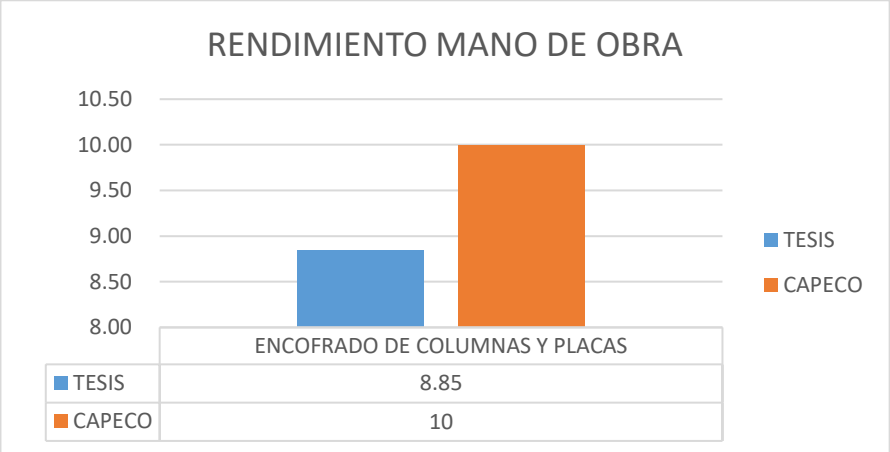
CUADRILLA			UND. DE MEDIDA	RENDIMIENTO MANO DE OBRA	
OP	OF	PE		TESIS	CAPECO
1.00	1.00	-	M2	8.85	10

Fuente: (Elaboración Propia)

Se ha desarrollado un análisis gráfico para la partida columnas y placas, donde se compara el rendimiento obtenido en la presente investigación con el rendimiento plasmado en CAPECO, donde se puede observar las siguientes diferencias entre ellos.

Figura 7

Resultado grafico de rendimiento de encofrado de columnas y placas



Fuente: (Elaboración Propia)

- **CÁLCULO DE EFICIENCIA**

A cada una de las muestras obtenidas durante el proceso de recolección de datos se le calculó su eficiencia individual observados en campo. Posteriormente, se procedió a promediar los valores de eficiencia de todas las muestras analizadas con el objetivo de determinar una eficiencia final representativa de la partida en estudio.

Tabla 28

Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas.

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	HORAS TRABAJADAS			
					PRODUCTIVO	NO PRODUCTIVO	TOTAL	% EFICIENCIA
19/08/2023	1	M2	5.00	3.50	464.00	9.00	473.00	**98.10%**
21/08/2023	2	M2	1.72	1.47	118.00	31.00	149.00	**79.19%**
22/08/2023	3	M2	5.52	3.18	448.00	118.00	566.00	**79.15%**
02/09/2023	4	M2	3.05	3.00	335.00	21.00	356.00	**94.10%**
04/09/2023	5	M2	5.10	3.00	484.00	29.00	513.00	**94.35%**
06/09/2023	6	M2	3.05	2.72	302.00	24.00	326.00	**92.64%**
08/09/2023	7	M2	4.17	2.78	439.00	27.00	466.00	**94.21%**
11/09/2023	8	M2	3.19	3.00	344.00	16.00	360.00	**95.56%**
13/09/2023	9	M2	2.64	2.20	300.00	23.00	323.00	**92.88%**
18/09/2023	10	M2	2.50	2.52	404.00	18.00	422.00	**95.73%**

PARTIDA: ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES (COLUMNAS Y PLACAS)	EFICIENCIA
	91.59%

Fuente: (Elaboración Propia)

Concluyendo que para la partida de encofrado de columnas y placas la eficiencia es de **91.59%.**

4.1.4 ENCOFRADO DE VIGAS

En las siguientes tablas, se presenta la carta balance diaria por una cuadrilla en un período de tiempo con fecha 25/09/2023, que se trata del control minuto a minuto y luego se convierte todo en horas.

Tabla 29

Carta balance para la partida encofrado de vigas con fecha 25/09/2023, periodo 9:00-10:00.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ENCOFRADO DE VIGAS
FECHA: 25/09/2023
PERIODO: 9:00 - 10:00
COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A	A					
2	A	A					
3	A	A					
4	A	A					
5	A	A					
6	A	A					
7	A	A					
8	A	A					
9	A	A					
10	A	A					
11	A	A					
12	A	A					
13	B	B					
14	A	A					
15	A	A					
16	A	A					
17	A	A					
18	A	A					
19	A	A					
20	A	A					
21	A	A					
22	B	B					
23	A	A					
24	A	A					
25	A	A					
26	A	A					
27	A	A					
28	A	A					
29	A	A					
30	A	A					
31	A	A					
32	A	A					
33	A	A					
34	A	A					
35	A	A					
36	B	B					
37	A	A					
38	A	A					
39	A	A					
40	A	A					
41	A	A					
42	A	A					
43	A	A					
44	A	A					
45	A	A					
46	A	A					
47	A	A					
48	A	A					
49	A	A					
50	A	A					
51	A	A					
52	A	A					
53	A	A					
54	A	A					
55	A	A					
56	A	A					
57	A	A					
58	A	A					
59	A	A					
60	A	A					

COD	CATEGORIA
T1	OFICIAL
T2	OPERARIO
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	
T8	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	ENCOFRANDO	P
B	DESCANSANDO	NP
C		
D		
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 30

Carta balance para la Partida encofrado de vigas con fecha 25/09/2023, periodo 10:00-11:00.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ENCOFRADO DE VIGAS
FECHA: 25/09/2023
PERIODO: 10:00 - 11:00
COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A	A					
2	A	A					
3	A	A					
4	A	A					
5	A	A					
6	A	A					
7	A	A					
8	A	A					
9	A	A					
10	A	A					
11	A	A					
12	A	A					
13	A	A					
14	A	A					
15	A	A					
16	A	A					
17	A	A					
18	A	A					
19	A	A					
20	A	A					
21	A	A					
22	A	A					
23	A	A					
24	B	B					
25	A	A					
26	A	A					
27	A	A					
28	A	A					
29	A	A					
30	A	A					
31	A	A					
32	A	A					
33	A	A					
34	A	A					
35	A	A					
36	B	B					
37	B	B					
38	A	A					
39	B	A					
40	A	A					
41	A	A					
42	B	A					
43	A	A					
44	A	A					
45	A	A					
46	A	A					
47	A	A					
48	B	B					
49	A	A					
50	A	A					
51	A	A					
52	A	A					
53	A	A					
54	B	B					
55	A	A					
56	A	A					
57	A	A					
58	A	A					
59	A	A					
60	A	A					

COD	CATEGORIA
T1	PEON
T2	PEON
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	
T8	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	ENCOFRANDO	P
B	DESCANSANDO	NP
C		
D		
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 31

Carta balance para la Partida encofrado de vigas con fecha 25/09/2023, periodo 11:00-12:00.

CARTA BALANCE

PARTIDA: ENCOFRADO DE VIGAS
FECHA: 25/09/2023
PERIODO: 11:00 - 12:00
COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A	A					
2	B	A					
3	A	A					
4	A	A					
5	A	A					
6	A	B					
7	A	A					
8	A	A					
9	A	A					
10	A	A					
11	A	A					
12	A	A					
13	A	A					
14	B	A					
15	A	A					
16	A	A					
17	A	A					
18	A	A					
19	A	A					
20	A	A					
21	A	A					
22	A	A					
23	A	A					
24	A	A					
25	A	A					
26	A	A					
27	A	A					
28	A	A					
29	A	A					
30	A	A					
31	B	A					
32	A	B					
33	A	A					
34	A	A					
35	A	A					
36	A	A					
37	A	A					
38	A	A					
39	A	A					
40	A	A					
41	A	A					
42	A	A					
43	B	A					
44	A	B					
45	B	A					
46	A	A					
47	A	A					
48	B	A					
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							

COD	CATEGORIA
T1	PEON
T2	PEON
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	
T8	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	ENCOFRANDO	P
B	DESCANSANDO	NP
C		
D		
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 32

Resumen de la carta balance para la Partida encofrado de vigas del día 25/09/2023.

UND	METRADO
M2	2.74

RESUMEN ENCOFRADO DE VIGAS - FECHA 25/09/2023

TIPO DE ACT.	CATEGORIA	OFICIAL	OPERARIO	-	-	-	-	-	TOTAL MINUTOS
	CODIGO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
P	A	152.00	157.00	-	-	-	-	-	**309.00**
NP	B	16.00	11.00	-	-	-	-	-	**27.00**
-	C	-	-	-	-	-	-	-	-
-	D	-	-	-	-	-	-	-	-
-	E	-	-	-	-	-	-	-	-
-	F	-	-	-	-	-	-	-	-
-	G	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL MINS	**168.00**	**168.00**	-	-	-	-	-	336.00
	INCIDENCIA	**1.00**	**1.00**	-	-	-	-	-	

RESULTADOS DE EFICIENCIA

TIPO DE ACT.	P	NP
MINUTOS	309.00	27.00
% INCIDENCIA	91.96%	8.04%

CUADRILLA UTILIZADA

OPERARIO	OFICIAL	PEON
1.00	1.00	-

TIEMPO (Hrs)	2.80

Nota: se muestra un resumen del día, de la cuadrilla utilizada respecto a los minutos analizados, el tiempo convertido en horas, y la eficiencia de la cuadrilla.

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DEL REQUERIMIENTO DE HORAS – HOMBRE (h-H)**

Tabla 33

Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la Partida encofrado de vigas

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	CUADRILLA			REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
					OP	OF	PE	OP	OF	PE
25/09/2023	1	M2	2.74	2.80	1.00	1.00	-	1.022	1.022	-
26/09/2023	2	M2	3.75	3.00	1.00	1.83	-	0.799	1.460	-
27/09/2023	3	M2	2.25	3.00	1.00	1.00	-	1.333	1.333	-
28/10/2023	4	M2	2.38	3.00	1.00	1.45	-	1.26	1.83	-
29/09/2023	5	M2	4.59	3.00	0.99	1.94	-	0.65	1.27	-
30/09/2023	6	M2	1.54	1.53	1.00	0.71	-	0.99	0.70	-
02/10/2023	7	M2	4.50	3.53	0.78	1.65	-	0.61	1.30	-
03/10/2023	8	M2	2.87	3.00	1.00	1.00	-	1.04	1.04	-
04/10/2023	9	M2	2.74	3.00	1.00	1.00	-	1.09	1.09	-
05/10/2023	10	M2	4.97	3.27	1.96	1.00	-	1.29	0.66	-

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DE LOS PARAMETROS ESTADISTICOS**

Se realizó el cálculo de los parámetros estadísticos necesarios, incluyendo las medidas de posición (media aritmética) y de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación). Adicionalmente, se establecieron los intervalos de confianza utilizando la distribución “t” de Student, considerando un nivel de confianza del 95%.

Tabla 34

Resultados de los parámetros estadísticos para la Partida encofrado de vigas

Resultados: ENCOFRADO DE VIGAS		REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
		OP	OF	PE
$Reh-H=\frac{Tiempo\ en\ horas\ x\ N°\ de\ obrero}{Metrado\ ejecutado}$	NUMERO DE MUESTRAS	10.00	10.00	-
	COEF. DE CONFIABILIDAD AL 95%	2.262	2.262	-
	MEDIA ARITMETICA	1.010	1.170	-
	DESVIACION ESTANDAR	0.256	0.348	-
	COEFICIENTE DE VARIACION	25.34%	29.77%	-
	VALOR MINIMO	0.827	0.921	-
	VALOR MAXIMO	1.193	1.420	-
	VALOR ELEGIDO	1.010	1.170	-
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO h-H/U.M.	2.181		

Fuente: (Elaboración Propia)

En la presente tabla se presenta los resultados estadísticos para la Partida encofrado de vigas, donde caracterizamos el total de horas Hombre requeridas para lograr el trabajo realizado, así mismo están todos los parámetros estadísticos de las medidas de posición y dispersión, donde el parámetro principal es el coeficiente de variación, en este caso tenemos un C.V. de 25.34.% para operarios y 29.77% para oficiales, que en una escala valorativa se concluye que el trabajo es medianamente precisa.

- **CÁLCULO Y COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS**

Fórmula utilizada para calcular rendimiento:

$$Rt = \frac{8h * N°H}{\Sigma \text{V. E.}}$$

Donde:

Rt : Rendimiento de mano de obra

h : Horas (8h=Jornada laboral)

N°H : Sumatoria de Numero de Obreros

ΣV.E. : sumatoria de coeficiente de valor elegido

Tabla 35

Calculo y comparación de rendimientos de mano de obra con Partida encofrado de vigas

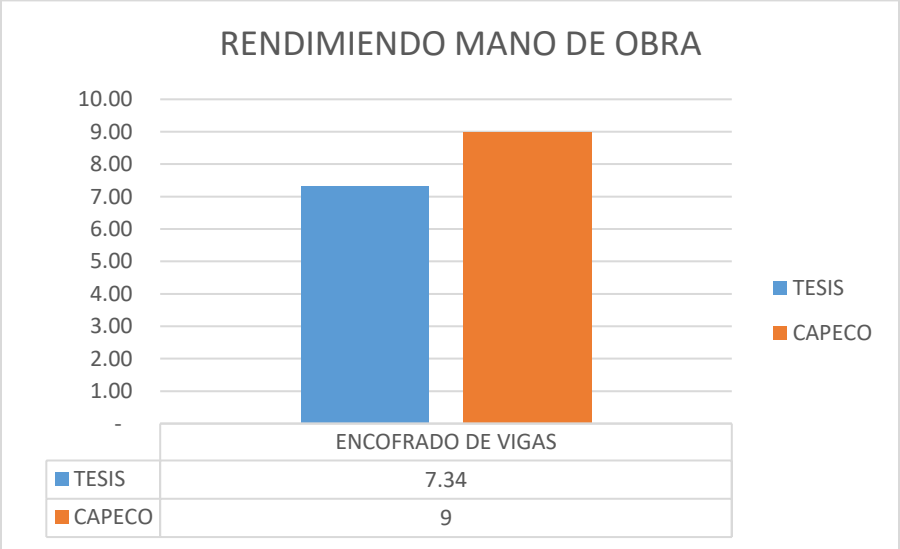
CUADRILLA			UND. DE MEDIDA	RENDIMIENTO MANO DE OBRA	
OP	OF	PE		TESIS	CAPECO
1.00	1.00	-	M2	7.34	9

Fuente: (Elaboración Propia)

Se ha desarrollado un análisis gráfico para la partida encofrado de vigas, donde se compara el rendimiento obtenido en la presente investigación con el rendimiento plasmado en CAPECO, donde se puede observar las siguientes diferencias entre ellos.

Figura 8

Resultado grafico de rendimiento de encofrado de vigas



Fuente: (Elaboración Propia)

- **CÁLCULO DE EFICIENCIA**

A cada una de las muestras obtenidas durante el proceso de recolección de datos se le calculó su eficiencia individual observados en campo. Posteriormente, se procedió a promediar los valores de eficiencia de todas las muestras analizadas con el objetivo de determinar una eficiencia final representativa de la partida en estudio.

Tabla 36

Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas.

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	HORAS TRABAJADAS			
					PRODUCTIVO	NO PRODUCTIVO	TOTAL	% EFICIENCIA
25/09/2023	1	M2	2.74	2.80	309.00	27.00	336.00	**91.96%**
26/09/2023	2	M2	3.75	3.00	439.00	33.00	472.00	**93.01%**
27/09/2023	3	M2	2.25	3.00	404.00	26.00	430.00	**93.95%**
28/10/2023	4	M2	2.38	3.00	300.00	23.00	323.00	**92.88%**
29/09/2023	5	M2	4.59	3.00	487.00	40.00	527.00	**92.41%**
30/09/2023	6	M2	1.54	1.53	126.00	31.00	157.00	**80.25%**
02/10/2023	7	M2	4.50	3.53	468.00	11.00	479.00	**97.70%**
03/10/2023	8	M2	2.87	3.00	329.00	31.00	360.00	**91.39%**
04/10/2023	9	M2	2.74	3.00	333.00	27.00	360.00	**92.50%**
05/10/2023	10	M2	4.97	3.27	363.00	118.00	481.00	**75.47%**

PARTIDA: ENCOFRADO DE VIGAS	EFICIENCIA
	90.15%

Fuente: (Elaboración Propia)

Concluyendo que para la partida de encofrado de vigas la eficiencia es de **90.15%.**

4.1.5 DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO

En las siguientes tablas, se presenta la carta balance diaria por una cuadrilla en un período de tiempo con fecha 28/07/2023, que se trata del control minuto a minuto y luego se convierte todo en horas.

Tabla 37

Carta balance para la Partida Demolición de concreto armado con fecha 28/07/2023, periodo 8:00-9:00.

CARTA BALANCE

PARTIDA: DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO PERIODO: 8:00-9:00

FECHA: 28/07/23 COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A	A					
2	A	A					
3	A	A					
4	A	A					
5	A	A					
6	A	A					
7	A	C					
8	A	C					
9	C	C					
10	C	C					
11	C	C					
12	A	C					
13	A	C					
14	A						
15	A						
16	A	A					
17	A	A					
18	A	A					
19	A	A					
20	A	A					
21	A	A					
22	A	A					
23	A	A					
24	A	A					
25	A	A					
26	A	A					
27	A	A					
28	A	A					
29	A	A					
30	A	A					
31	A	A					
32	A	A					
33	A	A					
34	A	A					
35	A	A					
36	A	A					
37	A	A					
38	A	A					
39	A	C					
40	A	C					
41	A	C					
42	A	C					
43	A	C					
44	C	C					
45	A	C					
46	A	C					
47	A	C					
48	A	C					
49	A	C					
50	A	C					
51	A	A					
52	A	A					
53	A	A					
54	A	A					
55	C	A					
56	A	A					
57	A	A					
58	C	A					
59	A	A					
60	A	C					

COD	CATEGORIA
T1	PEON
T2	OPERARIO
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	DEMOLIENDO	P
B	TOMANDO AGUA	NP
C	DESCANSO	NP
D		
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 38

Carta balance para la Partida Demolición de concreto armado con fecha 28/07/2023 , periodo 9:00-10:00.

CARTA BALANCE

PARTIDA: DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO
PERIODO: 9:00-10:00
FECHA: 28/07/2023
COD:

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1	A	C					
2	C	C					
3	C	C					
4	C	C					
5	B	A					
6	C	A					
7	C	C					
8	C	C					
9	A	C					
10	A	C					
11	A	A					
12	A	A					
13	A	A					
14	A	A					
15	A	A					
16	A	A					
17	A	A					
18	A	A					
19	A	A					
20	A	A					
21	A	A					
22	C	A					
23	C	A					
24	C	A					
25	C	A					
26	A	A					
27	A	A					
28	A	C					
29	A	A					
30	A	A					
31	A	A					
32	A	A					
33	A	A					
34	A	A					
35	A	A					
36	A	C					
37	A	A					
38	A	A					
39	A	A					
40	A	A					
41	A	A					
42	A	A					
43	A	A					
44	A	A					
45	A	A					
46	A	A					
47	A	A					
48	A	A					
49	A	A					
50	C	A					
51	A	C					
52	A	C					
53	A	C					
54	A	C					
55	A	C					
56	A	A					
57	A	A					
58	A	A					
59	C	C					
60	C	A					

COD	CATEGORIA
T1	PEON
T2	OPERARIO
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	

COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A	DEMOLIENDO	P
B	TOMANDO AGUA	NP
C	DESCANSO	NP
D		
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 39

Resumen de la carta balance para la Partida Demolición de concreto armado con fecha 28/07/2023.

UND	METRADO
M3	0.85

RESUMEN DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO - FECHA 28/07/23

TIPO DE ACT.	CATEGORIA CODIGO	PEON T1	OPERARIO T2	- T3	- T4	- T5	- T6	- T7	TOTAL MINUTOS
P	A	100.00	82.00	-	-	-	-	-	**182.00**
NP	B	1.00	-	-	-	-	-	-	**1.00**
NP	C	19.00	36.00	-	-	-	-	-	**55.00**
-	D	-	-	-	-	-	-	-	-
-	E	-	-	-	-	-	-	-	-
-	F	-	-	-	-	-	-	-	-
-	G	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL MINS	**120.00**	**118.00**	-	-	-	-	-	**238.00**
	INCIDENCIA	**1.00**	**0.98**	-	-	-	-	-	

RESULTADOS DE EFICIENCIA

TIPO DE ACT.	P	NP
MINUTOS	182.00	56.00
% INCIDENCIA	76.47%	23.53%

CUADRILLA UTILIZADA

OPERARIO	OFICIAL	PEON
0.98	-	1.00

TIEMPO (Hrs)	2.00

Nota: se muestra un resumen del día, de la cuadrilla utilizada respecto a los minutos analizados, el tiempo convertido en horas, y la eficiencia de la cuadrilla.

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DEL REQUERIMIENTO DE HORAS – HOMBRE (h-H)**

Tabla 40

Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de Medida para la Partida Demolición de concreto armado

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	CUADRILLA			REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
					OP	OF	PE	OP	OF	PE
28/07/23	1	M3	0.85	2.00	0.98	-	1.00	2.31	-	2.35
01/08/23	3	M3	2.49	4.82	1.71	-	1.20	3.31	-	2.31
03/08/23	4	M3	1.97	4.23	1.34	-	1.35	2.87	-	2.91
04/08/23	5	M3	2.00	4.15	1.24	-	0.95	2.58	-	1.97
05/08/23	6	M3	2.15	4.00	1.83	-	1.69	3.40	-	3.15
07/08/23	7	M3	2.80	3.35	2.60	-	1.98	3.12	-	2.37
08/08/23	8	M3	1.77	4.03	1.52	-	1.00	3.47	-	2.28
16/08/23	10	M3	1.05	2.13	0.89	-	1.00	1.81	-	2.03
25/08/23	12	M3	2.15	4.03	1.33	-	0.72	2.49	-	1.34
28/08/23	13	M3	1.93	3.97	1.64	-	1.00	3.38	-	2.06
29/08/23	14	M3	1.67	4.00	1.00	-	1.00	2.40	-	2.40

Fuente: (Elaboración Propia)

- **CALCULO DE LOS PARAMETROS ESTADISTICOS**

Se realizó el cálculo de los parámetros estadísticos necesarios, incluyendo las medidas de posición (media aritmética) y de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación). Adicionalmente, se establecieron los intervalos de confianza utilizando la distribución “t” de Student, considerando un nivel de confianza del 95%.

Tabla 41

Resultados de los parámetros estadísticos para la Partida Demolición de concreto armado

Resultados: DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO		REQUERIMIENTO h.H/U.M.		
		OP	OF	PE
$Re\,h - H = \frac{Tiempo\ en\ horas\ x\ N°\ de\ obrero}{Metrado\ ejecutado}$	NUMERO DE MUESTRAS	11.00	-	11.00
	COEF. DE CONFIABILIDAD AL 95%	2.228	-	2.228
	MEDIA ARITMETICA	2.830	-	2.29
	DESVIACION ESTANDAR	0.550	-	0.500
	COEFICIENTE DE VARIACION	19.44%	-	21.87%
	VALOR MINIMO	2.460	-	1.951
	VALOR MAXIMO	3.199	-	2.62
	VALOR ELEGIDO	2.830	-	2.287
	SUMATORIA DEL REQUERIMIENTO h-H/U.M.	5.117		

Fuente: (Elaboración Propia)

En la presente tabla se presenta los resultados estadísticos para la Partida demolición de concreto armado, donde caracterizamos el total de horas Hombre requeridas para lograr el trabajo realizado, así mismo están todos los parámetros estadísticos de las medidas de posición y dispersión, donde el parámetro principal es el coeficiente de variación, en este caso tenemos un C.V. de 19.44.% para operarios y 21.87% para peones, que en una escala valorativa se concluye que el trabajo es medianamente precisa.

CÁLCULO Y COMPARACION DE LOS RENDIMIENTOS

Fórmula utilizada para calcular rendimiento:

$$Rt = \frac{8h * N°H}{\Sigma \text{V. E.}}$$

Donde:

Rt : Rendimiento de mano de obra

h : Horas (8h=Jornada laboral)

N°H : Sumatoria de Numero de Obreros

ΣV.E. : sumatoria de coeficiente de valor elegido

Tabla 42

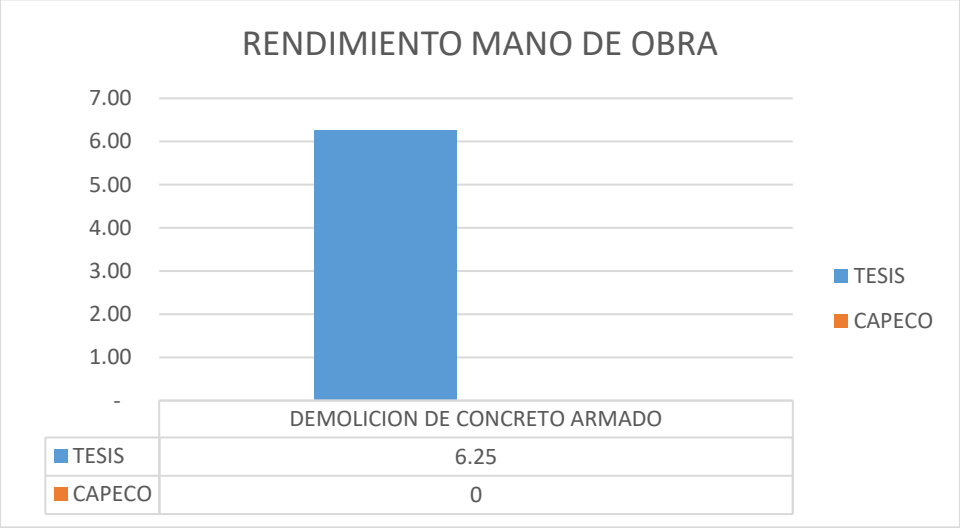
Comparación de rendimientos de mano de obra con Partida Demolición de concreto armado.

CUADRILLA			UND. DE MEDIDA	RENDIMIENTO MANO DE OBRA	
OP	OF	PE		TESIS	CAPECO
2.00	-	2.00	M3	6.25	-

Fuente: (Elaboración Propia)

Cabe señalar que esta partida no puede ser comparada con datos de CAPECO, ya que no existe un registro previo específico para este tipo de actividad. Por lo tanto, representa un aporte original dentro del presente trabajo de investigación

Figura 9 **Resultado grafico de rendimiento de demolición de concreto armado**



Fuente: (Elaboración Propia)

- **CÁLCULO DE EFICIENCIA**

A cada una de las muestras obtenidas durante el proceso de recolección de datos se le calculó su eficiencia individual observados en campo. Posteriormente, se procedió a promediar los valores de eficiencia de todas las muestras analizadas con el objetivo de determinar una eficiencia final representativa de la partida en estudio.

Tabla 43 Tabla resumen de eficiencia de las muestras obtenidas.

FECHA	N° DE MUESTRA	UND	METRADO	TIEMPO (Hrs)	HORAS TRABAJADAS			
					PRODUCTIVO	NO PRODUCTIVO	TOTAL	% EFICIENCIA
28/07/23	1	M3	0.85	2.00	182.00	56.00	238.00	**76.47%**
01/08/23	3	M3	2.49	4.82	628.00	142.00	770.00	**81.56%**
03/08/23	4	M3	1.97	4.23	505.00	167.00	672.00	**75.15%**
04/08/23	5	M3	2.00	4.15	445.00	100.00	545.00	**81.65%**
05/08/23	6	M3	2.15	4.00	561.00	284.00	845.00	**66.39%**
07/08/23	7	M3	2.80	3.35	686.00	217.00	903.00	**75.97%**
08/08/23	8	M3	1.77	4.03	482.00	128.00	610.00	**79.02%**
16/08/23	10	M3	1.05	2.13	196.00	31.00	227.00	**86.34%**
25/08/23	12	M3	2.15	4.03	309.00	123.00	432.00	**71.53%**
28/08/23	13	M3	1.93	3.97	493.00	115.00	608.00	**81.09%**
29/08/23	14	M3	1.67	4.00	395.00	79.00	474.00	**83.33%**
PARTIDA: DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO								**EFICIENCIA**
								78.05%

Fuente: (Elaboración Propia)

Concluyendo que para la partida de encofrado de vigas la eficiencia es de **78.05%.**

En resumen, para cada partida analizada en comparación con los valores de rendimiento establecidos por CAPECO, tenemos lo siguiente:

Tabla 44

Resultados de los rendimientos y comparación de las partidas analizadas

PARTIDA	UND	TESIS	CAPECO	%VARIACION	EFICIENCIA
ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO	kg	207.75	250.00	-16.90%	90.07%
PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	11.72	-	partida inexistente en CAPECO	73.56%
ENCOFRADO DE COLUMNAS Y PLACAS	m2	8.85	10	-11.47%	91.59%
ENCOFRADO DE VIGAS	m2	7.34	9	-18.48%	90.15%
DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	m3	6.25	-	partida inexistente en CAPECO	78.05%

Fuente: (Elaboración Propia)

4.2. ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DE LAS PARTIDAS ANALIZADAS

Una vez calculado los rendimientos de esas partidas, se procederá a plasmar los ACU (Análisis de Costos Unitarios) de las partidas analizadas anteriormente.

4.2.1 ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO

El costo unitario de esta partida una vez procesado los rendimientos, y cuantificando los materiales y equipos se obtiene S/.8.37

Tabla 45

Análisis de costo unitario de la partida ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.

ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO					
RENDIMIENTO	207.75	KG/DIA		Costo Unitario:	8.37
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
MANO DE OBRA:					**2.06**
OPERARIO	HH	1.0000	0.0385	29.90	1.15
OFICIAL	HH	1.0000	0.0385	23.52	0.91
MATERIALES:					**5.83**
ALAMBRE NEGRO N° 16	KG		0.0600	5.00	0.30
ACERO CORRUGADO F´Y = 4200 KG/CM2 GRADO 60	KG		1.0700	4.55	4.87
ADITIVO ADHESIVO EXPOXICO MULTIPROPOSITO 31HMGX5KG	und		0.0020	330.00	0.66
EQUIPO:					**0.48**
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	2.06	0.06
CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	HM	1.0000	0.0385	5.00	0.19
SOPLETE	HM	1.0000	0.0385	2.00	0.08
TALADRO	HM	1.0000	0.0385	4.00	0.15

Fuente: (Elaboración Propia)

4.2.2 PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO

El costo unitario de esta partida una vez procesado los rendimientos, y cuantificando los materiales y equipos se obtiene S/.27.80.

Tabla 46

Análisis de costo unitario de la partida PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO

PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO					
RENDIMIENTO	11.72	M2/DIA		Costo Unitario:	27.79
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
MANO DE OBRA:					**16.05**
OFICIAL	HH	1.0000	0.6826	23.52	16.05
EQUIPO:					**11.74**
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	16.05	0.48
ANDAMIO METALICO	HM	1.0000	0.6826	1.50	1.02
ROTOMARTILLO	HM	1.0000	0.6826	15.00	10.24

Fuente: (Elaboración Propia)

4.2.3 ENCOFRADO DE COLUMNAS

El costo unitario de esta partida una vez procesado los rendimientos, y cuantificando los materiales y equipos se obtiene S/.75.43.

Tabla 47

Análisis de costo unitario de la partida ENCOFRADO DE COLUMNAS

ENCOFRADO DE COLUMNAS					
RENDIMIENTO	8.85	M2/DIA		Costo Unitario:	75.43
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
MANO DE OBRA:					**48.29**
OPERARIO	HH	1.0000	0.9040	29.90	27.03
OFICIAL	HH	1.0000	0.9040	23.52	21.26
MATERIALES:					**25.69**
CLAVOS 3"	KG		0.1700	4.00	0.68
MADERA TORNILLO	P2		5.1600	4.50	23.22
ALAMBRE NEGRO N° 8	KG		0.3000	5.00	1.50
PETROLEO	GAL		0.0250	11.50	0.29
EQUIPO:					**1.45**
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	48.29	1.45

Fuente: (Elaboración Propia)

4.2.4 ENCOFRADO DE PLACAS

El costo unitario de esta partida una vez procesado los rendimientos, y cuantificando los materiales y equipos se obtiene S/.69.82.

Tabla 48

Análisis de costo unitario de la partida ENCOFRADO DE PLACAS

ENCOFRADO DE PLACAS					
RENDIMIENTO	8.85	M2/DIA		Costo Unitario:	69.83
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
MANO DE OBRA:					**48.29**
OPERARIO	HH	1.0000	0.9040	29.90	27.03
OFICIAL	HH	1.0000	0.9040	23.52	21.26
MATERIALES:					**20.09**
CLAVOS 3"	KG		0.2200	4.00	0.88
MADERA TORNILLO	P2		4.0700	4.50	18.32
ALAMBRE NEGRO N° 8	KG		0.1200	5.00	0.60
PETROLEO	GAL		0.0250	11.50	0.29
EQUIPO:					**1.45**
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	48.29	1.45

Fuente: (Elaboración Propia)

4.2.5 ENCOFRADO DE VIGAS

El costo unitario de esta partida una vez procesado los rendimientos, y cuantificando los materiales y equipos se obtiene S/.92.47

Tabla 49

Análisis de costo unitario de la partida ENCOFRADO DE VIGAS

ENCOFRADO DE VIGAS					
	7.34	M2/DIA		Costo Unitario:	92.47
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
MANO DE OBRA:					**58.22**
OPERARIO	HH	1.0000	1.0899	29.90	32.59
OFICIAL	HH	1.0000	1.0899	23.52	25.63
MATERIALES:					**32.50**
CLAVOS 3"	KG		0.2400	4.00	0.96
MADERA TORNILLO	P2		6.7100	4.50	30.20
ALAMBRE NEGRO N° 8	KG		0.2100	5.00	1.05
PETROLEO	GAL		0.0250	11.50	0.29
EQUIPO:					**1.75**
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	58.22	1.75

Fuente: (Elaboración Propia)

4.2.6 DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO

El costo unitario de esta partida una vez procesado los rendimientos, y cuantificando los materiales y equipos se obtiene S/.92.47

Tabla 50

Análisis de costo unitario de la partida DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO

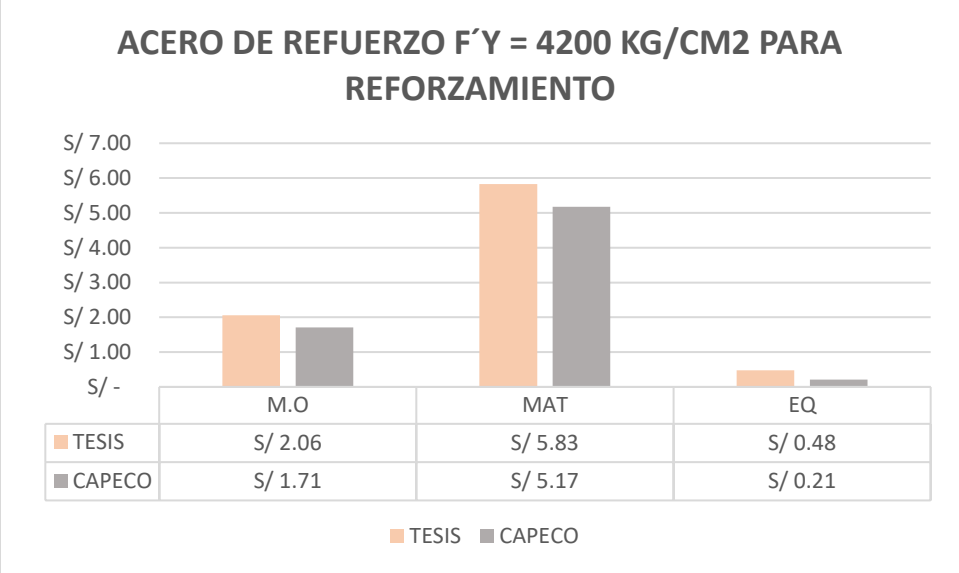
DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO					
	6.25	M3/DIA		Costo Unitario:	177.21
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
MANO DE OBRA:					**131.04**
OPERARIO	HH	2.0000	2.5600	29.90	76.54
PEON	HH	2.0000	2.5600	21.29	54.50
EQUIPO:					**46.17**
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	131.04	3.93
ANDAMIO METALICO	HM	2.0000	2.5600	1.50	3.84
ROTOMARTILLO	HM	2.0000	2.5600	15.00	38.40

Fuente: (Elaboración Propia)

En resumen, para cada partida analizada en comparación con los costos establecidos por CAPECO, tenemos lo siguiente:

Figura 10

Comparativa de costos en la partida de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento en (mano de obra, materiales y equipos) con CAPECO en una partida similar.



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 11

Resumen de costos en la partida de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento y % de variación respecto a capeco en una partida similar.

PARTIDA	UND	M.O	MAT	EQ	COSTO	%VARIACION
ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO	kg	S/ 2.06	S/ 5.83	S/ 0.48	**S/ 8.37**	15.29%
		S/ 1.71	S/ 5.17	S/ 0.21	**S/ 7.09**	

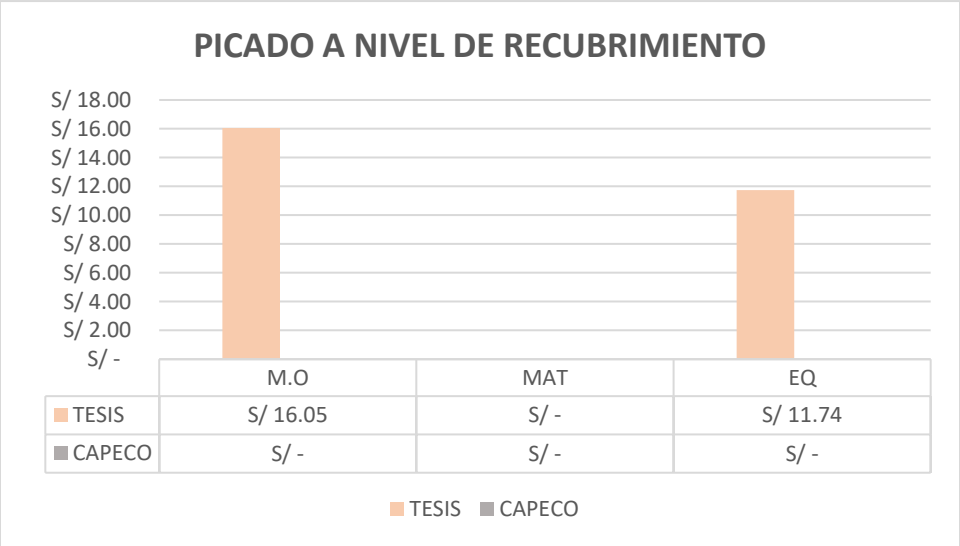
Fuente: (Elaboración Propia)

Para la partida "Acero de Refuerzo F'Y = 4200 kg/cm² para Reforzamiento", el costo unitario determinado en la presente investigación es de S/ 8.37, mientras que el costo referencial según CAPECO asciende a S/ 7.09 lo que representa una variación superior del 15.29%.

Es importante mencionar que el valor tomado de CAPECO corresponde al acero de refuerzo tradicional, ya que dicha fuente no contempla específicamente una partida destinada al reforzamiento estructural. Por lo tanto, la comparación se realiza de manera referencial, considerando la partida más próxima en características y uso.

Figura 12

Comparativa de costos en la partida de picado a nivel de recubrimiento en (mano de obra, materiales y equipos)



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 13

Resumen de costos en la partida de picado a nivel de recubrimiento

PARTIDA	UND	M.O	MAT	EQ	COSTO	%VARIACION
PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	S/ 16.05	S/ -	S/ 11.74	**S/ 27.79**	partida inexistente en capeco
		S/ -	S/ -	S/ -	**S/ -**	

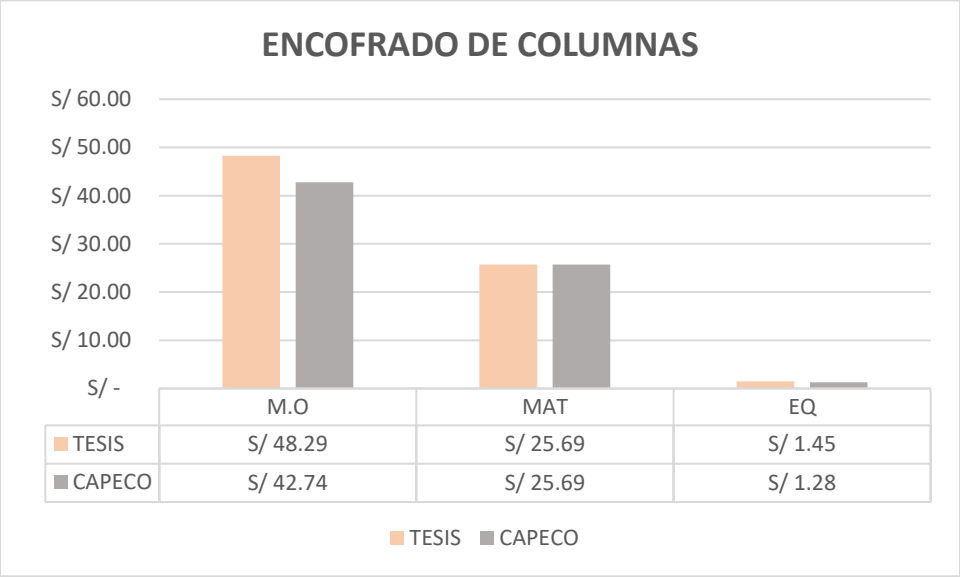
Fuente: (Elaboración Propia)

Para la partida “Picado a Nivel de Recubrimiento” En la presente investigación se ha determinado un costo unitario de S/ 27.79 por metro cuadrado para la partida "Picado a Nivel de Recubrimiento", desglosado en S/ 16.05 por concepto de mano de obra (M.O.) y S/ 11.74 por equipos (EQ). No se registraron costos por materiales (MAT), al no ser requeridos directamente en esta actividad.

Cabe resaltar que esta partida no se encuentra registrada en el análisis de precios unitarios de CAPECO, por lo que se considera una partida inexistente en dicha fuente referencial. En ese sentido, el valor estimado en la tesis constituye un aporte original, basado en la recopilación de datos reales de campo y la experiencia directa en proyectos con actividades de reforzamiento estructural.

Figura 14

Comparativa de costos en la partida de encofrado de columnas en (mano de obra, materiales y equipos) con Capeco en una partida similar.



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 15

Resumen de costos en la partida de encofrado de columnas y % de variación respecto a capeco en una partida similar.

PARTIDA	UND	M.O	MAT	EQ	COSTO	%VARIACION
ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	S/ 48.29	S/ 25.69	S/ 1.45	**S/ 75.43**	7.58%
		S/ 42.74	S/ 25.69	S/ 1.28	**S/ 69.71**	

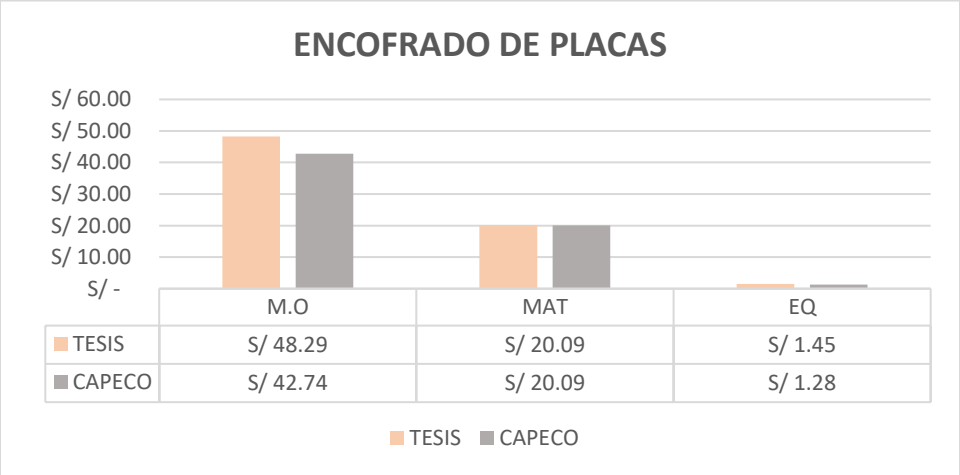
Fuente: (Elaboración Propia)

Para la partida " Encofrado De Columnas", el costo unitario determinado en la presente investigación es de S/ 75.43, mientras que el costo referencial según CAPECO asciende a S/ 69.71, lo que representa una variación superior del 7.58%.

Es importante mencionar que el valor tomado de CAPECO corresponde al encofrado de columnas tradicional, ya que dicha fuente no contempla específicamente una partida destinada al reforzamiento estructural. Por lo tanto, la comparación se realiza de manera referencial, considerando la partida más próxima en características y uso.

Figura 16

Comparativa de costos en la partida de encofrado de placas en (mano de obra, materiales y equipos) con Capeco en una partida similar.



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 17

Resumen de costos en la partida de encofrado de placas y % de variación respecto a capeco en una partida similar.

PARTIDA	UND	M.O	MAT	EQ	COSTO	%VARIACION
ENCOFRADO DE PLACAS	m2	S/ 48.29	S/ 20.09	S/ 1.45	**S/ 69.83**	8.19%
		S/ 42.74	S/ 20.09	S/ 1.28	**S/ 64.11**	

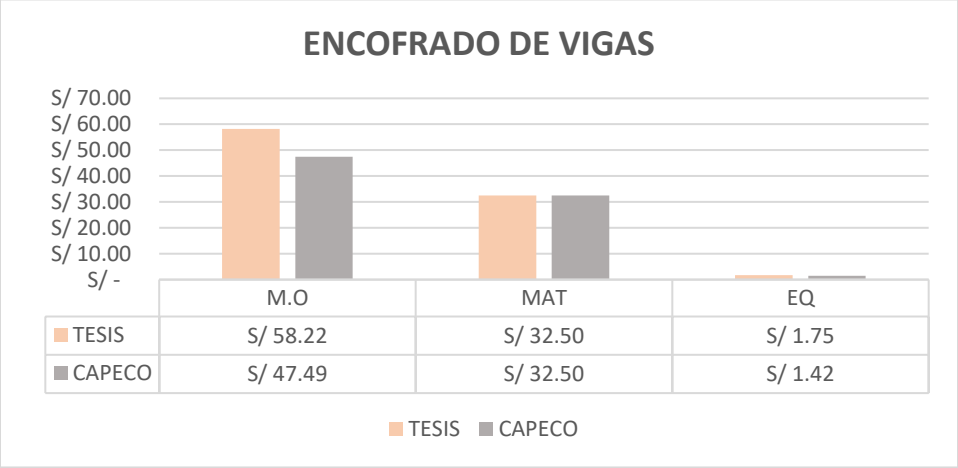
Fuente: (Elaboración Propia)

Para la partida " Encofrado De Placas", el costo unitario en la presente investigación es de S/ 69.83, mientras que el costo referencial según CAPECO asciende a S/ 64.11, lo que representa una variación superior del 8.19%.

Es importante mencionar que el valor tomado de CAPECO corresponde al encofrado de placas tradicional, ya que dicha fuente no contempla específicamente una partida destinada al reforzamiento estructural. Por lo tanto, la comparación se realiza de manera referencial, considerando la partida más próxima en características y uso.

Figura 18

Comparativa de costos en la partida de encofrado de vigas en (mano de obra, materiales y equipos) con CAPECO en una partida similar.



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 19

Resumen de costos en la partida de encofrado de vigas y % de variación respecto a capeco en una partida similar.

PARTIDA	UND	M.O	MAT	EQ	COSTO	%VARIACION
ENCOFRADO DE VIGAS	m2	S/ 58.22	S/ 32.50	S/ 1.75	**S/ 92.47**	11.96%
		S/ 47.49	S/ 32.50	S/ 1.42	**S/ 81.41**	

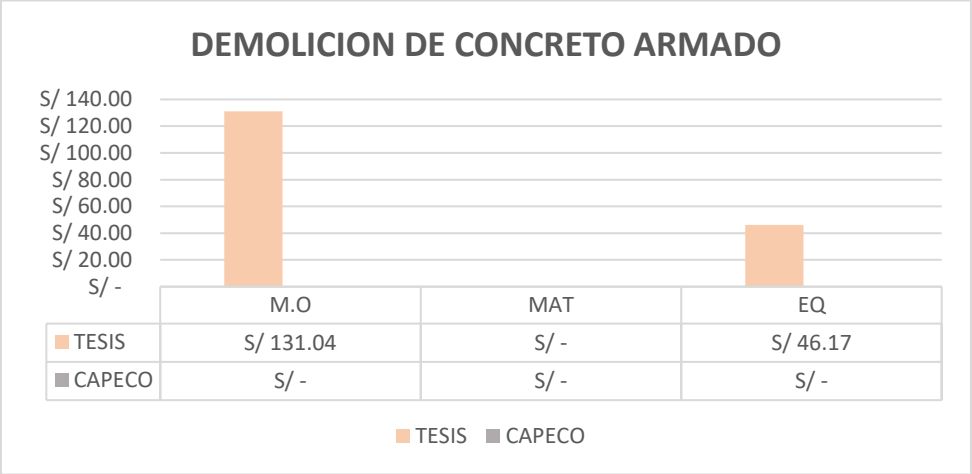
Fuente: (Elaboración Propia)

Para la partida " Encofrado De Vigas", el costo unitario en la presente investigación es de S/ 92.47, mientras que el costo referencial según CAPECO asciende a S/ 81.41, lo que representa una variación superior del 11.96%.

Es importante mencionar que el valor tomado de CAPECO corresponde al encofrado de vigas tradicional, ya que dicha fuente no contempla específicamente una partida destinada al reforzamiento estructural. Por lo tanto, la comparación se realiza de manera referencial, considerando la partida más próxima en características y uso.

Figura 20

Comparativa de costos en la partida de demolición de concreto armado en (mano de obra, materiales y equipos)



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 21

Resumen de costos en la partida de demolición de concreto armado

PARTIDA	UND	M.O	MAT	EQ	COSTO	%VARIACION
DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	m3	S/ 131.04	S/ -	S/ 46.17	**S/ 177.21**	partida inexistente en capeco
		S/ -	S/ -	S/ -	**S/ -**	

Fuente: (Elaboración Propia)

Para la partida “Demolición de Concreto Armado” en la presente investigación se obtuvo un costo unitario de S/ 177.21 por metro cuadrado para la partida " Demolición de Concreto Armado ", desglosado en S/ 131.04 por concepto de mano de obra (M.O.) y S/ 49.17 por equipos (EQ). No se registraron costos por materiales (MAT), al no ser requeridos directamente en esta actividad.

Cabe resaltar que esta partida no se encuentra registrada en el análisis de precios unitarios de CAPECO, por lo que se considera una partida inexistente en dicha fuente referencial. En ese sentido, el valor estimado en la tesis constituye un aporte original, basado en la recopilación de datos reales de campo y la experiencia directa en proyectos con actividades de reforzamiento estructural.

4.3. COSTO DE REFORZAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CLINICA ZELADA

Para la estimación de costos del reforzamiento estructural de la Clínica Zelada, se realizó previamente un estudio de suelos con el fin de determinar las condiciones geotécnicas del terreno y evaluar la viabilidad del reforzamiento. Asimismo, se ejecutaron pruebas de esclerometría sobre los elementos estructurales existentes, lo cual permitió conocer su resistencia real y, en consecuencia, definir la necesidad y tipo de intervención estructural requerida.

Con base en los resultados obtenidos, se elaboraron los planos de reforzamiento estructural, los cuales fueron sustentados técnicamente mediante una memoria de cálculo

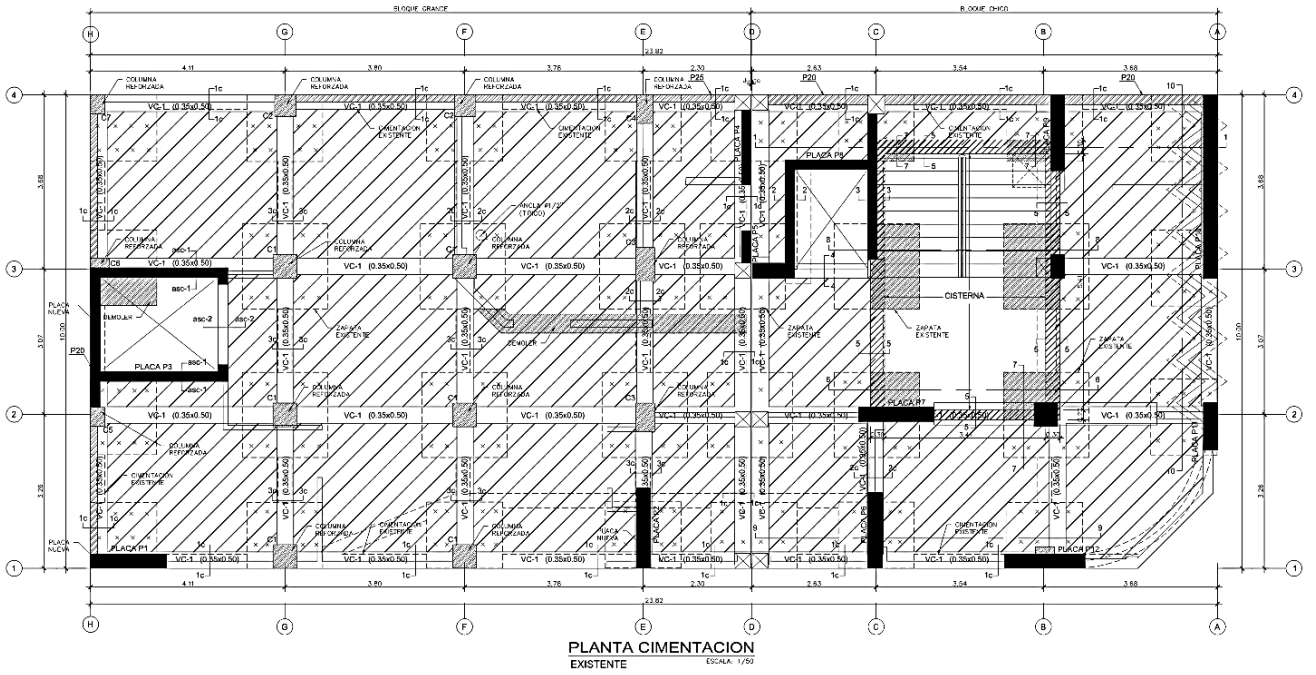
estructural. A partir de esta información, se procedió a metrados detallados de las partidas involucradas en la intervención.

Para la elaboración del presupuesto, se utilizaron los Análisis de Costos Unitarios (ACU) obtenidos en el capítulo anterior con el objetivo de presentar un presupuesto representativo y enfocado en los elementos clave del proyecto de reforzamiento.

Las partidas que no contaban con ACU específicos fueron complementadas con valores de referencia del Manual de Costos Unitarios de CAPECO, considerando siempre precios actualizados y pertinentes al contexto local.

Figura 22

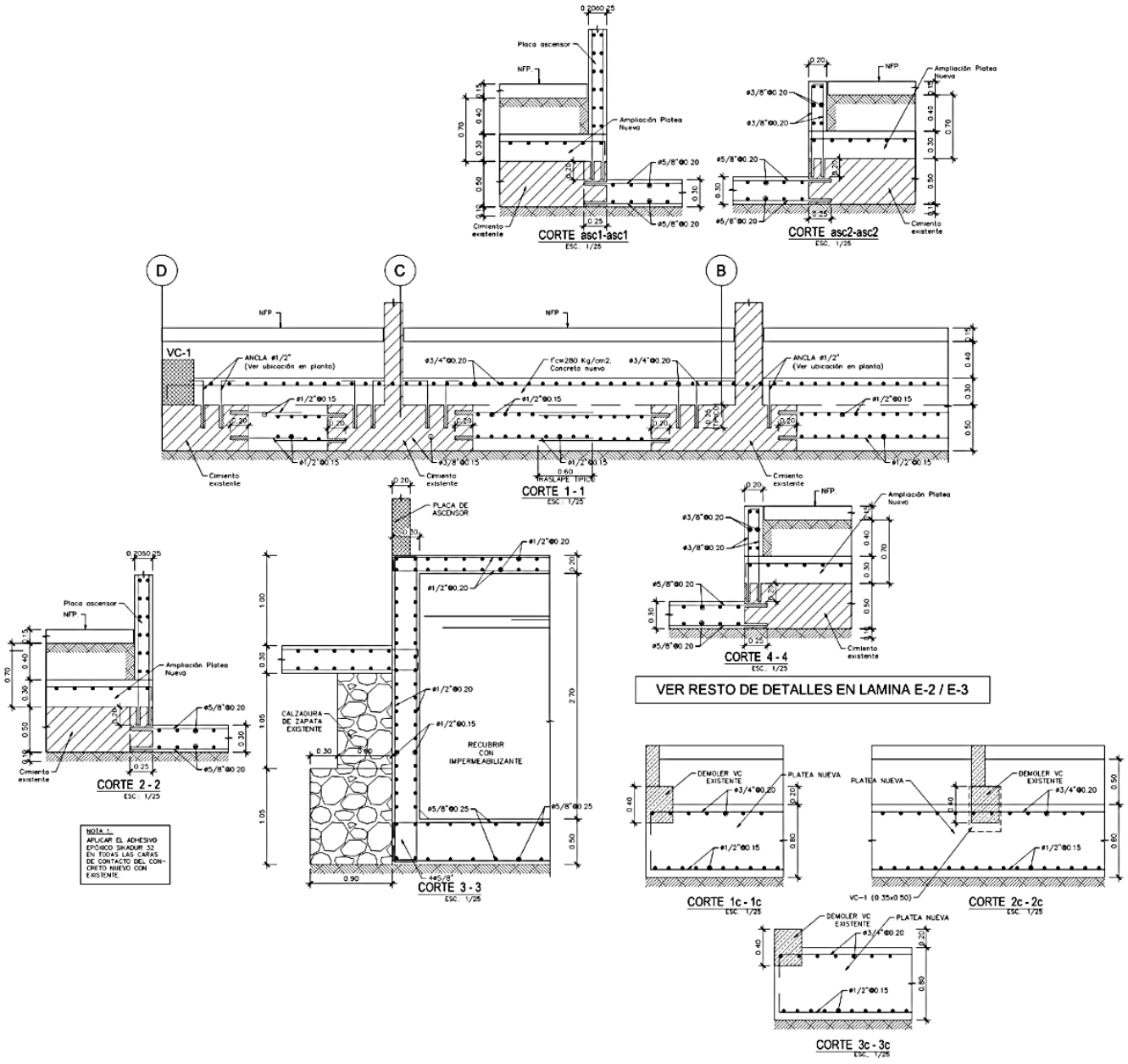
Plano de cimentación de reforzamiento



Fuente: (SILVA, 2022)

Figura 23

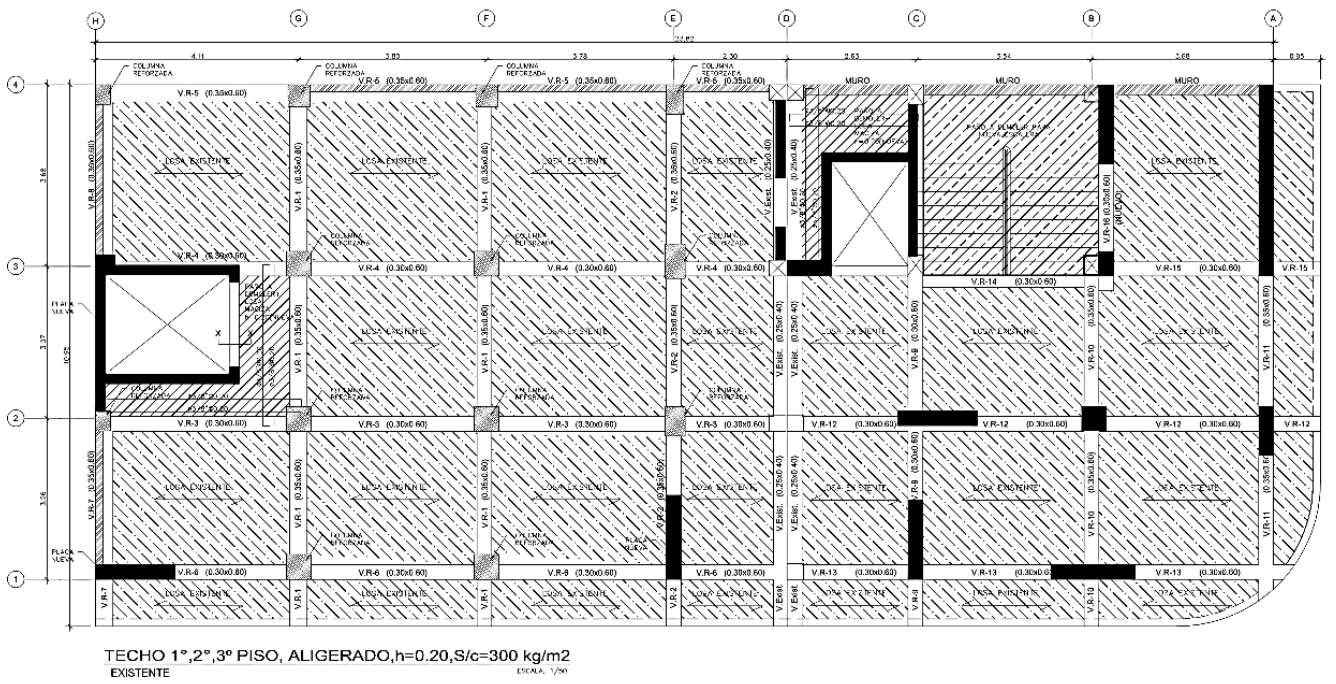
Detalles de cimentación de reforzamiento



Fuente: (SILVA, 2022)

Figura 24

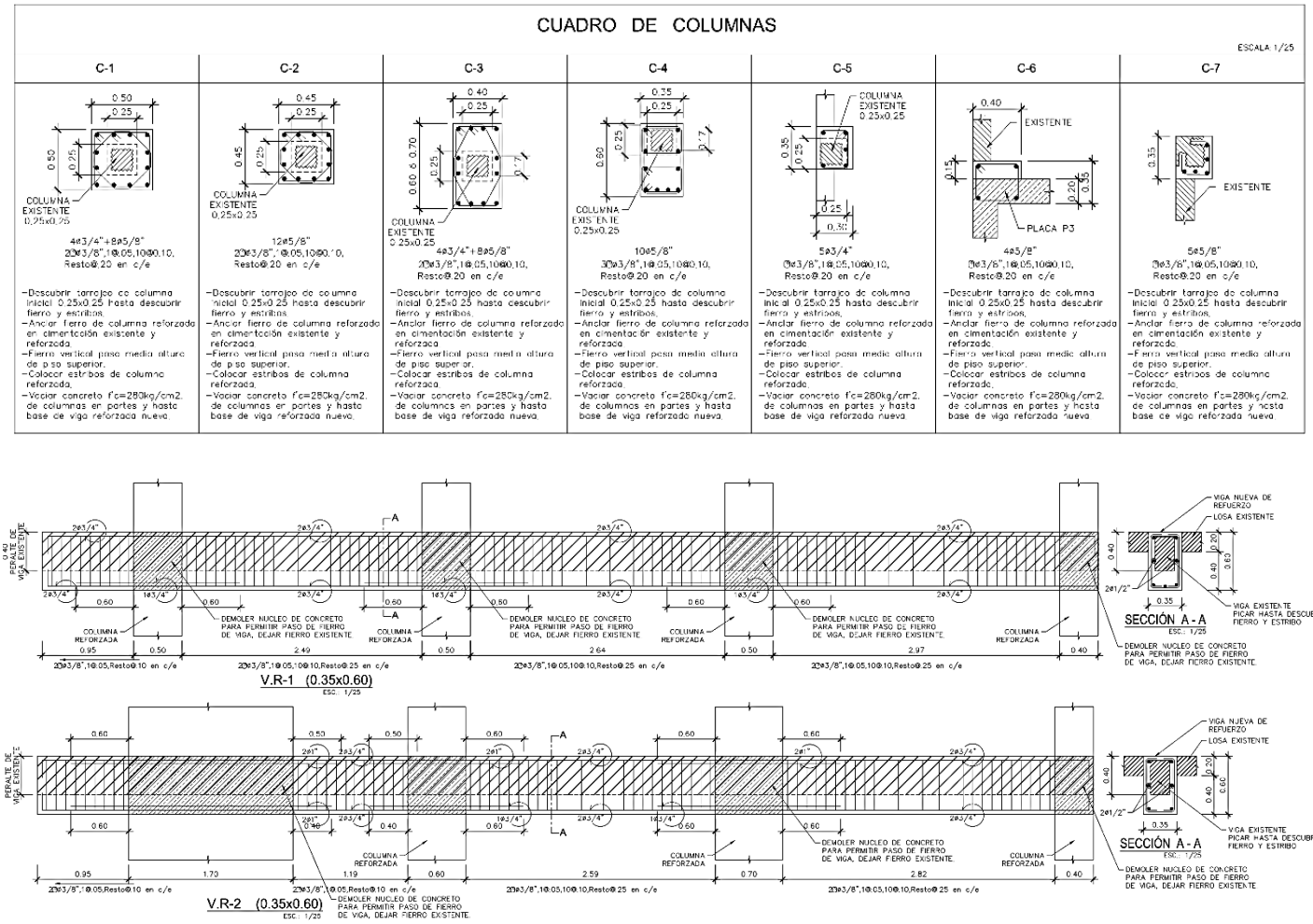
Plano en planta de losa aligerada



Fuente: (SILVA, 2022)

Figura 25

Detalle de columnas y vigas de reforzamiento



Fuente: (SILVA, 2022)

TESIS: EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA

TESISTA BACH.WILMER LUIS JIMENEZ MARIN

PRESUPUESTO: REFORZAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CLINICA ZELADA

FECHA BASE: PUCALLPA 2025

MONEDA: SOLES

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1	ESTRUCTURAS				1,703,694.82
1.1	BLOQUE I				919,666.85
1.1.1	CIMENTACION				138,546.61
1.1.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10,992.71
1.1.1.1.1	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	M3	164.58	32.44	5,338.98
1.1.1.1.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARCILLA).	M3	13.97	98.23	1,372.27
1.1.1.1.3	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO.	M3	53.91	39.66	2,138.07
1.1.1.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26KM.	M3	133.13	16.10	2,143.39
1.1.1.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				120,469.04
1.1.1.2.1	REFORZAMIENTO DE CIMENTACION				101,138.05
1.1.1.2.1.1	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	6,284.81	8.37	52,603.86
1.1.1.2.1.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 EN CIMENTACION	m3	83.86	505.27	42,371.94
1.1.1.2.1.3	SOLADO PARA CIMENTACION E=0.10M F'C=100 KG/CM2.	M2	91.72	45.21	4,146.66
1.1.1.2.1.4	APUNTALAMIENTO DE COLUMNAS	und	14.00	106.01	1,484.14
1.1.1.2.1.5	APUNTALAMIENTO DE PLACAS	und	5.00	106.29	531.45
1.1.1.2.2	VIGAS DE CIMENTACION				19,330.99
1.1.1.2.2.1	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	M2	22.77	70.74	1,610.75
1.1.1.2.2.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280KG/CM2 DE VIGAS DE CIMENTACIC	m3	3.42	505.27	1,728.02
1.1.1.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,868.33	8.37	15,637.92
1.1.1.2.2.4	DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	M2	22.77	15.56	354.30
1.1.1.3	DEMOLICIONES				7,084.86
1.1.1.3.1	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	39.98	177.21	7,084.86
1.1.2	REFORZAMIENTO ESTRUCTURA EXISTENTE				295,443.76
1.1.2.1	PRIMER PISO				98,981.54
1.1.2.1.1	COLUMNAS				34,497.61
1.1.2.1.1.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	91.25	27.79	2,535.84
1.1.2.1.1.2	ENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	91.25	75.43	6,882.99
1.1.2.1.1.3	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	9.21	745.47	6,865.78
1.1.2.1.1.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	2,015.18	8.37	16,867.06
1.1.2.1.1.5	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	91.25	13.62	1,242.83
1.1.2.1.1.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	91.25	1.13	103.11
1.1.2.1.2	PLACAS				24,437.94
1.1.2.1.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS	M2	98.15	69.83	6,853.81
1.1.2.1.2.2	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	10.50	719.61	7,555.91
1.1.2.1.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,025.15	8.37	8,580.51
1.1.2.1.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS	M2	98.15	13.62	1,336.80
1.1.2.1.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	98.15	1.13	110.91
1.1.2.1.3	VIGAS				37,414.95
1.1.2.1.3.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	95.15	27.79	2,644.22
1.1.2.1.3.2	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	3.88	177.21	687.57
1.1.2.1.3.3	ENCOFRADO DE VIGAS	M2	95.38	92.47	8,819.79
1.1.2.1.3.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	18.20	606.44	11,037.21
1.1.2.1.3.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,514.37	8.37	12,675.28
1.1.2.1.3.6	DESENCOFRADO DE VIGA	M2	95.38	15.13	1,443.10
1.1.2.1.3.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	95.38	1.13	107.78
1.1.2.1.4	LOSA ALIGERADA				1,445.07
1.1.2.1.4.1	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	177.21	51.39
1.1.2.1.4.2	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	55.93	350.12
1.1.2.1.4.3	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	UND	41.00	6.07	248.87
1.1.2.1.4.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	0.71	609.39	432.67
1.1.2.1.4.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	30.77	8.37	257.54
1.1.2.1.4.6	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	15.56	97.41
1.1.2.1.4.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	6.26	1.13	7.07
1.1.2.1.5	LOSA MACIZA				1,185.97

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.1.2.1.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	4.69	60.84	285.34
1.1.2.1.5.2	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	M3	0.93	493.55	459.00
1.1.2.1.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	41.96	8.37	351.21
1.1.2.1.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	4.69	18.15	85.12
1.1.2.1.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.69	1.13	5.30
1.1.2.2	**SEGUNDO PISO**				**98,231.11**
1.1.2.2.1	**COLUMNAS**				**33,136.34**
1.1.2.2.1.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	80.00	27.79	2,223.20
1.1.2.2.1.2	ENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	80.00	75.43	6,034.40
1.1.2.2.1.3	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	8.07	745.47	6,015.94
1.1.2.2.1.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	2,112.64	8.37	17,682.80
1.1.2.2.1.5	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	80.00	13.62	1,089.60
1.1.2.2.1.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	80.00	1.13	90.40
1.1.2.2.2	**PLACAS**				**24,437.94**
1.1.2.2.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS	M2	98.15	69.83	6,853.81
1.1.2.2.2.2	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	10.50	719.61	7,555.91
1.1.2.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,025.15	8.37	8,580.51
1.1.2.2.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS	M2	98.15	13.62	1,336.80
1.1.2.2.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	98.15	1.13	110.91
1.1.2.2.3	**VIGAS**				**38,025.79**
1.1.2.2.3.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	95.15	27.79	2,644.22
1.1.2.2.3.2	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	3.88	177.21	687.57
1.1.2.2.3.3	ENCOFRADO DE VIGAS	M2	95.38	92.47	8,819.79
1.1.2.2.3.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	18.20	606.44	11,037.21
1.1.2.2.3.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,587.35	8.37	13,286.12
1.1.2.2.3.6	DESENCOFRADO DE VIGA	M2	95.38	15.13	1,443.10
1.1.2.2.3.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	95.38	1.13	107.78
1.1.2.2.4	**LOSA ALIGERADA**				**1,445.07**
1.1.2.2.4.1	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	177.21	51.39
1.1.2.2.4.2	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	55.93	350.12
1.1.2.2.4.3	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	UND	41.00	6.07	248.87
1.1.2.2.4.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	0.71	609.39	432.67
1.1.2.2.4.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	30.77	8.37	257.54
1.1.2.2.4.6	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	15.56	97.41
1.1.2.2.4.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	6.26	1.13	7.07
1.1.2.2.5	**LOSA MACIZA**				**1,185.97**
1.1.2.2.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	4.69	60.84	285.34
1.1.2.2.5.2	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	M3	0.93	493.55	459.00
1.1.2.2.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	41.96	8.37	351.21
1.1.2.2.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	4.69	18.15	85.12
1.1.2.2.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.69	1.13	5.30
1.1.2.3	**TERCER PISO**				**98,231.11**
1.1.2.3.1	**COLUMNAS**				**33,136.34**
1.1.2.3.1.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	80.00	27.79	2,223.20
1.1.2.3.1.2	ENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	80.00	75.43	6,034.40
1.1.2.3.1.3	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	8.07	745.47	6,015.94
1.1.2.3.1.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	2,112.64	8.37	17,682.80
1.1.2.3.1.5	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	80.00	13.62	1,089.60
1.1.2.3.1.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	80.00	1.13	90.40
1.1.2.3.2	**PLACAS**				**24,437.94**
1.1.2.3.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS	M2	98.15	69.83	6,853.81
1.1.2.3.2.2	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	10.50	719.61	7,555.91
1.1.2.3.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,025.15	8.37	8,580.51
1.1.2.3.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS	M2	98.15	13.62	1,336.80
1.1.2.3.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	98.15	1.13	110.91
1.1.2.3.3	**VIGAS**				**38,025.79**
1.1.2.3.3.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	95.15	27.79	2,644.22
1.1.2.3.3.2	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	3.88	177.21	687.57
1.1.2.3.3.3	ENCOFRADO DE VIGAS	M2	95.38	92.47	8,819.79
1.1.2.3.3.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	18.20	606.44	11,037.21
1.1.2.3.3.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,587.35	8.37	13,286.12

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.1.2.3.3.6	DESENCOFRADO DE VIGA	M2	95.38	15.13	1,443.10
1.1.2.3.3.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	95.38	1.13	107.78
1.1.2.3.4	**LOSA ALIGERADA**				**1,445.07**
1.1.2.3.4.1	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	177.21	51.39
1.1.2.3.4.2	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	55.93	350.12
1.1.2.3.4.3	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	UND	41.00	6.07	248.87
1.1.2.3.4.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	0.71	609.39	432.67
1.1.2.3.4.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	30.77	8.37	257.54
1.1.2.3.4.6	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	15.56	97.41
1.1.2.3.4.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	6.26	1.13	7.07
1.1.2.3.5	**LOSA MACIZA**				**1,185.97**
1.1.2.3.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	4.69	60.84	285.34
1.1.2.3.5.2	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	M3	0.93	493.55	459.00
1.1.2.3.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	41.96	8.37	351.21
1.1.2.3.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	4.69	18.15	85.12
1.1.2.3.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.69	1.13	5.30
1.1.3	**ESTRUCTURA NUEVA**				**485,676.48**
1.1.3.1	**CUARTO PISO**				**121,419.12**
1.1.3.1.1	**COLUMNAS**				**32,367.51**
1.1.3.1.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	92.50	69.71	6,448.18
1.1.3.1.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	10.93	645.86	7,059.25
1.1.3.1.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,465.18	7.09	17,478.13
1.1.3.1.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	92.50	13.62	1,259.85
1.1.3.1.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	92.50	1.32	122.10
1.1.3.1.2	**PLACAS**				**26,210.78**
1.1.3.1.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	117.14	64.11	7,509.85
1.1.3.1.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	12.95	645.86	8,363.89
1.1.3.1.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,283.67	7.09	9,101.22
1.1.3.1.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	117.14	9.23	1,081.20
1.1.3.1.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	117.14	1.32	154.62
1.1.3.1.3	**VIGAS**				**39,235.81**
1.1.3.1.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	125.55	81.41	10,221.03
1.1.3.1.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,540.56	7.09	18,012.57
1.1.3.1.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.70	453.65	8,936.91
1.1.3.1.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	125.55	15.13	1,899.57
1.1.3.1.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	125.55	1.32	165.73
1.1.3.1.4	**LOSA ALIGERADA**				**22,510.07**
1.1.3.1.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	112.09	61.21	6,861.03
1.1.3.1.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	934.00	5.55	5,183.70
1.1.3.1.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	606.87	7.09	4,302.71
1.1.3.1.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.52	453.65	4,318.75
1.1.3.1.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	112.09	15.13	1,695.92
1.1.3.1.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	112.09	1.32	147.96
1.1.3.1.5	**LOSA MACIZA**				**1,094.95**
1.1.3.1.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.76	62.65	298.21
1.1.3.1.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.95	453.65	430.97
1.1.3.1.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	42.58	7.09	301.89
1.1.3.1.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.76	12.10	57.60
1.1.3.1.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.76	1.32	6.28
1.1.3.2	**QUINTO PISO**				**121,419.12**
1.1.3.2.1	**COLUMNAS**				**32,367.51**
1.1.3.2.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	92.50	69.71	6,448.18
1.1.3.2.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	10.93	645.86	7,059.25
1.1.3.2.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,465.18	7.09	17,478.13
1.1.3.2.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	92.50	13.62	1,259.85
1.1.3.2.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	92.50	1.32	122.10
1.1.3.2.2	**PLACAS**				**26,210.78**
1.1.3.2.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	117.14	64.11	7,509.85
1.1.3.2.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	12.95	645.86	8,363.89
1.1.3.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,283.67	7.09	9,101.22
1.1.3.2.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	117.14	9.23	1,081.20

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.1.3.2.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	117.14	1.32	154.62
1.1.3.2.3	**VIGAS**				**39,235.81**
1.1.3.2.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	125.55	81.41	10,221.03
1.1.3.2.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,540.56	7.09	18,012.57
1.1.3.2.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.70	453.65	8,936.91
1.1.3.2.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	125.55	15.13	1,899.57
1.1.3.2.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	125.55	1.32	165.73
1.1.3.2.4	**LOSA ALIGERADA**				**22,510.07**
1.1.3.2.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	112.09	61.21	6,861.03
1.1.3.2.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	934.00	5.55	5,183.70
1.1.3.2.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	606.87	7.09	4,302.71
1.1.3.2.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.52	453.65	4,318.75
1.1.3.2.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	112.09	15.13	1,695.92
1.1.3.2.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	112.09	1.32	147.96
1.1.3.2.5	**LOSA MACIZA**				**1,094.95**
1.1.3.2.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.76	62.65	298.21
1.1.3.2.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.95	453.65	430.97
1.1.3.2.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	42.58	7.09	301.89
1.1.3.2.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.76	12.10	57.60
1.1.3.2.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.76	1.32	6.28
1.1.3.3	**SEXTO PISO**				**121,419.12**
1.1.3.3.1	**COLUMNAS**				**32,367.51**
1.1.3.3.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	92.50	69.71	6,448.18
1.1.3.3.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	10.93	645.86	7,059.25
1.1.3.3.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,465.18	7.09	17,478.13
1.1.3.3.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	92.50	13.62	1,259.85
1.1.3.3.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	92.50	1.32	122.10
1.1.3.3.2	**PLACAS**				**26,210.78**
1.1.3.3.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	117.14	64.11	7,509.85
1.1.3.3.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	12.95	645.86	8,363.89
1.1.3.3.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,283.67	7.09	9,101.22
1.1.3.3.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	117.14	9.23	1,081.20
1.1.3.3.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	117.14	1.32	154.62
1.1.3.3.3	**VIGAS**				**39,235.81**
1.1.3.3.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	125.55	81.41	10,221.03
1.1.3.3.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,540.56	7.09	18,012.57
1.1.3.3.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.70	453.65	8,936.91
1.1.3.3.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	125.55	15.13	1,899.57
1.1.3.3.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	125.55	1.32	165.73
1.1.3.3.4	**LOSA ALIGERADA**				**22,510.07**
1.1.3.3.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	112.09	61.21	6,861.03
1.1.3.3.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	934.00	5.55	5,183.70
1.1.3.3.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	606.87	7.09	4,302.71
1.1.3.3.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.52	453.65	4,318.75
1.1.3.3.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	112.09	15.13	1,695.92
1.1.3.3.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	112.09	1.32	147.96
1.1.3.3.5	**LOSA MACIZA**				**1,094.95**
1.1.3.3.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.76	62.65	298.21
1.1.3.3.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.95	453.65	430.97
1.1.3.3.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	42.58	7.09	301.89
1.1.3.3.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.76	12.10	57.60
1.1.3.3.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.76	1.32	6.28
1.1.3.4	**SEPTIMO PISO**				**121,419.12**
1.1.3.4.1	**COLUMNAS**				**32,367.51**
1.1.3.4.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	92.50	69.71	6,448.18
1.1.3.4.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	10.93	645.86	7,059.25
1.1.3.4.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,465.18	7.09	17,478.13
1.1.3.4.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	92.50	13.62	1,259.85
1.1.3.4.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	92.50	1.32	122.10
1.1.3.4.2	**PLACAS**				**26,210.78**
1.1.3.4.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	117.14	64.11	7,509.85

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.1.3.4.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	12.95	645.86	8,363.89
1.1.3.4.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,283.67	7.09	9,101.22
1.1.3.4.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	117.14	9.23	1,081.20
1.1.3.4.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	117.14	1.32	154.62
1.1.3.4.3	**VIGAS**				**39,235.81**
1.1.3.4.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	125.55	81.41	10,221.03
1.1.3.4.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,540.56	7.09	18,012.57
1.1.3.4.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.70	453.65	8,936.91
1.1.3.4.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	125.55	15.13	1,899.57
1.1.3.4.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	125.55	1.32	165.73
1.1.3.4.4	**LOSA ALIGERADA**				**22,510.07**
1.1.3.4.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	112.09	61.21	6,861.03
1.1.3.4.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	934.00	5.55	5,183.70
1.1.3.4.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	606.87	7.09	4,302.71
1.1.3.4.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.52	453.65	4,318.75
1.1.3.4.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	112.09	15.13	1,695.92
1.1.3.4.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	112.09	1.32	147.96
1.1.3.4.5	**LOSA MACIZA**				**1,094.95**
1.1.3.4.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.76	62.65	298.21
1.1.3.4.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.95	453.65	430.97
1.1.3.4.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	42.58	7.09	301.89
1.1.3.4.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.76	12.10	57.60
1.1.3.4.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.76	1.32	6.28
1.2	**BLOQUE II**				**784,027.97**
1.2.1	**CIMENTACION**				**95,584.18**
1.2.1.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**7,411.37**
1.2.1.1.1	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	M3	114.37	32.44	3,710.16
1.2.1.1.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARCILLA).	M3	9.70	98.23	952.83
1.2.1.1.3	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO.	M3	37.46	39.66	1,485.66
1.2.1.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26KM.	M3	78.43	16.10	1,262.72
1.2.1.2	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**				**84,726.08**
1.2.1.2.1	**REFORZAMIENTO DE CIMENTACION**				**70,894.58**
1.2.1.2.1.1	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	4,367.41	8.37	36,555.22
1.2.1.2.1.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 EN CIMENTACION	m3	58.27	505.27	29,442.08
1.2.1.2.1.3	SOLADO PARA CIMENTACION E=0.10M F'C=100 KG/CM2.	M2	63.74	45.21	2,881.69
1.2.1.2.1.4	APUNTALAMIENTO DE COLUMNAS	und	14.00	106.01	1,484.14
1.2.1.2.1.5	APUNTALAMIENTO DE PLACAS	und	5.00	106.29	531.45
1.2.1.2.2	**VIGAS DE CIMENTACION**				**13,831.50**
1.2.1.2.2.1	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	M2	15.83	88.28	1,397.47
1.2.1.2.2.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280KG/CM2 DE VIGAS DE CIMENTACIO	m3	2.37	505.27	1,197.49
1.2.1.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,313.05	8.37	10,990.23
1.2.1.2.2.4	DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	M2	15.83	15.56	246.31
1.2.1.3	**DEMOLICIONES**				**3,446.73**
1.2.1.3.1	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	19.45	177.21	3,446.73
1.2.2	**REFORZAMIENTO ESTRUCTURA EXISTENTE**				**268,837.75**
1.2.2.1	**PRIMER PISO**				**90,104.53**
1.2.2.1.1	**COLUMNAS**				**9,379.86**
1.2.2.1.1.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	27.54	27.79	765.34
1.2.2.1.1.2	ENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	27.54	75.43	2,077.34
1.2.2.1.1.3	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	2.38	745.47	1,774.22
1.2.2.1.1.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	520.52	8.37	4,356.75
1.2.2.1.1.5	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	27.54	13.62	375.09
1.2.2.1.1.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	27.54	1.13	31.12
1.2.2.1.2	**PLACAS**				**48,902.90**
1.2.2.1.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS	M2	211.61	69.83	14,776.73
1.2.2.1.2.2	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	23.05	719.61	16,587.01
1.2.2.1.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,722.57	8.37	14,417.91
1.2.2.1.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS	M2	211.61	13.62	2,882.13
1.2.2.1.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	211.61	1.13	239.12
1.2.2.1.3	**VIGAS**				**23,829.88**
1.2.2.1.3.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	44.13	27.79	1,226.37

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.2.1.3.2	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	2.69	177.21	476.69
1.2.2.1.3.3	ENCOFRADO DE VIGAS	M2	55.53	92.47	5,134.86
1.2.2.1.3.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	10.65	641.21	6,828.89
1.2.2.1.3.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,106.35	8.37	9,260.15
1.2.2.1.3.6	DESENCOFRADO DE VIGA	M2	55.53	15.13	840.17
1.2.2.1.3.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	55.53	1.13	62.75
1.2.2.1.4	**LOSA ALIGERADA**				**1,445.07**
1.2.2.1.4.1	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	177.21	51.39
1.2.2.1.4.2	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	55.93	350.12
1.2.2.1.4.3	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	UND	41.00	6.07	248.87
1.2.2.1.4.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	0.71	609.39	432.67
1.2.2.1.4.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	30.77	8.37	257.54
1.2.2.1.4.6	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	15.56	97.41
1.2.2.1.4.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	6.26	1.13	7.07
1.2.2.1.5	**LOSA MACIZA**				**868.78**
1.2.2.1.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	3.39	60.84	206.25
1.2.2.1.5.2	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	M3	0.68	493.55	335.61
1.2.2.1.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	31.25	8.37	261.56
1.2.2.1.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	3.39	18.15	61.53
1.2.2.1.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.39	1.13	3.83
1.2.2.1.6	**ESCALERA**				**5,678.04**
1.2.2.1.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	24.43	100.40	2,452.77
1.2.2.1.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	3.72	600.12	2,232.45
1.2.2.1.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	31.25	7.09	221.56
1.2.2.1.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	24.43	30.25	739.01
1.2.2.1.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	24.43	1.32	32.25
1.2.2.2	**SEGUNDO PISO**				**89,366.61**
1.2.2.2.1	**COLUMNAS**				**7,856.46**
1.2.2.2.1.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	21.76	27.79	604.71
1.2.2.2.1.2	ENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	21.76	75.43	1,641.36
1.2.2.2.1.3	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	1.88	745.47	1,401.48
1.2.2.2.1.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	464.51	8.37	3,887.95
1.2.2.2.1.5	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	21.76	13.62	296.37
1.2.2.2.1.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	21.76	1.13	24.59
1.2.2.2.2	**PLACAS**				**47,590.38**
1.2.2.2.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS	M2	201.66	69.83	14,081.92
1.2.2.2.2.2	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	22.11	719.61	15,910.58
1.2.2.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,747.12	8.37	14,623.39
1.2.2.2.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS	M2	201.66	13.62	2,746.61
1.2.2.2.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	201.66	1.13	227.88
1.2.2.2.3	**VIGAS**				**23,829.88**
1.2.2.2.3.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	44.13	27.79	1,226.37
1.2.2.2.3.2	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO.	m3	2.69	177.21	476.69
1.2.2.2.3.3	ENCOFRADO DE VIGAS	M2	55.53	92.47	5,134.86
1.2.2.2.3.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	10.65	641.21	6,828.89
1.2.2.2.3.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,106.35	8.37	9,260.15
1.2.2.2.3.6	DESENCOFRADO DE VIGA	M2	55.53	15.13	840.17
1.2.2.2.3.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	55.53	1.13	62.75
1.2.2.2.4	**LOSA ALIGERADA**				**1,445.07**
1.2.2.2.4.1	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	177.21	51.39
1.2.2.2.4.2	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	55.93	350.12
1.2.2.2.4.3	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	UND	41.00	6.07	248.87
1.2.2.2.4.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	0.71	609.39	432.67
1.2.2.2.4.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	30.77	8.37	257.54
1.2.2.2.4.6	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	15.56	97.41
1.2.2.2.4.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	6.26	1.13	7.07
1.2.2.2.5	**LOSA MACIZA**				**868.78**
1.2.2.2.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	3.39	60.84	206.25
1.2.2.2.5.2	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	M3	0.68	493.55	335.61
1.2.2.2.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	31.25	8.37	261.56
1.2.2.2.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	3.39	18.15	61.53

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.2.2.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.39	1.13	3.83
1.2.2.2.6	**ESCALERA**				**7,776.04**
1.2.2.2.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.2.2.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.2.2.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	239.60	7.09	1,698.76
1.2.2.2.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.2.2.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.2.3	**TERCER PISO**				**89,366.61**
1.2.2.3.1	**COLUMNAS**				**7,856.46**
1.2.2.3.1.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	21.76	27.79	604.71
1.2.2.3.1.2	ENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	21.76	75.43	1,641.36
1.2.2.3.1.3	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	M3	1.88	745.47	1,401.48
1.2.2.3.1.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	464.51	8.37	3,887.95
1.2.2.3.1.5	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	M2	21.76	13.62	296.37
1.2.2.3.1.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	21.76	1.13	24.59
1.2.2.3.2	**PLACAS**				**47,590.38**
1.2.2.3.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS	M2	201.66	69.83	14,081.92
1.2.2.3.2.2	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	22.11	719.61	15,910.58
1.2.2.3.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,747.12	8.37	14,623.39
1.2.2.3.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS	M2	201.66	13.62	2,746.61
1.2.2.3.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	201.66	1.13	227.88
1.2.2.3.3	**VIGAS**				**23,829.88**
1.2.2.3.3.1	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	44.13	27.79	1,226.37
1.2.2.3.3.2	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO.	m3	2.69	177.21	476.69
1.2.2.3.3.3	ENCOFRADO DE VIGAS	M2	55.53	92.47	5,134.86
1.2.2.3.3.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	10.65	641.21	6,828.89
1.2.2.3.3.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	1,106.35	8.37	9,260.15
1.2.2.3.3.6	DESENCOFRADO DE VIGA	M2	55.53	15.13	840.17
1.2.2.3.3.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	55.53	1.13	62.75
1.2.2.3.4	**LOSA ALIGERADA**				**1,445.07**
1.2.2.3.4.1	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	177.21	51.39
1.2.2.3.4.2	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	55.93	350.12
1.2.2.3.4.3	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	UND	41.00	6.07	248.87
1.2.2.3.4.4	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA	M3	0.71	609.39	432.67
1.2.2.3.4.5	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	30.77	8.37	257.54
1.2.2.3.4.6	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	M2	6.26	15.56	97.41
1.2.2.3.4.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	6.26	1.13	7.07
1.2.2.3.5	**LOSA MACIZA**				**868.78**
1.2.2.3.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	3.39	60.84	206.25
1.2.2.3.5.2	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	M3	0.68	493.55	335.61
1.2.2.3.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	KG	31.25	8.37	261.56
1.2.2.3.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	M2	3.39	18.15	61.53
1.2.2.3.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.39	1.13	3.83
1.2.2.3.6	**ESCALERA**				**7,776.04**
1.2.2.3.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.2.3.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.2.3.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	239.60	7.09	1,698.76
1.2.2.3.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.2.3.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.3	**ESTRUCTURA NUEVA**				**419,606.04**
1.2.3.1	**CUARTO PISO**				**104,901.51**
1.2.3.1.1	**COLUMNAS**				**8,620.82**
1.2.3.1.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	33.67	69.71	2,347.14
1.2.3.1.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	3.21	645.86	2,073.21
1.2.3.1.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	521.50	7.09	3,697.44
1.2.3.1.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	33.67	13.62	458.59
1.2.3.1.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	33.67	1.32	44.44
1.2.3.1.2	**PLACAS**				**48,152.67**
1.2.3.1.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	233.17	64.11	14,948.53
1.2.3.1.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	26.73	645.86	17,263.84
1.2.3.1.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,901.32	7.09	13,480.36

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.3.1.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	233.17	9.23	2,152.16
1.2.3.1.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	233.17	1.32	307.78
1.2.3.1.3	**VIGAS**				**24,363.17**
1.2.3.1.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	70.76	81.41	5,760.57
1.2.3.1.3.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	10.62	453.65	4,817.76
1.2.3.1.3.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,780.09	7.09	12,620.84
1.2.3.1.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	70.76	15.13	1,070.60
1.2.3.1.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.76	1.32	93.40
1.2.3.1.4	**LOSA ALIGERADA**				**13,126.46**
1.2.3.1.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	66.97	61.21	4,099.23
1.2.3.1.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	556.00	5.55	3,085.80
1.2.3.1.4.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	5.86	453.65	2,658.39
1.2.3.1.4.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	307.67	7.09	2,181.38
1.2.3.1.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	66.97	15.13	1,013.26
1.2.3.1.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	66.97	1.32	88.40
1.2.3.1.5	**LOSA MACIZA**				**2,916.16**
1.2.3.1.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	9.49	62.65	594.55
1.2.3.1.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	2.85	453.65	1,292.90
1.2.3.1.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	127.13	7.09	901.35
1.2.3.1.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	9.49	12.10	114.83
1.2.3.1.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	9.49	1.32	12.53
1.2.3.1.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.3.1.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.3.1.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.3.1.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.3.1.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.3.1.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.3.2	**QUINTO PISO**				**104,901.51**
1.2.3.2.1	**COLUMNAS**				**8,620.82**
1.2.3.2.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	33.67	69.71	2,347.14
1.2.3.2.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	3.21	645.86	2,073.21
1.2.3.2.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	521.50	7.09	3,697.44
1.2.3.2.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	33.67	13.62	458.59
1.2.3.2.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	33.67	1.32	44.44
1.2.3.2.2	**PLACAS**				**48,152.67**
1.2.3.2.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	233.17	64.11	14,948.53
1.2.3.2.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	26.73	645.86	17,263.84
1.2.3.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,901.32	7.09	13,480.36
1.2.3.2.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	233.17	9.23	2,152.16
1.2.3.2.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	233.17	1.32	307.78
1.2.3.2.3	**VIGAS**				**24,363.17**
1.2.3.2.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	70.76	81.41	5,760.57
1.2.3.2.3.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	10.62	453.65	4,817.76
1.2.3.2.3.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,780.09	7.09	12,620.84
1.2.3.2.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	70.76	15.13	1,070.60
1.2.3.2.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.76	1.32	93.40
1.2.3.2.4	**LOSA ALIGERADA**				**13,126.46**
1.2.3.2.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	66.97	61.21	4,099.23
1.2.3.2.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	556.00	5.55	3,085.80
1.2.3.2.4.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	5.86	453.65	2,658.39
1.2.3.2.4.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	307.67	7.09	2,181.38
1.2.3.2.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	66.97	15.13	1,013.26
1.2.3.2.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	66.97	1.32	88.40
1.2.3.2.5	**LOSA MACIZA**				**2,916.16**
1.2.3.2.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	9.49	62.65	594.55
1.2.3.2.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	2.85	453.65	1,292.90
1.2.3.2.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	127.13	7.09	901.35
1.2.3.2.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	9.49	12.10	114.83
1.2.3.2.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	9.49	1.32	12.53
1.2.3.2.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.3.2.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.3.2.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.3.2.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.3.2.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.3.2.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.3.3	**SEXTO PISO**				**104,901.51**
1.2.3.3.1	**COLUMNAS**				**8,620.82**
1.2.3.3.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	33.67	69.71	2,347.14
1.2.3.3.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	3.21	645.86	2,073.21
1.2.3.3.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	521.50	7.09	3,697.44
1.2.3.3.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	33.67	13.62	458.59
1.2.3.3.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	33.67	1.32	44.44
1.2.3.3.2	**PLACAS**				**48,152.67**
1.2.3.3.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	233.17	64.11	14,948.53
1.2.3.3.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	26.73	645.86	17,263.84
1.2.3.3.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,901.32	7.09	13,480.36
1.2.3.3.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	233.17	9.23	2,152.16
1.2.3.3.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	233.17	1.32	307.78
1.2.3.3.3	**VIGAS**				**24,363.17**
1.2.3.3.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	70.76	81.41	5,760.57
1.2.3.3.3.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	10.62	453.65	4,817.76
1.2.3.3.3.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,780.09	7.09	12,620.84
1.2.3.3.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	70.76	15.13	1,070.60
1.2.3.3.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.76	1.32	93.40
1.2.3.3.4	**LOSA ALIGERADA**				**13,126.46**
1.2.3.3.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	66.97	61.21	4,099.23
1.2.3.3.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	556.00	5.55	3,085.80
1.2.3.3.4.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	5.86	453.65	2,658.39
1.2.3.3.4.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	307.67	7.09	2,181.38
1.2.3.3.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	66.97	15.13	1,013.26
1.2.3.3.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	66.97	1.32	88.40
1.2.3.3.5	**LOSA MACIZA**				**2,916.16**
1.2.3.3.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	9.49	62.65	594.55
1.2.3.3.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	2.85	453.65	1,292.90
1.2.3.3.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	127.13	7.09	901.35
1.2.3.3.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	9.49	12.10	114.83
1.2.3.3.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	9.49	1.32	12.53
1.2.3.3.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.3.3.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.3.3.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.3.3.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.3.3.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.3.3.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.3.4	**SEPTIMO PISO**				**104,901.51**
1.2.3.4.1	**COLUMNAS**				**8,620.82**
1.2.3.4.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	33.67	69.71	2,347.14
1.2.3.4.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	3.21	645.86	2,073.21
1.2.3.4.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	521.50	7.09	3,697.44
1.2.3.4.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	33.67	13.62	458.59
1.2.3.4.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	33.67	1.32	44.44
1.2.3.4.2	**PLACAS**				**48,152.67**
1.2.3.4.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	233.17	64.11	14,948.53
1.2.3.4.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	26.73	645.86	17,263.84
1.2.3.4.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,901.32	7.09	13,480.36
1.2.3.4.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	233.17	9.23	2,152.16
1.2.3.4.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	233.17	1.32	307.78
1.2.3.4.3	**VIGAS**				**24,363.17**
1.2.3.4.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	70.76	81.41	5,760.57
1.2.3.4.3.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	10.62	453.65	4,817.76
1.2.3.4.3.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,780.09	7.09	12,620.84
1.2.3.4.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	70.76	15.13	1,070.60
1.2.3.4.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.76	1.32	93.40

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.3.4.4	**LOSA ALIGERADA**				**13,126.46**
1.2.3.4.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	66.97	61.21	4,099.23
1.2.3.4.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	556.00	5.55	3,085.80
1.2.3.4.4.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	5.86	453.65	2,658.39
1.2.3.4.4.4	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	307.67	7.09	2,181.38
1.2.3.4.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	66.97	15.13	1,013.26
1.2.3.4.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	66.97	1.32	88.40
1.2.3.4.5	**LOSA MACIZA**				**2,916.16**
1.2.3.4.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	9.49	62.65	594.55
1.2.3.4.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	2.85	453.65	1,292.90
1.2.3.4.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	127.13	7.09	901.35
1.2.3.4.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	9.49	12.10	114.83
1.2.3.4.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	9.49	1.32	12.53
1.2.3.4.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.3.4.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.3.4.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.3.4.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.3.4.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.3.4.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
	COSTO DIRECTO				**1,703,694.82**

El costo total del reforzamiento y ampliación de la clínica Zelada de 3 a 7 pisos es de **S/1,703,694.02.**

Tabla 51

resumen del costo del reforzamiento y ampliación de la clínica Zelada

EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA	
TESISTA	BACH.WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
PRESUPUESTO:	REFORZAMIENTO Y AMPLIACION DE LA CLINICA ZELADA
FECHA:	PUCALLPA 2025

Item	Partida	Parcial
1	**ESTRUCTURA**	
1.1	CIMENTACION	234,130.79
1.2	PRIMER PISO	189,086.07
1.3	SEGUNDO PISO	187,597.72
1.4	TERCER PISO	187,597.72
1.5	CUARTO PISO	226,320.63
1.6	QUINTO PISO	226,320.63
1.7	SEXTO PISO	226,320.63
1.8	SEPTIMO PISO	226,320.63
	COSTO DIRECTO	**1,703,694.82**

Fuente: (Elaboración Propia)

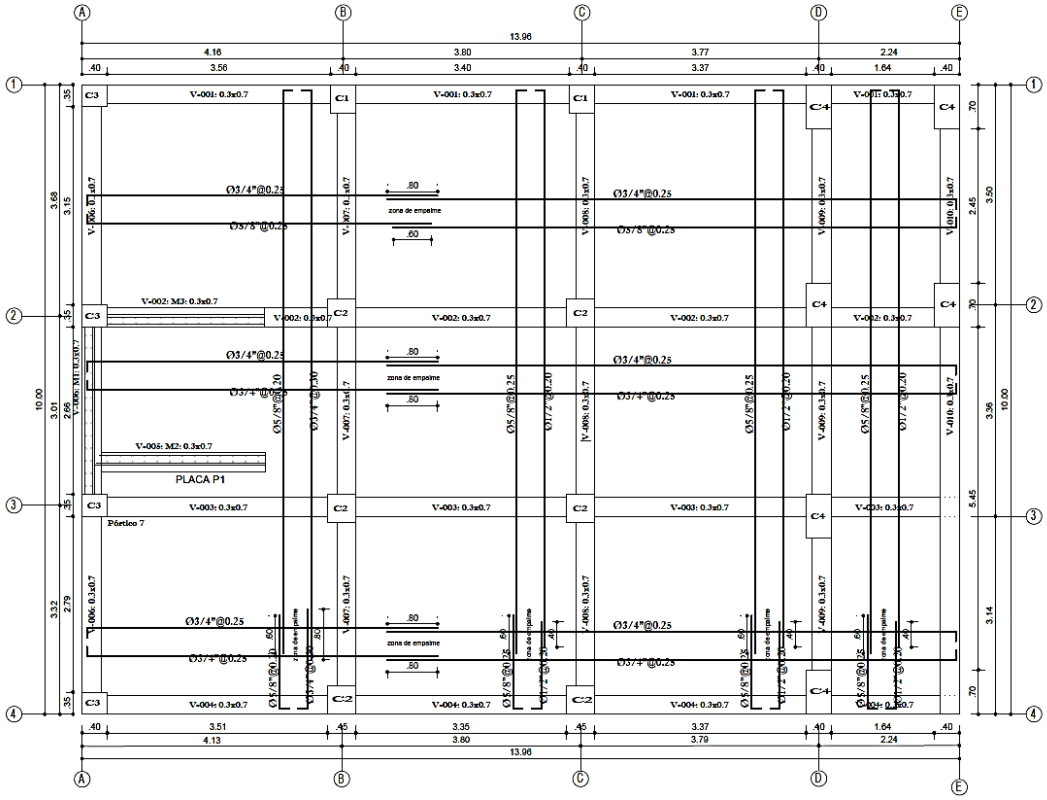
4.4. EDIFICACION NUEVA DE LA CLINICA ZELADA

Para la opción de **edificación nueva** de la Clínica Zelada, se partió del supuesto de demolición total de la infraestructura existente, considerando una propuesta arquitectónica y estructural completamente nueva. A partir de esta propuesta, se desarrollaron los **planos de estructuras**, los cuales sirvieron como base para realizar los **metrados correspondientes**.

El presupuesto fue elaborado en función de los **Análisis de Costos Unitarios (ACU)** obtenidos en el capítulo anterior, complementando las partidas faltantes con los valores referenciales actualizados del **Manual de Costos Unitarios de CAPECO**. Al igual que en la opción de reforzamiento, con el objetivo de representar de forma precisa y eficiente los principales rubros que componen la inversión en una nueva infraestructura.

Figura 26

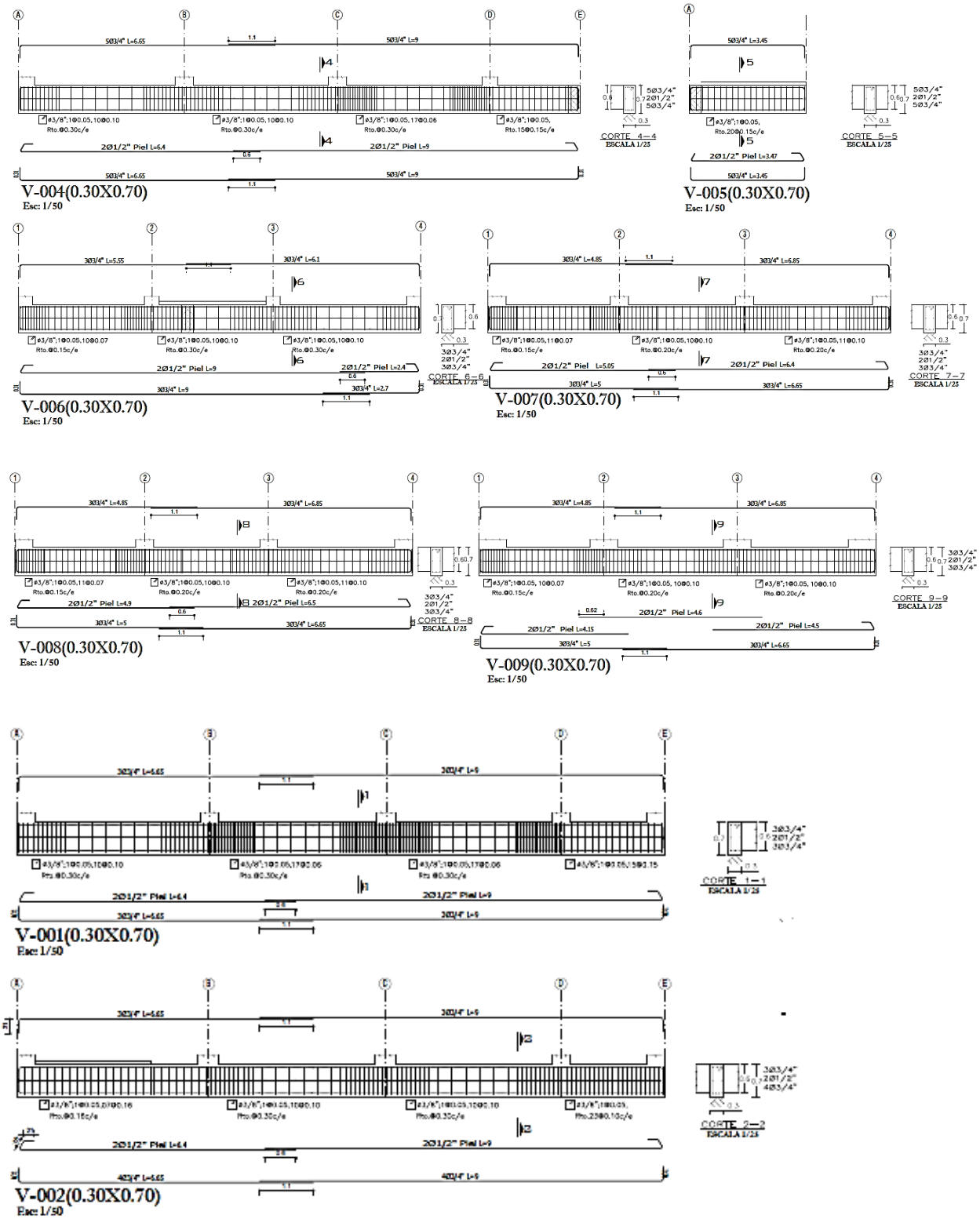
Plano de cimentación de edificación nueva



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 27

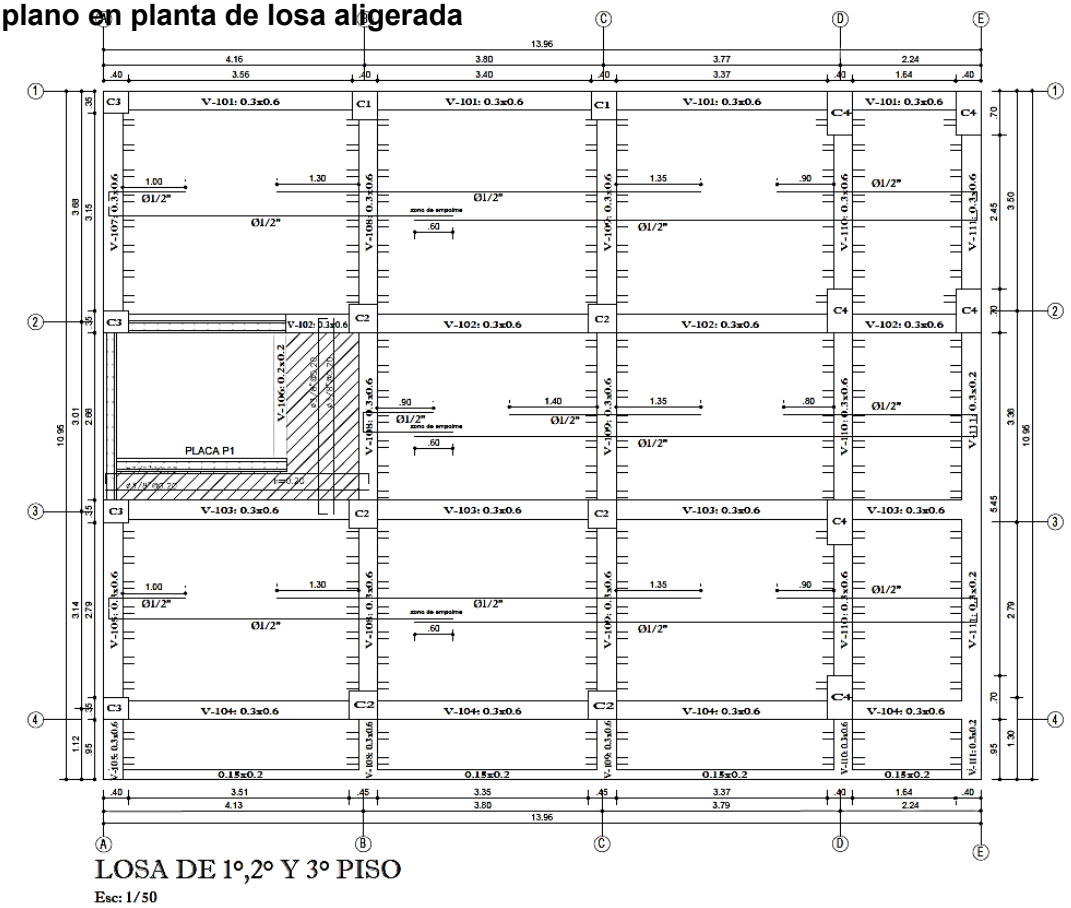
Detalles de cimentación de edificación nueva



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 28

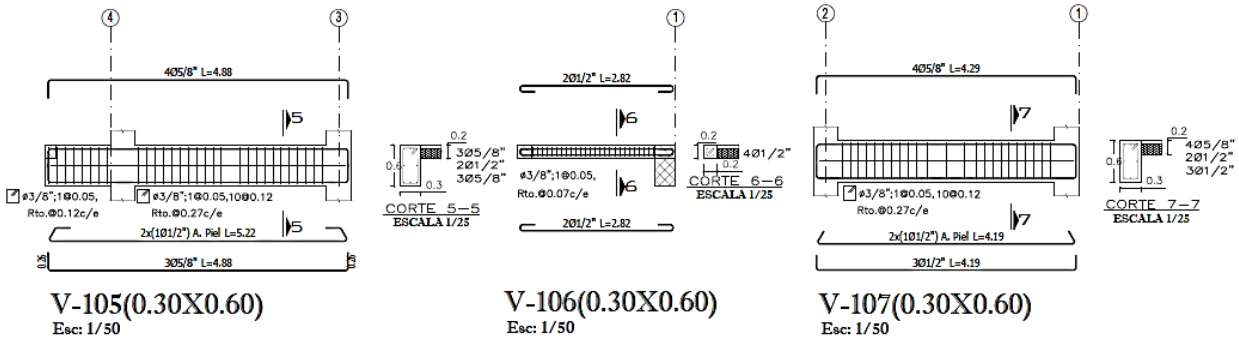
plano en planta de losa aligerada



Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 29

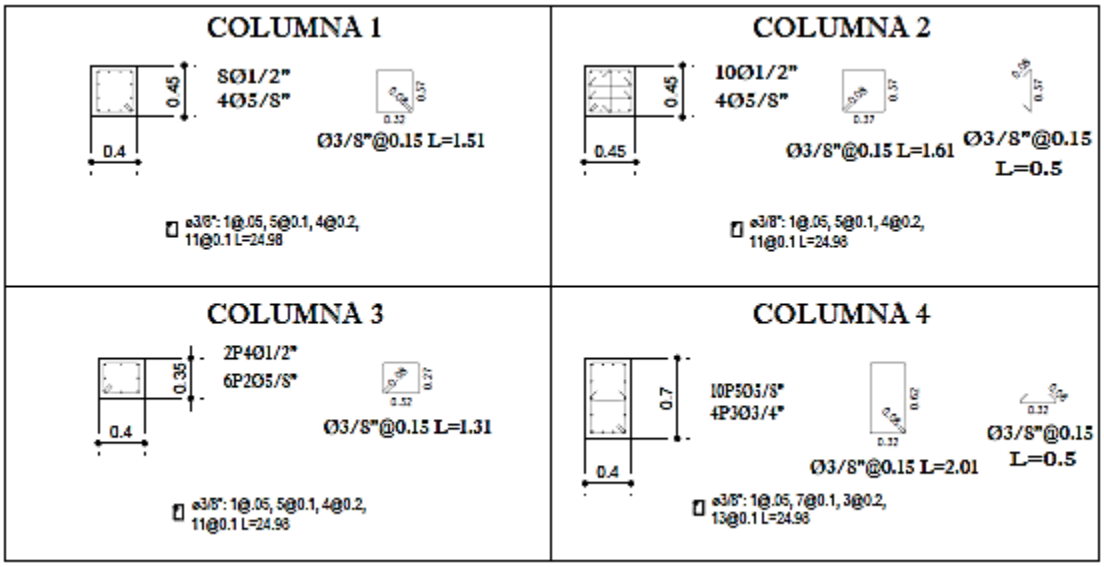
Detalle de vigas de edificación nueva

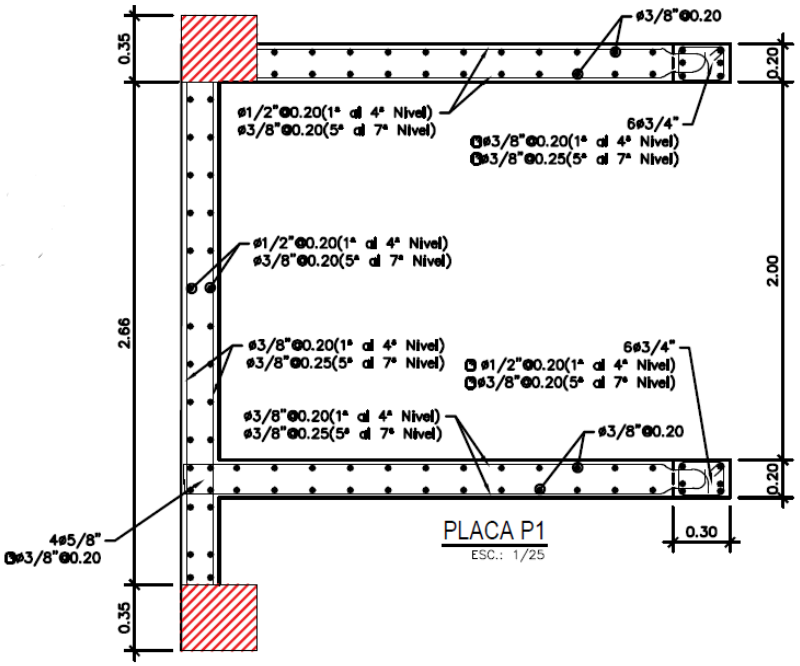


Fuente: (Elaboración Propia)

Figura 30

Detalle columnas y placas de edificación nueva





PLACA P1

Fuente: (Elaboración Propia)

TESIS: EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA

TESISTA BACH.WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
PRESUPUESTO: EDIFICACION NUEVA CLINICA ZELADA
FECHA BASE: PUCALLPA 2025
MONEDA: SOLES

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1	**ESTRUCTURAS**				**1,737,006.59**
1.1	**BLOQUE I**				**1,001,108.08**
1.1.1	**CIMENTACION**				**127,287.74**
1.1.1.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICION**				**28,117.45**
1.1.1.1.1	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	M3	209.45	32.44	6,794.56
1.1.1.1.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARCILLA).	M3	13.96	98.23	1,371.29
1.1.1.1.3	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO.	M	108.71	39.66	4,311.44
1.1.1.1.4	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO.	m3	70.00	177.21	12,404.70
1.1.1.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26KM.	M3	200.96	16.10	3,235.46
1.1.1.2	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**				**99,170.29**
1.1.1.2.1	**PLATEA DE CIMENTACION**				**74,187.16**
1.1.1.2.1.1	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	4,212.65	7.09	29,867.69
1.1.1.2.1.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA CIMENTACION.	m3	83.78	453.65	38,006.80
1.1.1.2.1.3	SOLADO PARA CIMENTACION E=0.10M F'C=100 KG/CM2.	M2	139.63	45.21	6,312.67
1.1.1.2.2	**VIGAS DE CIMENTACION**				**24,983.13**
1.1.1.2.2.1	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	M2	19.30	70.74	1,365.28
1.1.1.2.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA VIGA DE CIMENTACION.	M3	2.90	491.10	1,424.19
1.1.1.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	3,089.06	7.09	21,901.44
1.1.1.2.2.4	DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	M2	18.78	15.56	292.22
1.1.2	**PRIMER PISO**				**145,517.54**
1.1.2.1	**DEMOLICIONES Y ELIMINACION**				**30,590.96**
1.1.2.1.1	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO.	m3	129.12	177.21	22,881.36
1.1.2.1.2	DEMOLICION MANUAL DE MURO DE ALBAÑILERIA CON EQUIPO LIVIANO	m2	165.88	31.53	5,230.20
1.1.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26KM.	M3	154.00	16.10	2,479.40
1.1.2.2	**COLUMNAS**				**33,550.61**
1.1.2.2.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	116.90	69.71	8,149.10
1.1.2.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	13.35	645.86	8,622.23
1.1.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,120.28	7.09	15,032.79
1.1.2.2.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	116.90	13.62	1,592.18
1.1.2.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	116.90	1.32	154.31
1.1.2.3	**PLACAS**				**14,911.60**
1.1.2.3.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	64.99	64.11	4,166.51
1.1.2.3.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	6.99	645.86	4,514.56
1.1.2.3.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	782.07	7.09	5,544.88
1.1.2.3.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	64.99	9.23	599.86
1.1.2.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	64.99	1.32	85.79
1.1.2.4	**VIGAS**				**42,604.40**
1.1.2.4.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	81.41	12,682.05
1.1.2.4.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,641.94	7.09	18,731.35
1.1.2.4.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.02	453.65	8,628.42
1.1.2.4.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	15.13	2,356.95
1.1.2.4.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	155.78	1.32	205.63
1.1.2.5	**LOSAS ALIGERADAS**				**22,565.87**
1.1.2.5.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	61.21	6,697.60
1.1.2.5.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	912.00	5.55	5,061.60
1.1.2.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	658.01	7.09	4,665.29
1.1.2.5.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.57	453.65	4,341.43
1.1.2.5.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	15.13	1,655.52
1.1.2.5.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	109.42	1.32	144.43
1.1.2.6	**LOSAS MACIZAS**				**1,294.10**
1.1.2.6.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	62.65	303.23
1.1.2.6.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.97	453.65	440.04
1.1.2.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	68.53	7.09	485.88
1.1.2.6.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	12.10	58.56
1.1.2.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.84	1.32	6.39
1.1.3	**SEGUNDO PISO**				**147,867.00**
1.1.3.1	**DEMOLICIONES Y ELIMINACION**				**44,189.50**
1.1.3.1.1	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO.	m3	122.85	177.21	21,770.25
1.1.3.1.2	DEMOLICION MANUAL DE MURO DE ALBAÑILERIA CON EQUIPO LIVIANO	m2	573.86	33.21	19,057.89
1.1.3.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26KM.	M3	208.78	16.10	3,361.36
1.1.3.2	**COLUMNAS**				**25,197.87**
1.1.3.2.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	86.84	69.71	6,053.62
1.1.3.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	9.92	645.86	6,406.93
1.1.3.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,613.53	7.09	11,439.93
1.1.3.2.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	86.84	13.62	1,182.76

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.1.3.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	86.84	1.32	114.63
1.1.3.3	**PLACAS**				**12,168.90**
1.1.3.3.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	49.96	64.11	3,202.94
1.1.3.3.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	5.82	645.86	3,758.91
1.1.3.3.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	660.08	7.09	4,679.97
1.1.3.3.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	49.96	9.23	461.13
1.1.3.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	49.96	1.32	65.95
1.1.3.4	**VIGAS**				**42,450.76**
1.1.3.4.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	81.41	12,682.05
1.1.3.4.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,620.27	7.09	18,577.71
1.1.3.4.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.02	453.65	8,628.42
1.1.3.4.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	15.13	2,356.95
1.1.3.4.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	155.78	1.32	205.63
1.1.3.5	**LOSAS ALIGERADAS**				**22,565.87**
1.1.3.5.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	61.21	6,697.60
1.1.3.5.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	912.00	5.55	5,061.60
1.1.3.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	658.01	7.09	4,665.29
1.1.3.5.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.57	453.65	4,341.43
1.1.3.5.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	15.13	1,655.52
1.1.3.5.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	109.42	1.32	144.43
1.1.3.6	**LOSAS MACIZAS**				**1,294.10**
1.1.3.6.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	62.65	303.23
1.1.3.6.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.97	453.65	440.04
1.1.3.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	68.53	7.09	485.88
1.1.3.6.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	12.10	58.56
1.1.3.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.84	1.32	6.39
1.1.4	**TERCER PISO**				**147,867.00**
1.1.4.1	**DEMOLICIONES Y ELIMINACION**				**44,189.50**
1.1.4.1.1	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO.	m3	122.85	177.21	21,770.25
1.1.4.1.2	DEMOLICION MANUAL DE MURO DE ALBAÑILERIA CON EQUIPO LIVIANO	m2	573.86	33.21	19,057.89
1.1.4.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26KM.	M3	208.78	16.10	3,361.36
1.1.4.2	**COLUMNAS**				**25,197.87**
1.1.4.2.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	86.84	69.71	6,053.62
1.1.4.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	9.92	645.86	6,406.93
1.1.4.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,613.53	7.09	11,439.93
1.1.4.2.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	86.84	13.62	1,182.76
1.1.4.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	86.84	1.32	114.63
1.1.4.3	**PLACAS**				**12,168.90**
1.1.4.3.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	49.96	64.11	3,202.94
1.1.4.3.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	5.82	645.86	3,758.91
1.1.4.3.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	660.08	7.09	4,679.97
1.1.4.3.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	49.96	9.23	461.13
1.1.4.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	49.96	1.32	65.95
1.1.4.4	**VIGAS**				**42,450.76**
1.1.4.4.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	81.41	12,682.05
1.1.4.4.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,620.27	7.09	18,577.71
1.1.4.4.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.02	453.65	8,628.42
1.1.4.4.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	15.13	2,356.95
1.1.4.4.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	155.78	1.32	205.63
1.1.4.5	**LOSAS ALIGERADAS**				**22,565.87**
1.1.4.5.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	61.21	6,697.60
1.1.4.5.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	912.00	5.55	5,061.60
1.1.4.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	658.01	7.09	4,665.29
1.1.4.5.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.57	453.65	4,341.43
1.1.4.5.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	15.13	1,655.52
1.1.4.5.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	109.42	1.32	144.43
1.1.4.6	**LOSAS MACIZAS**				**1,294.10**
1.1.4.6.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	62.65	303.23
1.1.4.6.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.97	453.65	440.04
1.1.4.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	68.53	7.09	485.88
1.1.4.6.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	12.10	58.56
1.1.4.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.84	1.32	6.39
1.1.5	**CUARTO PISO**				**108,142.20**
1.1.5.1	**COLUMNAS**				**28,967.87**
1.1.5.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	103.54	69.71	7,217.77
1.1.5.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	11.83	645.86	7,640.52
1.1.5.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,771.89	7.09	12,562.70
1.1.5.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	103.54	13.62	1,410.21
1.1.5.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	103.54	1.32	136.67
1.1.5.2	**PLACAS**				**13,595.28**
1.1.5.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	58.31	64.11	3,738.25
1.1.5.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	6.73	645.86	4,346.64
1.1.5.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	690.44	7.09	4,895.22

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.1.5.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	58.31	9.23	538.20
1.1.5.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	58.31	1.32	76.97
1.1.5.3	**VIGAS**				**41,719.08**
1.1.5.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	81.41	12,682.05
1.1.5.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,517.07	7.09	17,846.03
1.1.5.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.02	453.65	8,628.42
1.1.5.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	15.13	2,356.95
1.1.5.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	155.78	1.32	205.63
1.1.5.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**22,565.87**
1.1.5.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	61.21	6,697.60
1.1.5.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	912.00	5.55	5,061.60
1.1.5.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	658.01	7.09	4,665.29
1.1.5.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.57	453.65	4,341.43
1.1.5.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	15.13	1,655.52
1.1.5.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	109.42	1.32	144.43
1.1.5.5	**LOSAS MACIZAS**				**1,294.10**
1.1.5.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	62.65	303.23
1.1.5.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.97	453.65	440.04
1.1.5.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	68.53	7.09	485.88
1.1.5.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	12.10	58.56
1.1.5.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.84	1.32	6.39
1.1.6	**QUINTO PISO**				**108,142.20**
1.1.6.1	**COLUMNAS**				**28,967.87**
1.1.6.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	103.54	69.71	7,217.77
1.1.6.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	11.83	645.86	7,640.52
1.1.6.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,771.89	7.09	12,562.70
1.1.6.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	103.54	13.62	1,410.21
1.1.6.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	103.54	1.32	136.67
1.1.6.2	**PLACAS**				**13,595.28**
1.1.6.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	58.31	64.11	3,738.25
1.1.6.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	6.73	645.86	4,346.64
1.1.6.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	690.44	7.09	4,895.22
1.1.6.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	58.31	9.23	538.20
1.1.6.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	58.31	1.32	76.97
1.1.6.3	**VIGAS**				**41,719.08**
1.1.6.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	81.41	12,682.05
1.1.6.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,517.07	7.09	17,846.03
1.1.6.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.02	453.65	8,628.42
1.1.6.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	15.13	2,356.95
1.1.6.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	155.78	1.32	205.63
1.1.6.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**22,565.87**
1.1.6.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	61.21	6,697.60
1.1.6.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	912.00	5.55	5,061.60
1.1.6.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	658.01	7.09	4,665.29
1.1.6.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.57	453.65	4,341.43
1.1.6.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	15.13	1,655.52
1.1.6.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	109.42	1.32	144.43
1.1.6.5	**LOSAS MACIZAS**				**1,294.10**
1.1.6.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	62.65	303.23
1.1.6.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.97	453.65	440.04
1.1.6.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	68.53	7.09	485.88
1.1.6.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	12.10	58.56
1.1.6.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.84	1.32	6.39
1.1.7	**SEXTO PISO**				**108,142.20**
1.1.7.1	**COLUMNAS**				**28,967.87**
1.1.7.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	103.54	69.71	7,217.77
1.1.7.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	11.83	645.86	7,640.52
1.1.7.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,771.89	7.09	12,562.70
1.1.7.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	103.54	13.62	1,410.21
1.1.7.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	103.54	1.32	136.67
1.1.7.2	**PLACAS**				**13,595.28**
1.1.7.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	58.31	64.11	3,738.25
1.1.7.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	6.73	645.86	4,346.64
1.1.7.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	690.44	7.09	4,895.22
1.1.7.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	58.31	9.23	538.20
1.1.7.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	58.31	1.32	76.97
1.1.7.3	**VIGAS**				**41,719.08**
1.1.7.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	81.41	12,682.05
1.1.7.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,517.07	7.09	17,846.03
1.1.7.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.02	453.65	8,628.42
1.1.7.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	15.13	2,356.95
1.1.7.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	155.78	1.32	205.63
1.1.7.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**22,565.87**

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.1.7.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	61.21	6,697.60
1.1.7.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	912.00	5.55	5,061.60
1.1.7.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	658.01	7.09	4,665.29
1.1.7.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.57	453.65	4,341.43
1.1.7.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	15.13	1,655.52
1.1.7.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	109.42	1.32	144.43
1.1.7.5	**LOSAS MACIZAS**				**1,294.10**
1.1.7.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	62.65	303.23
1.1.7.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.97	453.65	440.04
1.1.7.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	68.53	7.09	485.88
1.1.7.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	12.10	58.56
1.1.7.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.84	1.32	6.39
1.1.8	**SEPTIMO PISO**				**108,142.20**
1.1.8.1	**COLUMNAS**				**28,967.87**
1.1.8.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	103.54	69.71	7,217.77
1.1.8.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	11.83	645.86	7,640.52
1.1.8.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,771.89	7.09	12,562.70
1.1.8.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	103.54	13.62	1,410.21
1.1.8.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	103.54	1.32	136.67
1.1.8.2	**PLACAS**				**13,595.28**
1.1.8.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	58.31	64.11	3,738.25
1.1.8.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	6.73	645.86	4,346.64
1.1.8.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	690.44	7.09	4,895.22
1.1.8.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	58.31	9.23	538.20
1.1.8.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	58.31	1.32	76.97
1.1.8.3	**VIGAS**				**41,719.08**
1.1.8.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	81.41	12,682.05
1.1.8.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,517.07	7.09	17,846.03
1.1.8.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	19.02	453.65	8,628.42
1.1.8.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	155.78	15.13	2,356.95
1.1.8.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	155.78	1.32	205.63
1.1.8.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**22,565.87**
1.1.8.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	61.21	6,697.60
1.1.8.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	912.00	5.55	5,061.60
1.1.8.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	658.01	7.09	4,665.29
1.1.8.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	9.57	453.65	4,341.43
1.1.8.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	109.42	15.13	1,655.52
1.1.8.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	109.42	1.32	144.43
1.1.8.5	**LOSAS MACIZAS**				**1,294.10**
1.1.8.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	62.65	303.23
1.1.8.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.97	453.65	440.04
1.1.8.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	68.53	7.09	485.88
1.1.8.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	4.84	12.10	58.56
1.1.8.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	4.84	1.32	6.39
1.2	**BLOQUE II**				**735,898.51**
1.2.1	**CIMENTACION**				**91,934.86**
1.2.1.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**10,485.78**
1.2.1.1.1	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	M3	150.60	32.44	4,885.46
1.2.1.1.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARCILLA).	M3	10.04	98.23	986.23
1.2.1.1.3	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO.	M	78.06	39.66	3,095.86
1.2.1.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26KM.	M3	94.30	16.10	1,518.23
1.2.1.2	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**				**81,449.08**
1.2.1.2.1	**PLATEA DE CIMENTACION**				**56,418.93**
1.2.1.2.1.1	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	4,331.17	7.09	30,708.00
1.2.1.2.1.2	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA CIMENTACION.	m3	46.67	453.65	21,171.85
1.2.1.2.1.3	SOLADO PARA CIMENTACION E=0.10M F'C=100 KG/CM2.	M2	100.40	45.21	4,539.08
1.2.1.2.2	**VIGAS DE CIMENTACION**				**25,030.15**
1.2.1.2.2.1	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	M2	15.00	70.74	1,061.10
1.2.1.2.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA VIGA DE CIMENTACION.	M3	2.23	491.10	1,095.15
1.2.1.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	3,193.30	7.09	22,640.50
1.2.1.2.2.4	DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.	M2	15.00	15.56	233.40
1.2.2	**PRIMER PISO**				**97,008.89**
1.2.2.1	**COLUMNAS**				**23,481.19**
1.2.2.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	71.41	69.71	4,977.99
1.2.2.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	7.58	645.86	4,895.62
1.2.2.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,768.79	7.09	12,540.72
1.2.2.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	71.41	13.62	972.60
1.2.2.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	71.41	1.32	94.26
1.2.2.2	**PLACAS**				**15,365.37**
1.2.2.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.14	64.11	5,137.78
1.2.2.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	7.82	645.86	5,050.63
1.2.2.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	610.93	7.09	4,331.49
1.2.2.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.14	9.23	739.69

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.2.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	80.14	1.32	105.78
1.2.2.3	**VIGAS**				**35,874.53**
1.2.2.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	81.41	10,263.36
1.2.2.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,374.74	7.09	16,836.91
1.2.2.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	14.77	453.65	6,700.41
1.2.2.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	15.13	1,907.44
1.2.2.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	126.07	1.32	166.41
1.2.2.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**14,153.75**
1.2.2.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	61.21	4,329.38
1.2.2.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	590.00	5.55	3,274.50
1.2.2.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	363.65	7.09	2,578.28
1.2.2.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	6.19	453.65	2,808.09
1.2.2.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	15.13	1,070.14
1.2.2.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.73	1.32	93.36
1.2.2.5	**LOSAS MACIZAS**				**978.66**
1.2.2.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	62.65	200.48
1.2.2.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.64	453.65	290.34
1.2.2.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	62.75	7.09	444.90
1.2.2.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	12.10	38.72
1.2.2.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.20	1.32	4.22
1.2.2.6	**ESCALERA**				**7,155.39**
1.2.2.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	24.43	100.40	2,452.77
1.2.2.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	3.72	600.12	2,232.45
1.2.2.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	239.62	7.09	1,698.91
1.2.2.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	24.43	30.25	739.01
1.2.2.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	24.43	1.32	32.25
1.2.3	**SEGUNDO PISO**				**90,231.96**
1.2.3.1	**COLUMNAS**				**18,096.69**
1.2.3.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	53.04	69.71	3,697.42
1.2.3.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	5.63	645.86	3,636.19
1.2.3.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,406.30	7.09	9,970.67
1.2.3.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	53.04	13.62	722.40
1.2.3.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	53.04	1.32	70.01
1.2.3.2	**PLACAS**				**13,406.10**
1.2.3.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	69.14	64.11	4,432.57
1.2.3.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	6.88	645.86	4,443.52
1.2.3.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	536.05	7.09	3,800.59
1.2.3.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	69.14	9.23	638.16
1.2.3.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	69.14	1.32	91.26
1.2.3.3	**VIGAS**				**35,874.53**
1.2.3.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	81.41	10,263.36
1.2.3.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,374.74	7.09	16,836.91
1.2.3.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	14.77	453.65	6,700.41
1.2.3.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	15.13	1,907.44
1.2.3.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	126.07	1.32	166.41
1.2.3.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**14,153.75**
1.2.3.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	61.21	4,329.38
1.2.3.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	590.00	5.55	3,274.50
1.2.3.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	363.65	7.09	2,578.28
1.2.3.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	6.19	453.65	2,808.09
1.2.3.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	15.13	1,070.14
1.2.3.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.73	1.32	93.36
1.2.3.5	**LOSAS MACIZAS**				**978.66**
1.2.3.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	62.65	200.48
1.2.3.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.64	453.65	290.34
1.2.3.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	62.75	7.09	444.90
1.2.3.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	12.10	38.72
1.2.3.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.20	1.32	4.22
1.2.3.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.3.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.3.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.3.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.3.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.3.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.4	**TERCER PISO**				**90,231.96**
1.2.4.1	**COLUMNAS**				**18,096.69**
1.2.4.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	53.04	69.71	3,697.42
1.2.4.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	5.63	645.86	3,636.19
1.2.4.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,406.30	7.09	9,970.67
1.2.4.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	53.04	13.62	722.40
1.2.4.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	53.04	1.32	70.01
1.2.4.2	**PLACAS**				**13,406.10**
1.2.4.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	69.14	64.11	4,432.57

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.4.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	6.88	645.86	4,443.52
1.2.4.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	536.05	7.09	3,800.59
1.2.4.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	69.14	9.23	638.16
1.2.4.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	69.14	1.32	91.26
1.2.4.3	**VIGAS**				**35,874.53**
1.2.4.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	81.41	10,263.36
1.2.4.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,374.74	7.09	16,836.91
1.2.4.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	14.77	453.65	6,700.41
1.2.4.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	15.13	1,907.44
1.2.4.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	126.07	1.32	166.41
1.2.4.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**14,153.75**
1.2.4.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	61.21	4,329.38
1.2.4.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	590.00	5.55	3,274.50
1.2.4.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	363.65	7.09	2,578.28
1.2.4.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	6.19	453.65	2,808.09
1.2.4.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	15.13	1,070.14
1.2.4.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.73	1.32	93.36
1.2.4.5	**LOSAS MACIZAS**				**978.66**
1.2.4.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	62.65	200.48
1.2.4.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.64	453.65	290.34
1.2.4.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	62.75	7.09	444.90
1.2.4.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	12.10	38.72
1.2.4.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.20	1.32	4.22
1.2.4.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.4.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.4.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.4.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.4.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.4.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.5	**CUARTO PISO**				**91,622.71**
1.2.5.1	**COLUMNAS**				**20,461.10**
1.2.5.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	63.24	69.71	4,408.46
1.2.5.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	6.71	645.86	4,333.72
1.2.5.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,519.62	7.09	10,774.11
1.2.5.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	63.24	13.62	861.33
1.2.5.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	63.24	1.32	83.48
1.2.5.2	**PLACAS**				**15,057.80**
1.2.5.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.28	64.11	5,146.75
1.2.5.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	7.99	645.86	5,160.42
1.2.5.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	550.59	7.09	3,903.68
1.2.5.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.28	9.23	740.98
1.2.5.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	80.28	1.32	105.97
1.2.5.3	**VIGAS**				**33,249.17**
1.2.5.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	81.41	10,263.36
1.2.5.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,004.45	7.09	14,211.55
1.2.5.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	14.77	453.65	6,700.41
1.2.5.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	15.13	1,907.44
1.2.5.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	126.07	1.32	166.41
1.2.5.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**14,153.75**
1.2.5.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	61.21	4,329.38
1.2.5.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	590.00	5.55	3,274.50
1.2.5.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	363.65	7.09	2,578.28
1.2.5.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	6.19	453.65	2,808.09
1.2.5.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	15.13	1,070.14
1.2.5.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.73	1.32	93.36
1.2.5.5	**LOSAS MACIZAS**				**978.66**
1.2.5.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	62.65	200.48
1.2.5.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.64	453.65	290.34
1.2.5.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	62.75	7.09	444.90
1.2.5.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	12.10	38.72
1.2.5.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.20	1.32	4.22
1.2.5.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.5.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.5.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.5.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.5.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.5.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.6	**QUINTO PISO**				**91,622.71**
1.2.6.1	**COLUMNAS**				**20,461.10**
1.2.6.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	63.24	69.71	4,408.46
1.2.6.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	6.71	645.86	4,333.72
1.2.6.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,519.62	7.09	10,774.11
1.2.6.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	63.24	13.62	861.33

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.6.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	63.24	1.32	83.48
1.2.6.2	**PLACAS**				**15,057.80**
1.2.6.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.28	64.11	5,146.75
1.2.6.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	7.99	645.86	5,160.42
1.2.6.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	550.59	7.09	3,903.68
1.2.6.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.28	9.23	740.98
1.2.6.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	80.28	1.32	105.97
1.2.6.3	**VIGAS**				**33,249.17**
1.2.6.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	81.41	10,263.36
1.2.6.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,004.45	7.09	14,211.55
1.2.6.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	14.77	453.65	6,700.41
1.2.6.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	15.13	1,907.44
1.2.6.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	126.07	1.32	166.41
1.2.6.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**14,153.75**
1.2.6.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	61.21	4,329.38
1.2.6.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	590.00	5.55	3,274.50
1.2.6.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	363.65	7.09	2,578.28
1.2.6.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	6.19	453.65	2,808.09
1.2.6.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	15.13	1,070.14
1.2.6.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.73	1.32	93.36
1.2.6.5	**LOSAS MACIZAS**				**978.66**
1.2.6.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	62.65	200.48
1.2.6.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.64	453.65	290.34
1.2.6.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	62.75	7.09	444.90
1.2.6.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	12.10	38.72
1.2.6.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.20	1.32	4.22
1.2.6.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.6.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.6.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.6.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.6.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.6.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.7	**SEXTO PISO**				**91,622.71**
1.2.7.1	**COLUMNAS**				**20,461.10**
1.2.7.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	63.24	69.71	4,408.46
1.2.7.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	6.71	645.86	4,333.72
1.2.7.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,519.62	7.09	10,774.11
1.2.7.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	63.24	13.62	861.33
1.2.7.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	63.24	1.32	83.48
1.2.7.2	**PLACAS**				**15,057.80**
1.2.7.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.28	64.11	5,146.75
1.2.7.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	7.99	645.86	5,160.42
1.2.7.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	550.59	7.09	3,903.68
1.2.7.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.28	9.23	740.98
1.2.7.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	80.28	1.32	105.97
1.2.7.3	**VIGAS**				**33,249.17**
1.2.7.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	81.41	10,263.36
1.2.7.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,004.45	7.09	14,211.55
1.2.7.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	14.77	453.65	6,700.41
1.2.7.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	15.13	1,907.44
1.2.7.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	126.07	1.32	166.41
1.2.7.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**14,153.75**
1.2.7.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	61.21	4,329.38
1.2.7.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	590.00	5.55	3,274.50
1.2.7.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	363.65	7.09	2,578.28
1.2.7.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	6.19	453.65	2,808.09
1.2.7.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	15.13	1,070.14
1.2.7.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.73	1.32	93.36
1.2.7.5	**LOSAS MACIZAS**				**978.66**
1.2.7.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	62.65	200.48
1.2.7.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.64	453.65	290.34
1.2.7.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	62.75	7.09	444.90
1.2.7.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	12.10	38.72
1.2.7.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.20	1.32	4.22
1.2.7.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.7.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.7.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.7.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.7.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.7.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
1.2.8	**SEPTIMO PISO**				**91,622.71**
1.2.8.1	**COLUMNAS**				**20,461.10**
1.2.8.1.1	ENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	63.24	69.71	4,408.46

Item	Partida	Unidad	Metrado	CU	Parcial
1.2.8.1.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	M3	6.71	645.86	4,333.72
1.2.8.1.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	1,519.62	7.09	10,774.11
1.2.8.1.4	DESENCOFRADO DE COLUMNAS.	M2	63.24	13.62	861.33
1.2.8.1.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	63.24	1.32	83.48
1.2.8.2	**PLACAS**				**15,057.80**
1.2.8.2.1	ENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.28	64.11	5,146.75
1.2.8.2.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	M3	7.99	645.86	5,160.42
1.2.8.2.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	550.59	7.09	3,903.68
1.2.8.2.4	DESENCOFRADO DE PLACAS.	M2	80.28	9.23	740.98
1.2.8.2.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	80.28	1.32	105.97
1.2.8.3	**VIGAS**				**33,249.17**
1.2.8.3.1	ENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	81.41	10,263.36
1.2.8.3.2	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	2,004.45	7.09	14,211.55
1.2.8.3.3	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA VIGAS.	m3	14.77	453.65	6,700.41
1.2.8.3.4	DESENCOFRADO DE VIGAS.	M2	126.07	15.13	1,907.44
1.2.8.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	126.07	1.32	166.41
1.2.8.4	**LOSAS ALIGERADAS**				**14,153.75**
1.2.8.4.1	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	61.21	4,329.38
1.2.8.4.2	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	UND	590.00	5.55	3,274.50
1.2.8.4.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	363.65	7.09	2,578.28
1.2.8.4.4	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210KG/CM2 PARA LOSA ALIGERADA.	m3	6.19	453.65	2,808.09
1.2.8.4.5	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA.	M2	70.73	15.13	1,070.14
1.2.8.4.6	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	70.73	1.32	93.36
1.2.8.5	**LOSAS MACIZAS**				**978.66**
1.2.8.5.1	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	62.65	200.48
1.2.8.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSA MACIZA.	M3	0.64	453.65	290.34
1.2.8.5.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	62.75	7.09	444.90
1.2.8.5.4	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA.	M2	3.20	12.10	38.72
1.2.8.5.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	3.20	1.32	4.22
1.2.8.6	**ESCALERA**				**7,722.23**
1.2.8.6.1	ENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	100.40	2,596.34
1.2.8.6.2	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	M3	4.44	600.12	2,664.53
1.2.8.6.3	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	KG	232.01	7.09	1,644.95
1.2.8.6.4	DESENCOFRADO DE ESCALERA.	M2	25.86	30.25	782.27
1.2.8.6.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR TIPO MEMBRANA	M2	25.86	1.32	34.14
	COSTO DIRECTO				**1,737,006.59**

El costo total para la edificación nueva de la clínica Zelada es de S/1,737,006.59.

Tabla 52

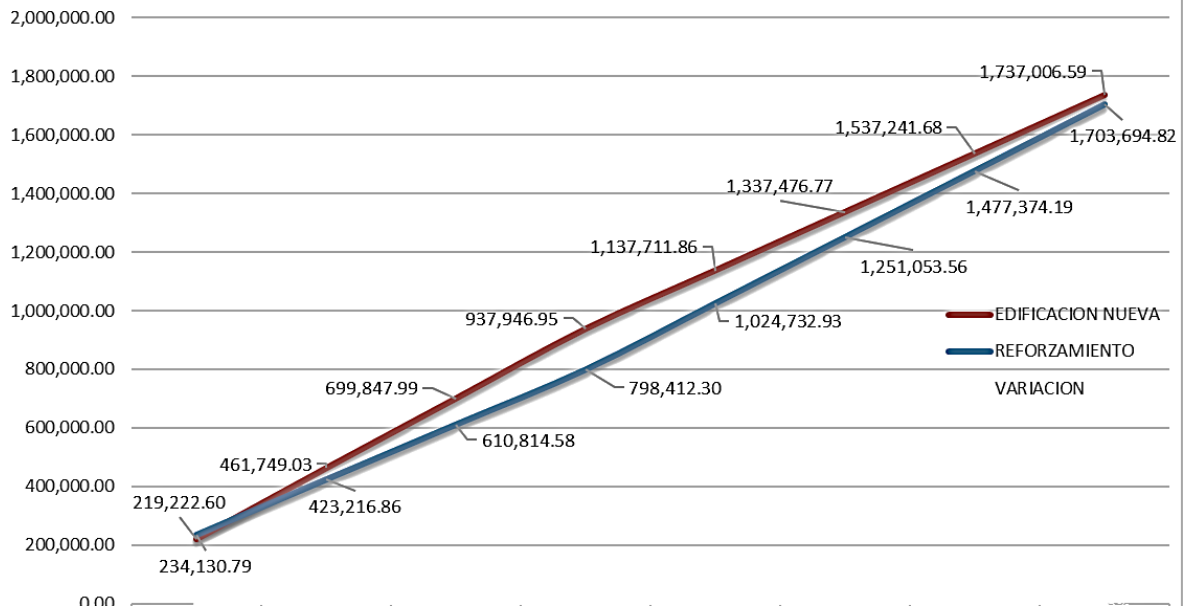
resumen del costo de edificación nueva de la clínica Zelada

EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA	
TESISTA	BACH.WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
PRESUPUESTO:	EDIFICACION NUEVA DE LA CLINICA ZELADA
FECHA:	PUCALLPA 2025

Item	Partida	Parcial
1	ESTRUCTURA	
1.1	CIMENTACION	219,222.60
1.2	PRIMER PISO	242,526.43
1.3	SEGUNDO PISO	238,098.96
1.4	TERCER PISO	238,098.96
1.5	CUARTO PISO	199,764.91
1.6	QUINTO PISO	199,764.91
1.7	SEXTO PISO	199,764.91
1.8	SEPTIMO PISO	199,764.91
	COSTO DIRECTO	**1,737,006.59**

Fuente: (Elaboración Propia)

Tabla 53 representación gráfica de la variación de costo por piso entre edificación nueva y reforzamiento de la clínica Zelada



	CIMENTACION	PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	QUINTO PISO	SEXTO PISO	SEPTIMO PISO
EDIFICACION NUEVA	219,222.60	461,749.03	699,847.99	937,946.95	1,137,711.86	1,337,476.77	1,537,241.68	1,737,006.59
REFORZAMIENTO	234,130.79	423,216.86	610,814.58	798,412.30	1,024,732.93	1,251,053.56	1,477,374.19	1,703,694.82
VARIACION	-6.37%	9.10%	14.58%	17.48%	11.03%	6.91%	4.05%	1.96%

Fuente: (Elaboración Propia)

A partir del análisis de la tabla y gráfico comparativo de costos acumulados por nivel entre una edificación nueva y un reforzamiento estructural, se pueden destacar las siguientes observaciones:

En la cimentación, el costo asociado a la cimentación es mayor en el caso del reforzamiento estructural, con un monto de S/ 234,130.79 frente a S/ 219,222.60 para la edificación nueva. Esto representa una variación negativa de -6.37%, lo que indica que, en esta etapa específica, el costo del reforzamiento resulta superior al de una nueva edificación.

En el primer piso, la edificación nueva alcanza un costo de S/ 461,749.03, mientras que el reforzamiento asciende a S/ 423,216.86. Se observa una reducción de costos del 9.10% a favor del reforzamiento estructural

En el segundo piso, el costo de la edificación nueva asciende a S/ 699,847.99, frente a S/ 610,814.58 del reforzamiento. La diferencia representa una variación del 14.58%.

En el tercer piso, la edificación nueva reporta un costo acumulado de S/ 937,946.95, y el reforzamiento de S/ 798,412.30. La variación porcentual alcanza su punto máximo en esta etapa, con un 17.48%.

En el cuarto piso, el costo en la edificación nueva es de S/ 1,137,711.86, mientras que el reforzamiento llega a S/ 1,024,732.93. La diferencia entre ambos métodos se reduce ligeramente, con una variación del 11.03%, aunque continúa siendo favorable al reforzamiento.

En el quinto piso, los costos son de S/ 1,337,476.77 para edificación nueva y S/ 1,251,053.56 para reforzamiento. La variación se reduce a 6.91%, lo que indica una tendencia hacia la estabilización de los costos entre ambas modalidades conforme se avanza en los niveles superiores.

En el sexto piso, se evidencia un costo de S/ 1,537,241.68 en la edificación nueva frente a S/ 1,477,374.19 en el reforzamiento. La variación porcentual es de 4.05%, reflejando una menor diferencia en inversión entre ambos enfoques constructivos.

En el séptimo piso finalmente, el costo acumulado de la edificación nueva es de S/ 1,737,006.59 y el del reforzamiento es de S/ 1,703,694.82, teniendo una diferencia de S/ 33,311.77 con una variación de tan solo 1.96%,

4.5. ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

4.4.1 PRUEBA DE HIPOTESIS

HIPOTESIS GENERAL

(H_o) Hipótesis Nula: El reforzamiento estructural mediante el método de encamisado representa una alternativa más económica en comparación con la construcción de una edificación nueva.

(H_a) Hipótesis Alternativa: el reforzamiento estructural mediante el método de encamisado no representa una alternativa más económica en comparación con la construcción de una edificación nueva.

DEMOSTRACION DE LA HIPOTESIS

Tabla 54

Tabla de diferencia de costos entre las dos opciones planteadas

Piso	Costo Reforzamiento (S/.)	Costo Edificación Nueva (S/.)	d
1° Piso	423,216.86	461,749.03	-38,532.17
2° Piso	610,814.58	699,847.99	-89,033.41
3° Piso	798,412.30	937,946.95	-139,534.65
4° Piso	1,024,732.93	1,137,711.86	-112,978.93
5° Piso	1,251,053.56	1,337,476.77	-86,423.21
6° Piso	1,477,374.19	1,537,241.68	-59,867.49
7° Piso	1,703,694.82	1,737,006.59	-33,311.77

Fuente: (Elaboración Propia)

Definición de datos iniciales:

Tamaño de muestra (n) = 7

α = 5% = 0.05 (95% de confianza, prueba unilateral)

media de d ($\bar{d}$) = -79,954.5

Fórmula del S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

Cálculo del S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}} = 38,857.69$$

Cálculo del t estadístico:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}} = \frac{-79,954.52}{38,857.69/\sqrt{7}} = -5.444$$

Cálculo del t critico:

ubicamos = α = 0.05

Tabla 55

Tabla de t student.

	Nivel de Significancia para prueba de una cola					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Nivel de Significancia para prueba de dos colas					
gl	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.532	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291



Fuente: (Elaboración Propia)

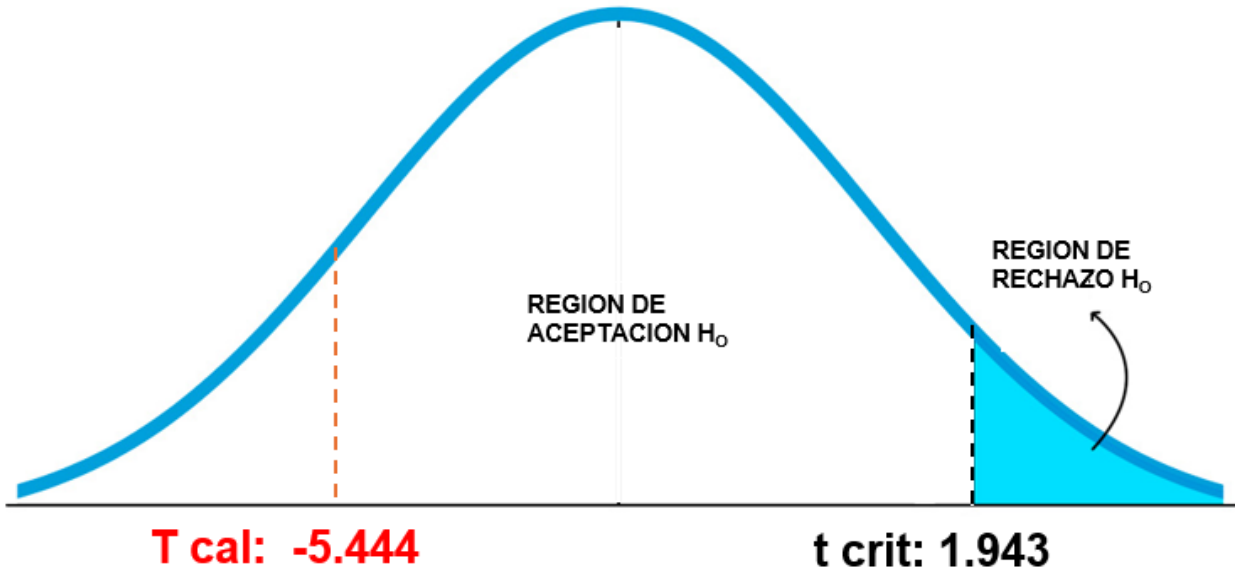
Comparación de T estadístico y T crítico:

T calculado = -5.444

T crítico = 1.943

Figura 31

Gráfico de prueba de hipótesis general con 95% de confianza



Fuente: (Elaboración Propia)

CONCLUSIÓN DE HIPOTESIS GENERAL:

Como se observa en el gráfico de prueba de hipótesis, la t crítica que limita la zona de rechazo es de 1.943 y teniendo como resultado el Z estadístico de -5.444, definimos que la hipótesis nula se encuentra dentro de la zona de aceptación, por lo cual se acepta la hipótesis nula (H_o) y se rechaza la hipótesis alternativa (H_a), confirmando que el reforzamiento estructural mediante el método de encamisado representa una alternativa más económica en comparación con la construcción de una edificación nueva.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 1

(Ho) Hipótesis Nula: Los rendimientos implicados en el reforzamiento de la estructura existente mediante el método del encamisado son menores en comparación con los rendimientos para una construcción de una edificación nueva.

(H_a) Hipótesis Alternativa: Los rendimientos implicados en el reforzamiento de la estructura existente mediante el método del encamisado no son menores en comparación con los rendimientos para una construcción de una edificación nueva.

Tabla 56

Tabla de diferencia de rendeimiento entre las dos opciones planteadas

PARTIDA	UND	RENDIMIENTO REFORZAMIENTO	RENDIEMIENTO EDIFICACION NUEVA	d
ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO	kg	207.75	250.00	42.25
PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	11.72	-	11.72
ENCOFRADO DE COLUMNAS Y PLACAS	m2	8.85	10	-1.15
ENCOFRADO DE VIGAS	m2	7.34	9	-1.66
DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	m3	6.25	-	6.25

Fuente: (Elaboración Propia)

Definición de datos iniciales:

Tamaño de muestra (n) = 5

α = 5% = 0.05 (95% de confianza, prueba unilateral)

media de d ($\bar{d}$) = -5.42

Fórmula del S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

Cálculo del S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}} = 21.32$$

Cálculo del t estadistico:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}} = \frac{-5.42}{101.12/\sqrt{5}} = -0.568$$

Cálculo del t critico:

ubicamos = α = 0.05

Tabla 57

Tabla de t student.

	Nivel de Significancia para prueba de una cola					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Nivel de Significancia para prueba de dos colas					
gl	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.532	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291



Fuente: (Elaboración Propia)

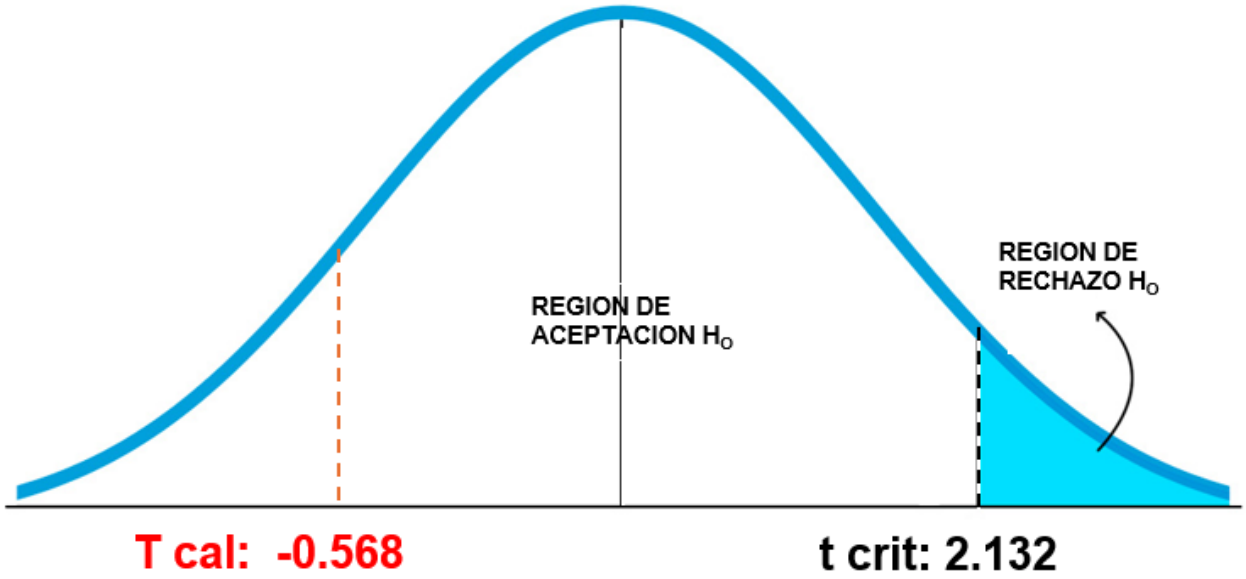
Comparación de T estadístico y T crítico:

T calculado = -0.568

T crítico = 2.132

Figura 32

Gráfico de prueba de hipótesis especifica 1 con 95% de confianza



Fuente: (Elaboración Propia)

CONCLUSIÓN DE HIPOTESIS ESPECIFICA 1:

Como se observa en el gráfico de prueba de hipótesis, la t crítica que limita la zona de rechazo es de 2.132 y teniendo como resultado el Z estadístico de -0.568, definimos que la hipótesis nula se encuentra dentro de la zona de aceptación, por lo cual se acepta la hipótesis nula (H_o) y se rechaza la hipótesis alternativa (H_a), confirmando que Los rendimientos implicados en el reforzamiento de la estructura existente mediante el método del encamisado son menores en comparación con los rendimientos para una construcción de una edificación nueva.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 2

(Ho) Hipótesis Nula: Existe una diferencia significativa en los costos unitarios entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento mediante el método de encamisado,

específicamente en lo que respecta a la estructura completa y los cimientos, siendo los costos unitarios del reforzamiento generalmente más altos.

(H_a) Hipótesis Alternativa: Existe una diferencia significativa en los costos unitarios entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento mediante el método de encamisado, específicamente en lo que respecta a la estructura completa y los cimientos, siendo los costos unitarios del reforzamiento generalmente más bajos.

Tabla 58

Tabla de diferencia de rendimiento entre las dos opciones planteadas

PARTIDA	UND	COSTO UNITARIO REFORZAMIENTO	COSTO UNITARIO EDIFICACION NUEVA	d
ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO	S/.	8.37	7.09	-1.28
PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	S/.	27.79	-	-27.79
ENCOFRADO DE COLUMNAS	S/.	75.43	69.71	-5.72
ENCOFRADO DE PLACAS	S/.	68.83	64.11	-5.72
ENCOFRADO DE VIGAS	S/.	92.47	81.41	-11.06
DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	S/.	177.21	-	-177.21

Fuente: (Elaboración Propia)

Definición de datos iniciales:

Tamaño de muestra (n) = 6

α = 5% = 0.05 (95% de confianza, prueba unilateral)

media de d ($\bar{d}$) = -38.13

Fórmula del S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

Cálculo del S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}} = 68.76$$

Cálculo del t estadistico:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}} = \frac{-38.13}{68.76/\sqrt{6}} = -1.358$$

Cálculo del t critico:

ubicamos = α = 0.05

Tabla 59

Tabla de t student.

	Nivel de Significancia para prueba de una cola					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Nivel de Significancia para prueba de dos colas					
gl	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.532	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291



Fuente: (Elaboración Propia)

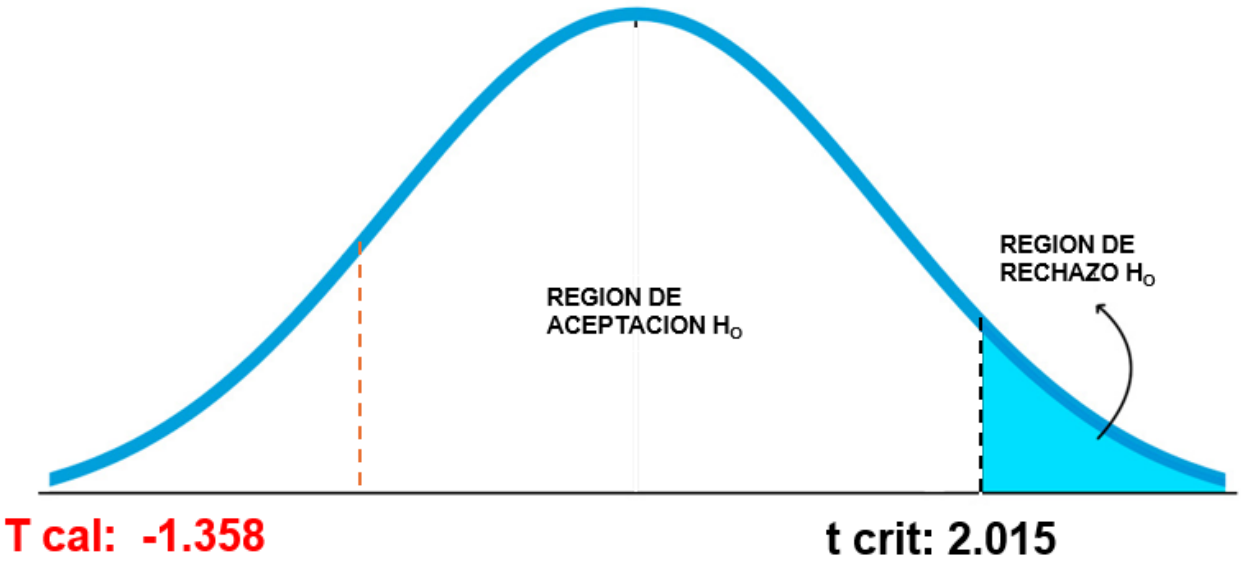
Comparación de T estadístico y T crítico:

T calculado = -1.358

T crítico = 2.015

Figura 33

Gráfico de prueba de hipótesis especifica 2 con 95% de confianza



Fuente: (Elaboración Propia)

CONCLUSIÓN DE HIPOTESIS ESPECIFICA 2:

Como se observa en el gráfico de prueba de hipótesis, la t crítica que limita la zona de rechazo es de 2.132 y teniendo como resultado el Z estadístico de -0.568, definimos que la hipótesis nula se encuentra dentro de la zona de aceptación, por lo cual se acepta la hipótesis nula (H_o) y se rechaza la hipótesis alternativa (H_a), confirmando que Existe una diferencia significativa en los costos unitarios entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento mediante el método de encamisado, específicamente en lo que respecta a la estructura completa y los cimientos, siendo los costos unitarios del reforzamiento generalmente más altos.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS ESPECIFICA 3

(Ho) Hipótesis Nula: Los costos asociados a la construcción de la estructura completa y los cimientos de una edificación nueva son significativamente más bajos en comparación con el reforzamiento de una estructura existente mediante el método del encamisado.

(H_a) Hipótesis Alternativa: Los costos asociados a la construcción de la estructura completa y los cimientos de una edificación nueva son significativamente más altos en comparación con el reforzamiento de una estructura existente mediante el método del encamisado.

DEMOSTRACION DE LA HIPOTESIS

Tabla 60

Tabla de diferencia de costos entre las dos opciones planteadas

Piso	Costo Reforzamiento (S/.)	Costo Edificación Nueva (S/.)	d
1° Piso	423,216.86	461,749.03	-38,532.17
2° Piso	610,814.58	699,847.99	-89,033.41
3° Piso	798,412.30	937,946.95	-139,534.65
4° Piso	1,024,732.93	1,137,711.86	-112,978.93
5° Piso	1,251,053.56	1,337,476.77	-86,423.21
6° Piso	1,477,374.19	1,537,241.68	-59,867.49
7° Piso	1,703,694.82	1,737,006.59	-33,311.77

Fuente: (Elaboración Propia)

Definición de datos iniciales:

Tamaño de muestra (n) = 7

α = 5% = 0.05 (95% de confianza, prueba unilateral)

media de d ($\bar{d}$) = -79,954.52

Fórmula del S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

Cálculo del S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n-1}} = 38,857.69$$

Cálculo del t estadistico:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}} = \frac{-79,954.52}{38,857.69/\sqrt{7}} = -5.444$$

Cálculo del t critico:

ubicamos = α = 0.05

Tabla 61

Tabla de t student.

	Nivel de Significancia para prueba de una cola					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Nivel de Significancia para prueba de dos colas					
gl	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.532	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291



Fuente: (Elaboración Propia)

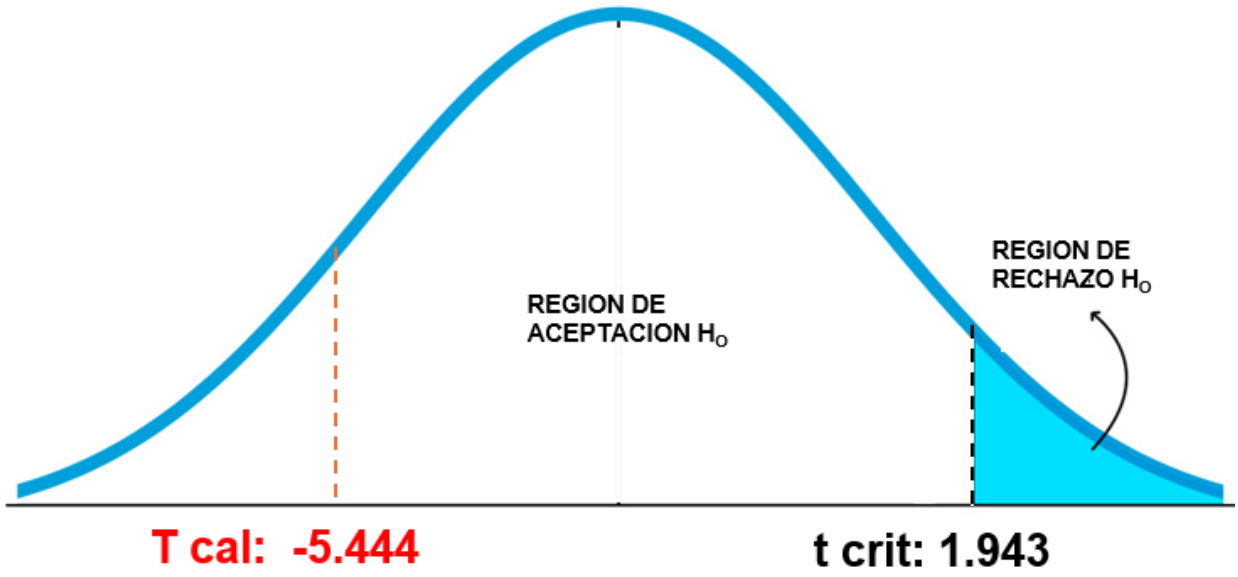
Comparación de T estadístico y T crítico:

T calculado = -5.444

T crítico = 1.943

Figura 34

Gráfico de prueba de hipótesis especifica 3 con 95% de confianza



Fuente: (Elaboración Propia)

CONCLUSIÓN DE HIPOTESIS ESPECIFICA 3:

Como se observa en el gráfico de prueba de hipótesis, la t crítica que limita la zona de rechazo es de 1.943 y teniendo como resultado el Z estadístico de -5.444, definimos que la hipótesis nula se encuentra dentro de la zona de aceptación, por lo cual se acepta la hipótesis nula (H_o) y se rechaza la hipótesis alternativa (H_a), confirmando queLos costos asociados a la construcción de la estructura completa y los cimientos de una edificación nueva son significativamente más no son bajos en comparación con el reforzamiento de una estructura existente mediante el método del encamisado.

CAPÍTULO V.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados evidenciaron que los rendimientos para las partidas analizadas correspondiente al reforzamiento de la clínica zelada:

- **ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO** es de 207.75 kg/día con una cuadrilla de 1 operario y 1 oficial, al compararlo con el rendimiento de capeco para el acero tradicional que es de 250kg/día con la misma cuadrilla se tiene una variación de -16.90%.

- **PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO** es de 11.72 m2/día con una cuadrilla de 1 oficial, Esta partida no se encuentra registrada en CAPECO, por lo que no es posible establecer una variación referencial; sin embargo, el rendimiento obtenido constituye un dato técnico original de campo.

- **ENCOFRADO DE COLUMNAS Y PLACAS** es de 8.85m2/día con una cuadrilla de 1 operario y 1 oficial, en comparación con el rendimiento de CAPECO para el encofrado en edificaciones nuevas, que es de 10 m²/día, se obtiene una variación de -11.47%.

- **ENCOFRADO DE VIGAS** es de 7.34 m2/día con una cuadrilla de 1 operario y 1 oficial, mientras que CAPECO indica un rendimiento de 9 m²/día para construcciones nuevas, lo que representa una variación de -18.48%.

- **DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO** es de 6.25 m3/día con una cuadrilla de 2 operario y 2 peones, Esta partida no está contemplada en CAPECO, por lo que no se puede establecer una comparación directa; sin embargo, el valor obtenido se considera representativo del contexto real de intervención estructural.

A partir de estos rendimientos se construyeron los ACU con insumos y precios actualizados del entorno local (Pucallpa), lo cual permitió calcular con precisión los costos unitarios reales por partida del reforzamiento estructural los cuales son:

- **ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO** se obtuvo un costo unitario de S/ 8.37, desglosado en S/ 2.06 por mano de obra (MO), S/ 5.83 por materiales (MAT) y S/ 0.48 por equipos (EQ). En comparación, el costo unitario del acero de refuerzo convencional según los valores referenciales de CAPECO es de S/ 7.09, con una distribución de S/ 1.71 en mano de obra, S/ 5.17 en materiales y S/ 0.21 en equipos. Esta comparación refleja una variación de 15.29 %. Esta diferencia se debe a factores como la variación en los rendimientos reales obtenidos en obra, la incorporación del insumo epóxico, utilizado para garantizar la adherencia del nuevo acero al concreto existente, y el uso de equipos adicionales requeridos en intervenciones sobre estructuras existentes.

- **PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO** se obtuvo un costo unitario de S/ 27.79 desglosado en S/ 16.05 por concepto de mano de obra (M.O.) y S/ 11.74 por equipos (EQ). No se registraron costos por materiales (MAT), al no ser requeridos directamente en esta actividad. Cabe resaltar que esta partida no se encuentra registrada en el análisis de precios unitarios de CAPECO, por lo que se considera una partida inexistente en dicha fuente referencial. En ese sentido, el valor estimado en la tesis constituye un aporte original, basado en la recopilación de datos reales de campo

- **ENCOFRADO DE COLUMNAS** se obtuvo un costo unitario de S/ 75.43, desglosado en S/ 48.29 por mano de obra (MO), S/ 25.69 por materiales (MAT) y S/ 1.45 por equipos (EQ). En comparación, el costo unitario del encofrado de columnas convencional según los valores referenciales de CAPECO es de S/ 69.71, con una distribución de S/ 42.74 en mano de obra, S/ 25.69 en materiales y S/ 1.28 en equipos. Esta comparación refleja una

variación de 7.58 %. Esta diferencia se debe a factores como la variación en los rendimientos reales obtenidos en obra y el uso de equipos adicionales requeridos en intervenciones sobre estructuras existentes.

- **ENCOFRADO DE PLACAS** se obtuvo un costo unitario de S/ 69.83, desglosado en S/ 48.29 por mano de obra (MO), S/ 20.09 por materiales (MAT) y S/ 1.45 por equipos (EQ). En comparación, el costo unitario del encofrado de columnas convencional según los valores referenciales de CAPECO es de S/ 64.11, con una distribución de S/ 42.74 en mano de obra, S/ 20.09 en materiales y S/ 1.28 en equipos. Esta comparación refleja una variación de 8.19 %. Esta diferencia se debe a factores como la variación en los rendimientos reales obtenidos en obra y el uso de equipos adicionales requeridos en intervenciones sobre estructuras existentes.

- **ENCOFRADO DE VIGAS** se obtuvo un costo unitario de S/ 92.47, desglosado en S/58.22 por mano de obra (MO), S/ 32.50 por materiales (MAT) y S/ 1.75 por equipos (EQ). En comparación, el costo unitario del encofrado de columnas convencional según los valores referenciales de CAPECO es de S/ 81.41, con una distribución de S/ 47.49 en mano de obra, S/ 32.50 en materiales y S/ 1.42 en equipos. Esta comparación refleja una variación de 11.96 %. Esta diferencia se debe a factores como la variación en los rendimientos reales obtenidos en obra y el uso de equipos adicionales requeridos en intervenciones sobre estructuras existentes.

- **DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO** se obtuvo un costo unitario de S/ 177.21 desglosado en S/ 131.04 por concepto de mano de obra (M.O.) y S/ 46.17 por equipos (EQ). No se registraron costos por materiales (MAT), al no ser requeridos directamente en esta actividad. Cabe resaltar que esta partida no se encuentra registrada en el análisis de precios unitarios de CAPECO, por lo que se considera una partida inexistente en dicha

fuente referencial. En ese sentido, el valor estimado en la tesis constituye un aporte original, basado en la recopilación de datos reales de campo

A partir de estos costos unitarios se procedió a hacer un presupuesto de obra para ambas alternativas obteniendo lo siguiente

- En la cimentación, el costo asociado a la cimentación es mayor en el caso del reforzamiento estructural, con un monto de S/ 234,130.79 frente a S/ 219,222.60 para la edificación nueva. Esto representa una variación negativa de -6.37%, lo que indica que, en esta etapa específica, el costo del reforzamiento resulta superior al de una nueva edificación.

- En el primer piso, la edificación nueva alcanza un costo de S/ 461,749.03, mientras que el reforzamiento asciende a S/ 423,216.86. Se observa una reducción de costos del 9.10% a favor del reforzamiento estructural

- En el segundo piso, el costo de la edificación nueva asciende a S/ 699,847.99, frente a S/ 610,814.58 del reforzamiento. La diferencia representa una variación del 14.58%.

- En el tercer piso, la edificación nueva reporta un costo acumulado de S/ 937,946.95, y el reforzamiento de S/ 798,412.30. La variación porcentual alcanza su punto máximo en esta etapa, con un 17.48%.

- En el cuarto piso, el costo en la edificación nueva es de S/ 1,137,711.86, mientras que el reforzamiento llega a S/ 1,024,732.93. La diferencia entre ambos métodos se reduce ligeramente, con una variación del 11.03%, aunque continúa siendo favorable al reforzamiento.

- En el quinto piso, los costos son de S/ 1,337,476.77 para edificación nueva y S/ 1,251,053.56 para reforzamiento. La variación se reduce a 6.91%, lo que indica una

tendencia hacia la estabilización de los costos entre ambas modalidades conforme se avanza en los niveles superiores.

- En el sexto piso, se evidencia un costo de S/ 1,537,241.68 en la edificación nueva frente a S/ 1,477,374.19 en el reforzamiento. La variación porcentual es de 4.05%, reflejando una menor diferencia en inversión entre ambos enfoques constructivos.
- En el séptimo piso finalmente, el costo acumulado de la edificación nueva es de S/ 1,737,006.59 y el del reforzamiento es de S/ 1,703,694.82, teniendo una diferencia de S/ 33,311.77 con una variación de tan solo 1.96%.

El análisis comparativo de los presupuestos acumulados por nivel de edificación demuestra que, si bien en la cimentación el reforzamiento estructural representa un mayor costo, a partir del primer piso se evidencian ahorros significativos en comparación con una edificación nueva, alcanzando hasta un 17.48% en el tercer piso. Esta tendencia decrece progresivamente conforme se avanza en los niveles superiores, estabilizándose en el séptimo piso con una diferencia mínima del 1.96%.

La presente investigación constituye un aporte técnico relevante para la ciudad de Pucallpa, al proporcionar análisis de costos unitarios reales aplicables a obras de ampliación vertical mediante el método de reforzamiento estructural por encamisado. Asimismo, deja como referencia rendimientos y costos específicos adaptados al contexto local, los cuales pueden ser empleados como base para una mejor planificación, estimación y control de obras similares en la región.

CONCLUSIONES

Se concluye según los datos obtenidos que la opción más económica es el reforzamiento de una estructura a comparación de una estructura nueva con una diferencia total del 1.96% que equivale a S/ 33,311.77.

Los rendimientos reales obtenidos en partidas específicas del reforzamiento mediante encamisado tienden a ser menores en comparación con los rendimientos referenciales para edificaciones nuevas de CAPECO, como se evidenció en las partidas como el acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento (-16.90%), el encofrado de vigas (-18.48%) y encofrado de columnas (-11.47%) siendo estas mayores. Se obtuvo los siguientes rendimientos que no se tiene en CAPECO de las siguientes partidas. picado a nivel de recubrimiento es de 11.72 m2/día con una cuadrilla de 1 oficial, demolición de concreto armado es de 6.25 m3/día con una cuadrilla de 2 operario y 2 peones.

El análisis evidencia que los costos unitarios del reforzamiento estructural son generalmente más altos en partidas específicas debido a la necesidad de mano de obra especializada, equipos adicionales y el uso de insumos complementarios como epóxicos. Por ejemplo, el acero de refuerzo mostró un incremento del 15.29% respecto al valor referencial, el encofrado de columnas mostró un incremento del 7.58%, el encofrado de placas mostró un incremento del 8.59%, el encofrado de vigas mostró un incremento del 11.96%. Sin embargo, también se identificaron partidas sin equivalente en CAPECO (como picado a nivel de recubrimiento o demolición de concreto armado), lo que representa un aporte técnico original y confirma que el análisis de costos en reforzamientos requiere bases distintas a las empleadas en obras nuevas.

A pesar del mayor costo inicial en la etapa de cimentación (S/ 234,130.79 vs. S/ 219,222.60), el presupuesto total acumulado por niveles revela que el reforzamiento mediante encamisado representa una opción económicamente más eficiente a partir del primer piso,

logrando un ahorro progresivo que alcanza su punto máximo en el tercer piso con una reducción del 17.48%. Esta diferencia se reduce gradualmente en niveles superiores como en el cuarto piso que la reducción es del 11.03%, del quinto piso del 6.91%, del sexto piso 4.05%, estabilizándose en el séptimo piso con una diferencia mínima del 1.96% que equivale a S/ 33,311.77.

RECOMENDACIONES

Fomentar bases de datos regionales actualizadas: Se recomienda a las instituciones públicas y privadas del sector construcción la elaboración y actualización de bases de datos de costos y rendimientos para procesos de reforzamiento estructural, considerando las condiciones locales de mano de obra, materiales y clima.

Priorizar evaluaciones técnicas antes del reforzamiento: Toda intervención mediante encamisado debe ir precedida por un estudio detallado de la estructura existente, incluyendo ensayos de resistencia del concreto y análisis geotécnico, para garantizar la viabilidad del reforzamiento.

Ampliar estudios comparativos en otras edificaciones: Finalmente, se recomienda replicar este tipo de estudios en distintos tipos de edificaciones (viviendas, instituciones educativas, hoteles, etc.), para enriquecer el análisis comparativo y validar la aplicabilidad del método de encamisado en diversos contextos.

No obstante, es importante señalar que estos resultados corresponden a un estudio de caso específico y, por tanto, su generalización a otros contextos debe realizarse con cautela. Los costos y rendimientos obtenidos en esta investigación son específicos para la ciudad de Pucallpa. Se recomienda prudencia al extrapolarlos a otras regiones, considerando las variaciones en precios de materiales, mano de obra y condiciones del terreno.

Capacitación especializada en técnicas de reforzamiento: Se sugiere implementar programas de capacitación continua para trabajadores, técnicos y profesionales de la construcción en métodos de encamisado, con el fin de optimizar los rendimientos y reducir errores constructivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abanto Figueroa, T. E., & Giraldo Pintado, V. H. (2021). *Evaluación de la incidencia de mano de obra del programa Techo Propio Coishco - 2021.* TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA, CHIMBOTE, COISHCO. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.14278/4329

Aliaga Zorrilla, J. C. (2019). *ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO DE CRUZ DE MAYO DEL DISTRITO DE ANDAMARCA, PROVINCIA DE CONCEPCIÓN – REGIÓN JUNÍN.* TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL, UNIVERSIDAD PERUANA DEL CENTRO, JUNIN, HUANCAYO. Obtenido de http://hdl.handle.net/20.500.14127/178

Andrés, T. (2005). *Rendimiento de Mano de Obra en Edificaciones para la ciudad de Trujillo.* Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca.

Arboleda Lopez, S. (2014). *ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD, RENDIMIENTOS Y CONSUMO DE MANO DE OBRA EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS, ELEMENTO FUNDAMENTAL EN LA FASE DE PLANEACIÓN.* Tesis de maestria, Universidad Nacional de Colombia, Medellin. Obtenido de https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/51745

Arellano Herrera, A. P., & Villafuerte Olazabal, J. D. (2021). *Estudio y Diseño de Sistemas De Reforzamiento Estructural En Concreto Armado.* TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL, Pontificia Universidad Católica del Perú, LIMA, Lima. Obtenido de http://hdl.handle.net/20.500.12404/20106

arq.com.mx. (28 de octubre de 2015). Obtenido de https://noticias.arq.com.mx/Detalles/20465.html

Berdensky, E. (2002). *ABC-ABM Gestión de costos por actividades.* Buenos Aires: de las ciencias.

Botero, L. F. (2002). *Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construccion.* Medellin.

CAPECO, C. P. (2003). *COSTOS Y PRESUPUESTOS EN EDIFICACION.* LIMA.

Colmenares, E. (2010). *Análisis de precios unitarios en la construcción.* Trujillo - Venezuela.

Elaboración Propia. (s.f.).

FIGUEROA, H. (21 de marzo de 2017). *CURSOS DE CONSTRUCCION*. Obtenido de https://cursos-edu.blogspot.com/2017/03/platea-de-cimentacion-consideraciones.html

Guillermo La torre, A. d., & Silva Tupac Yupanqui, S. (2019). *Evaluación Y Diseño De Dos Propuestas De Reforzamiento Para Vigas Y Columnas De Concreto Armado En Una Edificación De Hotel.* Lima.

ingegeek. (28 de setiembre de 2021). Obtenido de https://www.ingegeek.site/2021/09/28/encamisado-en-concreto-armado-que-es/

ingeniero daniel rg. (09 de Diciembre de 2020). Obtenido de https://ingdanielrg.com/calcula-el-rendimiento-de-mano-de-obra/

Janampa Palomino, G. E. (2021). *Análisis del rendimiento de mano de obra en las partidas tarrajeo de muros interiores y cielorraso, y su influencia en los costos reales de ejecución, en la construcción del Colegio Integrado Puerto Yurinaki – Perené.* TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL, UNIVERSIDAD CONTINENTAL, JUNIN, HUANCAYO. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9210?locale=es

Lopez, J. (2009). *Análisis de precios unitarios.* Guanajato: El cid.

Marcell Hasser, T. Y. (2022). *Análisis comparativo entre el encamisado de concreto armado y el uso de CFRP como metodos de reforzamiento estructural en columnas.* Lima.

Masamichi, O. (1991). *Current Japanese system on seismic capacity and retrofit techniques for existing reinforced concrete building and post-earthquake damage inspection and restoration techniques.* San diego.

Montero Ruiz, F. (2020). *Reforzamiento Estructural De Una Vivienda Con Fines De Ampliación En El Distrito De Catacaos, Región Piura – 2020.* TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Piura, CATACAOS. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/20.500.12692/77276/1/Montero_RF-SD.pdf

Sanchez, L. M. (2009). *Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de construcción – estudio de caso edificio J UPB.* Bucaramanga. Obtenido de https://es.slideshare.net/slideshow/analisis-de-31940542/31940542

Sika. (Marzo de 2022). Ficha Tecnica Sikadur®-31 Hi-Mod Gel. Peru.

SILVA, I. S. (2022). EXPEDIENTE TECNICO DE REFORZAMIENTO DE CLINICA ZELADA.

Soto Barraza, E. N. (2008). *Rehabilitación de estructuras de concreto.* TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN INGENIERIA, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, Mexico. Obtenido de https://repositorio.unam.mx/contenidos/319549

Terán, A., & Ruiz, J. (1992). *Reinforced concrete jacketing of existing structures.* España.

Vargas, M. A. (2018). *Encamisado de concreto armado para el refuerzo de vigas y columnas de una edificacion.* Bogota: Universidad distrital francisco jose de caldas.

Vivanco Alfaro, G. C. (2018). *Evaluación y reforzamiento estructural del centro médico municipal mediante el método de encamisado, distrito de Huancayo-2016.* TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL, UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES, Huancayo. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.12848/300

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	INDICADOR	DIMENSION	UNIDAD	METODOLOGÍA	MUESTRA
		GENERAL						
¿Cuál de las dos opciones resulta más económica: la construcción de una estructura nueva o el reforzamiento de una estructura existente mediante el método de encamisado, para la ampliación de niveles en la Clínica Zelada, ubicada en la ciudad de Pucallpa, Ucayali, Perú?	Determinar la opción más económica entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento de una estructura mediante el método de encamisado para agregar nuevos niveles a la clínica Zelada en la ciudad de Pucallpa, Ucayali Perú.	El reforzamiento estructural mediante el método de encamisado representa una alternativa más económica en comparación con la construcción de una edificación nueva.	Variable Dependiente: • Costo de construcción nueva • Costo de reforzamiento estructural Variable independiente: • Mano de obra • Materiales • Equipos	**Variable Dependiente:** • Costo de todas las partidas de estructuras. **Variable independiente:** • Horas hombre • Eficiencia • Rendimiento • Costo de materiales herramientas	• Mano de obra • Materiales • Herramientas • Peón • Oficial • Operario • Productivo • No productivo • Eficiente • Bueno • Regular	• (h-h) • m • m2 • kg • m3 • S/.		
		ESPECÍFICOS						
¿Cuáles son los rendimientos en las partidas implicadas en el reforzamiento de la clínica Zelada mediante el método del encamisado?	Determinar los rendimientos de las partidas relacionados con el reforzamiento de la clínica Zelada mediante el método de encamisado en la ciudad de Pucallpa.	Los rendimientos implicados en el reforzamiento de la estructura existente mediante el método del encamisado son menores en comparación con los rendimientos para una construcción de una edificación nueva.	Variable Dependiente: • Costo de construcción nueva • Costo de reforzamiento estructural Variable independiente: • Mano de obra • Equipos	**Variable Dependiente:** • Costo de todas las partidas de estructuras. **Variable independiente:** • Horas hombre • Eficiencia • Rendimiento • Herramientas	• Mano de obra • Materiales • Herramientas • Peón • Oficial • Operario • Productivo • No productivo • Eficiente • Bueno • Regular	• (h-h) • (h-m) • m • m2 • kg • m3 • S/.	**Tipo de Investigación:** Inv. Cuantitativa aplicada **Nivel de Investigación:** descriptiva – analítico **Diseño de investigación:** no experimental **Método de investigación:** Analítico	Clínica Zelada, que cuenta con dos bloques que se ampliaran de 3 pisos a 7 pisos por lo que la elección de un componente de la población fue por conveniencia, nuestra submuestra estará conformada por todas las partidas que conforman la especialidad de estructuras de la clínica Zelada, así como el personal profesional y obreros (Operario, Oficial y Peón) que son los encargados de la ejecución de las partidas de estructuras.
¿Cuáles son los costos asociados a la construcción de la estructura completa y cimientos de la edificación nueva de la clínica Zelada?	Evaluar los costos asociados a la construcción de una estructura y cimientos de una edificación nueva y del reforzamiento de la clínica Zelada en la ciudad de Pucallpa.	Existe una diferencia significativa en los costos unitarios entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento mediante el método de encamisado, específicamente en lo que respecta a la estructura completa y los cimientos, siendo los costos unitarios del reforzamiento generalmente más altos.	Variable Dependiente: • Costo de construcción nueva • Costo de reforzamiento estructural Variable independiente: • Mano de obra • Equipos	**Variable Dependiente:** • Costo de todas las partidas de estructuras. **Variable independiente:** • Horas hombre • Eficiencia • Rendimiento • Herramientas	• Mano de obra • Materiales • Herramientas • Peón • Oficial • Operario • Productivo • No productivo • Eficiente • Bueno • Regular	• (h-h) • (h-m) • m • m2 • kg • m3 • S/.		
¿Cuál es la diferencia de costos entre la construcción nueva y el reforzamiento de la clínica Zelada mediante el método de encamisado referente a la estructura completa y cimientos?	Determinar la diferencia de costos entre la construcción de una edificación nueva y el reforzamiento de la clínica Zelada mediante el método de encamisado referente a la estructura y cimientos.	Los costos asociados a la construcción de la estructura completa y los cimientos de una edificación nueva son significativamente más bajos en comparación con el reforzamiento de una estructura existente mediante el método del encamisado.	Variable Dependiente: • Costo de construcción nueva • Costo de reforzamiento estructural Variable independiente: • Mano de obra • Materiales • Equipos	**Variable Dependiente:** • Costo de todas las partidas de estructuras. **Variable independiente:** • Horas hombre • Eficiencia • Rendimiento • Costo de materiales • herramientas	• Mano de obra • Materiales • Herramientas • Peón • Oficial • Operario • Productivo • No productivo • Eficiente • Bueno • Regular	• (h-h) • (h-m) • m • m2 • kg • m3 • S/.		

ANEXO 2: ESTUDIO DE SUELO Y ESTUDIO DE ESCLEROMETRIA

"REMODELACIÓN Y AMPLIACION DE LOCAL DE SALUD"

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION Y DETERMINACION DE RESISTENCIA DE CONCRETO

PROPIETARIOS: SR. JULIO CESAR ZELADA ALIAGA & SRA. MARY MEREDI RENGIFO GONZALES .

CONSTRUCTORA - CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

Laboratorio de Mecánica de Suelos, Ejecución de Obras Civiles, Consultoría y Servicio Generales
JR. BELGICA N° 656 CL: 968443554 RUC: 20601485550.

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN Y DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA DE CONCRETO

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"





ELABORO - : CC&GP EIRL
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA RAMIREZ JUAN CARLOS
DIRECCIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
DISTRITO : CALLERIA
PROVINCIA : CORONEL PORTILLO
REGION : UCAYALI

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

JUNIO - 2021

193

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

ÍNDICE

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1 Introducción
1.2 Objetivo
1.3 Ubicación y descripción del área del estudio
1.4 Acceso al área del proyecto
1.5 Condiciones climáticas y altitud de la zona
1.6 Características estructurales de la obra a cimentar
1.7 Técnica de investigación de campo
1.8 Aplicación de las técnicas de investigación de campo

CAPITULO II. GEOLOGIA Y SISMICIDAD

2.1 Geodinámica
2.2 sismicidad

CAPITULO III. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

3.1 Trabajos de campo
3.2 Calicata
3.3 Registro de excavación
3.4 Muestreo
3.5 Perfil estratigráfico
3.6 Nivel freático
3.7 Suelos orgánicos

CAPITULO IV. ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 Clasificación de los suelos
4.2 Análisis de cimentación
4.3 Asentamientos
4.4 Estrato de apoya de la cimentación
4.5 Agresividad a la cimentación
4.6 Relleno controlado o de ingeniería
4.7 Ensayo de esclerómetro

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO VI. ANEXO

Registro de exploración
Ensayos de laboratorio
Capacidad portante
Panel fotográfico de los ensayos

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

1. GENERALIDADES

1.1 Introducción.

Se realizó el estudio de mecánica de suelo con fines de cimentación y determinación de resistencia de concreto del proyecto "CLÍNICA ZELADA", el presente estudio se ha desarrollado dentro de los lineamientos y requerimientos técnicos exigidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), capítulo E.050 Suelos y Cimentaciones, Martillo de rebote ASTM C-805.

1.2 Objetivo.

El presente informe técnico de estudio de mecánica de suelos tiene por objetivo realizar, la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, para tal efecto se ha desarrollado una investigación geotécnica en la cual se complementa trabajo de campo y ensayo de laboratorio es necesarios para definir la estratigrafía, características físicas y mecánica de los suelo predominantes, sus propiedades de resistencia y estimación de asentamientos, sus propiedades de agresividad química, identificar problemas geodinámicas externa e interna para las estructuras proyectadas que conforman el proyecto.

Objetivos específicos del estudio:

- Inferir el perfil estratigráfico del terreno de fundación con la finalidad de auscultar el tipo de terreno o material, realizar el muestreo correspondiente.
- Determinar, en campo y laboratorio, las características físico-mecánicas de las muestras de suelo de cimentación, necesarias para el desarrollo el proyecto.
- Identificar los problemas geodinámicos externos a fin de recomendar las medidas de mitigación que eviten, reduzcan o controlen el desarrollo de los mismos.
- Interpretar resultados y recomendar y definir las medidas óptimas para la conformación del terreno de soporte.
- prueba de esclerómetro.

1.3 Área de influencia del proyecto

El área en estudio se encuentra ubicado en:

Departamento	: Ucayali
Provincia	: Coronel Portillo
Distrito	: Callería
Localización	: Pj. Rafael de Souza Nro. 100 (Clínica Zelada)

SEBASTIAN GUILLEN JOSE L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

1.4 Acceso al área del Proyecto.

El acceso al área del proyecto es únicamente por vía terrestre, se encuentra dentro de la ciudad.

1.5 Condiciones climáticas.

Principalmente el clima es perteneciente al bosque húmedo tropical (cálido), existe muy pocas variaciones entre las temperaturas del día y la noche, las lluvias son abundantes, pero no como en la selva alta.

Ciclo lluvioso : febrero, marzo, abril y mayo.
Ciclo semi seco : junio, julio y agosto.
Ciclo seco : setiembre, octubre y noviembre
Ciclo semi lluvioso : diciembre y enero.

1.6 Características Estructurales de la Obra a Cimentar

Se proyectará infraestructuras, lo que corresponde edificación de pórtico y/o muros de concreto, en tal sentido y siguiendo la Normatividad Vigente del Reglamento nacional de Edificaciones, según la norma E-050 en su Cap. 2, Art. 9.2, se determinará el programa del programa de investigación mínimo según la tabla N° 01. Las categorías A, B y C determinan la importancia relativa de la Estructura, por lo que se ha determinado la categoría de tipo "C" para el presente estudio.

TABLA N° 1
TIPO DE EDIFICACIÓN

CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	C	C	C	B
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C	C	B	A
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	B	A	—	—
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	A	—	—	—
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A	A	A	A
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	B	A	A	A
* Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura		> 9 m de altura	
		B		A	

Fuente: Reglamento nacional de Edificaciones (Norma –E-050)

SEBASTIAN GUILLEN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

1.7 Técnica de Investigación de Campo

Las técnicas de investigación de campo empleado para el presente EMS fueron los siguientes:

TABLA N° 2

TÉCNICA	NORMA APLICABLE*
Método de ensayo de penetración estándar SPT	NTP 339.133 (ASTM D 1586)
Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería(sistema unificado de clasificación de suelos SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D 2487)
Densidad in-situ mediante el método del cono de arena **	NTP 339.143 (ASTM D1556)
Densidad in-situ mediante métodos nucleares (profundidad superficial)	NTP 339.144 (ASTM D2922)
Ensayo de penetración cuasi-estática profunda de suelos con cono y cono de fricción	NTP 339.148 (ASTM D 3441)
Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual – manual)	NTP 339.150 (ASTM D 2488)

1.8 Aplicación de las Técnicas de Investigación de Campo

Las técnicas de investigación de campo empleado para el presente EMS están referidas a lo establecido en la NTP 339.162 (ASTM D420), se realizó excavación de dos calicatas a una profundidad de 3.00mts recomendada por el evaluador. Las excavaciones se realizaron en forma manual tomando las medidas de seguridad necesarias.

2 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD

A partir de las investigaciones de los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú, presentado por Silgado (1978), se presenta en anexos, el mapa de la Zona Sísmica de máximas intensidades observada en nuestro territorio, el cual está basado en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades de sismos históricos y recientes (Ref. Dr. ALVA HURTADO. 1984).

De lo anterior se concluye que de acuerdo al mapa de zonificación sísmica del Perú establecida en la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo – Resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, la zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información geotectónica. Contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.

En la zona de estudio es posible la ocurrencia de sismos de intensidad de V grados en la escala de Mercalli modificada. En la figura siguientes se presenta el

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú realizado por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en mapas de isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y recientes.

Callería, se encuentra en la Zona 2 en la Zonificación Sísmica del Perú con un factor de zona igual a Z2= 0.25, los parámetros geotécnicos corresponden a un suelo de perfil tipo S2.

Con período predominante de Tp = 0.6seg y TL=2.0seg y factor de suelo S2=1.2 para ser usado en las Normas de Diseño Sismo-Resistente. La Figura anterior se presenta el mapa de zonificación sísmica (norma E-030. de Diseño Sismo resistente).

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

ZONA \ SUELO	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 4
PERÍODOS "T_p" Y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

Perfil = Tipo S2

Suelos Intermedios

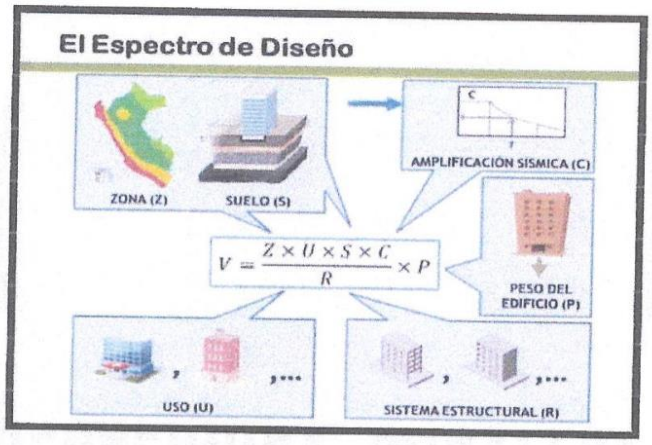
A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte, entre 180 m/s y 500 m/s, incluyendo los casos en los que se cimienta sobre: - Suelo cohesivo compacto, con una resistencia a la corte en condiciones no drenada, entre 50 kPa (0,5 kg/cm2) y 100 kPa (1kg/cm) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

Donde:

S es el factor suelo con un valor S=1.2

Tp = 0.6seg.
TL = 2.0seg.
Z2 es el factor de zona con un valor de Z2= 0.25



El Distrito de Callería se encuentra ubicada dentro de los factores de zona "Z", está en la zona 2. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

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

SEBASTIAN GUILLEN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

Microzonificación sísmica

Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras. Para los siguientes casos podrán ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:

- Áreas de expansión de ciudades.

- Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

MAPA DE ZONIFICACION SISMICA DEL PERU

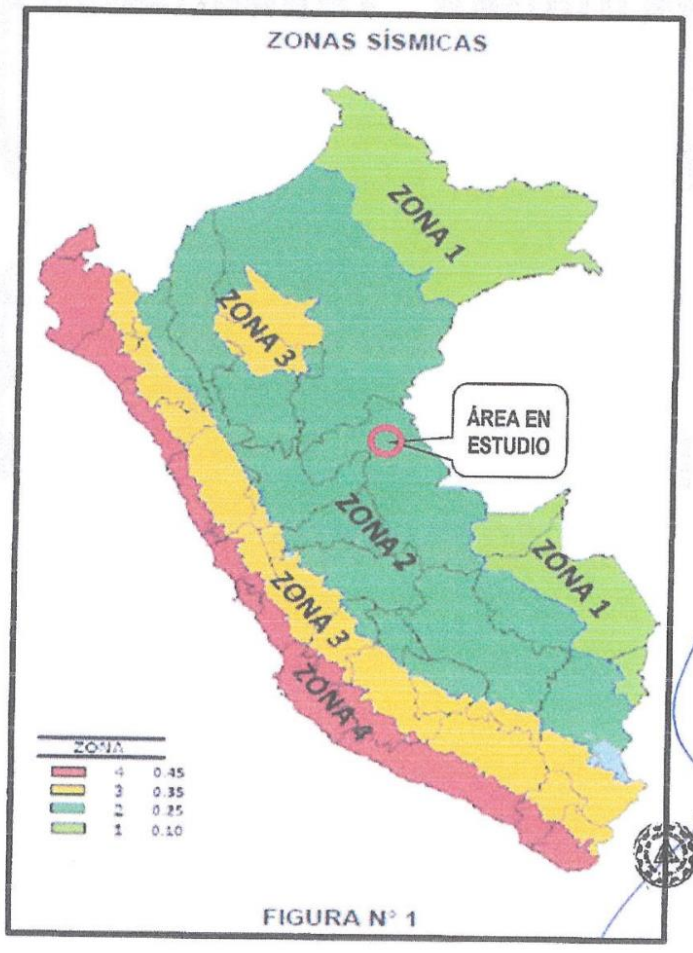
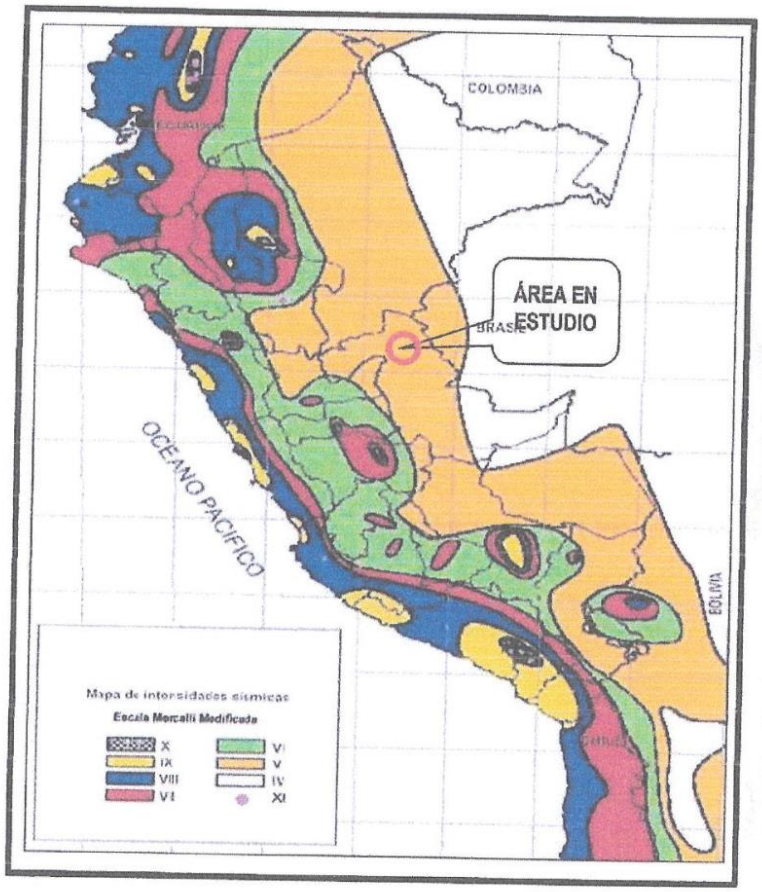


FIGURA N° 1

SEBASTIAN GUILLEN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

MAPA DE INTENSIDADES SISMICAS DEL PERU



Con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, evitar la generación de nuevos riesgos y la preparación ante situaciones de desastre. La gestión del riesgo de desastres es el proceso social cuyo fin es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

SEBASTIAN GUILLEN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

3.1 Trabajos de Campo.

Los trabajos de campo se orientaron a explorar el sub suelo mediante la ejecución de calicatas en área donde se proyecta la construcción, toma de muestras, perfil estratigráfico, etc. Este sistema de exploración nos permite analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como: granulometría, color, humedad, plasticidad, etc.

Para el desarrollo del estudio se ha realizado los trabajos de campo, mediante la excavación de dos pozos de exploración, denominado CALICATA, ensayos de laboratorio y gabinete, para luego establecer el perfil estratigráfico con las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del proyecto, en coordinación con los responsables del proyecto, se ha tomado las acciones del caso, para la adecuada ubicación de las calicatas buscando que el terreno de fundación sea estable ante las eventualidades naturales y artificiales según las condiciones geológicas de la zona.

Se complementó la exploración del cual se obtuvieron materiales del suelo de fundación. Las muestras fueron remitidas al laboratorio especializado de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 339.150.

Los resultados en el laboratorio determinan las características físicas y mecánicas de los suelos obtenidos del muestreo, las que servirán de base para determinar los parámetros de diseño de cimentación.

De acuerdo a las normas establecidas por la ASTM D-420, se ha efectuado la toma de muestra para sus respectivos análisis y clasificaciones de cada estrato presentado en el perfil de la calicata.

El propósito del programa de trabajo realizado consistió en:

- Recopilación de información lugar a evaluar.
- Visita a campo (recorrido del lugar del proyecto).
- Excavación de la calicata a cielo abierto.
- Tomas de muestra (alterada e inalterada).
- Elaboración del perfil estratigráfico.

3.2 Calicata.

SEBASTIAN GUILLEN Jose
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174[illegible]

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

La excavación alcanzo la siguiente profundidad:

GEOREFERENCIACIÓN DE LAS CALICATAS				
Excavación Nº	Profundidad (m)	Ubicación	Coordenadas	
			ESTE	NORTE
C - 01	3.00	Pj. Rafael de Souza Nro. 100		
C - 02	3.00	Pj. Rafael de Souza Nro. 100		

Elaborado POR CC&GP in situ y posterior trabajo de Gabinete

3.3 Registro de excavación.

Luego de la excavación se realiza la descripción del material encontrado tales como: espesor, color, humedad, consistencia, plasticidad y características de cada estrato origen (descripción visual – manual, Norma ASTM D-2488), siendo embaladas las muestras en bolsas de polietileno para ser llevadas al laboratorio donde se harán los ensayos correspondientes.

3.4 Muestreo.

Se tomaron muestras alteradas e inalteradas de cada estrato atravesado y en cada una de las excavaciones, de las cuales se ensayaron las más representativas en el laboratorio de acuerdo a la norma NTP 339.151, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación, para determinar las propiedades índices y físico-mecánicas de los estratos que soportarán las cargas aplicadas por la estructura.

Paralelamente al muestreo, se elaboró el registro de excavación indicando las principales características de todos los estratos encontrados, se efectuaron los siguientes ensayos de acuerdo a los procedimientos de las Normas Técnicas Peruanas (NTP).

SEBASTIAN GUILLEN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 174807

3.5 Perfil Estratigráfico de los Suelos.

La información obtenida de los trabajos de campo y de laboratorio, permiten determinar las características de los suelos de la sub adyacente del terreno de fundación, los cuales se grafican en los perfiles correspondientes en las que se visualizan las características de los materiales.

Las investigaciones de las calicatas del perfil estratigráfico, se hicieron en un orden de arriba hacia abajo siguiendo la secuencia del estrato existente con fotografías enfocando todo el suelo, explorado todo ello se plasmó en un formato adecuado y resumiendo en dicho formato, los valores obtenidos de producto de

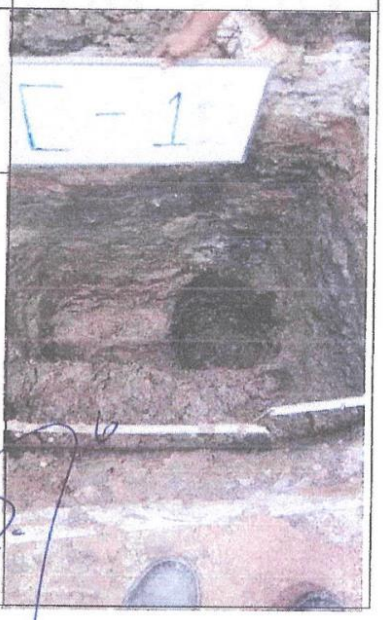
CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

los ensayos realizados, así como el símbolo de cada suelo encontrado según sus estratos y clasificación.

Se realizó la excavación de dos calicatas en la modalidad "a cielo abierto", la misma que fue realizada dentro del área que comprende el estudio, la profundidad máxima de la excavación alcanzó los 3.00m y en forma general se presenta la estratigrafía.

La estratigrafía del suelo del proyecto está constituida por una capa inicial de losa de concreto y seguidamente encontramos una capa de arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blancas de mediana consistencia en su estado natural, su clasificación en el sistema SUCS es CH, y A-7-6(31) en el AASHTO.

En el siguiente cuadro se presenta el registro del perfil estratigráfico de la calicata 01.

REGISTRO DE LA CALICATA 01						
Estrato		Símbolo Gráfico	Descripción visual del suelo	Clasificación		Panel fotográfico del perfil de la Calicata 01.
Capa	Espesor (m)			AASHTO	SUCS	
01	0.00 – 0.15		Losa de concreto.	-	PT	
02	0.15 – 3.00		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blancas. Al estado inalterado el estrato se halla en mediana consistencia.	A-7-6(31)	CH	

SEBASTIAN GUILLEN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

En el siguiente cuadro se presenta el registro del perfil estratigráfico de la calicata 02.

REGISTRO DE LA CALICATA 02						
Estrato		Símbolo Gráfico	Descripción visual del suelo	Clasificación		Panel fotográfico del perfil de la Calicata 02.
Capa	Espesor (m)			AASHTO	SUCS	
01	0.00 – 0.15		Losa de concreto.	-	PT	
02	0.15 – 3.00		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blancas. Al estado inalterado el estrato se halla en mediana consistencia.	A-7-6(31)	CH	

3.6 Nivel Freático.

La ubicación de la capa freática es función a la época del año en la que se realice la investigación de campo, así como de las variaciones naturales de los sistemas de lluvia que abastecen los estratos acuíferos.

En la fecha que el personal técnico realizo las exploraciones de campo no encontraron el nivel freático.

SEBASTIAN GUILLEN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807



CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

3.7 Suelos orgánicos.

No presenta.

4.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras obtenidas del campo, se realizaron diferentes métodos de ensayos y análisis, características físicas del material, de acuerdo a las especificaciones de las normas ASTM establecidas. Los ensayos se elaboraron en el laboratorio de mecánica de suelos de la Ciudad de Pucallpa.

Se presentan los diferentes ensayos realizados, describiendo el propósito de cada uno.

ENSAYOS ESTÁNDAR

ENSAYO	USO	MUESTRA	MÉTODO AASHTO	ENSAYO ASTM	PROPÓSITO DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico	Clasificación	2.50 Kg.	T88	D422	Determinar la distribución cuantitativa de los tamaños de partículas de suelo.
Limite Liquido	Clasificación	2.50 Kg.	T89	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados líquidos y plásticos.
Limite Plástico	Clasificación	2.50 Kg.	T90	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semi sólidos.
Índice De Plasticidad	Clasificación	2.50 Kg.	T90	D4318	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Contenido de Humedad	Clasificación	2.50 Kg.		D2216	

ENSAYOS ESPECIALES

ENSAYO	USO	MUESTRA	MÉTODO AASHTO	ENSAYO ASTM	PROPÓSITO DEL ENSAYO
Corte Directo	-	-		D-3080	-
Análisis Químicos					

4.1 Clasificación.

La clasificación de los suelos se ha efectuado de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 339.134 (ASTM D – 2487) o Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), en vista que el presente trabajo se realiza con fines de cimentación.

SEBASTIAN GUILLEN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO							
Identificación			Análisis Granulométrico		Contenido		
Calicata	Muestra	Prof.	% Que Pasa La Malla N°		Grava	Arena	Fino
N°	N°	m.	Nº 100	Nº 200	%		
C - 01	M - 02	0.15 – 3.00	96.00	89.70	0.00	10.30	89.70
C - 02	M - 02	0.15 – 3.00	93.50	88.10	0.00	11.90	88.10

LÍMITES DE PLASTICIDAD Y CLASIFICACIÓN.								
Identificación			Límites De			Humedad	Clasificación	
Calicata	Muestra	Prof.	PLASTICIDAD, %			NATURAL	S.U.C.S.	AASTHO
N°	N°	m.	LL	LP	IP	Wn , %		
C - 01	M - 02	0.15 – 3.00	55.00	24.24	30.76	19.50	CH	A-7-6(31)
C - 01	M - 02	0.15 – 3.00	56.00	24.01	31.99	18.78	CH	A-7-6(31)

4.2 Análisis de cimentación.

Para diseñar una adecuada cimentación de los componentes estructurales de la CLINICA ZELADA, se están considerando las características físicas mecánica del suelo de fundación, el tipo de estructura que se proyecta y la capacidad admisible del suelo de fundación. De acuerdo a lo mencionado se ha definido el tipo y profundidad de cimentación.

Profundidad de cimentación.

La profundidad de cimentación se definió en base a las características del suelo de fundación (tipo de suelos, condiciones de humedad y capacidad admisible del suelo), para nuestro caso se opta el nivel de cimentación a una profundidad no menor de 2.00 m.

Tipo de cimentación.

Dada las características del terreno y el tipo de edificaciones, por las características del suelo se han considerado una cimentación de tipo superficial mediante zapatas cuadradas interconectadas con vigas de cimentación en ambos sentidos, que transmita las tensiones nominales uniformemente al suelo

SEBASTIAN GUILLEN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

de fundación, del cual el ingeniero responsable del proyecto a partir del presente informe de mecánica de suelos (EMS), tomará información y procederá a realizar los cálculos para el diseño respectivo de los elementos de cimentación, el cual lo puede ratificar o corregir el tipo de cimentación. El suelo de fundación deberá tener un solado (concreto simple) en un espesor de 0.10 m

Capacidad portante del suelo de fundación.

La capacidad admisible del suelo de fundación se ha obtenido mediante el ensayo de Corte directo norma ASTM D-3080, de una muestra inalterada tomada en la calicata C-01 a una profundidad de 2.00 m. tomando como cota de referencia el nivel del terreno natural, de la cual se obtuvo la capacidad admisible del suelo de fundación, aplicando la teoría de TERZAGHI para suelos cohesivos.

Se ha calculado la capacidad admisible de carga del suelo de fundación en base a los parámetros obtenidos en el laboratorio del ensayo de corte directo. Para tal efecto se han utilizado el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973), según el cual la capacidad última de carga se expresa por la siguiente ecuación:

a) Para cimiento contínuo:

Capacidad de carga última, qc:
qc=c*Nc + Gm*Df*Nq + 0.5*Gm*B*Ng
Capacidad de carga admisible; qa:
qa=qc/FS

b) Para cimiento cuadrado:

Capacidad de carga última, qc:
qc=1.3c*Nc + Gm*Df*Nq + 0.4*Gm*B*Ng
Capacidad de carga admisible; qa:
qa=qc/FS

c) Para cimiento circular:

Capacidad de carga última, qc:
qc=1.3c*Nc + Gm*Df*Nq + 0.6*Gm*R*Ng
Capacidad de carga admisible; qa:
qa=qc/FS

SEBASTIAN GUILLEN, Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174997

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

CALICATA C-01 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO - MÉTODO DE TERZAGHI

Datos :

Profundidad de desplante,Df;(mts):	2.00
Peso Volumétrico del suelo; Gm (Ton/m3):	1.85
Cohesión del suelo, c: (Ton/m2):	0.400
Ángulo de fricción interna del suelo, Fi (grados):	21.00
Ancho o Radio del cimiento; B ó R (mts):	1.5
Tipo de suelo:1-Arcilloso firme / 2-Arcilloso blando / 3-Arenoso	2
Factor de seguridad, F.S.: (3.5 / 3.0 / 2.5)	3.0

Cálculos y Resultados:

Factores dependientes del ángulo de fricción:

Factor de cohesión, Nc =	18.92
Factor de sobrecarga,Nq =	8.26
Factor de piso, Ng =	4.31

Para suelo arcilloso blando o arenoso:

c'=2/3c= 0.27
N'c= 2/3N'c= 12.61
N'q= 2/3N'q= 5.51
N'g= 2/3N'g= 2.87

Página 1

Para todo cimiento:

Capacidad de carga última, qc:

qc=c'*N'c + Gm*Df*N'q + 0.5*Gm*B*N'g

Capacidad de carga admisible; qa:

qa=qc/FS

c'*N'c= 3.4
g*Df*N'q 20.4
0.5*g*B*N'g = 4.0
qc, (Ton/m2) = 27.7

qa, (Ton/m2) =	9.2
qa, (Kg/cm2) =	0.92

SEBASTIAN GUILLEN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 174...

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

4.3 Asentamientos.

Las teorías analíticas de capacidad de carga de K. V. Terzaghi (+1) y R.B. Peck (+2) indican que la capacidad portante admisible recomendada garantizan asentamientos máximos permisibles menores de 1" (2.54 cm).

Debe tenerse en cuenta también que los asentamientos variarán en función del ancho de la zapata que impliquen asentamientos mayores del suelo de fundación ante el sometimiento de cargas estructurales que para contrarrestar y disipar asentamientos mayores de lo permisible se mejorara el suelo de fundación con una mezcla de concreto simple (100 Kg/Cm2) en un espesor de 0.10 m.

4.4 Estrato de apoyo a la cimentación.

El estrato del suelo que gobierna la configuración estratigráfica del área de estudio paralelamente, se puede decir que es algo uniforme con ligeras variaciones como el número de estratos, de suelo granular en la parte superior e inferior a cimentar, de mediana facilidad de tratamiento en obra, de permeabilidad deficiente, resistencia al corte es baja a mediana; por las características antes mencionadas, se concluye que el suelo en estudio es recomendable en su uso para los fines de edificación con un mejoramiento al estrato de cimentación con una mezcla de concreto simple (f´c = 100 Kg/Cm2) en un espesor de 0.10 m, sobre el cual se colocara la cimentación de las edificaciones.

Nota 1: Cabe reconocer que en el presente informe se detalla el estrato de cimentación y su tipo de suelo según clasificación SUCS y AASHTO.

Nota 2: los datos expuestos en los apartados "Profundidad de Cimentación", "Tipos de cimentación", "Capacidad Portante" y "Asentamientos" del capítulo 7 "Análisis de Cimentación" han sido basados en el informe de mecánica de suelos con fines de cimentación; realizado para el proyecto: "**clínica Zelada**".

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

4.5 Agresividad del suelo a la cimentación

El porcentaje de contenidos químicos (Sulfatos, sales solubles, cloruros) encontrados en el suelo de fundación se encuentran por debajo del parámetro permisible, recomendado utilizar cemento Portland Tipo 1 ASTM C-150 sin ningún tipo de aditivos (Ver certificado de ensayos químicos), El A.C.I. recomendados lo siguiente:

VALORES ESTÁNDAR DE AGRESIVIDAD QUIMICO AL SUELO DE FUNDACION

PRESENCIA EN EL SUELO DE	P.P.M	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
SULFATOS	1000 - 2000	Moderado	Ataca al concreto de la cimentación
	2000 - 20000	Severo	
	>20000	Muy Severo	
CLORUROS	>6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
SALES SOLUBLES TOTALES	>15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de perdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

VALORES DE AGRESIVIDAD QUIMICO ENCONTRADOS EN EL SUELO DE FUNDACION

CONTENIDO DE AGENTES AGRESIVOS AL CONCRETO EN EL SUELO						
CALICATA N°	MUESTRA	pH	CLORUROS	SULFATOS	SALES SOLUBLES TOTALES	GRADO DE EXPOSICION
			p.p.m.	p.p.m.	p.p.m.	E.060
C-01	M-01	5,31	12.6	7.54	34,7	Despreciable
Valor Límite (E.060)		> 4.0	< 1,000	< 1,000	---	

En todas las muestras evaluadas se ha observado la reducida presencia de los agentes agresivos señalados. Por ello, se concluye que el terreno carece de agentes agresivos al concreto.

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

4.5 Expansión del suelo

La prueba más sencilla para verificar la expansión del suelo es la referida al índice de plasticidad ASTM D-424. Según la teoría de Seed, Woodwuard y Lundgren, establecieron la siguiente tabla potencial de expansión determinado en laboratorio.

POTENCIAL DE EXPANSION

Índice de plasticidad	Potencial de expansión
0 - 15	Bajo
15 - 35	Medio
35 - 55	Alto
35	Muy alto

De acuerdo a los ensayos realizados de índice de plasticidad, el suelo de fundación es de bajo potencial de expansión.

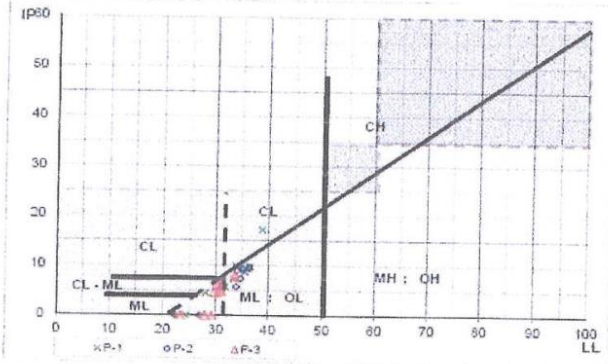
CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (S.U.C.S. - Casagrande)

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

DIVISION PRINCIPAL			SIMBOLO	NOMBRES TIPICOS
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	GRAVA S/ FINOS	GW	Gravas bien graduadas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos.
			GP	Gravas y mezclas de grava y arena mal graduadas con pocos finos o sin finos
		GRAVA C/ FINOS	GM	Gravas limosas, mezclas de grava arena y limo
			GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava arena y arcilla.
	ARENAS	ARENA S/ FINOS	SW	Arenas y arenas gravosas bien graduadas con pocos finos o sin finos
			SP	Arenas y arenas gravosas mal graduadas con pocos finos o sin finos
		ARENA C/ FINOS	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena y arcilla
SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS		ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas
			CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos a o mucha arcilla
			OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad
	LIMOS Y ARCILLAS		MH	Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o limos plásticos.
			CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas
			OH	Arcillas orgánicas de plasticidad alta o media
Suelos Altamente orgánicos			PT	Turba, estiercol y otros suelos.

CARTA DE CASAGRANDE.



Calificación del Potencial de Expansión según W.E.S. (Waterways Experimental Station - U.S. Army Corps of Engineers)

BAJO	LL<50 ; IP<25
MEDIO	50>LL<60 y 25>IP>35
ALTO	LL>60 ; IP>35

Por lo que se debe seguir las recomendaciones de los artículos 31.3 y 31.4 de la norma E-050 "Por lo tanto no está permitido cimentar ni pavimentar directamente sobre suelos expansivos. La cimentación deberá apoyarse sobre suelos no expansivos o con potencial de expansión bajo, por lo tanto, los cimientos no deberán apoyarse directamente sobre suelos expansivos y deberá dejarse un espacio libre suficientemente holgado para permitir que el suelo bajo la cimentación se expanda y no lo afecte", debiendo ser retirados en su totalidad antes de iniciar las obras de construcción y serán reemplazados por rellenos controlados compactados adecuadamente de acuerdo al Artículo 21 (21.1). Rellenos controlados o de ingeniería de la presente Norma. Para nuestro caso el escenario edáfico del suelo de fundación y subrasante son suelos arcillosos y limo arcilloso por lo que será necesario mejorar el suelo de fundación.

SEBASTIAN GUILLEN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

Cuando el PR encuentre evidencias de la existencia de suelos expansivos deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo para la Determinación del Hinchamiento Unidimensional de suelos cohesivos según NTP 339.170 (ASTM D 4648). Las muestras utilizadas para la evaluación del hinchamiento deberán ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, preferentemente del tipo Mib.

Tabla 10
CLASIFICACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS

Potencial de expansión	*Expansión en consolidómetro, bajo presión vertical de 7 kPa (0,07 kgf/cm²)*	*Índice de plasticidad*	*Porcentaje de partículas menores que dos micras*
%	%	%	%
Muy alto	> 30	> 32	> 37
Alto	20 – 30	23 – 45	18 – 37
Medio	10 – 20	12 – 34	12 – 27
Bajo	< 10	< 20	< 17

4.6 Relleno controlado o de ingeniería

Los Rellenos Controlados son aquellos que se construyen con Material Seleccionado, tendrán las mismas condiciones de apoyo que las cimentaciones superficiales. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control, dependen principalmente de las propiedades físicas del material. El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera:

a) Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente, de un control por cada 250 m2

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

con un mínimo de tres controles por capa. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m2) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor. Cuando se requiera verificar la compactación de un Relleno Controlado ya construido.

Rellenos no controlados

Los rellenos no controlados son aquellos que no cumplen con el Artículo 21.1. Las cimentaciones superficiales no se podrán construir sobre estos rellenos no controlados, los cuales deberán ser reemplazados en su totalidad por materiales seleccionados debidamente compactados, como se indica en el Artículo 21 (21.1), antes de iniciar la construcción de la cimentación.

4.7 Ensayo de esclerómetro

Adicionalmente y en esta etapa de trabajo se realizó ensayos de esclerómetro.

El esclerómetro es un instrumento no destructivo que nos ayudara a determinar el valor tentativo de f'c de una zona de concreto (simple o armado).

Se realizo ensayos de esclerometría en zapatas, columnas del primer nivel segundo y tercer nivel, vigas de cimentación y viga del primer nivel con fines de obtener la resistencia del concreto que presentan dichos elementos estructurales.

Se debe tener en cuenta de los resultados cuando son menores del 100% requiere reforzar dicho elemento estructural.

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807



CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

En esta etapa de trabajo se realizó los siguientes ensayos:

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN ZAPATAS			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Zapata	177.14	SI
02	Zapata	165.71	SI

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN VIGA DE CIMENTACION			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Viga de cimentación	177.14	SI
02	Viga de cimentación	165.71	SI

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN COLUMNA PRIMER NIVEL			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Columna	136.00	SI
02	Columna	62.82	NO
03	Columna	165.71	SI
04	Columna	160.00	SI
05	Columna	125.71	SI
06	Columna	165.71	SI
07	Columna	136.00	SI
08	Columna	62.86	NO

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN VIGA PRIMER NIVEL			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Viga primer nivel	177.14	SI

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN COLUMNA SEGUNDO NIVEL			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Columna 2do. nivel	182.86	SI
02	Columna 2do. nivel	177.14	SI
03	Columna 2do. nivel	182.86	SI

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN COLUMNA TERCER NIVEL			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Columna tercer nivel	182.86	SI
02	Columna tercer nivel	177.14	SI

SEBASTIÁN CUILLÉN Jose L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

De los ensayos realizados se concluye; se realizó un total de 18 pruebas de esclerometría, dichos ensayos fueron distribuidos dentro de las estructuras existentes y es representativa para la evaluación estructural existente, se debe tener en cuenta de los valores en %, menores al 100% no considera apto uso como elementos estructurales debiendo proyectarse reforzamiento en dicho elemento estructural.

En los anexos se presentan los resultados de ensayos.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente informe de Estudio de Mecánica de Suelo corresponde al proyecto "CLÍNICA ZELADA", el mismo que forma parte del servicio de consultoría para el diseño estructural.

El objetivo general del estudio de Mecánica de Suelos, es realizar la prospección geotécnica del terreno que servirá de fundación a la estructura proyectada y determinar el valor tentativo de f'c mediante ensayos de esclerometría.

De acuerdo a las características del terreno y fines del proyecto se ha ubicado y excavado dos pozos de exploración a cielo abierto (C-01, C-02) ubicado en el interior de la clínica Zelada, con el objetivo de inferir el perfil estratigráfico de los sedimentos que soportarán las cargas externas de la estructura en proyecto. La profundidad máxima de excavación alcanzó los 3.00m. Se tomaron muestras alteradas (disturbadas) e inalteradas, cada tipo de suelo encontrado se identificó y describió visualmente, de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP339.150.

Perfil del suelo

Generalmente, la estratigrafía del área del proyecto está constituida por una capa inicial de losa y seguidamente encontramos una capa de arcilla inorgánica de alta plasticidad de mediana consistencia color rojo claro con pintas blancas en su estado natural, su clasificación en el sistema SUCS es CL A-7-6(31.00) en el AASHTO como se puede ver en el ensayo granulométrico: el suelo fino representa el 88.90%, mientras el suelo arenoso el 11.10%.

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

Suelos orgánicos

No presenta.

Nivel freático

En la fecha que el personal técnico realizo las exploraciones de campo no encontraron el nivel freático.

Condiciones de cimentación para la construcción

La estructura proyectada se encuentra sobre un suelo de fundación tipo arcilla inorgánica de alta plasticidad con mezcla de arena fina en menor porcentaje, siendo su clasificación SUCS (CH), lo que requiere de un mejoramiento con materiales apropiados.

El contenido de humedad del suelo (w) tiene como valor promedio de w=19.14%, así mismo el peso volumétrico natural del suelo es de γ=1.85 gr/cm3.

Los ensayos de corte directo realizados dan como resultado una cohesión de c=0.400 kg/cm2, y un ángulo de fricción interna de Ø=21.00°, el valor alto de ángulo de fricción obedece a la presencia de arcilla inorgánica de alta plasticidad.

Se recomienda tomar como mínimo una profundidad de Df=2.00m para las estructuras proyectadas; caso contrario se tomará referencias del cuadro de resumen del cálculo de la capacidad admisible.

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

CUADRO DE RESUMEN CONDICIONES DE CIMENTACION PARA EL AREA EN ESTUDIO

C-01

CONCEPTO	CONCLUSIONES-RECOMENDACIONES
Tipo de Cimentación	Superficiales, zapata, cimiento corrido
Estrato de Apoyo de la cimentación	Suelo arcilloso de alta plasticidad y expansibilidad
Posición de la Napa Freática	No existe
Profundidad de la cimentación	2.00 m
Capacidad admisible de Carga	**0.92 Kg/cm2** (Ensayo C. directo ASTM D-3080)
Asentamiento admisible	Zapatas <2.54 cm
Agresividad a la cimentación	No se detecto
Tipo de cemento	Cemento normal tipo I
Consideraciones para ejecución de mejoramiento de suelo de fundación	Se recomienda el uso de un concreto simple de 100 Kg/Cm2 (Solado) en un espesor de 0.10 m.
Parámetros de diseño sismo resistente	Perfil de Suelo S2, periodo predominante Tp=0.60 seg. y TL=2.00 seg. Factor de suelo=1.2

Los asentamientos previstos son menores de 1" (2.54 cm). Dado el mejoramiento de densificación que se realizara el suelo de fundación con una mezcla de concreto simple para disipar asentamiento mayor de lo permisible.

Se recomienda en el suelo de cimentación mejorar y/o reemplazar el terreno de fundación al nivel de desplante con material granular y compactado en capas de 0.10 m. en un espesor mínimo de 0.20 m; dado la presencia de suelos arcillosos y expansibles que con el contacto de agua pueden ocasionar el fenómeno de expansión y contracción del suelo de fundación, de tal manera que el material granular densifique el área de cimentación y disipe los asentamientos diferenciales.

El porcentaje de contenidos químicos tales como sulfatos, sales solubles totales, y cloruros del suelo de fundación se encuentran por debajo del parámetro

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

permisible, recomendado utilizar cemento Portland Tipo 1 ASTM C-150 sin ningún tipo de aditivos.

VALORES PERMISIBLES PARA USO DE CONCRETO

(Valores Expresados en Partes por millón)

Presencia en el suelo	ppm	Grado de agresividad	Observaciones
Sulfatos	0-1000	Leve	Ataque directo al concreto de las estructuras
	1000-2000	Moderado	
	2000-20000	Severo	
	>20000	Muy severo	
Cloruros	>6000	Perjudicial	Ocasiona corrosión a los elementos metálicos
Sales solubles totales	>15000	Perjudicial	Ocasiona perdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

CONTENIDO DE AGENTES AGRESIVOS AL CONCRETO EN EL SUELO						
CALICATA N.°	MUESTRA	pH	CLORUROS	SULFATOS	SALES SOLUBLES TOTALES	GRADO DE EXPOSICION
			p.p.m.	p.p.m.	p.p.m.	E.060
C-01	M-01	5,31	12.6	7.54	34,7	Despreciable
Valor Límite (E.060)		> 4.0	< 1,000	< 1,000	---	

La profundidad de cimentación recomendada será a partir de 2.00 m, con respecto al nivel del terreno natural sobre un mejoramiento del suelo de cimentación con un concreto simple de 100 Kg/Cm2 en un espesor de 0.10, para disipar fenómenos de expansión o contracción del suelo de fundación que podrían ocasionar fallas estructurales.

El tipo de cimentación recomendada es de tipo superficial con zapatas de concreto armado interconectada con vigas de cimentación para una mayor estabilidad de las edificaciones.

Para evitar situaciones de inestabilidad derivados principalmente de la condición suelta en que pueden quedar los suelos de apoyo de las zapatas durante el proceso de construcción o por consideraciones climatológicas (precipitaciones

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

pluviales) que altera totalmente sus propiedades naturales el suelo de fundación, es necesario proteger las áreas de cimentación.

No se debe cimentar ni pavimentar sobre turba, suelos orgánicos, vegetales, desmonte, relleno sanitario o relleno artificial, materiales inadecuados que deberán ser removidos en su totalidad y ser reemplazados con materiales adecuados debidamente compactados.

4.8 Ensayo de esclerómetro

Adicionalmente y en esta etapa de trabajo se realizó ensayos de esclerómetro.

El esclerómetro es un instrumento no destructivo que nos ayudara a determinar el valor tentativo de f'c de una zona de concreto (simple o armado).

Se realizo ensayos de esclerometría en zapatas, columnas del primer nivel, segundo y tercer nivel, vigas de cimentación y viga del primer nivel con fines de obtener la resistencia del concreto que presentan dichos elementos estructurales.

Se debe tener en cuenta de los resultados cuando son menores del 100% requiere reforzar dicho elemento estructural.

En esta etapa de trabajo se realizó los siguientes ensayos:

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN ZAPATAS			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Zapata	177.14	SI
02	Zapata	165.71	SI

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN VIGA DE CIMENTACION			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Viga de cimentación	177.14	SI
02	Viga de cimentación	165.71	SI

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN COLUMNA PRIMER NIVEL			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Columna	136.00	SI
02	Columna	62.82	NO
03	Columna	165.71	SI
04	Columna	160.00	SI
05	Columna	125.71	SI
06	Columna	165.71	SI
07	Columna	136.00	SI
08	Columna	62.86	NO

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN VIGA PRIMER NIVEL			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Viga primer nivel	177.14	SI

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN COLUMNA SEGUNDO NIVEL			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Columna 2do. nivel	182.86	SI
02	Columna 2do. nivel	177.14	SI
03	Columna 2do. nivel	182.86	SI

RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN COLUMNA TERCER NIVEL			
ENSAYO N°	ELEMENTO	RESISTENCIA EN %	APROBACIÓN
01	Columna tercer nivel	182.86	SI
02	Columna tercer nivel	177.14	SI

De los ensayos realizados se concluye; se realizó un total de 18 pruebas de esclerometría, dichos ensayos fueron distribuidos dentro de las estructuras existentes y es representativa para la evaluación estructural existente, se debe tener en cuenta de los valores en %, menores al 100% no considera apto uso como elementos estructurales debiendo proyectarse reforzamiento en dicho elemento estructural.

En los anexos se presentan los resultados de ensayos.

Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente informe técnico, son aplicable para el área en estudio con fines de cimentación.

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTÉCNICA PUCALLPA EIRL
Jr. Bélgica N° 651 – Pucallpa Cl: 961703619 RUC: 20601485550 / geotecnicapucallpa@hotmail.com

BIBLIOGRAFIA

- Norma Técnica E. 050. Suelos y Cimentaciones.
- Norma Técnica E. 030. Diseño Sismo Resistente.
- Informe Geotécnico N° 015-MS-2006. "Estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación". Proyecto: Block E-Escuela de Postgrado UNPRG.
- Guía de Laboratorio de Mecánica de Suelos. Ing. Omar Coronado Zuloeta.

SEBASTIÁN CUTILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174607

ANEXO

- **ANEXO I**
  Registro de excavación

- **ANEXO II**
  Resultado ensayo de laboratorio

- **ANEXO III**
  Ensayo de corte directo ASTM D 3080, ensayo de esclerómetro

- **ANEXO IV**
  Panel fotográfico de los ensayos, planos

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 174607

ANEXO I
REGISTRO DE EXCAVACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

PROYECTO:

"CLÍNICA ZELADA"

REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO - 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 01
MUESTRA : Nº 01 Nº 02
PROF. (m). : 0.00 - 0.15 0.15 - 3.00

TAMAÑO MAX. : N° 4

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	Nº 100	< Nº 200	L.L	L.P	IP	
	01	0.00 - 0.15		Losa de concreto.	PT		--	--	--	--	--	--	--	--
	02	0.15 - 3.00		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blancas. Al estado inalterado el estrato se halla en mediana consistencia.	A-7-6(31)	CH	--	--	96.00	89.70	55.00	24.24	30.76	19.50

REPORTE FOTOGRAFICO



SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

PROYECTO:

"CLÍNICA ZELADA"

REGISTRO DE EXCAVACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO - 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 02
MUESTRA : Nº 01 Nº 02
PROF. (m). : 0.00 - 0.15 0.15 - 3.00

TAMAÑO MAX. : N° 4

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIF.		GRANULOMETRIA				CONSTANTES FISICAS			W. NAT.
	CAPA	ESPESOR (m)			AASHTO	SUCS	>3"	3" - N°4	Nº 100	< Nº 200	L.L	L.P	IP	
	01	0.00 - 0.15		Losa de concreto.	PT		--	--	--	--	--	--	--	--
	02	0.15 - 3.00		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad de color rojo claro con pintas blancas. Al estado inalterado el estrato se halla en mediana consistencia.	A-7-6(31)	CH	--	--	93.50	88.10	56.00	24.01	31.99	18.78

REPORTE FOTOGRAFICO





SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

ANEXO II

RESULTADO DE ENSAYO EN LABORATORIO

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 174607

PROYECTO: "CLÍNICA ZELADA"

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO - 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 01
MUESTRA : Nº 02

PROF. (m). : 0.15 - 3.00
TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones Obra	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
No. 4	4.760						
No. 8	2.360						
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						
No 20	0.834						
No 30	0.600						
No. 40	0.420						
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177				100.0		
No. 100	0.149	10.0	4.0	4.0	96.0		
No. 200	0.075	16.0	6.3	10.3	89.7		
-200		226.0	89.7	100.0			

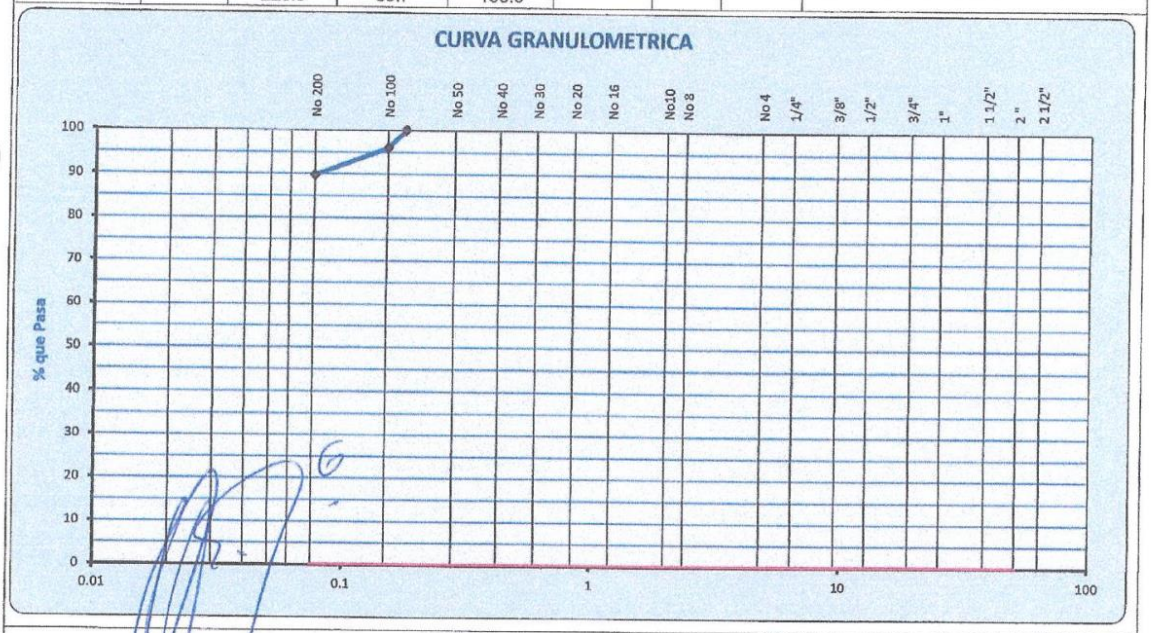
Descripcion de Muestra

Limite Liquido	:	55.00
Limite Plastico	:	24.24
Indice de Plasticidad	:	30.76
CLASIFICACION AASHTO		A-7-6(31)
CLASIFICACION SUCS		CH

- Arcilla de alta plasticidad

Peso Inicial (gr) : *252.0*

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

SEBASTIÁN CUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

PROYECTO: "CLÍNICA ZELADA"

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA Nº40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO - 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 01
MUESTRA : Nº 02

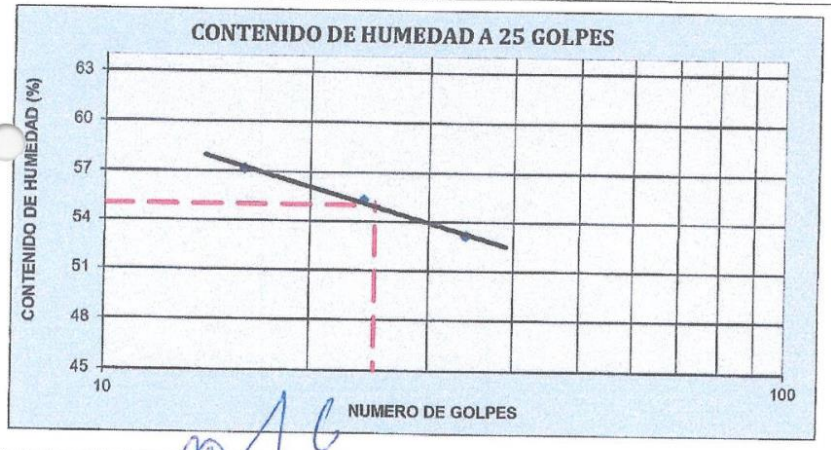
PROF. (m). : 0.15 - 3.00
TAMAÑO MAX. : N° 4

LIMITE LIQUIDO

Nº TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	43.00	42.00	36.20	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.70	31.95	29.53	
PESO DE AGUA	(gr)	8.30	10.05	6.67	
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	15.6	18.2	11.67	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	53.1	55.3	57.2	
NUMERO DE GOLPES		34	24	16	

LIMITE PLASTICO

Nº TARRO		4	5		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.50	29.98		
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.42	26.82		
PESO DE AGUA	(gr)	2.1	3.2		
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66		
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.5	13.2		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	24.5	24.0		



OBSERVACIONES

El material se procedio por la pasante del tamiz Nº4

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		
LIMITE LIQUIDO	55.0	
LIMITE PLASTICO	24.2	
INDICE DE PLASTICIDAD	30.8	CH

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 174507

PROYECTO:
"CLÍNICA ZELADA"

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

(NORMA MTC E - 108)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO - 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 01
MUESTRA : Nº 02
PROF. (m). : 0.15 - 3.00

DATOS	1	2	3	Promedio
Nº RECIPIENTE	--			
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	97.0	96.0		
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	81.0	80.5		
PESO DEL AGUA	16.0	15.5		
PESO DEL RECIPIENTE	--	--		
PESO DEL SUELO SECO	81.0	80.5		
% DE HUMEDAD	**19.75**	**19.25**		**19.50**

Observaciones:

SEBASTIAN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

PROYECTO: "CLÍNICA ZELADA"

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC 107 ASTM D 422

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO - 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 02
MUESTRA : Nº 02

PROF. (m). : 0.15 - 3.00
TAMAÑO MAX: No. 4

Tamiz ASTM	Abertura (mm.)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones Obra	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
No. 4	4.760						
No. 8	2.360						
No. 10	2.000						
No. 16	1.190						
No 20	0.834						
No 30	0.600				100.0		
No. 40	0.420	5.0	1.9	1.9	98.1		
No. 50	0.300						
No. 60	0.250						
No. 80	0.177						
No. 100	0.149	12.0	4.6	6.5	93.5		
No. 200	0.075	14.0	5.4	11.9	88.1		
-200		229.0	88.1	100.0			

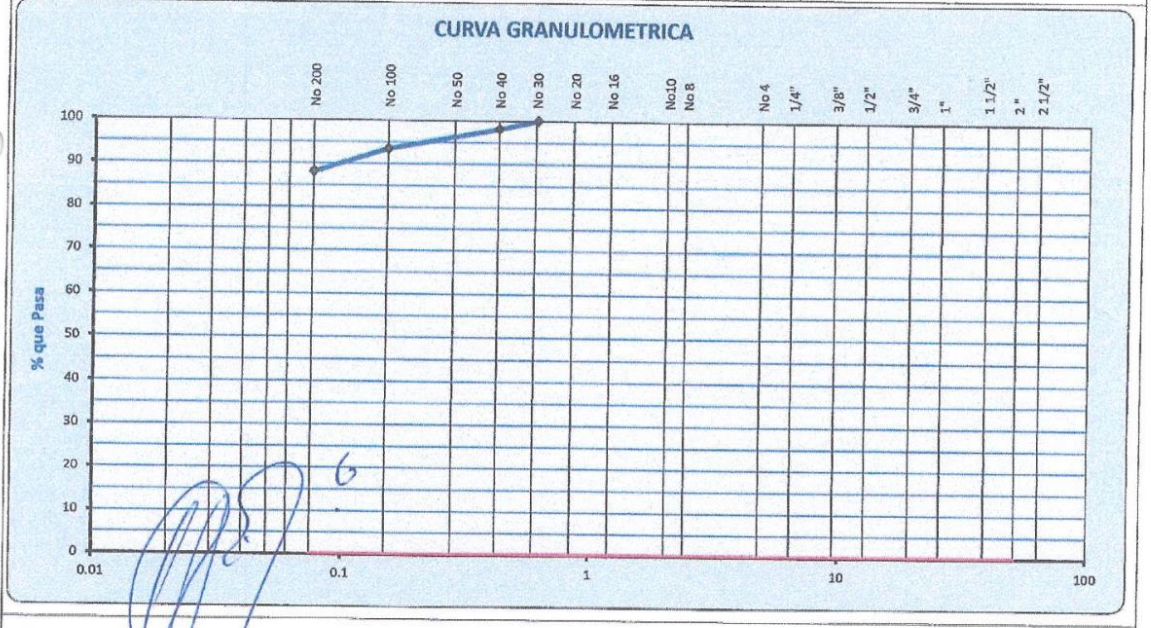
Descripcion de Muestra

Limite Liquido	:	56.00
Limite Plastico	:	24.01
Indice de Plasticidad	:	31.99
CLASIFICACION AASHTO		A-7-6(31)
CLASIFICACION SUCS		CH

- Arcilla de alta plasticidad

Peso Inicial (gr) : *260.0*

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 174507

PROYECTO: "CLÍNICA ZELADA"

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA Nº40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO - 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 02
MUESTRA : Nº 02

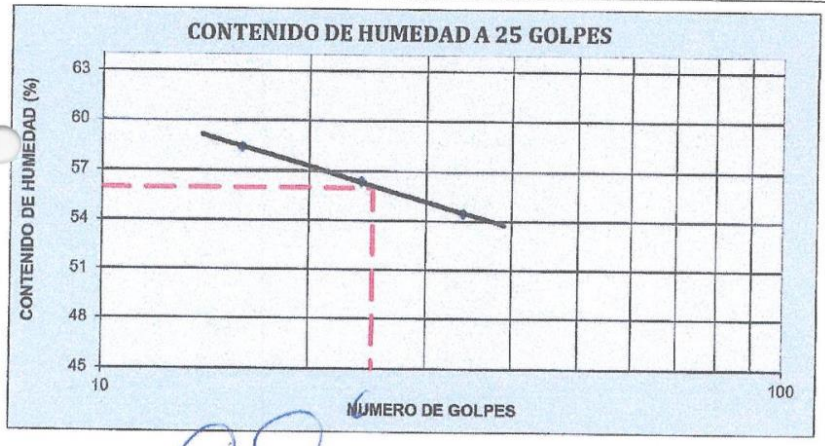
PROF. (m). : 0.15 - 3.00
TAMAÑO MAX. : N° 4

LIMITE LIQUIDO

Nº TARRO		1	2	3	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	43.05	41.96	36.25	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.60	31.80	29.47	
PESO DE AGUA	(gr)	8.45	10.16	6.78	
PESO DEL TARRO	(gr)	19.08	13.78	17.86	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	15.5	18.0	11.61	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	54.4	56.4	58.4	
NUMERO DE GOLPES		34	24	16	

LIMITE PLASTICO

Nº TARRO		4	5		
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	29.52	29.96		
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	27.47	26.80		
PESO DE AGUA	(gr)	2.1	3.2		
PESO DEL TARRO	(gr)	18.92	13.66		
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.6	13.1		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	24.0	24.0		



OBSERVACIONES

El material se procedio por la pasante del tamiz Nº4

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		
LIMITE LIQUIDO	56.0	
LIMITE PLASTICO	24.0	
INDICE DE PLASTICIDAD	32.0	CH

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

PROYECTO:
"CLÍNICA ZELADA"

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

(NORMA MTC E - 108)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
MATERIAL : SUELO ARCILLOSO
MUESTREO : CLASIFICACION

ELABORO : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO - 2021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : Nº 02
MUESTRA : Nº 02
PROF. (m). : 0.15 - 3.00

DATOS	1	2	3	Promedio
Nº RECIPIENTE	--			
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	102.0	102.3		
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	86.0	86.0		
PESO DEL AGUA	16.0	16.3		
PESO DEL RECIPIENTE	--	--		
PESO DEL SUELO SECO	86.0	86.0		
% DE HUMEDAD	**18.60**	**18.95**		**18.78**

Observaciones:

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP Nº 174807

ANEXO III

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080, ENSAYO DE ESCLERÓMETRO

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

PROYECTO:
"CLÍNICA ZELADA"

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100	**CALICATA :** 1
FINES : CIMENTACION	**PROF. (m) :** 2.00
ESTRUCTURA : PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	**CLASIF. SUCS :** CH
MUESTREO : INALTERADO	**FECHA :** junio del 2021

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO - MÉTODO DE TERZAGHI

Datos :

Profundidad de desplante,Df;(mts):	***2.00***
Peso Volumétrico del suelo; Gm (Ton/m3):	***1.85***
Cohesión del suelo, c; (Ton/m2):	***0.400***
Ángulo de fricción interna del suelo, Fi (grados):	***21.00***
Ancho o Radio del cimiento; B ó R (mts):	***1.5***
Tipo de suelo:1-Arcilloso firme / 2-Arcilloso blando / 3-Arenoso	***2***
Factor de seguridad, F.S.: (3.5 / 3.0 / 2.5)	***3.0***

Cálculos y Resultados:

Factores dependientes del ángulo de fricción:

Factor de cohesión, Nc =	*18.92*
Factor de sobrecarga,Nq =	*8.26*
Factor de piso, Ng =	*4.31*

Para suelo arcilloso blando o arenoso:

c'=2/3c= 0.27
N' c= 2/3N' c= 12.61
N' q= 2/3N' q= 5.51
N' g= 2/3N' g= 2.87

Para todo cimiento:

Capacidad de carga última, qc:

qc=c' *N' c + Gm*Df*N' q + 0.5*Gm*B*N' g

Capacidad de carga admisible; qa:

qa=qc/FS

*c' *N' c= 3.4*
*g*Df*N' q 20.4*
*0.5*g*B*N' g = 4.0*
qc, (Ton/m2) = 27.7

qa, (Ton/m2) = 9.2
qa, (Kg/cm2) = 0.92

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

Consultora geotécnica Pucallpa, jr. Bélgica Mz E Lt 09 Pucallpa,
RUC: 20601485550, Cl 961703619,
Email – geotécnicapucallpa@hotmail.com

PROYECTO: "CLÍNICA ZELADA"

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
FINES : CIMENTACION
MUESTREO : INALTERADO

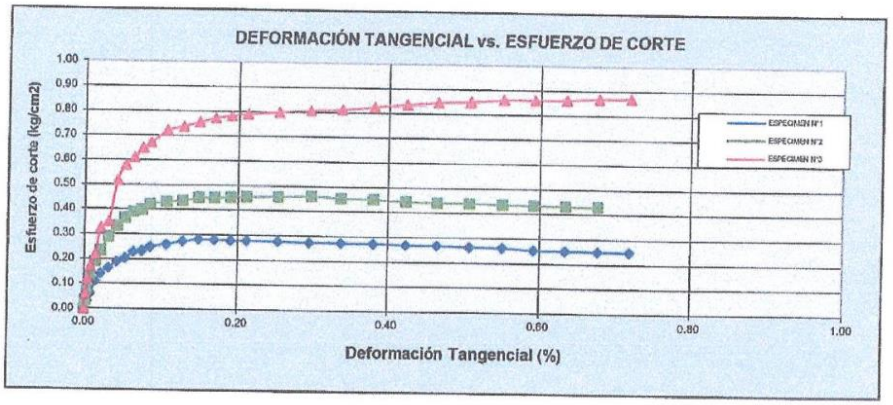
ELABORO: CC&GP EIRL
FECHA : junio del 2021

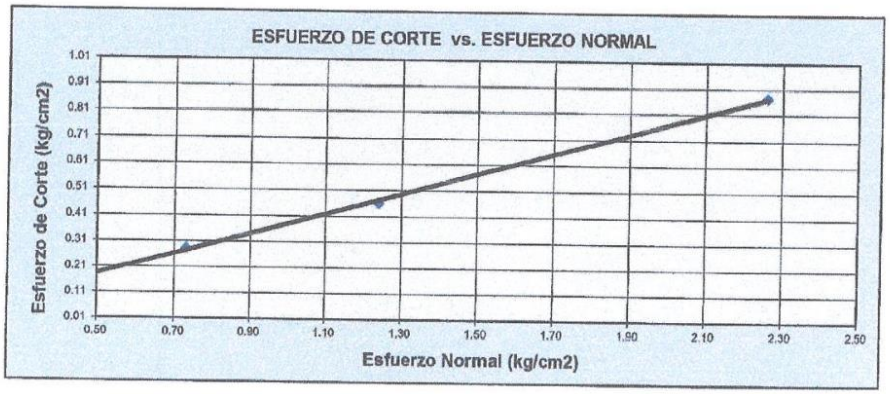
ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

ASTM D-3080-04 - ASHTO T-236

CALICATA : Nº 01
PROF. (m) : 2.00
ESTADO : TERRENO NATURAL
STRUCTURA : PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO

CLASIF. SUCS : CH
VEL. DE CORTE : 0.5 mm/min
LADO :
CERTIFICADO : 01





Resultados:		
Cohesión ©	0.400	kg/cm2
Angulo de fricción (f)	21.00°	

SEBASTIÁN GUELLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

PROYECTO: "CLÍNICA ZELADA"

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

UBICACIÓN : PJ. RAFAEL DE SOUZA NRO. 100
FINES : CIMENTACION
MUESTREO : INALTERADO
ELABORO: CC&GP EIRL
FECHA : junio del 2021

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

ASTM D-3080-04 - ASHTO T-236

CALICATA : Nº 01
PROF. (m) : 2.00
ESTADO : TERRENO NATURAL
ESTRUCTURA : Pórtico y/o muros de concreto
CLASIF. SUCS : CH
VEL. DE CORTE : 0.5 mm/min
LADO : DERECHO
CERTIFICADO : 1

ESPECIMEN 1

Altura Inicial:	22.0	mm
Lado de caja :	60.0	mm
Area Inicial:	19.6	cm^2
Densidad :	1.853	gr/cm^3
Humedad Inic.:	18.33	%
Humedad Fin.:	28.7	%
Esf. Normal :	0.73	kg/cm^2
Esf. Corte:	0.281	kg/cm^2

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.00
0.002	0.022	0.09
0.004	0.031	0.12
0.008	0.062	0.25
0.015	0.110	0.44
0.021	0.141	0.56
0.032	0.164	0.66
0.042	0.189	0.76
0.053	0.204	0.82
0.064	0.229	0.91
0.074	0.233	0.93
0.085	0.250	1.00
0.106	0.261	1.04
0.127	0.273	1.09
0.148	0.281	1.12
0.169	0.280	1.12
0.191	0.279	1.11
0.212	0.278	1.11
0.254	0.277	1.10
0.296	0.274	1.09
0.339	0.273	1.09
0.381	0.272	1.09
0.423	0.269	1.07
0.466	0.268	1.07
0.508	0.264	1.05
0.550	0.262	1.04
0.593	0.254	1.01
0.635	0.253	1.01
0.677	0.251	1.00
0.720	0.250	0.99
0.762	0.248	0.98

ESPECIMEN 2

Altura Inicial:	22.0	mm
Lado de caja :	60.0	mm
Area Inicial:	19.6	cm^2
Densidad :	1.853	gr/cm^3
Humedad Inic.:	18.3	%
Humedad Fin.:	24.7	%
Esf. Normal :	1.24	kg/cm^2
Esf. Corte:	0.460	kg/cm^2

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.00	0.000	0.00
0.00	0.033	0.13
0.00	0.070	0.28
0.01	0.132	0.53
0.01	0.190	0.76
0.02	0.233	0.93
0.03	0.290	1.16
0.04	0.332	1.33
0.05	0.364	1.45
0.06	0.390	1.56
0.07	0.400	1.60
0.08	0.422	1.69
0.11	0.431	1.72
0.13	0.436	1.74
0.15	0.448	1.79
0.17	0.449	1.79
0.19	0.454	1.81
0.21	0.454	1.81
0.25	0.457	1.82
0.30	0.460	1.83
0.34	0.454	1.81
0.38	0.450	1.79
0.42	0.443	1.76
0.47	0.441	1.76
0.51	0.439	1.75
0.55	0.436	1.73
0.59	0.434	1.73
0.64	0.432	1.72
0.68	0.431	1.71
0.72	0.428	1.70
0.76	0.422	1.67

ESPECIMEN 3

Altura Inicial:	22.0	mm
Lado de caja :	60.0	mm
Area Inicial:	19.6	cm^2
Densidad :	1.853	gr/cm^3
Humedad Inic.:	18.3	%
Humedad Fin.:	23.0	%
Esf. Normal :	2.26	kg/cm^2
Esf. Corte:	0.874	kg/cm^2

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.00	0.000	0.00
0.00	0.062	0.25
0.00	0.119	0.47
0.01	0.172	0.69
0.01	0.220	0.88
0.02	0.325	1.30
0.03	0.352	1.41
0.04	0.519	2.07
0.05	0.580	2.32
0.06	0.611	2.44
0.07	0.650	2.60
0.08	0.672	2.69
0.11	0.721	2.88
0.13	0.738	2.95
0.15	0.756	3.02
0.17	0.773	3.09
0.19	0.782	3.12
0.21	0.791	3.16
0.25	0.800	3.19
0.30	0.809	3.22
0.34	0.814	3.24
0.38	0.826	3.29
0.42	0.838	3.34
0.47	0.847	3.37
0.51	0.853	3.39
0.55	0.861	3.43
0.59	0.862	3.43
0.64	0.863	3.43
0.68	0.870	3.46
0.72	0.872	3.46
0.76	0.874	3.47

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : ZAPATA
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE ZAPATA

Ptos	Lecturas	
1	35	39
2	37	38
3	37	37
4	39	37
5	36	37
6	37	37
7	38	36
8	37	36
9	35	35
10	36	35

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 37 con este valor se ingresa a la curva

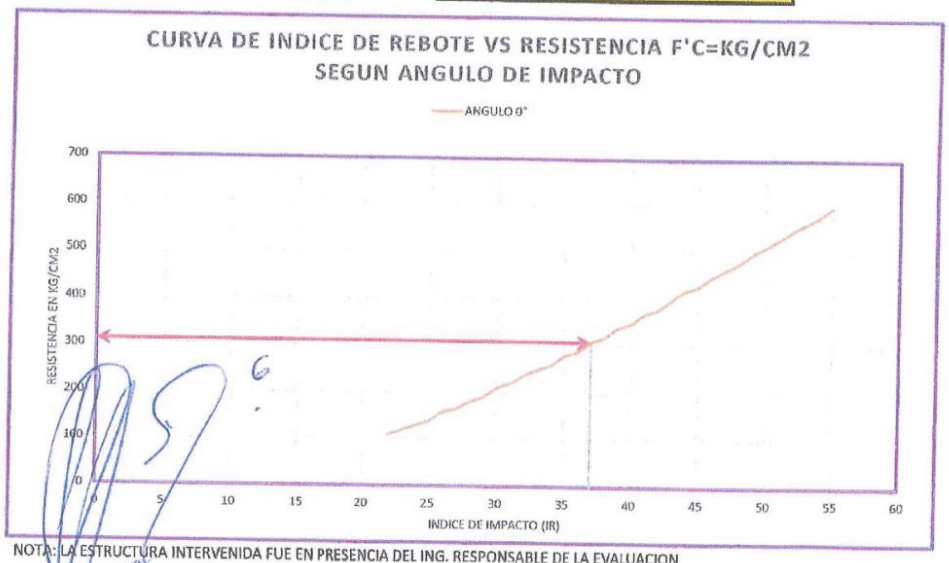
IR= 37
\+ 6 = IR+6= 43
\- 6 = IR-6= 31

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 310 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 177.14 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN CUELLAR José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : ZAPATA
PUNTO : N°02

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE ZAPATA

Ptos	Lecturas
1	35
2	36
3	36
4	35
5	37
6	37
7	35
8	36
9	35
10	37

37
37
37
36
36
36
35
35
35
36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 36 con este valor se ingresa a la curva

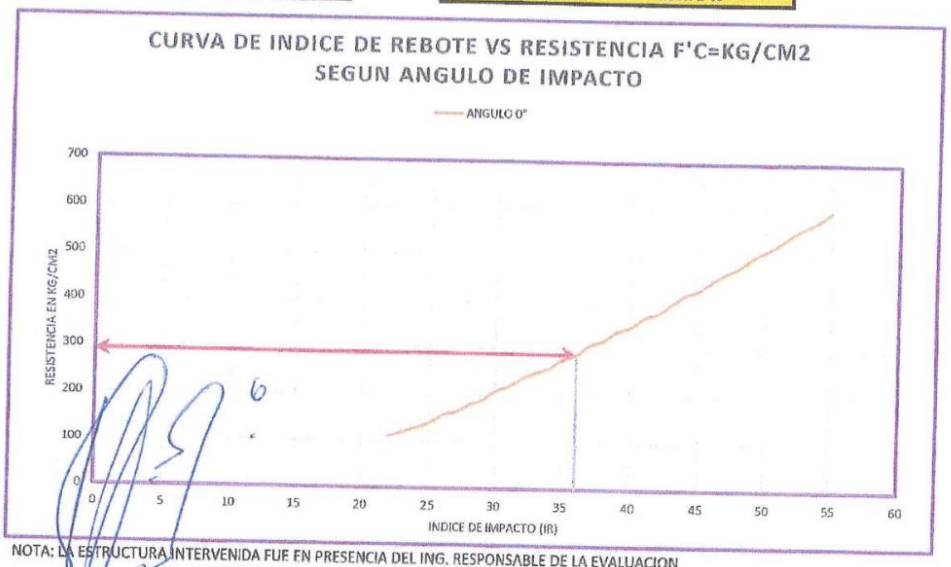
IR= 36
+ 6 = IR+6= 42
- 6 = IR-6= 30

CUMPLE *Todas las lecturas estan dentro de este rango*

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 290 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 165.71 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José I.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : VIGA DE CIMENTACION
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE VIGA DE CIMENTACION

Ptos	Lecturas
1	39
2	38
3	37
4	35
5	37
6	38
7	38
8	38
9	36
10	37

39
38
38
38
37
37
37
36
36
36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 37 con este valor se ingresa a la curva

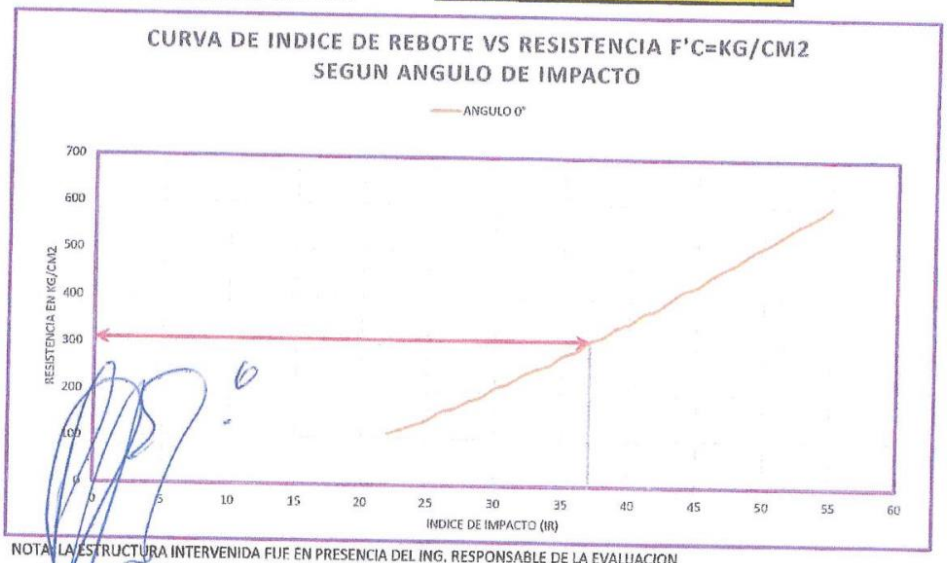
IR= 37
\+ 6 = IR+6= 43
\- 6 = IR-6= 31

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 310 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 177.14 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 981703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : VIGA DE CIMENTACION
PUNTO : N°02

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE VIGA DE CIMENTACION

Ptos	Lecturas	
1	36	38
2	37	38
3	38	37
4	36	37
5	37	37
6	35	36
7	37	36
8	38	36
9	36	35
10	35	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 36.5 con este valor se ingresa a la curva

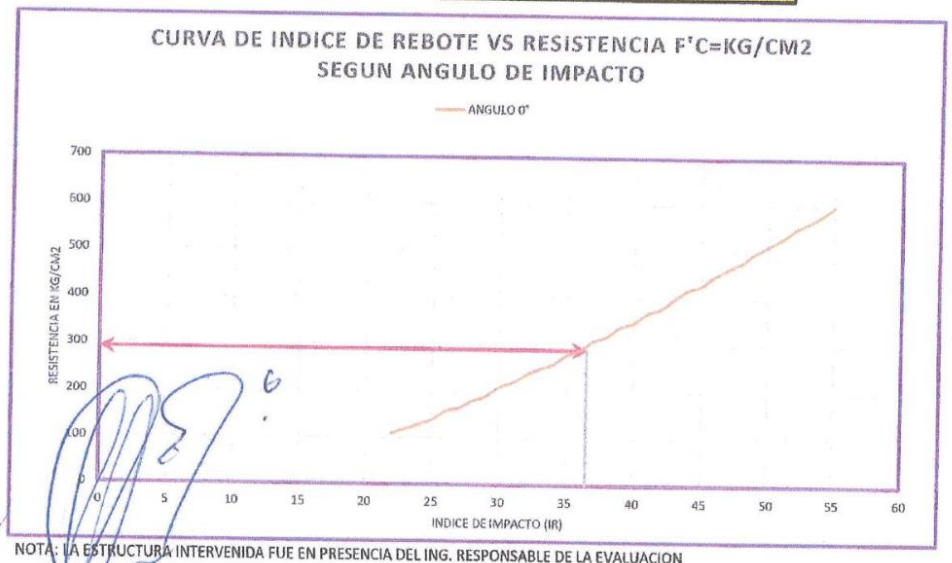
IR= 36.5 + 6 = IR+6= 42.5
IR= 36.5 - 6 = IR-6= 30.5

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 290 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 165.71 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619. RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLAGORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 01
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	35	35
2	34	35
3	30	35
4	30	34
5	32	32
6	32	32
7	35	32
8	35	32
9	32	30
10	32	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 32 con este valor se ingresa a la curva

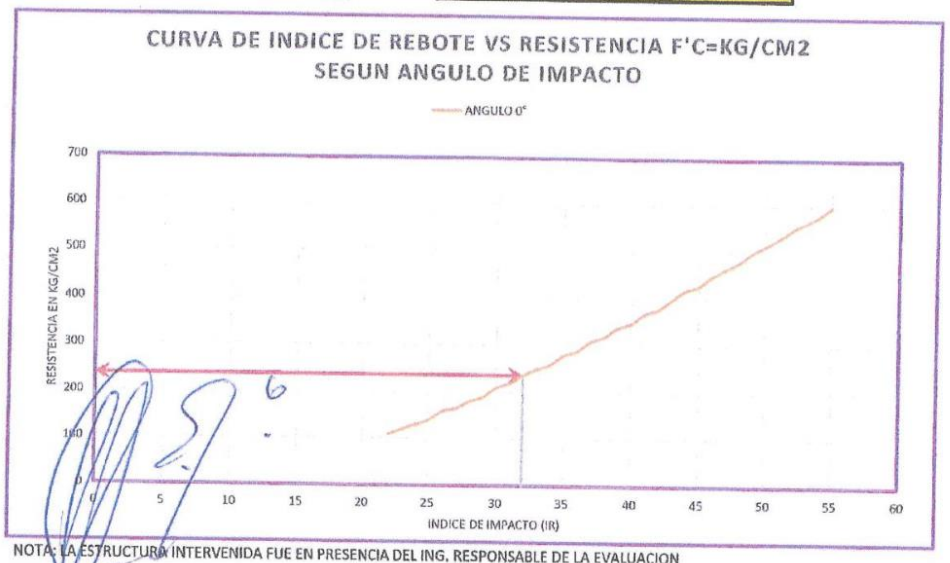
IR= 32 + 6 = IR+6= 38
IR= 32 - 6 = IR-6= 26

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 238 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 136.00 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIAN GUILLEN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174907

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 02
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	22	24
2	22	23
3	23	23
4	21	23
5	24	23
6	23	22
7	22	22
8	23	22
9	23	22
10	22	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 22.5 con este valor se ingresa a la curva

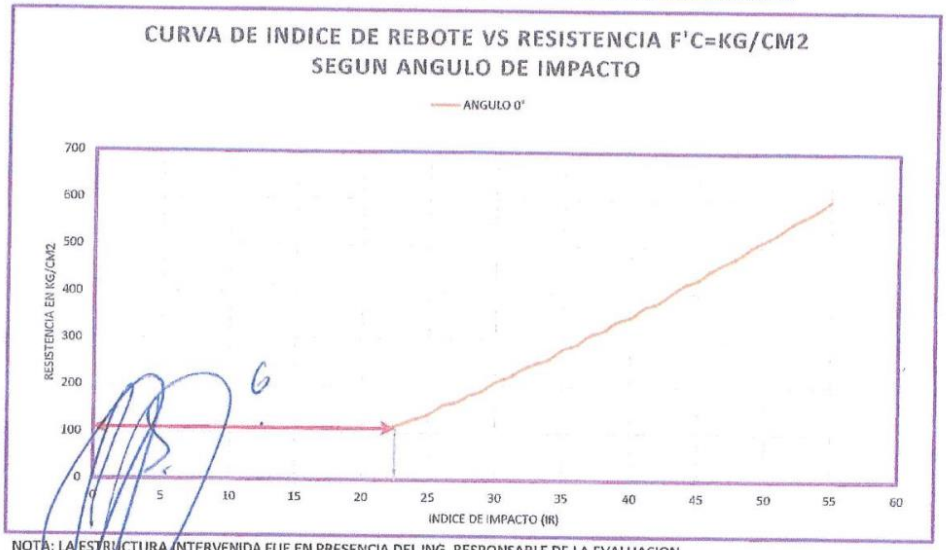
IR= 22.5 + 6 = IR+6= 28.5
IR= 22.5 - 6 = IR-6= 16.5

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 110 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 62.86 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 03
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	35	37
2	36	37
3	37	36
4	35	36
5	36	36
6	36	36
7	37	35
8	35	35
9	35	35
10	36	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 36 con este valor se ingresa a la curva

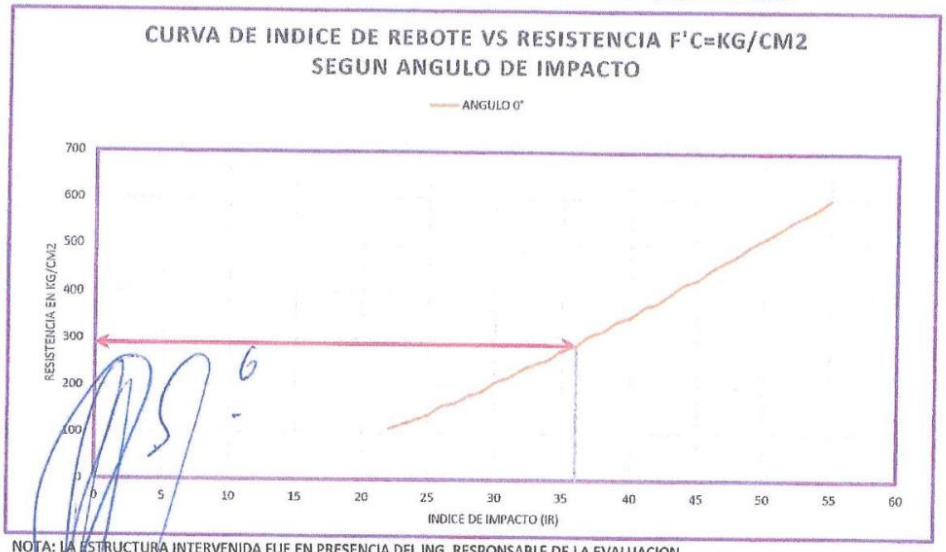
IR= 36 + 6 = IR+6= 42
IR= 36 - 6 = IR-6= 30

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 290 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 165.71 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 04
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	37	37
2	37	37
3	37	37
4	34	36
5	34	35
6	34	35
7	33	34
8	35	34
9	35	34
10	36	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 35 con este valor se ingresa a la curva

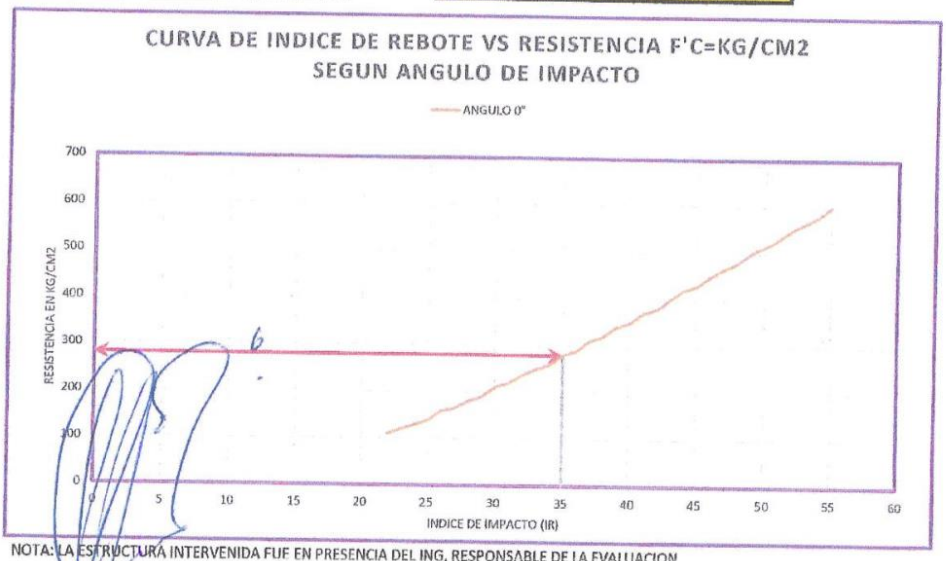
IR= 35 + 6 = IR+6= 41
IR= 35 - 6 = IR-6= 29

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 280 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 160.00 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIAN GUILLEN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 05
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	32	32
2	32	32
3	31	32
4	31	32
5	30	31
6	31	31
7	29	31
8	30	30
9	32	30
10	32	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 31 con este valor se ingresa a la curva

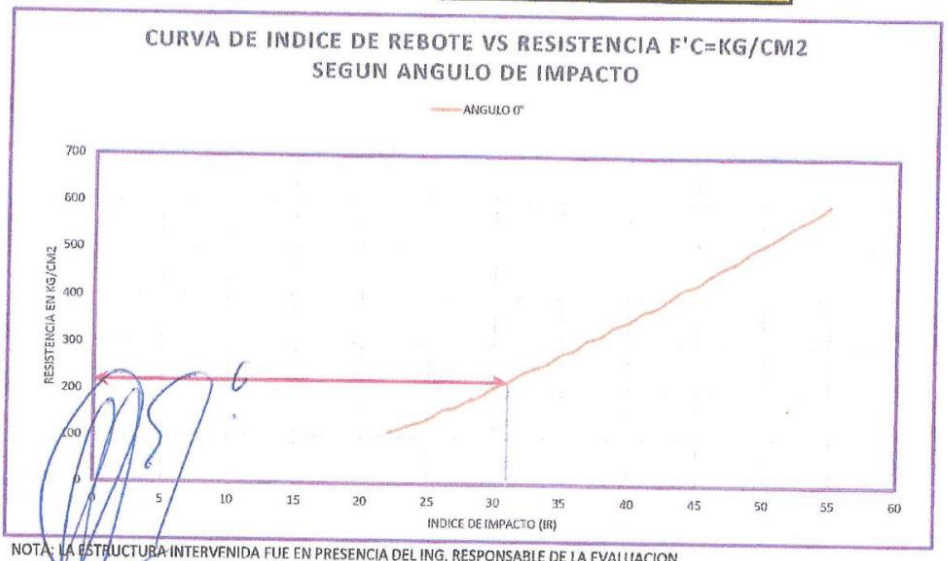
IR= 31 + 6 = IR+6= 37
IR= 31 - 6 = IR-6= 25

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 220 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 125.71 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN CUELLAR José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 06
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	39	39
2	37	37
3	36	37
4	36	36
5	37	36
6	36	36
7	34	36
8	34	36
9	36	34
10	36	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 36 con este valor se ingresa a la curva

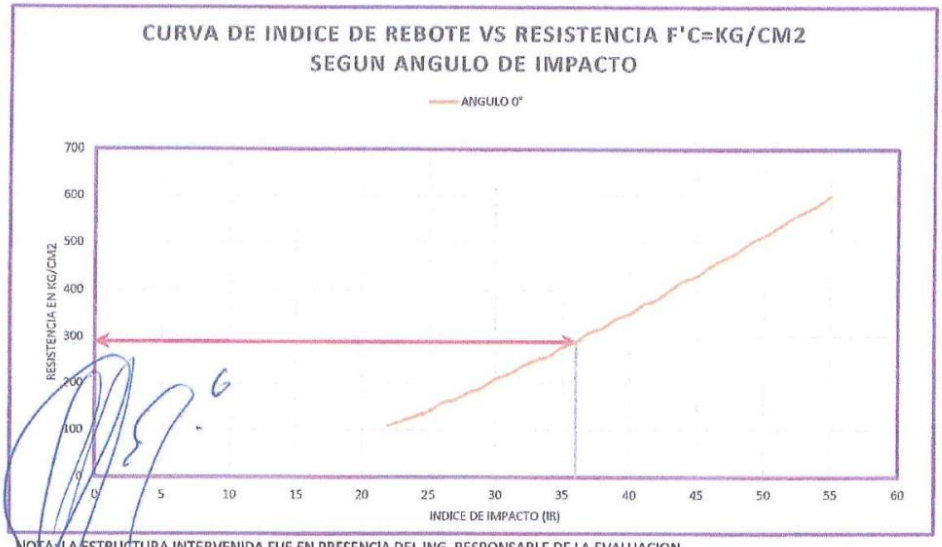
IR= 36 + 6 = IR+6= 42
IR= 36 - 6 = IR-6= 30

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 290 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 165.71 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 07
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	32	33
2	33	33
3	32	32
4	32	32
5	32	32
6	33	32
7	31	32
8	30	32
9	32	31
10	32	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 32 con este valor se ingresa a la curva

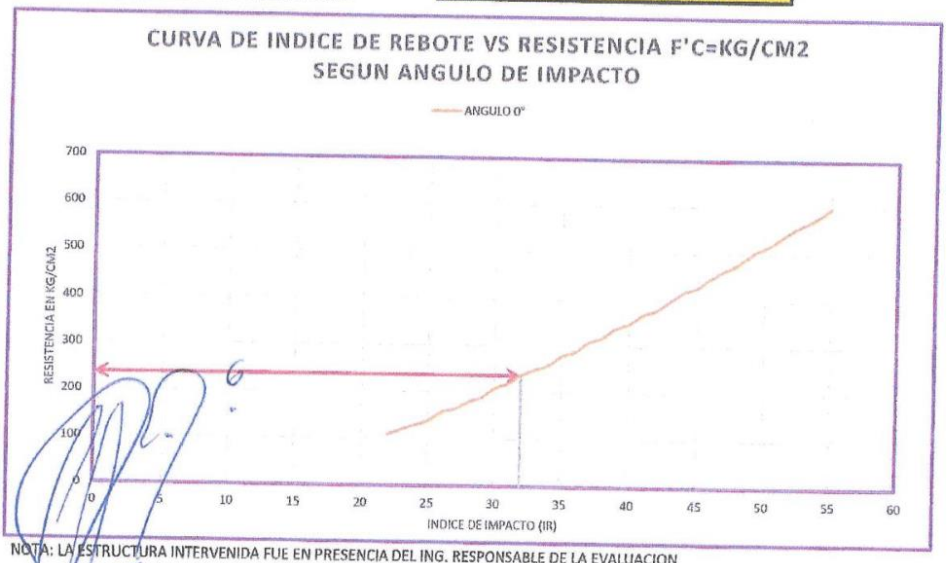
IR= 32 + 6 = IR+6= 38
IR= 32 - 6 = IR-6= 26

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 238 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 136.00 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 08
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas
1	22
2	23
3	24
4	21
5	20
6	23
7	22
8	22
9	22
10	23

24
23
23
23
22
22
22
22
21
36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 22 con este valor se ingresa a la curva

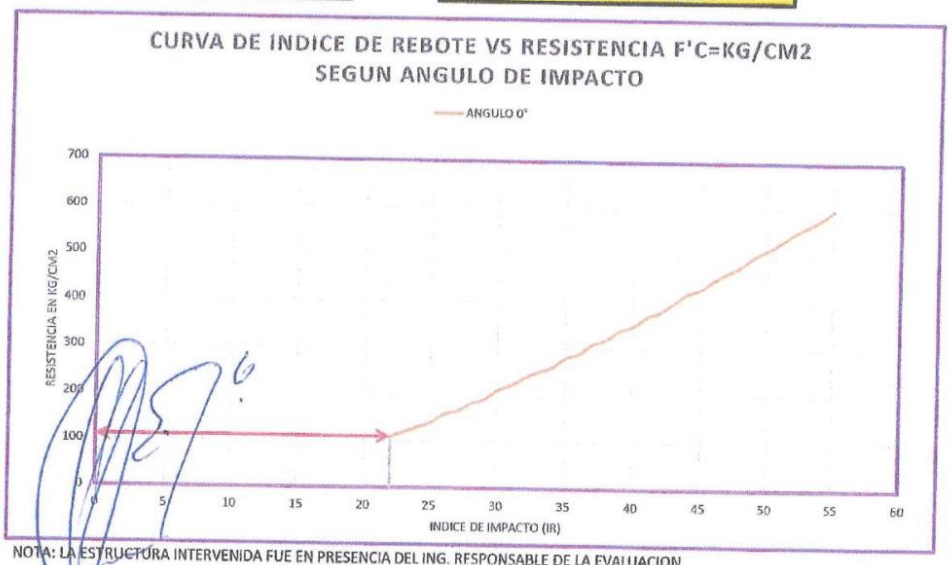
IR= 22 + 6 = IR+6= 28
IR= 22 - 6 = IR-6= 16

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 110 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 62.86 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN CHILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : VIGA PRIMER NIVEL
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE VIGA PRIMER NIVEL

Ptos	Lecturas
1	37
2	37
3	36
4	38
5	36
6	36
7	37
8	37
9	38
10	37

38
38
37
37
37
37
37
36
36
36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 37 con este valor se ingresa a la curva

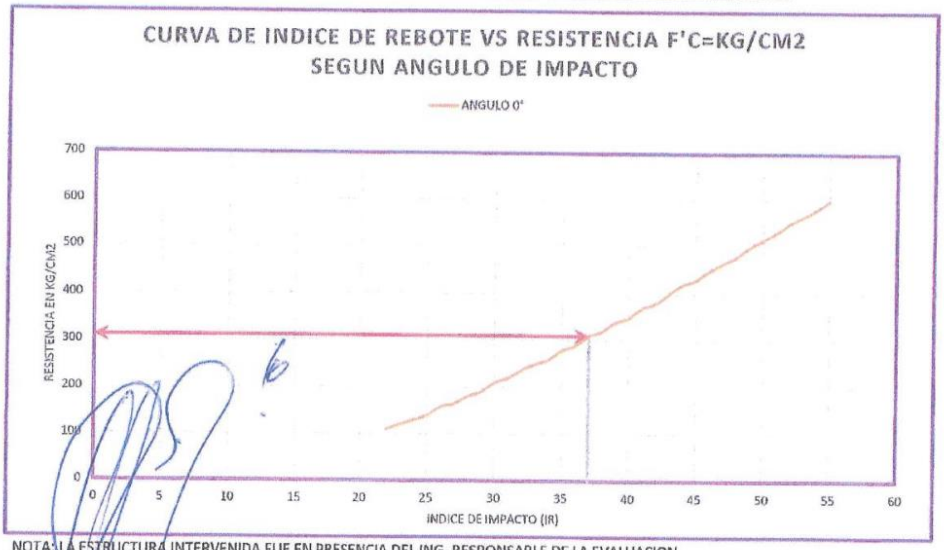
IR= 37 + 6 = IR+6= 43
IR= 37 - 6 = IR-6= 31

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 310 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 177.14 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTÁN CUELLAR José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 01
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA SEGUNDO NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	37	39
2	39	39
3	38	39
4	38	38
5	39	38
6	39	38
7	37	38
8	37	37
9	38	37
10	38	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 38 con este valor se ingresa a la curva

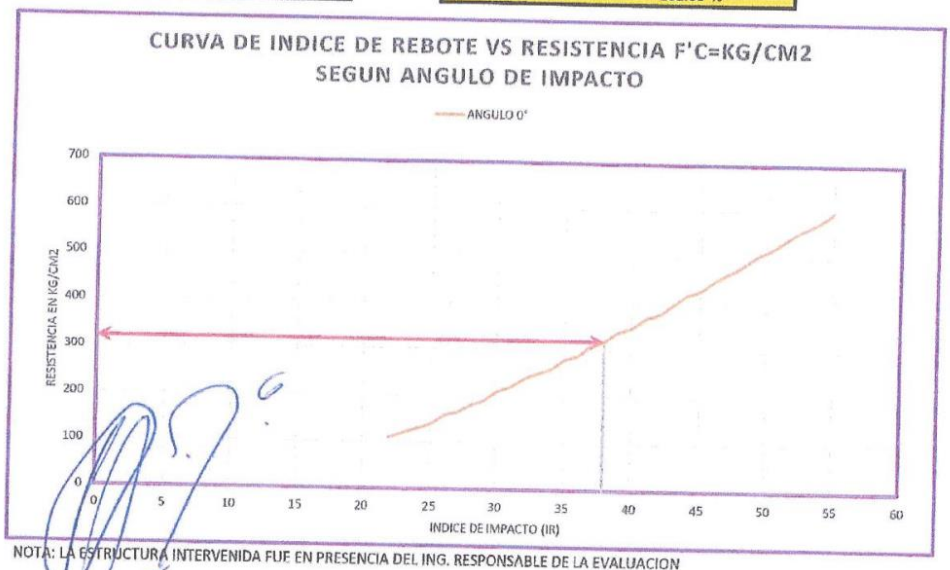
IR= 38 + 6 = IR+6= 44
IR= 38 - 6 = IR-6= 32

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 320 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 182.86 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO
Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 02
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA SEGUNDO NIVEL

Ptos	Lecturas
1	38
2	38
3	37
4	37
5	38
6	37
7	37
8	38
9	36
10	38

38
38
38
38
38
37
37
37
37
36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 37.5 con este valor se ingresa a la curva

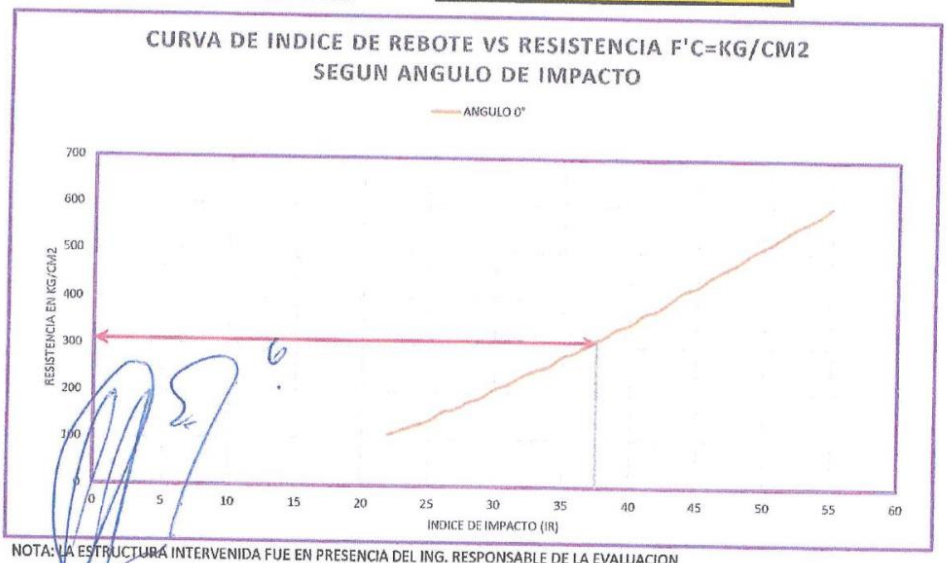
IR= 37.5 + 6 = IR+6= 43.5
IR= 37.5 - 6 = IR-6= 31.5

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 310 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 177.14 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 03
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA SEGUNDO NIVEL

Ptos	Lecturas		
1	39	39	
2	39	39	
3	38	39	
4	38	38	
5	37	38	Lecturas centrales
6	38	38	
7	37	38	
8	39	37	
9	37	37	
10	38	36	

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 38 con este valor se ingresa a la curva

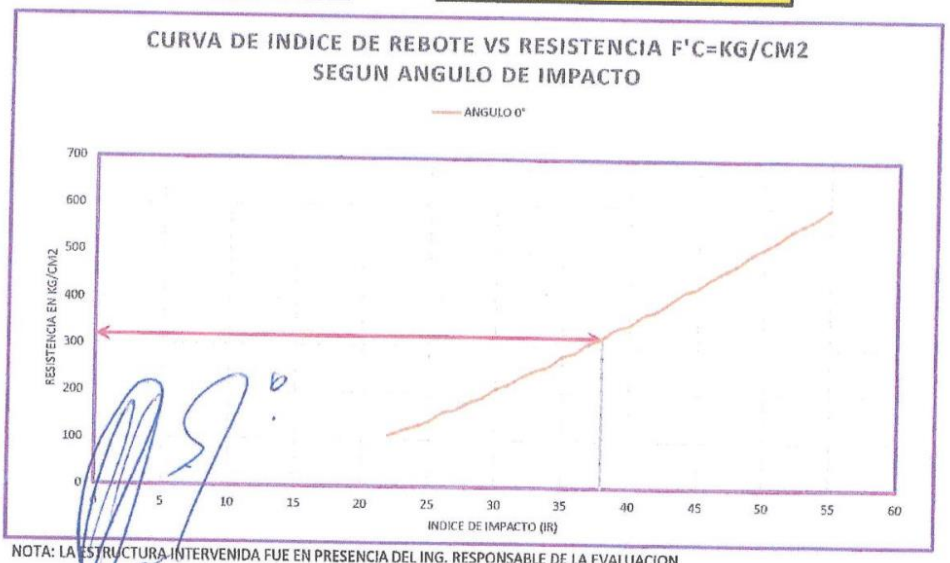
IR= 38 + 6 = IR+6= 44
IR= 38 - 6 = IR-6= 32

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 320 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 182.86 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN CUELLAR José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174507

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 01
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA TERCER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	40	40
2	39	39
3	39	39
4	38	39
5	37	38
6	39	38
7	37	38
8	38	37
9	37	37
10	38	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 38 con este valor se ingresa a la curva

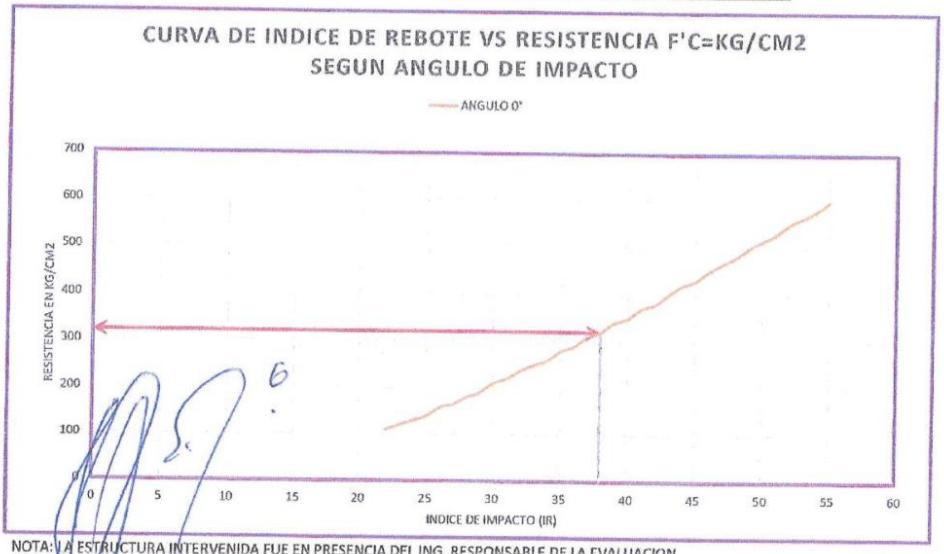
IR= 38
\+ 6 = IR+6= 44
\- 6 = IR-6= 32

CUMPLE Todas las lecturas estan dentro de este rango

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 320 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 182.86 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174507

CONSTRUCTORA CONSULTORA & GEOTECNICA PUCALLPA E.I.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Jr. Zavala #222- Pucallpa, Cel. 961703619, RUC: 20601485550
Correo Electrónico: geotecnicapucallpa@hotmail.com

PRUEBA DE ESCLEROMETRO

(Martillo de rebote ASTM C-805)

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"
SOLICITA : ARQUITECTO VILLACORTA
UBICACION : CLÍNICA ZELADA
ELEMENTO : COLUMNA N° 01
PUNTO : N°01

ELABORÓ : CC&GP EIRL
FECHA : JUNIO DEL 2021

DATOS DE LA EVALUACIÓN DE COLUMNA TERCER NIVEL

Ptos	Lecturas	
1	37	38
2	37	38
3	38	38
4	38	37
5	36	37
6	37	37
7	38	37
8	37	37
9	37	37
10	37	36

Lecturas centrales

ANGULO DE IMPACTO= 0°

LAS LECTURAS SE ORDENAN DE MAYOR A MENOR

INDICE DE REBOTE= Mediana de todas las lecturas

Cuando "n"(nro de disparos) es impar, la mediana es el valor que ocupa la posicion (n+1)/2

Cuando "n"(nro de disparos) es par, la mediana es la media aritmetica de las dos lecturas centrales n=10

De la tabla la media aritmetica es = 37 con este valor se ingresa a la curva

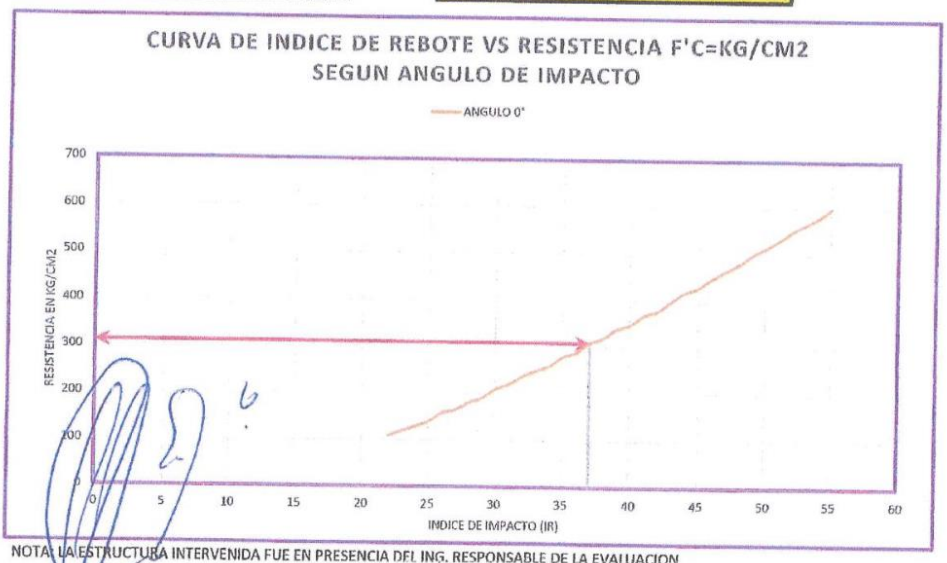
IR= 37 + 6 = IR+6= 43
IR= 37 - 6 = IR-6= 31

CUMPLE *Todas las lecturas estan dentro de este rango*

CON EL INDICE DE REBOTE Y CON EL ANGULO DE IMPACTO SE ENTRA AL GRAFICO Y SE OBTIENE UN APROXIMADO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

RESISTENCIA f'c= 310 kg/cm2

RESISTENCIA EN % 177.14 %



NOTA: LA ESTRUCTURA INTERVENIDA FUE EN PRESENCIA DEL ING. RESPONSABLE DE LA EVALUACION

SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 174807

ANEXO IV

PANEL FOTOGRAFICO DE LOS ENSAYOS, PLANOS

SEBASTIÁN GUILLÉN, José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174809

PROYECTO : "CLÍNICA ZELADA"

FOTOS DE ENSAYOS EN LABORATORIO

ENSAYOS DE CORTE DIRECTO Y CONSOLIDACIÓN



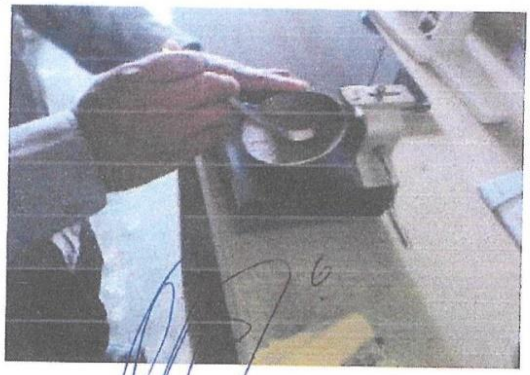


ENSAYO DE GRANULOMETRIA





ENSAYO DE LIMITES ATTERBERG





SEBASTIÁN GUILLÉN José L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 174507

ANEXO 3: MEMORIA DE CALCULO DE REFORZAMIENTO CLINICA ZELADA

MEMORIA DE CÁLCULO
ESPECIALIDAD ESTRUCTURAS

CENTRO DE SALUD

I. MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAS

1. *ALCANCES.*

La presente Memoria Descriptiva corresponde a las Obras Civiles que se ejecutarán para realizar la obra propiedad del Sr JULIO CESAR ZELADA ALIAGA & Sra. MARY MEREDI RENGIFO ubicado en Av. Sáenz Peña Fracción de lote N° 08 de la Mz. 146 Provincia Ucayali y distrito de Callería de Lima y son las siguientes: Trazo , Replanteo, Demolición de elementos de concreto para realizar refuerzos, Excavación, Obras de Concreto armado(cisterna, placas, columnas ,vigas, losas aligeradas), obras de concreto simple , Albañilería confinada, de las edificaciones respectivas del Proyecto "REMODELACIÓN Y AMPLIACION DE LOCAL DE SALUD''.

2. *CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS*

Los cimientos existentes(zapatas) se apoyan sobre el estrato arcilla CH a la profundidad mínima de -1.20 metros, sobre esta cimentación existente se está planteando convertirla en una platea de cimentación se está anexando la resistencia del terreno para una platea de cimentación con los datos del estudio de suelos (cohesión 4 ton/m2 y ángulo fricción 21°) con estos valores se obtienen para una platea de cimentación una resistencia admisible de terreno de 1.84 kg/cm2

Para el diseño sísmico, se ha adoptado un suelo tipo S2, según la clasificación indicada en las Normas sismorresistentes E.30, con un factor de suelo S = 1.05 y un periodo fundamental T_P = 0.6 seg. y el factor de zona correspondiente a la zona 2, Z=0.25, el Uso U=1.5 y el coeficiente de reducción por ductilidad es Rx=6.0; Ry=6.0

3. *MÉTODOS DE ANÁLISIS Y DISEÑO.*

Se ha efectuado un análisis lineal y elástico de la estructura, usando para ello el Método de Rigideces. El análisis sísmico de las edificaciones se realizó por superposición modal espectral.

Se está considerando un reforzamiento a las estructuras existente consiste en aumentar secciones de vigas y columnas y añadir placas para controlar deformación.

El diseño de la estructura de concreto armado se ha efectuado por el método de Carga última.

4. *CÓDIGOS Y NORMAS.*

El proceso de estimación de las cargas, así como el análisis y diseño de las estructuras esta basado en los siguientes códigos:

a) Cargas.

- Norma Técnica E-20.
- Norma de Diseño Sismorresistente E-30 – 2016.

Se entiende que todas aquellas normas a las que los códigos hacen referencia, forman parte integrante de los mismos en tanto sean aplicable a los materiales a los materiales, cargas y procedimientos usados en el presente proyecto.

b) Diseños.

- Norma Técnica E-020, Cargas.
- Norma Técnica E-030, Diseño Sismorresistente.
- Norma Técnica E-060, Concreto Armado.
- Norma de Construcciones en Concreto Armado ACI 318-99.
- Norma Técnica E-070, Albañilería.

5. *DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.*

5.1 Obras Preliminares ,Provisionales y Excavación

Comprende la limpieza, el trazo para luego iniciar la nueva estructura de Concreto Armado para el Local. La excavación se realizara para las nuevas zapatas , cisterna y cimientos necesarios para ejecutar la obra.

5.3 Obras de Concreto Simple.

Lo conforman los solados de concreto de las zapatas, veredas y falso piso, cimientos y sobrecimientos.

5.4 Obras de Concreto Armado.

El sistema estructural usado está basado en general en una estructura aporticada con albañilería confinada y con algunas placas de concreto armado, así como, losas aligeradas de 20 cm en la zona a ampliarse.

Usar cemento tipo I en las estructuras en contacto con el terreno.

5.5 Muros estructurales de albañilería y Tabiques de Mampostería

Comprende la ejecución de los muros con unidades sólidas de arcilla, asentadas con mortero cemento- arena. El espesor de los muros estará de acuerdo a lo indicado en los planos de arquitectura.
Los muros estructurales serán de ladrillo industrial de 18 huecos con un f'm= 45 kg/cm2, ladrillo tipo IV.
No picar ni debilitar los muros de ladrillo de albañilería estructural

6. *PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.*

Los siguientes materiales han sido considerados en el presente estudio:

➢ **Concreto.**

- Módulo de Poisson: $\mu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad : $Ec = 2.2 \times 10^6$.
- Peso Unitario del Concreto: $\gamma = 2400.0\ Kg/m^3$.
- Resistencia a la Compresión :
  - Vigas y losas : $f'c = 280.0\ Kg/cm^2$.
  - columnas : $f'c = 280.0\ Kg/cm^2$.

- Zapatas y muros : f´c = 280.0 Kg/cm^2.
- Vigas y columnas de Confinamientos: f´c = 280.0 Kg/cm^2.
- Cisterna f'c= 280.0 kg/cm2
- Falso Piso: f´c = 140.0 Kg/cm^2.

➢ **Mampostería.**

- Unidades Sólidas de Albañilería : Tipo IV.
- Mortero Cemento Arena :P1 1:4
- Módulo de Poisson: $\mu = 0.25$
- Resistencia a la compresión f´m = 45.0 Kg/cm^2.
- Módulo de Elasticidad: Ec = 500.0 f´m Ec = 22500.0 Kg/cm^2.
- Módulo de Corte: Gm = 0.4 Ec Gm = 9000.0 Kg/cm^2.
- Peso Unitario: γ = 1800.0 Kg/m^3.

➢ **Acero**

- Acero Corrugado ASTM 615 Grado 60 : fy =4200.0 Kg/cm^2.

7. *CARGAS.*

- **Cargas Muertas :**
  - Peso Unitario del Concreto: γ = 2400.0 Kg / m^3.
  - Peso Unitario del Acero: γ = 7850.0 Kg / m^3.
  - Peso Unitario de Albañilería: γ = 1800.0 Kg / m^3.
  - Losas Aligeradas de 20 cm de espesor: W = 300.00 Kg / m^2.

- **Sobrecargas:**
  - Piso Terminado: W =100.00 Kg / m^2.

- **Sobrecargas en piso tipico**
  - Sobrecarga pisos típicos W = 300.00 kg/m2
  - Sobrecarga pasadizo W= 400 kg/m2
  - Sobrecarga soza de equipo W=1000 kg/m2

- **Cargas de Sismo:**
  - Corte Mínimo en la Base: $Vmín = \frac{Z.U.C.S}{R}.P$

    $C/R \geq 0.1$

Donde:

Factor de zona: Z = 0.25

Factor de uso:

Edificio : U = 1.5

Factor de amplificación sísmica: $C = 2.5\left(\frac{T_P}{T}\right) \leq 2.5$

SAMUEL AMAGA SILVA

Factor de ductilidad: Rx=6.0 , Ry = 6.0

Factor de uso: S = 1.05
T_P = 0.60

Para los niveles que se construirán se tiene los siguientes desplazamientos y distorsiones

Desplazamiento Centro de Masa Bloque Chico

Nivel	Eje X (cm)	Eje Y (cm)
7	9.37	5.09

Distorsión en el Centro de Masa Bloque

Nivel	Eje X (cm)	Eje Y (cm)
7	1.00	0.65
6	1.27	0.80
5	1.56	0.90
4	1.74	0.96
3	1.75	1.03
2	1.44	0.54
1	0.61	0.21

Desplazamiento Centro de Masa Bloque Grande

Nivel	Eje X (cm)	Eje Y (cm)
7	5.31	8.88

Distorsión en el Centro de Masa Bloque

Nivel	Eje X (cm)	Eje Y (cm)
7	0.70	1.07
6	0.79	1.28
5	0.89	1.46
4	1.02	1.57
3	0.84	1.55
2	0.71	1.30
1	0.36	0.65

Finalmente, se indican los detalles respectivos (en los planos) de la distribución de refuerzo, columnas, placas y demás elementos estructurales necesarios para garantizar la estructura según lo establecido en las normas arriba mencionadas.

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL

Cohesión 4 ton/m2 y ángulo de fricción 21 grados.

Datos:

Profundidad de desplante,Df; *(mts)*:	1.2
Peso Volumétrico del suelo; Gm *(Ton/m3)*:	1.85
Cohesión del suelo, c; *(Ton/m2)*:	4.0
Ángulo de fricción interna del suelo, Fi *(grados)*:	21
Ancho o Radio del cimiento; B ó R *(mts)*:	3.5
Tipo de suelo: *1-Arcilloso firme / 2-Arcilloso blando / 3-Arenoso*	2
Factor de seguridad, F.S.: *(3.5 / 3.0 / 2.5)*	3.0

Cálculos y Resultados:

Factores dependientes del ángulo de fricción:

Factor de cohesión, Nc =	15.82
Factor de sobrecarga,Nq	8.26
Factor de piso, Ng =	4.31

Para suelo arcilloso blando o arenoso:

c'=2/3c=	2.67
N'c= 2/3N'c=	12.61
N'q= 2/3N'q=	5.51
N'g= 2/3N'g=	2.87

Para todo cimiento:

Capacidad de carga última, qc:

qc=c' *N' c + Gm*Df*N' q + 0.5*Gm*B*N' g

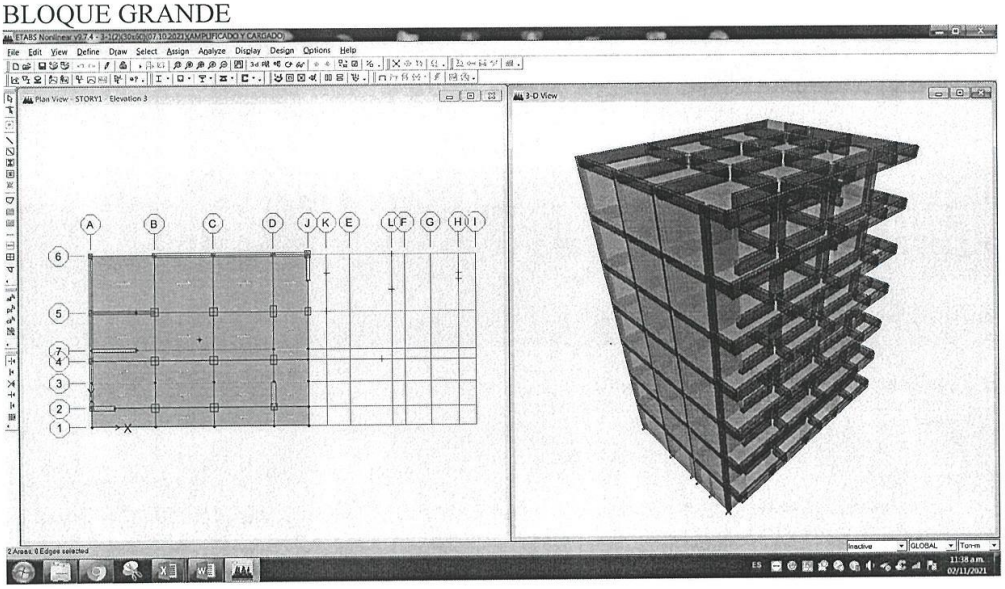
Capacidad de carga admisible; qa:

qa=qc/FS

c' N' c=	33.6
*g*Df*N' q*	12.2
*0.5*g*B*N' g =*	8.3
qc (Ton/m2) =	55.2
qa, (Ton/m2) =	**18.4**

SAMUEL ALTAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

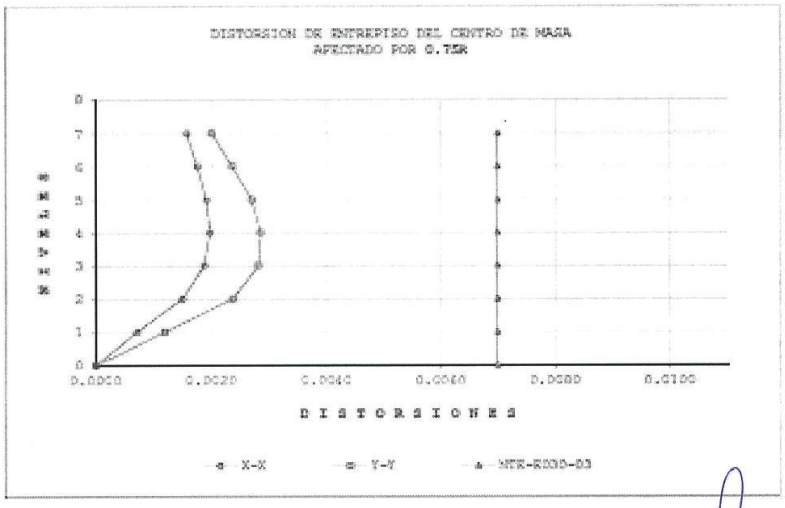
BLOQUE GRANDE

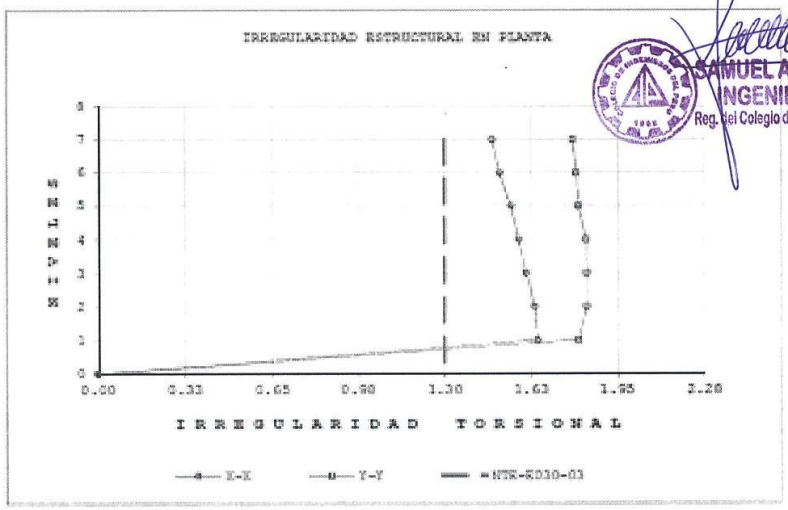


SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

ESPECTRO INELÁSTICO DE PSEUDO-ACELERACIONES
NTE.E30-03

HOSPITAL PUCALLPA		
Coeficiente de Reducción de Solicitaciones Sísmicas	Rx	6.00
	Ry	6.00
Límite para desplazamiento lateral de entrepiso	δ_{max}	0.007

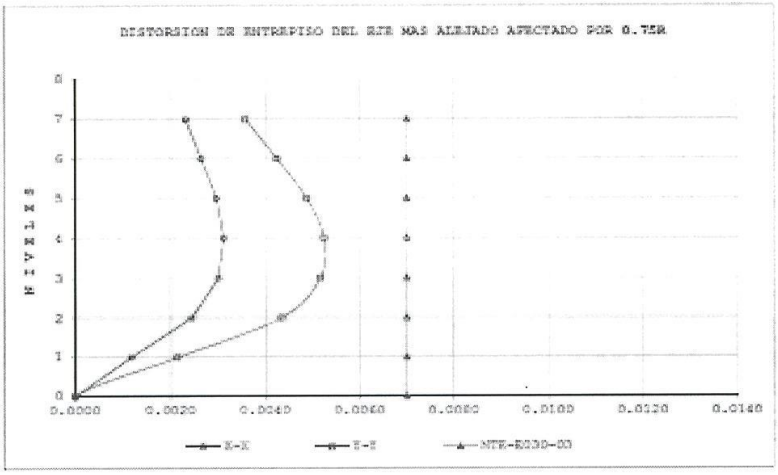


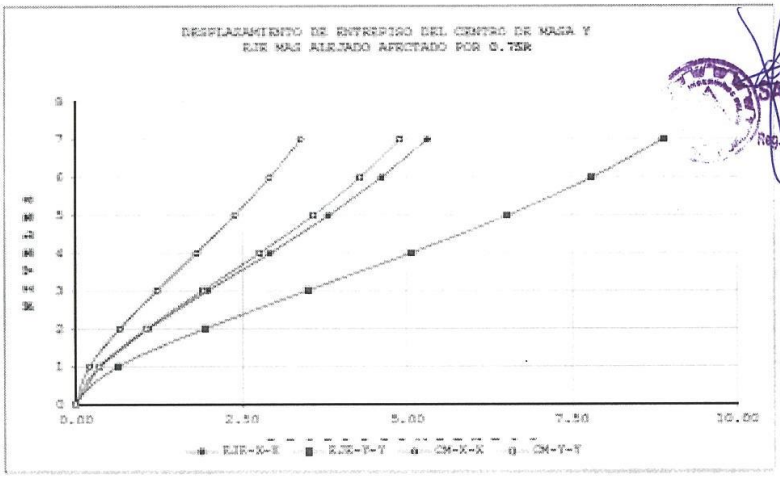


SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

ESPECTRO INELÁTICO DE PSEUDO-ACELERACIONES
NTE.E30-03

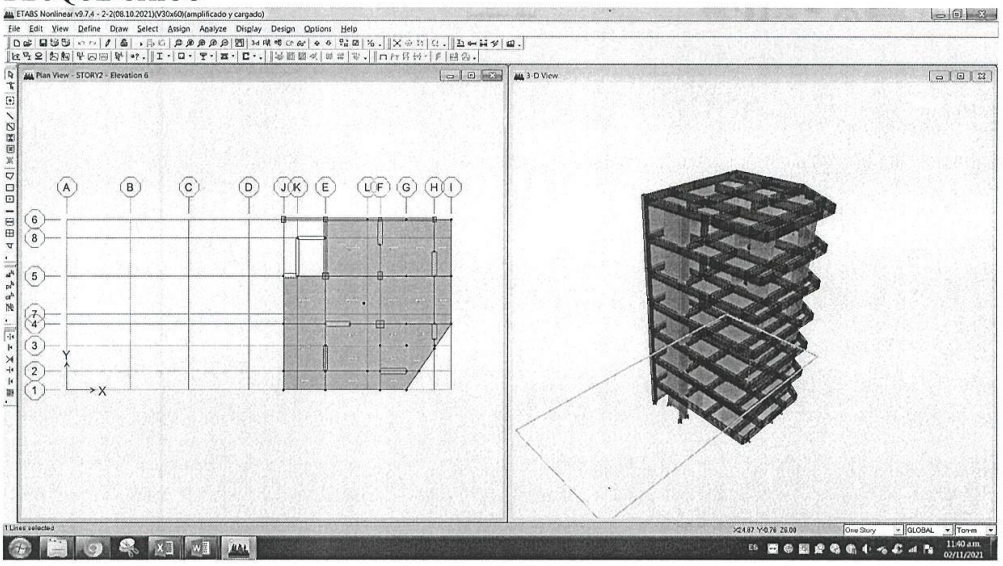
HOSPITAL PUCALLPA		
Coeficiente de Reducción de Solicitaciones Sísmicas	Rx	6.00
	Ry	6.00
Límite para desplazamiento lateral de entrepiso	δ_{max}	0.007





SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52904

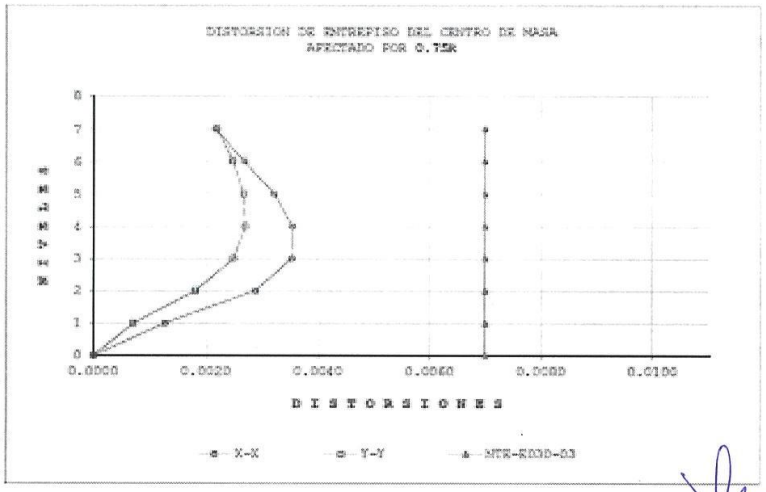
BLOQUE CHICO

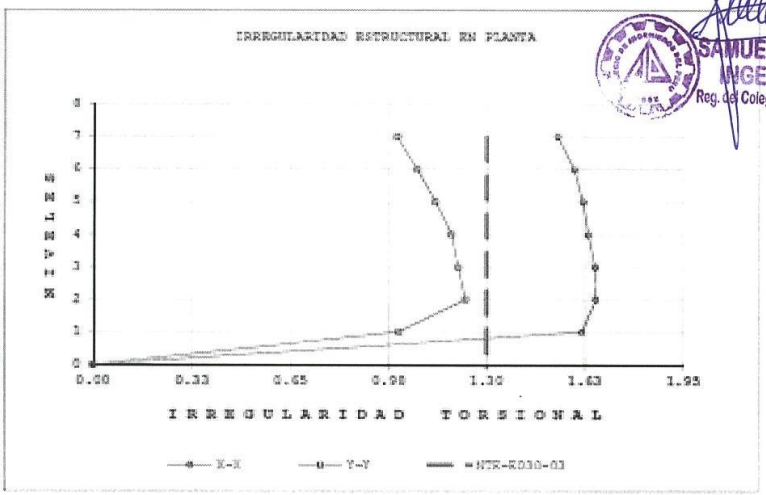


SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

ESPECTRO INELÁTICO DE PSEUDO-ACELERACIONES
NTE.E30-03

HOSPITAL PUCALLPA		
Coeficiente de Reducción de Solicitaciones Sísmicas	Rx	6.00
	Ry	6.00
Límite para desplazamiento lateral de entrepiso	δ_{max}	0.007

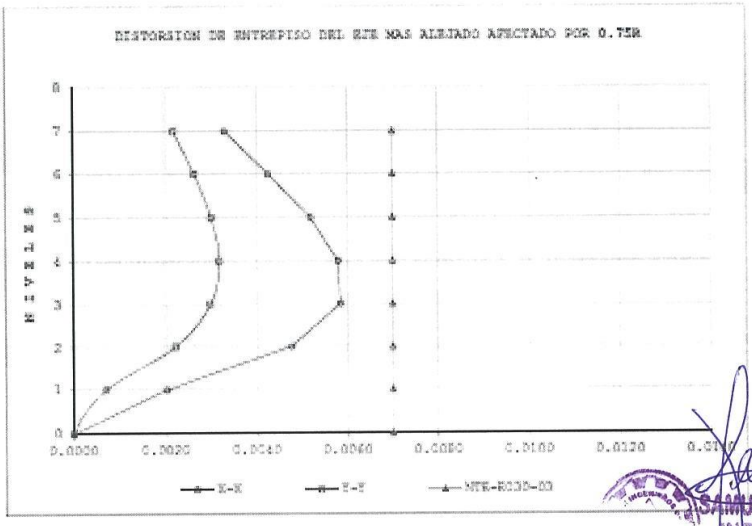


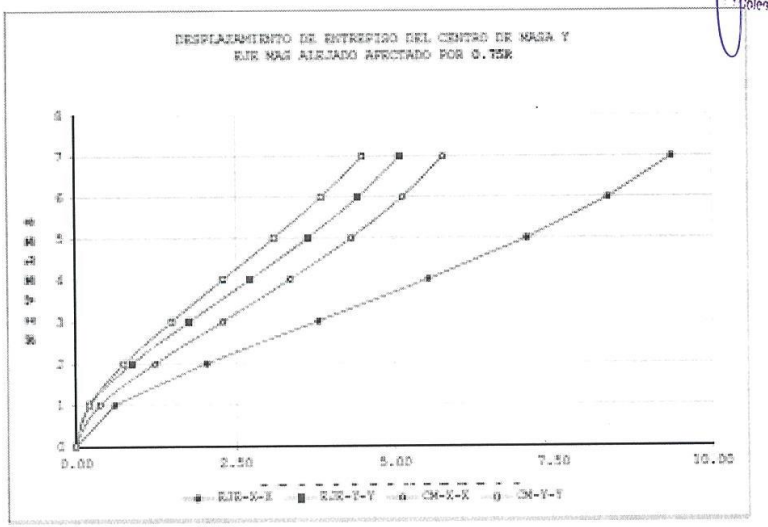


SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

ESPECTRO INELÁTICO DE PSEUDO-ACELERACIONES
NTE.E50-03

HOSPITAL PUCALLPA		
Coeficiente de Reducción de Solicitaciones Sísmicas	Rx	6.00
	Ry	6.00
Límite para desplazamiento lateral de entrepiso	δ_{max}	0.007





SAMUEL ALTAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Colegio de Ingenieros N° 52506

EJE 4-C

DIAGRAMA DE ITERACCION BIAXIAL PARA COLUMNAS (Seccion Rectangular)

4C

Proye : HOSPITAL PUCALLPA

Fecha : 14-OCT-21 BOTTOM 1N

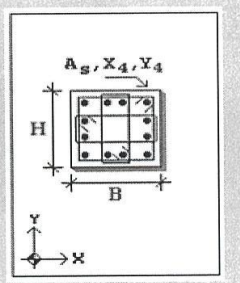
OK.

GEOMETRIA Y CARACTERISTICAS

B =	50	cm.
H =	50	cm.
f´c =	210	Kg/cm²
f y =	4200	Kg/cm²
L =	300	cm.

CORRECIONES ESBELT/DESPLA

DIREC X-X		DIREC Y-Y	
Øm	Øs	Øm	Øs
1.00		1.00	
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00



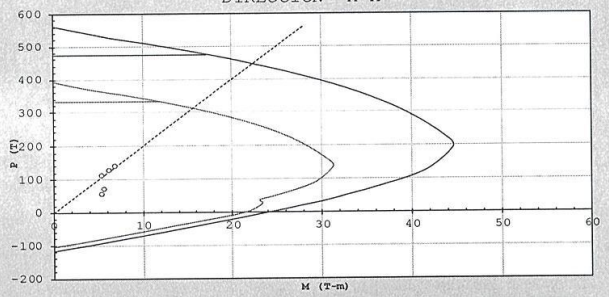
CARGAS

DIRECC.	X-X	Y-Y
Pu(T)	68.65	68.65
Mu(T-m)	25.35	25.35
Pe(T)	7.69	9.58
Mu(T-m)	0.20	0.52
Mu(T-m)	0.10	0.31
Ma(T-m)	5.66	8.14

	DIREC X-X		DIREC Y-Y	
	Pu	Mu	Pu	Mu
1	139.2	7.0	139.2	7.0
2	125.2	6.3	127.1	9.2
3	109.8	5.5	107.9	7.1
4	69.5	5.8	71.4	8.6
5	54.1	5.5	52.2	7.7

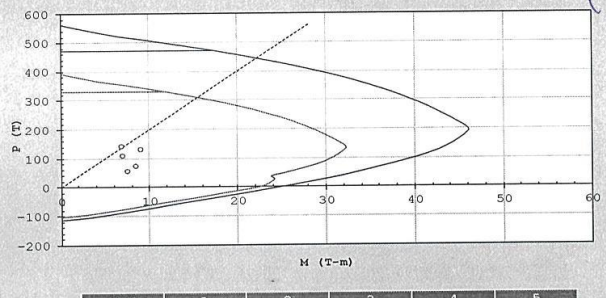
Id	As (cm2)	X (cm)	Y (cm)
1	2.85	5	5
2	2	18.5	5
3	2	32	5
4	2.85	45	5
5	2	5	18.5
6	2	45	5
7	2	5	32
8	2	45	32
9	2.85	5	45
10	2	18.5	45
11	2	32	45
12	2.85	45	45
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

DIRECCION X-X



X-X	1	2	3	4	5
ØPnc	390	390	390	390	390
Pu	139	125	110	69	54
Pmax	369	305	303	260	237
Pu/ØPnc	0.95	0.78	0.78	0.67	0.61
Σ Mu/ØMn					
As/Ag	0.049	0.049	0.047	0.037	0.032
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

DIRECCION Y-Y



Y-Y	1	2	3	4	5
ØPnc	390	390	390	390	390
Pu	139	127	108	71	52
Pmax	369	279	287	221	195
Pu/ØPnc	0.95	0.72	0.74	0.57	0.50
Σ Mu/ØMn					
As/Ag	0.054	0.054	0.051	0.042	0.036
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

EJE 5D

DIAGRAMA DE ITERACCION BIAXIAL PARA COLUMNAS (Seccion Rectangular) — **5D**

Proye : HOSPITAL PUCALLPA

Fecha : 14-OCT-21 — BOTTOM — 1N

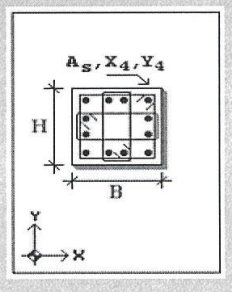
OK.

GEOMETRIA Y CARACTERISTICAS

B =	40	cm.
H =	70	cm.
f'c =	210	Kg/cm²
f y =	4200	Kg/cm²
L =	300	cm.

CORRECIONES ESBELT/DESPLA

DIREC X-X		DIREC Y-Y	
Øm	Øs	Øm	Øs
1.00		1.00	
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00



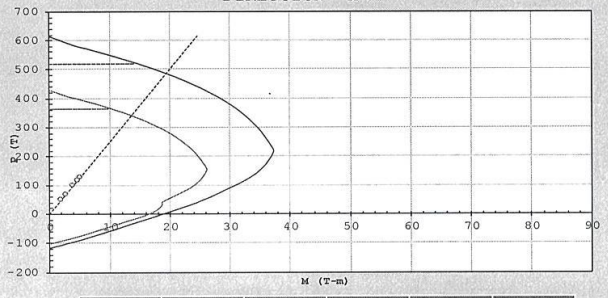
CARGAS

DIRECC.	X-X	Y-Y
Pd (T)	64.13	64.13
Pl (T)	21.62	21.62
Ps (T)	8.11	7.47
Md (T-m)	0.08	0.26
Ml (T-m)	0.04	0.02
Ms (T-m)	1.96	14.44

	DIREC X-X		DIREC Y-Y	
	Pu	Mu	Pu	Mu
1	126.5	5.1	126.5	8.9
2	115.3	4.6	114.7	14.8
3	99.1	4.0	99.7	14.1
4	65.8	2.6	65.2	14.7
5	49.6	2.0	50.2	14.2

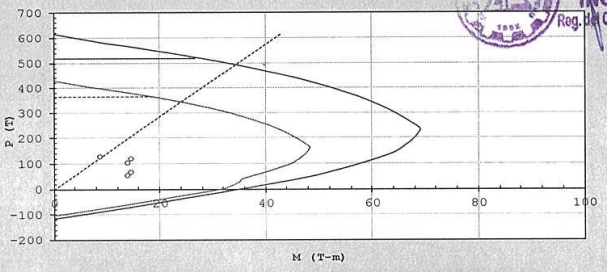
Id	As (cm2)	X (cm)	Y (cm)
1	2.85	5	5
2	2	15.5	5
3	2	25	5
4	2.85	35	5
5	2	5	25
6	2	35	25
7	2	5	45
8	2	35	45
9	2.85	5	65
10	2	15	65
11	2	25	65
12	2.85	35	65
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

DIRECCION X-X



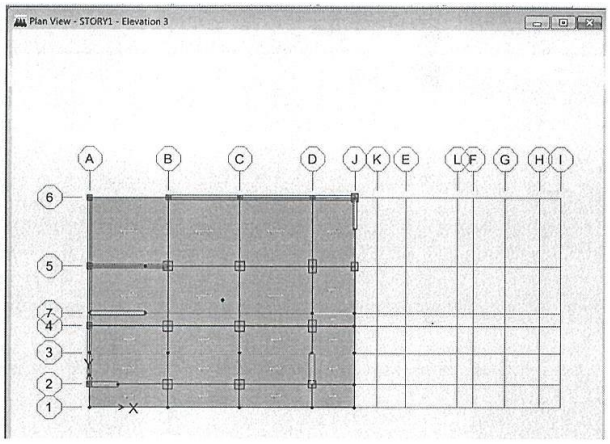
X-X	1	2	3	4	5
ØPno	427	427	427	427	427
P+p	127	115	99	66	50
P+ll	425	384	383	358	342
Pu/ØPno	0.99	0.90	0.90	0.84	0.80
Σ Mu/ØMn					
As/A	0.009	0.008	0.005	0.000	0.000
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

DIRECCION Y-Y

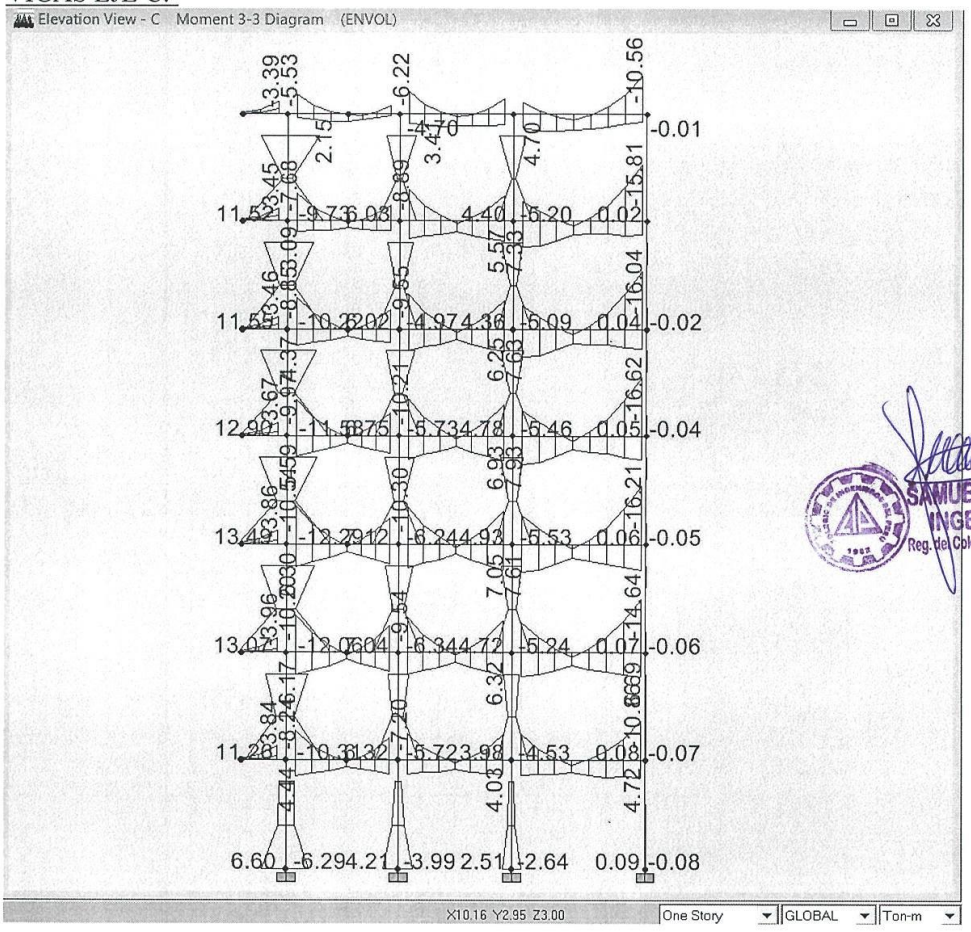


Y-Y	1	2	3	4	5
ØPno	427	427	427	427	427
P+p	127	115	100	65	50
P+ll	425	282	269	203	170
Pu/ØPno	0.99	0.66	0.63	0.47	0.40
Σ Mu/ØMn					
As/A	0.082	0.079	0.075	0.064	0.057
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. N° Colegio de Ingenieros N° 52504

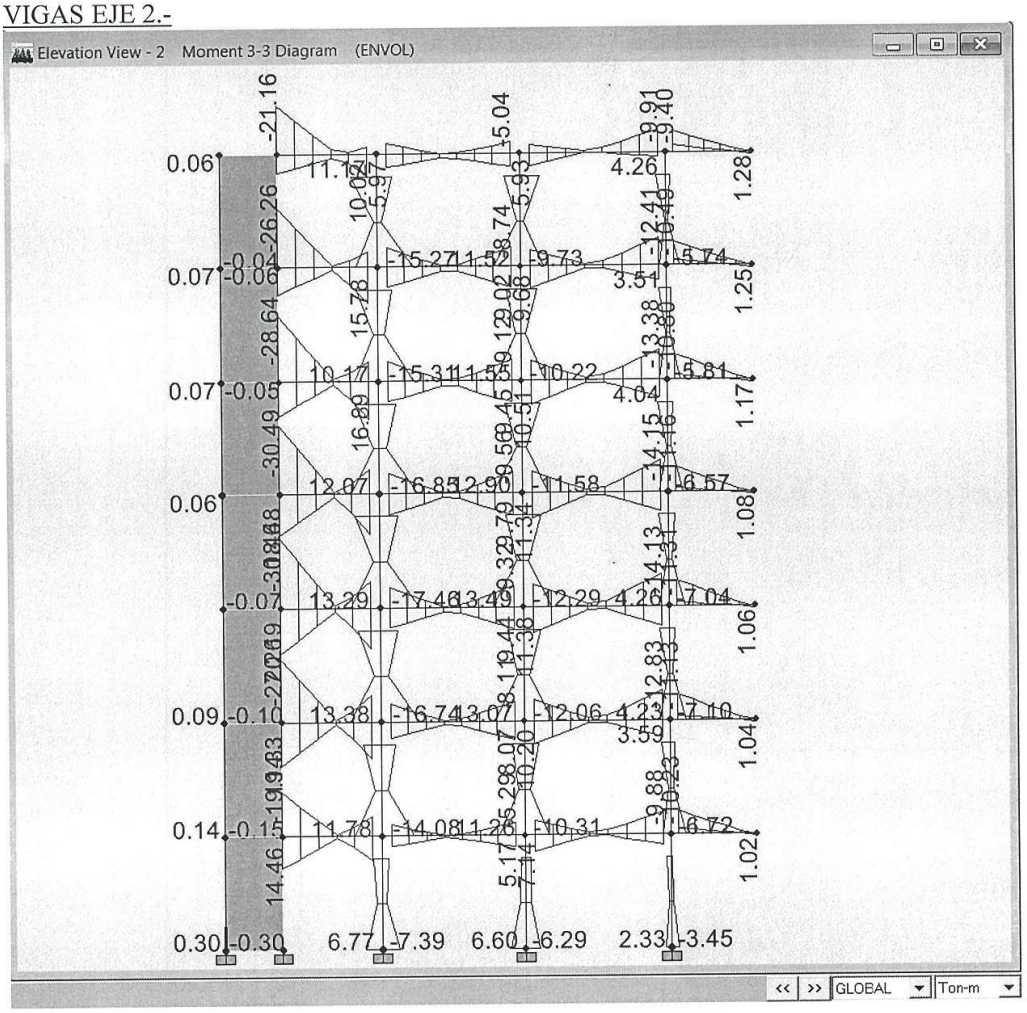


VIGAS EJE C.-



SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

VIGAS EJE 2.-



SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

PLACA EJE 5.-

MUROS ESTRUCTURALES DE CONCRETO ARMADO

(REF: Norma de Diseño Sismorresistente para E.M.Ductilidad Limitada -OCTUBRE 2004 - CER)

REF. : HOSPITAL PUCALLPA

F'c :	210	Kg/cm2
F y :	4200	Kg/cm2
#capas :	2	#
Ht :	17.50	m.
μ :	0.6	friccion

EJE 5

									Ø-HOR			Ø-VER min			Ø-VER friccion		
Nivel	Vu(T)	L(m)	t(m)	MnΜua	Nm	α	Ph	Pv	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2
1	72.75	4.10	0.2	2.00	78.25	0.53	0.00438	0.00250	11	16	29	20	28	45	8	11	20
2	52.26	2.90	0.2	2.00	49.25	0.53	0.00448	0.00250	11	16	28	20	28	45	8	11	19
3	32.80	2.90	0.2	2.00	41.55	0.53	0.00250	0.00250	20	28	45	20	28	45	13	19	34
4	25.36	2.90	0.2	2.00	33.46	0.53	0.00250	0.00250	20	28	45	20	28	45	18	25	45
5	18.54	2.90	0.2	2.00	25.28	0.53	0.00250	0.00250	20	28	45	20	28	45	24	35	45

									Ø-HOR			Ø-VER min			Ø-VER friccion		
Nivel	Vu(T)	L(m)	t(m)	MnΜua	Nm	α	Ph	Pv	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2
1	11.30	2.90	0.2	2.00	17.36	0.53	0.00250	0.00250	20	28	45	20	28	45	-	-	-
2	4.10	2.90	0.2	2.00	10.26	0.53	0.00200	0.00150	25	36	45	33	45	45	-	-	-
3																	
4																	
5																	

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros Nº 52504

BLOQUE PEQUEÑO
EJES 4F

DIAGRAMA DE ITERACCION BIAXIAL PARA COLUMNAS (Seccion Rectangular) — **4F**

Proye : HOSPITAL PUCALLPA-BLOQUE DERECHO — BOTTOM — 1N

Fecha : 14-OCT-21

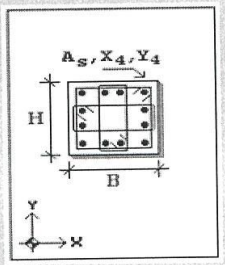
OK.

GEOMETRIA Y CARACTERISTICAS

B =	50	cm.
H =	50	cm.
f'c =	210	Kg/cm²
f y =	4200	Kg/cm²
L =	300	cm.

CORRECIONES ESBELT/DESPLA

DIREC X-X		DIREC Y-Y	
Øm	Ød	Øm	Ød
1.00		1.00	
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00



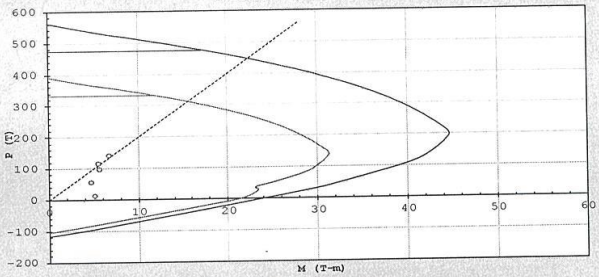
CARGAS

DIRECC.	X-X	Y-Y
Pu (T)	56.21	56.21
Pu (T)	20.68	20.68
Pu (T)	42.19	6.64
Mu (T-m)	0.34	0.40
Mu (T-m)	0.18	0.18
Mu (T-m)	5.49	2.20

	DIREC X-X		DIREC Y-Y	
	Pu	Mu	Pu	Mu
1	113.9	5.7	113.9	5.7
2	138.3	6.9	102.8	5.1
3	53.9	4.8	89.5	4.5
4	92.8	5.8	57.2	2.9
5	8.4	5.2	43.9	2.2

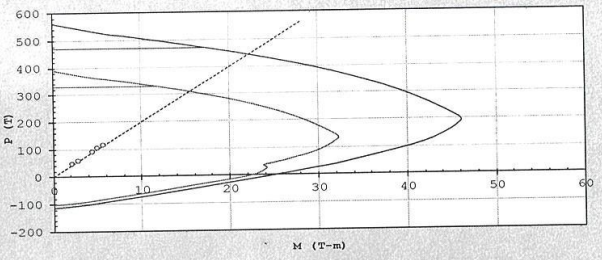
Id	As (cm2)	X (cm)	Y (cm)
1	2.85	5	5
2	2	18.5	5
3	2	32	5
4	2.85	45	5
5	2	5	18.5
6	2	45	5
7	2	5	32
8	2	45	32
9	2.85	5	45
10	2	18.5	45
11	2	32	45
12	2.85	45	45

DIRECCION X-X



X-X	1	2	3	4	5
ØPno	390	390	390	390	390
Phi	114	138	54	93	8
Pau	365	315	246	292	37
Pu/ØPno	0.94	0.81	0.63	0.75	0.09
Σ Mu/ØMn					0.25
As%	0.048	0.049	0.032	0.043	0.013
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

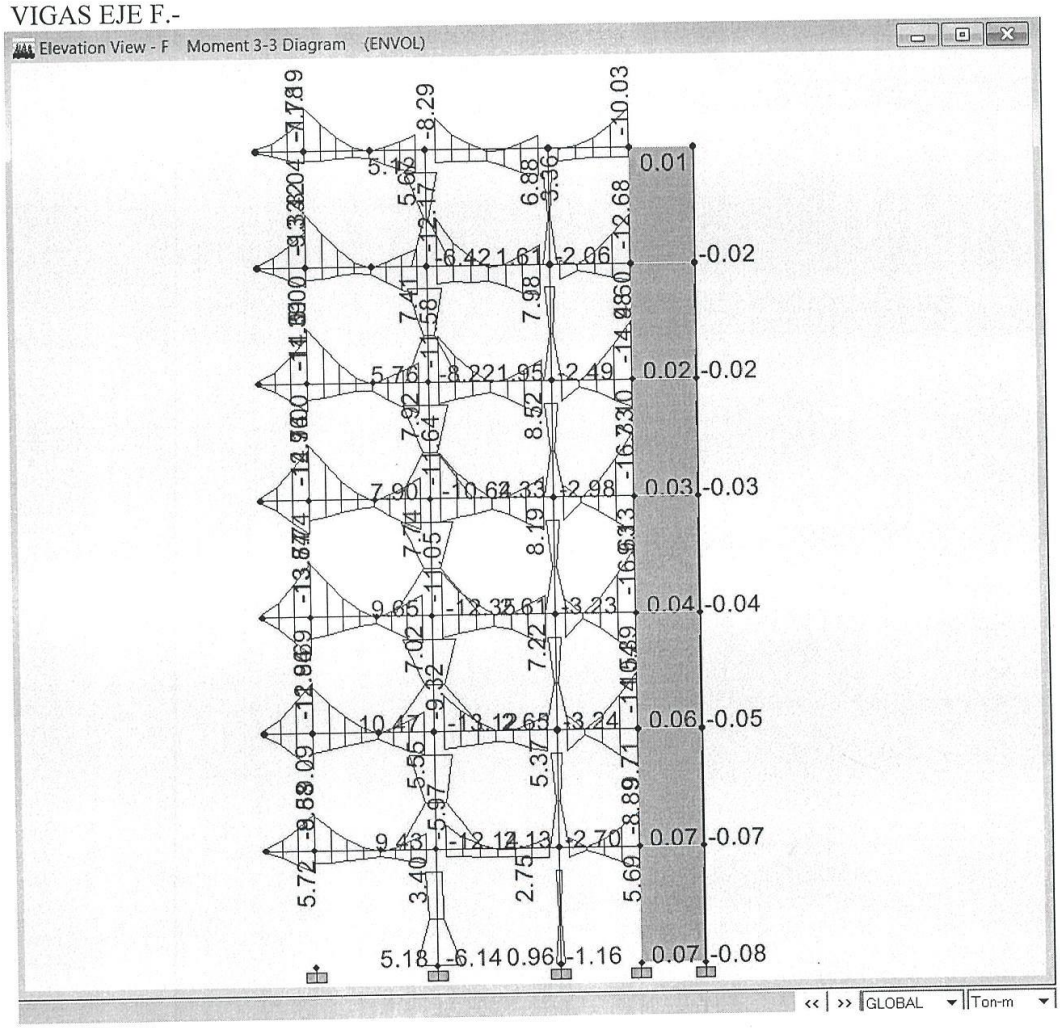
DIRECCION Y-Y



Y-Y	1	2	3	4	5
ØPno	390	390	390	390	390
Phi	114	103	89	57	44
Pau	365	334	350	313	315
Pu/ØPno	0.94	0.86	0.90	0.80	0.81
Σ Mu/ØMn					
As%	0.052	0.050	0.047	0.038	0.034
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

VIGAS EJE F.-



SAMUEL ALTAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

PLACA EJE 4.-

MUROS ESTRUCTURALES DE CONCRETO ARMADO

(REF: Norma de Diseño Sismorresistente para E.M.Ductilidad Limitada -OCTUBRE 2004 - CER)

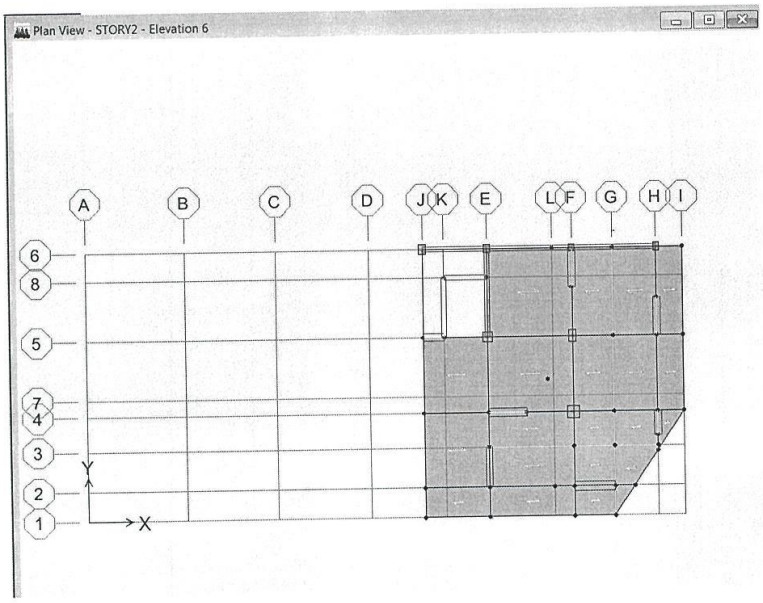
REF. : HOSPITAL PUCALLPA - BLOQUE DERECHO

F'c :	210	Kg/cm2
F y :	4200	Kg/cm2
#capas :	2	#
Ht :	17.50	m.
μ :	0.6	friccion

EJE 4

									Ø-HOR			Ø-VER min			Ø-VER friccion		
Nivel	Vu(T)	L(m)	t(m)	Mn/Mua	Nm	α	Ph	Pv	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2
1	22.18	1.60	0.35	2.00	104.56	0.53	0.00250	0.00250	11	16	29	11	16	29	-	-	-
2	24.42	1.60	0.35	2.00	91.54	0.53	0.00250	0.00250	11	16	29	11	16	29	-	-	-
3	26.48	1.60	0.35	2.00	77.27	0.53	0.00250	0.00250	11	16	29	11	16	29	20	28	45
4	21.62	1.60	0.35	2.00	62.37	0.53	0.00250	0.00250	11	16	29	11	16	29	-	-	-
5	17.46	1.60	0.35	2.00	46.97	0.53	0.00250	0.00250	11	16	29	11	16	29	-	-	-

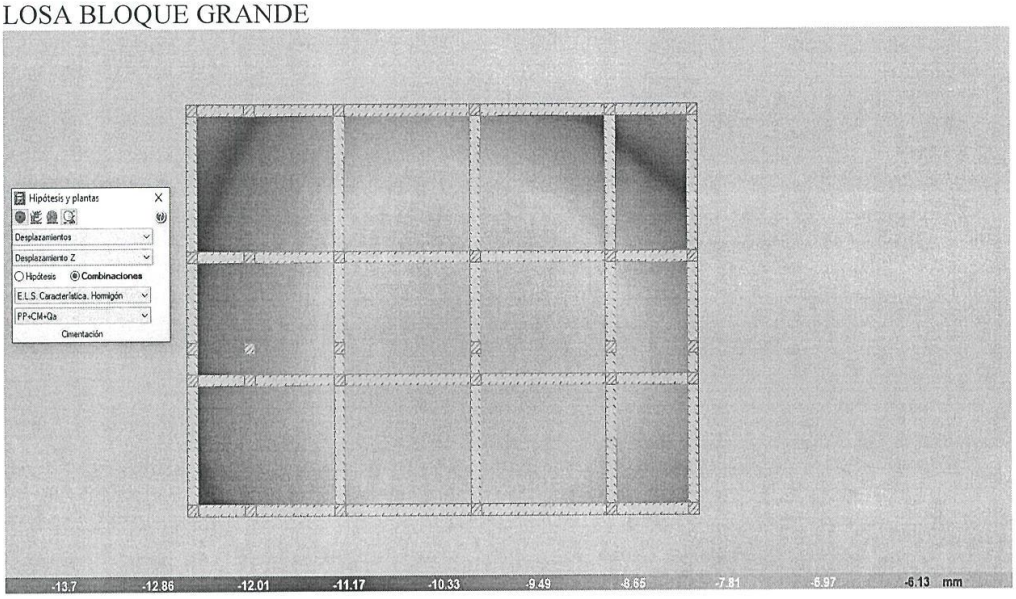
									Ø-HOR			Ø-VER min			Ø-VER friccion		
Nivel	Vu(T)	L(m)	t(m)	Mn/Mua	Nm	α	Ph	Pv	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2
1	12.37	1.60	0.35	2.00	31.42	0.53	0.00250	0.00250	11	16	29	11	16	29	-	-	-
2	4.78	1.60	0.35	2.00	15.12	0.53	0.00200	0.00150	14	20	36	19	27	45	-	-	-
3																	
4																	
5																	



SAMUEL ALTAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

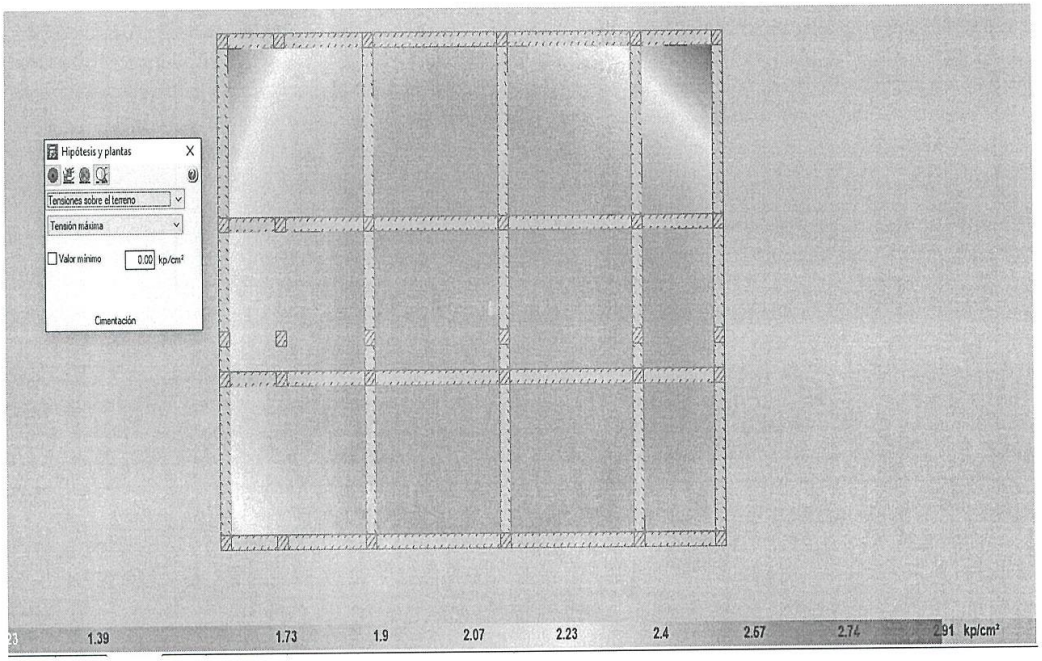
PLATEA CLINICA PUCALLPA BLOQUE GRANDE

LOSA BLOQUE GRANDE



Deformaciones en losa desde 14.54 mm a 6.13 mm

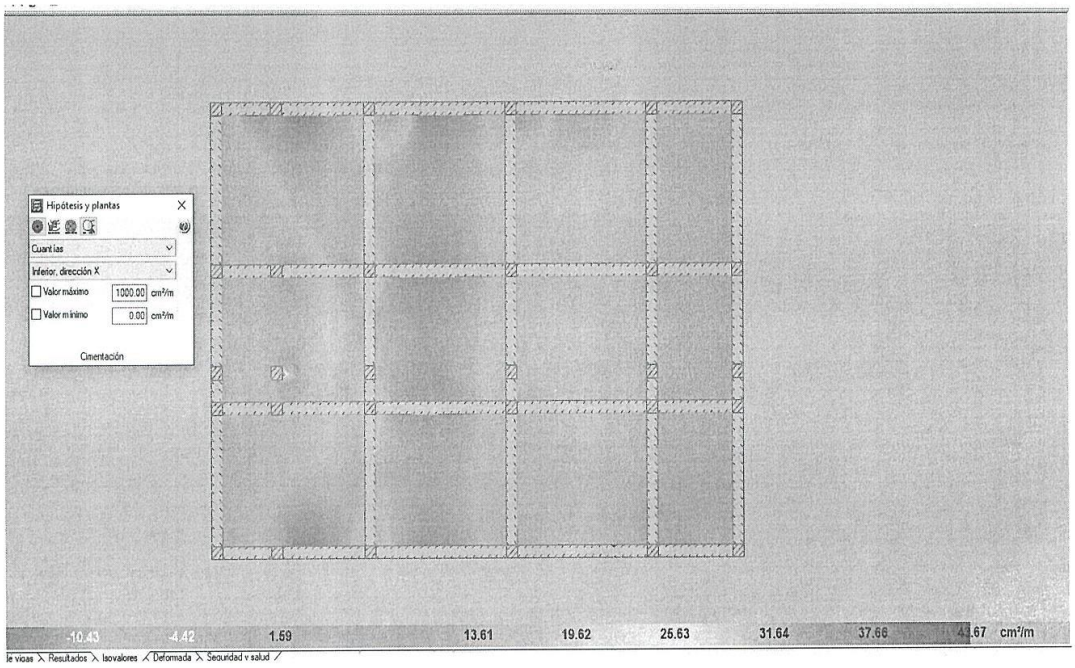
SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504



TENSIONES MAXIMAS EN EL TERRENO INCLUIDO SISMO

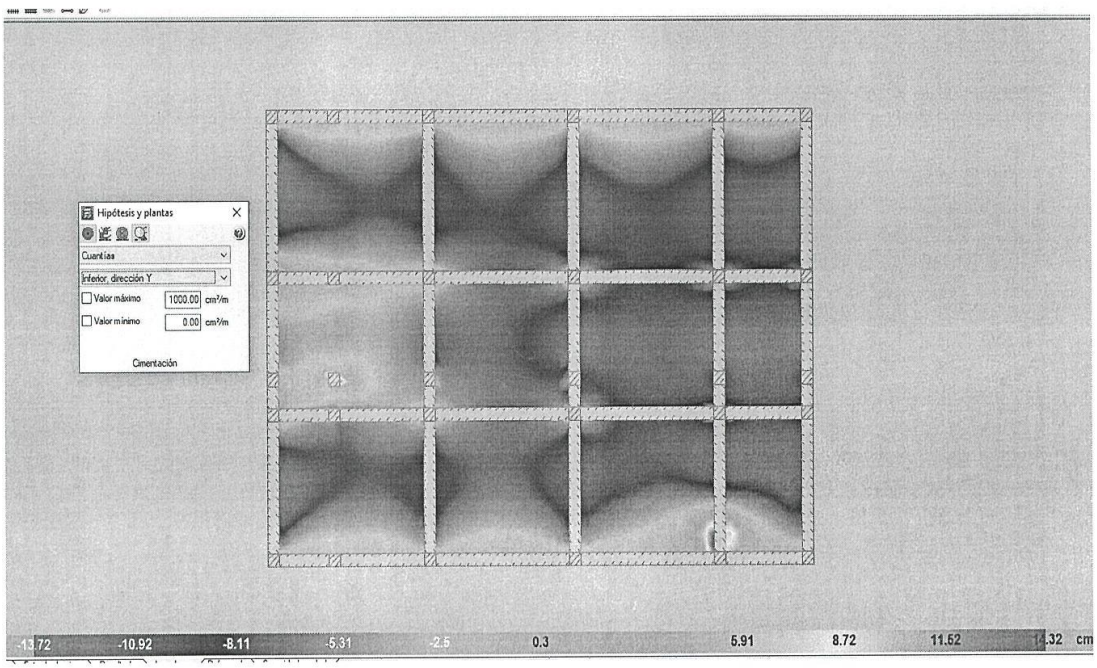
Va desde 1.23 kg/ cm2 hasta 2.91 kg/cm2. Esto último se da en pequeños sectores, menos del 5% del área total, y solo cuando ocurre sismo

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504



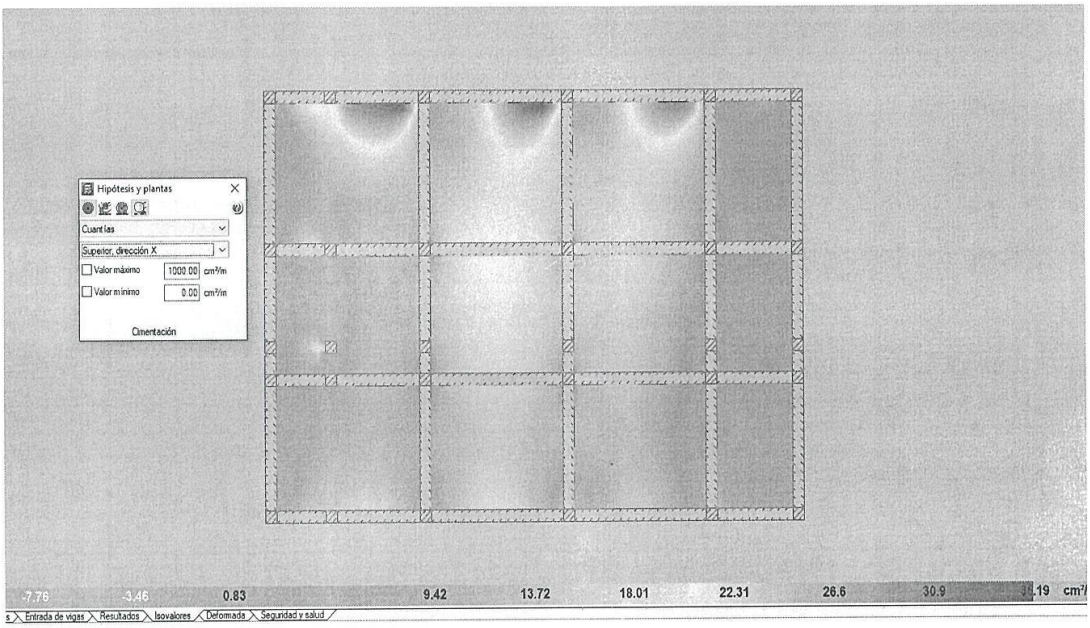
CUANTIA DE ACEO INFERIOR EN DIRECCION X

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504



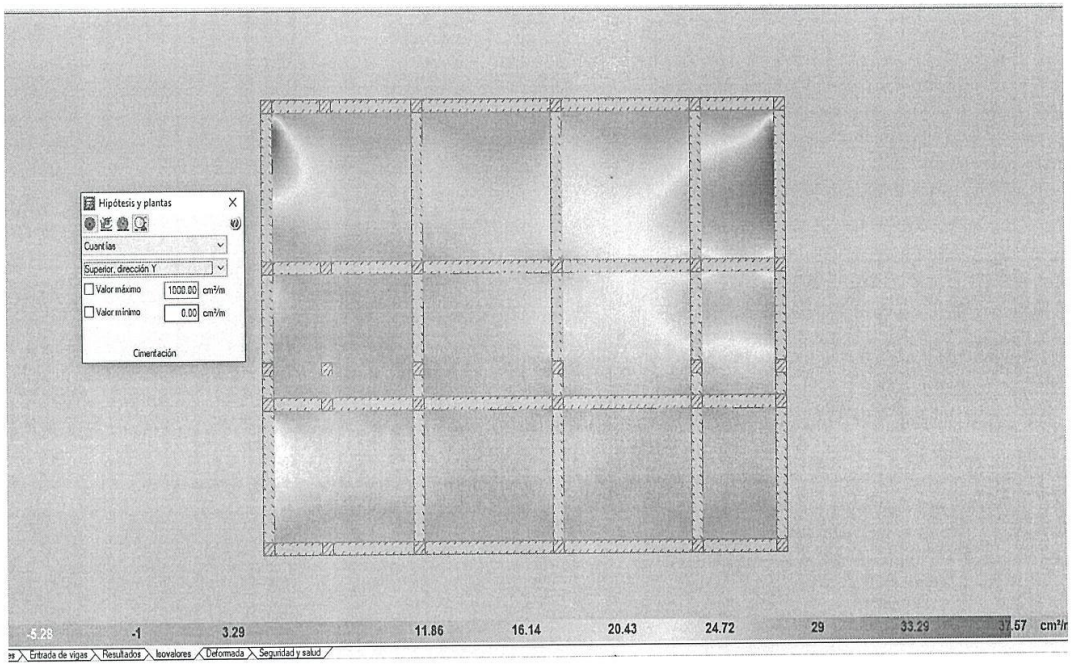
CUANTIA DE ACERO INFERIOR EN DIRECCION Y

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504



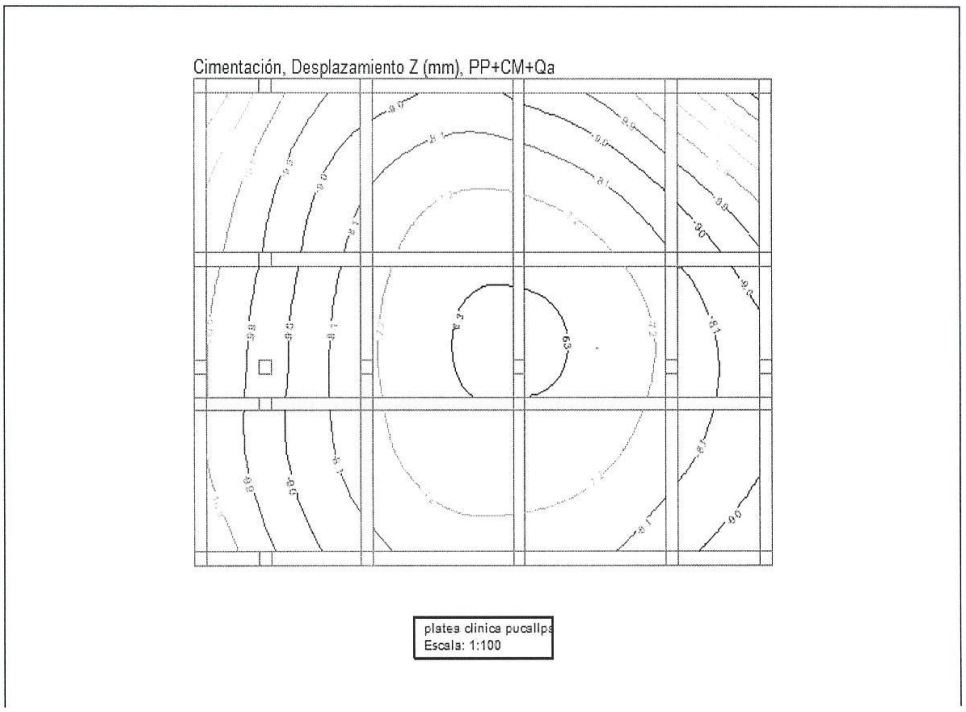
CUANTIA DE ACERO SUPERIOR DIRECCION X

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52904



CUANTIA DE ACERO SUPERIOR DIRECCION Y

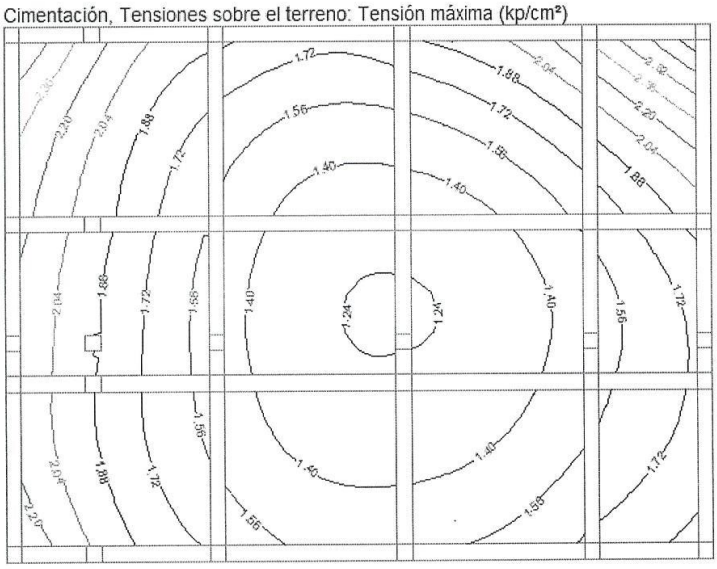
SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504



DESPLAZAMIENTOS DE PLATEA

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

Cimentación, Tensiones sobre el terreno: Tensión máxima (kp/cm²)



TENSIONES MAXIMAS SOBRE TERRENO

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

VIGUETA EXISTENTE TRAMO CENTRAL VERIFICACION

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos

Hugo Scaletti Farias - 1999

Luces y Alturas (m)

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura arriba										
Luz	3.90	3.80	3.80	2.10						
Altura abajo										

Sección Transversal

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Columna arriba										
Viga	v1	v1	v1	v1						
Columna abajo										

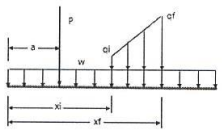
Condiciones Especiales

Nudo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Código	f	f	f	f	f						

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Momentos y Cortes | Refuerzo | Diagramas

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos



Fracción de la sobrecarga para dameros 1.00

Cargas Uniformemente Distribuidas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W_D	(t/m)	0.240	0.240	0.240	0.240						
W_L	(t/m)	0.160	0.160	0.160	0.160						

Los subíndices D y L denotan cargas permanentes y cargas eventuales, respectivamente.

Fuerzas Concentradas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	(m)										
P_{1D}	(t)										
P_{1L}	(t)										
a_2	(m)										

Geometria | Propiedades | Cargas | Sismo | Momentos y Cortes | Refuerzo | Diagramas | RE ...

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 92504

TRAMO 1 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión

x	0.000	0.350	0.700	1.050	1.400	1.750	2.100	2.450	2.800	3.150	3.500
Mu,izq	0.000								-0.155	-0.402	-0.538
Mu,der	0.000	0.340	0.588	0.744	0.807	0.777	0.655	0.441	0.154		
As,izq									0.35	0.75	1.27
As,inf			0.57	0.38	1.27	1.33	1.33	1.10	0.72	0.28	
#											

Refuerzo de Corte

x	0.000	0.350	0.700	1.050	1.400	1.750	2.100	2.450	2.800	3.150	3.500
Vu,izq					-0.859	-0.255	-0.455	-0.730	-0.367	-1.284	-1.441
Vu,der	0.551	0.754	0.547	0.288	0.845						
ø@										0.5	0.5

TRAMO 2 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión

x	0.000	0.250	0.500	0.750	1.000	1.250	1.500	1.750	2.000	2.250	2.500
Mu,izq	-0.538	-0.555	-0.528	-0.474	-0.877	-0.828	-0.828	-0.876	-0.477	-0.355	-0.882
Mu,der			0.885	0.241	0.586	0.442	0.411	0.252	0.885		

TRAMO 2 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión

x	0.000	0.250	0.500	0.750	1.000	1.250	1.500	1.750	2.000	2.250	2.500
Mu,izq	-0.538	-0.555	-0.528	-0.474	-0.877	-0.828	-0.828	-0.876	-0.477	-0.355	-0.882
Mu,der			0.885	0.241	0.586	0.442	0.411	0.252	0.885		
As,izq	1.27	0.32	0.57	0.57	0.45	0.86	0.86	0.45	0.57	0.54	1.38
As,inf			0.82	0.51	0.63	0.72	0.67	0.57	0.45		
#											

Refuerzo de Corte

x	0.000	0.250	0.500	0.750	1.000	1.250	1.500	1.750	2.000	2.250	2.500
Vu,izq						-0.856	-0.267	-0.430	-0.725	-0.360	-1.454
Vu,der	1.282	1.054	0.828	0.585	0.358	0.455	0.886				
ø@	0.5										0.5

TRAMO 3 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión

x	0.000	0.250	0.500	0.750	1.000	1.250	1.500	1.750	2.000	2.250	2.500
Mu,izq	-0.882	-0.578	-0.458	-0.884					-0.884	-0.253	-0.665
Mu,der			0.473	0.382	0.584	0.555	0.485	0.344	0.454		
As,izq	1.38	0.54	0.52	0.88					0.88	0.54	1.42
As,inf			0.57	0.62	0.85	0.85	0.88	0.57	0.28		
#											

Refuerzo de Corte

x	0.000	0.250	0.500	0.750	1.000	1.250	1.500	1.750	2.000	2.250	2.500
Vu,izq						-0.844	-0.275	-0.586	-0.758	-0.563	-1.288
Vu,der	1.254	1.008	0.765	0.538	0.307	0.854					
ø@	0.5										0.5

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio

		0.57	0.62	0.85	0.85	0.88	0.57	0.28		

Referencia de Corte										
		0.500	0.750	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
						-0.044	-0.275	-0.506	-0.738	-0.969	-1.200
	1.251	1.000	0.765	0.530	0.307	0.091					
	0.5										0.5

TRAMO 4 (0.00 a 0.20)

Referencia de Flexión											
		0.240	0.420	0.630	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
	-0.665	-0.475	-0.367	-0.265	-0.185	-0.118	-0.065	-0.026	-0.005		
				0.050	0.151	0.475	0.154	0.106	0.151	0.005	0.000
	1.12	0.75	0.60	0.57	0.55	0.25	0.14	0.05	0.01		
				0.12	0.27	0.37	0.41	0.55	0.52	0.15	

Referencia de Corte											
		0.240	0.420	0.630	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
								-0.104	-0.251	-0.355	-0.407
	0.555	0.027	0.200	0.572	0.444	0.515	0.240	0.140	0.072	0.007	

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

VIGUETA EXISTENTE TRAMO EXTREMO

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos

Hugo Scaletti Farina - 1999

Luces y Alturas (m)

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura arriba										
Luz	3.90	3.80	3.80	2.10						
Altura abajo										

Sección Transversal

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Columna arriba										
Viga	v1	v1	v1	v1						
Columna abajo										

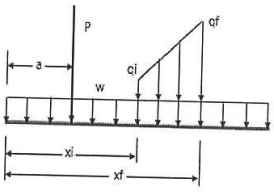
Condiciones Especiales

Nudo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Código	f	f	f	f	f						

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Momentos y Cortes | Refuerzo | Diagramas

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos



Fracción de la sobrecarga para dameros 1.00

Cargas Uniformemente Distribuidas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W_D	(t/m)	0.240	0.240	0.240	0.240						
W_L	(t/m)	0.120	0.120	0.120	0.120						

Los subíndices D y L denotan cargas permanentes y cargas eventuales, respectivamente.

Fuerzas Concentradas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	(m)										
P_{1D}	(t)										
P_{1L}	(t)										
a_2	(m)										

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Momentos y Cortes | Refuerzo | Diagramas | RE ...

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Colegio de Ingenieros N° 52504

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

Viga Sección Variable - 1995

viguetа 10x20 delantera
4tramos

TRAMO 1 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión											
x		0.000	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800
Mu, max	0.000								-0.027	-0.022	-0.000
Mu, min		0.000	0.047	0.059	0.066	0.077	0.066	0.029	0.057		
As, req									0.27	0.63	1.55
As, inf		0.57	0.85	1.10	1.20	1.14	0.94	0.61	0.28		
ø											

Refuerzo de Corte											
x		0.000	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800
Vu, max					-0.041	-0.226	-0.436	-0.647	-0.857	-1.068	-1.279
Vu, min	0.074	0.065	0.052	0.242	0.051						
-[] Vs											0.5

TRAMO 2 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión											
x		0.000	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800
Mu, max	-0.000	-0.000	-0.000	-0.025	-0.050			-0.050	-0.140	-0.342	-0.700
Mu, min				0.107	0.147	0.060	0.042	0.298	0.055		

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Momentos y

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

	1.53	0.84	0.57	0.26	0.86			0.88	0.58	0.57	1.15
				0.48	0.57	0.58	0.57	0.51	0.42		

Refuerzo de Corte										
	0.300	0.750	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
					-0.040	-0.229	-0.420	-0.634	-0.855	-1.044
1.150	0.524	0.719	0.514	0.305	0.105					
0.5										

TRAMO 3 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión										
	0.300	0.750	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
-0.200	-0.326	-0.111							-0.249	-0.501
		0.152	0.328	0.452	0.465	0.424	0.258	0.140		
1.15	0.57	0.23							0.47	0.57
		0.28	0.57	0.74	0.76	0.69	0.57	0.23		

Refuerzo de Corte										
	0.300	0.750	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
					-0.025	-0.254	-0.440	-0.645	-0.850	-1.055
1.007	0.802	0.577	0.471	0.266	0.079					



ϕ_{sup}	1.19	0.57	0.29							0.47	0.57
ϕ_{inf}			0.29	0.57	0.71	0.76	0.63	0.57	0.29		
#											

Refuerzo de Corte

x		0.500	0.750	1.100	1.520	1.900	2.200	2.550	3.040	3.420	3.800
$V_{u,x}$						-0.025	-0.254	-0.440	-0.645	-0.850	-1.055
$V_{u,Sx}$	1.007	0.882	0.677	0.471	0.266	0.079					
$s_{\square}$ [m]											

TRAMO 4 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión

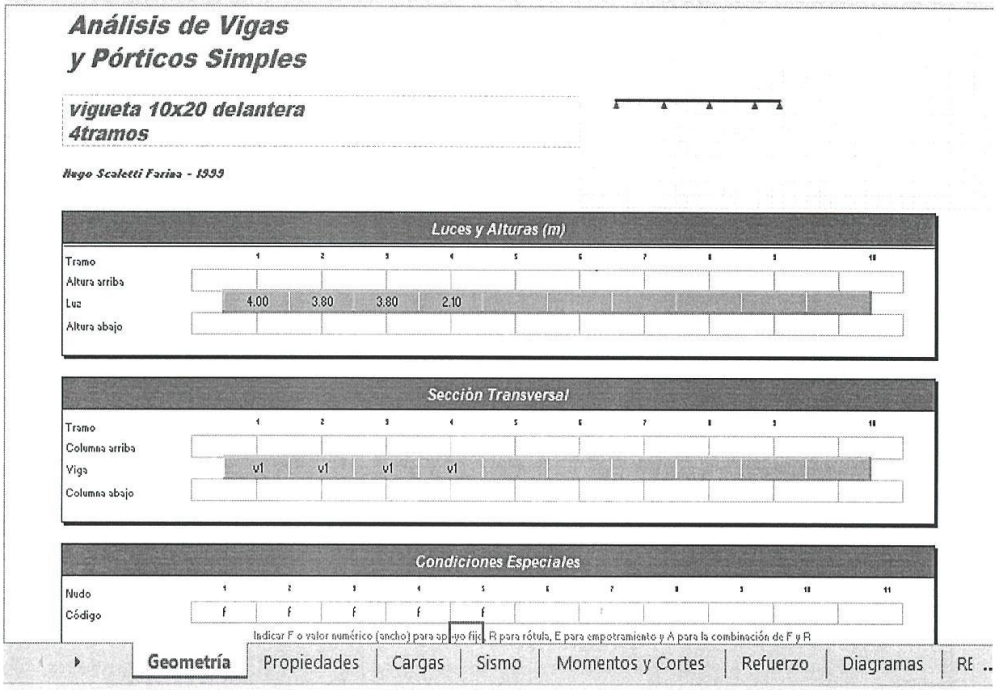
x		0.240	0.420	0.630	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
$M_{u,x}$	-0.584	-0.447	-0.311	-0.220	-0.145	-0.085	-0.057	-0.086			
$M_{u,Sx}$				0.025	0.055	0.107	0.107	0.154	0.126	0.075	0.000
ϕ_{sup}	0.57	0.68	0.57	0.47	0.38	0.42	0.88	0.84			
ϕ_{inf}				0.85	0.43	0.29	0.35	0.32	0.27	0.16	
#											

Refuerzo de Corte

x		0.240	0.420	0.630	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
$V_{u,x}$								-0.074	-0.187	-0.301	-0.414
$V_{u,Sx}$	0.844	0.730	0.617	0.503	0.390	0.277	0.165	0.115	0.044		
$s_{\square}$ [m]											

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52584

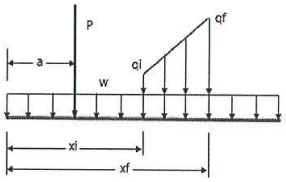
VIGUETA 5to PISO BLOQUE GRANDE 4 TRAMOS EXTREMO



SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos



Fracción de la sobrecarga para dameros 1.00

Cargas Uniformemente Distribuidas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w_D	(t/m)	0.260	0.260	0.260	0.260						
w_L	(t/m)	0.120	0.120	0.120	0.120						

Los subíndices D y L denotan cargas permanentes y cargas eventuales, respectivamente.

Fuerzas Concentradas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	(m)										
P_{1D}	(t)										
P_{1L}	(t)										
a_2	(m)										

Geometría | Propiedades | **Cargas** | Sismo | Momentos y Cortes | Refuerzo | Diagramas | RE ...

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
...n de Ingenieros N° 52504

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

Diego Sandoval Farías - 1995

vigueta 10x28 delantera
4tramos

TRAMO 1 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión

x		0.400	0.800	1.200	1.600	2.000	2.400	2.800	3.200	3.600	4.000
Mu mín	0.000								-0.424	-0.452	-0.356
Mu máx	0.000	0.351	0.571	0.721	0.775	0.747	0.625	0.485	0.484		
As sup									0.25	0.29	1.63
As inf		0.57	0.93	1.20	1.30	1.24	1.02	0.66	0.32		
#											

Refuerzo de Corte

x		0.400	0.800	1.200	1.600	2.000	2.400	2.800	3.200	3.600	4.000
Vu mín					-0.858	-0.255	-0.455	-0.654	-0.521	-1.148	-1.375
Vu máx	0.541	0.744	0.487	0.268	0.855						
#											0.5

TRAMO 2 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión

x		0.350	0.750	1.150	1.550	1.950	2.350	2.750	3.150	3.420	3.800

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Mom

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Registro de Calificación de Ingenieros N° 52504

ϕsup	1.63	0.83	0.57	0.38	0.00			0.07	0.38	0.57	1.21
ϕinf				0.57	0.57	0.00	0.57	0.51	0.42		
ρ											

Refuerzo de Corte										
x	0.000	0.760	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Vumín					-0.000	-0.224	-0.448	-0.656	-0.872	-1.000
Vumáx	1.197	0.991	0.765	0.549	0.333	0.129				
ϕ 8@										

TRAMO 3 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión										
x	0.000	0.760	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Mumín	-0.727	-0.555	-0.406						-0.230	-0.611
Mumáx			0.155	0.357	0.454	0.485	0.442	0.342	0.145	
ϕsup	1.24	0.57	0.22						0.43	1.00
ϕinf			0.29	0.57	0.73	0.73	0.71	0.57	0.24	
ρ										

Refuerzo de Corte										
x	0.000	0.760	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Vumín					-0.851	-0.247	-0.463	-0.679	-0.894	-1.110
Vumáx	1.148	0.924	0.700	0.492	0.276	0.072				
ϕ 8@										

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Ingenieros N° 52506

x		0.000	0.250	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Mu mín	-0.727	-0.555	-0.186							-0.298	-0.611
Mu máx			0.155	0.337	0.454	0.405	0.442	0.342	0.145		
ø sup	1.21	0.57	0.22							0.45	1.00
ø inf			0.25	0.57	0.75	0.75	0.71	0.57	0.24		
v											

Refuerzo de Corte										
x	0.000	0.250	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Vu mín					-0.891	-0.247	-0.463	-0.679	-0.894	-1.110
Vu máx	1.110	0.924	0.708	0.492	0.276	0.072				
ø □ #3										

TRAMO 4 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión											
x		0.240	0.420	0.600	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
Mu mín	-0.511	-0.455	-0.326	-0.225	-0.148	-0.095	-0.064	-0.052			
Mu máx				0.048	0.050	0.150	0.150	0.150	0.150	0.070	0.000
ø sup	1.00	0.71	0.57	0.40	0.31	0.27	0.27	0.00			
ø inf				0.04	0.15	0.25	0.24	0.55	0.27	0.16	
v											

Refuerzo de Corte											
x		0.240	0.420	0.600	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
Vu mín								-0.072	-0.151	-0.310	-0.450
Vu máx	0.807	0.760	0.645	0.530	0.448	0.291	0.154	0.117	0.041		
ø □ #3											

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

VIGUETA 5to PISO BLOQUE GRANDE 3 TRAMOS PASADIZO

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos

Hugo Scaletti Farias - 1999

Luces y Alturas (m)

Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura arriba										
Luz	3.80	3.80	2.10							
Altura abajo										

Sección Transversal

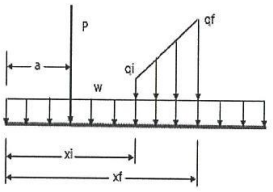
Tramo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Columna arriba										
Viga	v1	v1	v1	v1						
Columna abajo										

Condiciones Especiales

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Momentos y Cortes | Refuerzo | Diagramas | RE

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos



Fracción de la sobrecarga para dameros 1.00

Cargas Uniformemente Distribuidas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W_D	(t/m)	0.260	0.260	0.260							
W_L	(t/m)	0.160	0.160	0.160							

Los subíndices D y L denotan cargas permanentes y cargas eventuales, respectivamente.

Fuerzas Concentradas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	(m)										
P_{1D}	(t)										
P_{1L}	(t)										
a_2	(m)										

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

viguetа 10x20 detastera
4tramos

TRAMO 1 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión										
x		0.300	0.750	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Mu, +									-0.100	-0.510	-1.026
Mu, máx	0.000	0.330	0.563	0.745	0.778	0.792	0.685	0.585	0.078		
As, req									0.48	0.85	1.76
As, inf		0.57	0.85	1.15	1.20	1.22	0.85	0.62	0.45		
#											

Refuerzo de Corte											
x		0.300	0.750	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Vu, +					-0.062	-0.270	-0.512	-0.755	-0.995	-1.237	-1.479
Vu, máx	0.550	0.740	0.586	0.265	0.025						
Ø 8@											0.5

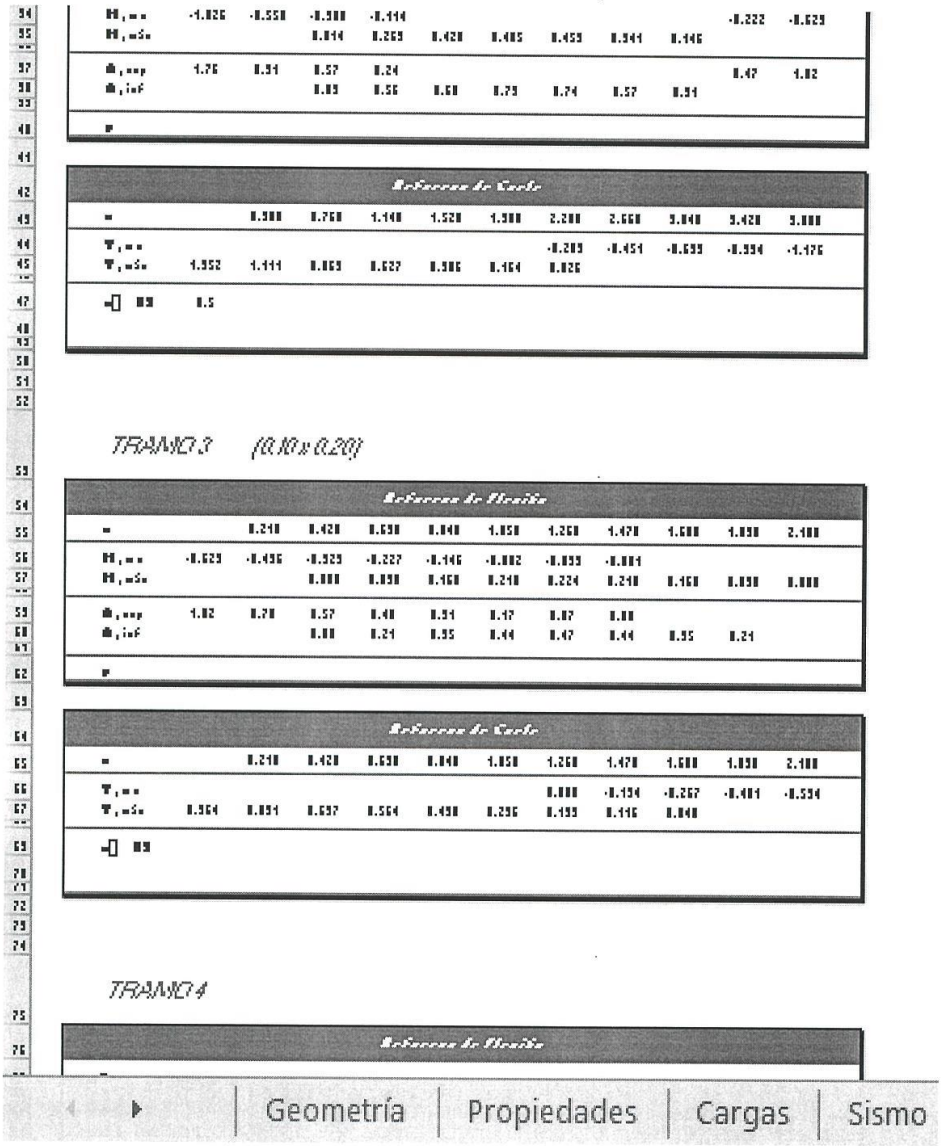
TRAMO 2 (0.10 x 0.20)

Refuerzo de Flexión											
x		0.300	0.750	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Mu, +	-1.026	-0.550	-0.300	-0.114						-0.222	-0.629
Mu, máx			0.014	0.265	0.420	0.485	0.455	0.341	0.146		
As, req	1.76	0.91	0.57	0.24						0.47	1.02
As, inf			0.85	0.56	0.68	0.73	0.74	0.57	0.91		
#											

Refuerzo de Corte

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504



M, u =	-1.026	-0.558	-0.388	-0.114						-0.222	-0.629
M, uSo			0.044	0.265	0.420	0.405	0.455	0.341	0.146		
d, sup	1.76	0.91	0.57	0.24						0.47	1.02
d, inf			0.83	0.56	0.58	0.79	0.74	0.57	0.91		
P											

Reforzar de Corte

x		0.300	0.760	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
V, u =							-0.205	-0.451	-0.635	-0.954	-1.476
V, uSo	1.552	1.111	0.869	0.627	0.386	0.144	0.026				
Ø	0.5										

TRAMO 3 (0.30 x 0.20)

Reforzar de Flexión

x		0.240	0.420	0.600	0.840	1.020	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
M, u =	-0.629	-0.436	-0.325	-0.227	-0.146	-0.082	-0.035	-0.004			
M, uSo			0.000	0.000	0.160	0.240	0.224	0.240	0.160	0.000	0.000
d, sup	1.02	0.78	0.57	0.40	0.31	0.27	0.27	0.00			
d, inf			0.00	0.24	0.35	0.44	0.47	0.44	0.35	0.24	
P											

Reforzar de Corte

x		0.240	0.420	0.600	0.840	1.020	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
V, u =							0.000	-0.134	-0.267	-0.401	-0.534
V, uSo	0.564	0.451	0.337	0.564	0.450	0.236	0.155	0.115	0.048		
Ø	0.5										

TRAMO 4

Reforzar de Flexión

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

VIGUETA 7mo PISO CUARTOS SALAS ADM BLOQUE GRANDE

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos

Hugo Scaletti Farina - 1999

Luces y Alturas (m)

Trama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura arriba										
Lux	3.90	3.80	3.80	2.10						
Altura abajo										

Sección Transversal

Trama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Columna arriba										
Viga	v1	v1	v1	v1						
Columna abajo										

Condiciones Especiales

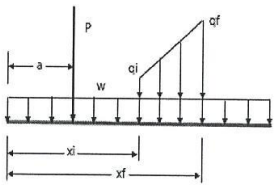
Nudo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Código	f	f	f	f	f						

Indicar F a valor numérico (ancho) para apoyo fijo, R para rótulo, E para empotramiento y A para la combinación de F y R

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Momentos y Cortes | Refuerzo | D

Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delantera 4tramos



Fracción de la sobrecarga para dameros 1.00

Cargas Uniformemente Distribuidas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W_D	(t/m)	0.220	0.220	0.220	0.220						
W_L	(t/m)	0.120	0.120	0.120	0.120						

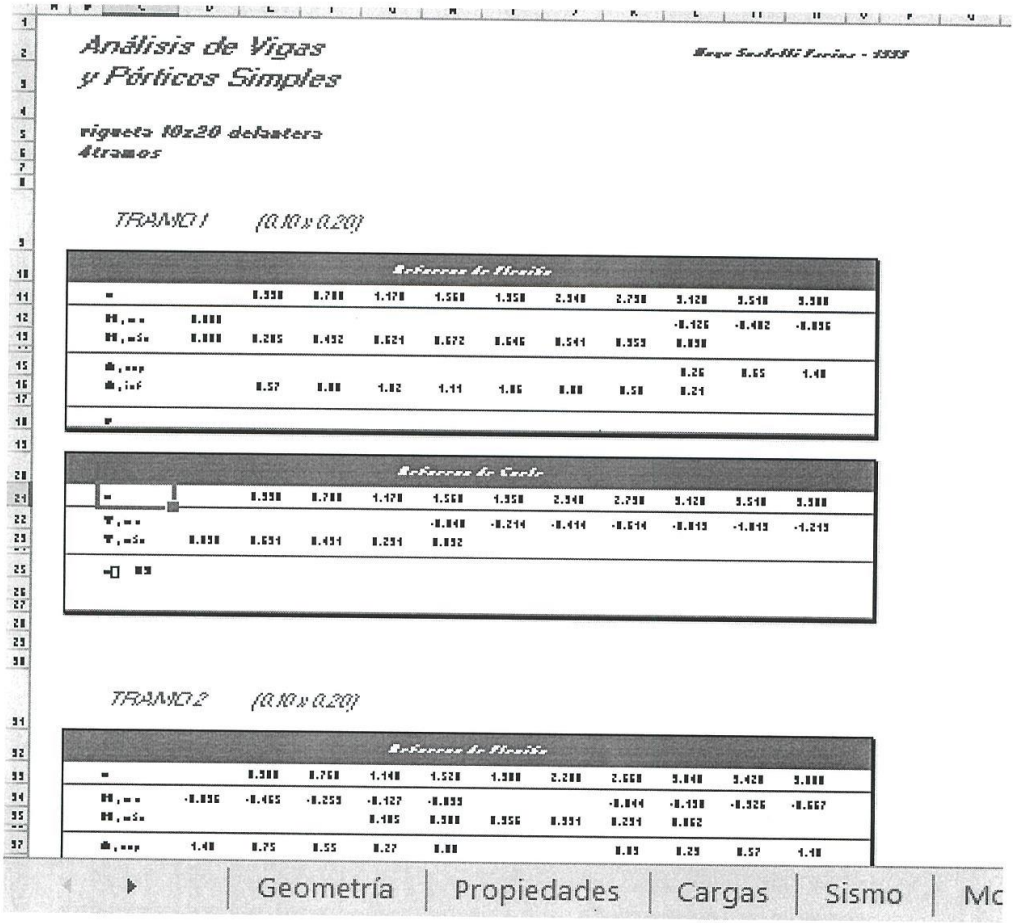
Los subíndices D y L denotan cargas permanentes y cargas eventuales, respectivamente.

Fuerzas Concentradas

tramo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	(m)										
P_{1D}	(t)										
P_{1L}	(t)										

Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Momentos y Cortes | Refuerzo | Diagramas | RE ...

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504



Análisis de Vigas y Pórticos Simples

vigueta 10x20 delastero
4tramos

TRAMO 1 *(0.10 x 0.20)*

Reforzar de Flexión										
x		0.350	0.700	1.050	1.400	1.750	2.100	2.450	2.800	3.150
Mu,max	0.000							-0.426	-0.402	-0.036
Mu,sin	0.000	0.205	0.432	0.624	0.672	0.646	0.541	0.353	0.000	
Øv,req								0.26	0.65	1.40
Øv,inf		0.57	0.80	1.02	1.11	1.05	0.80	0.58	0.21	
V										

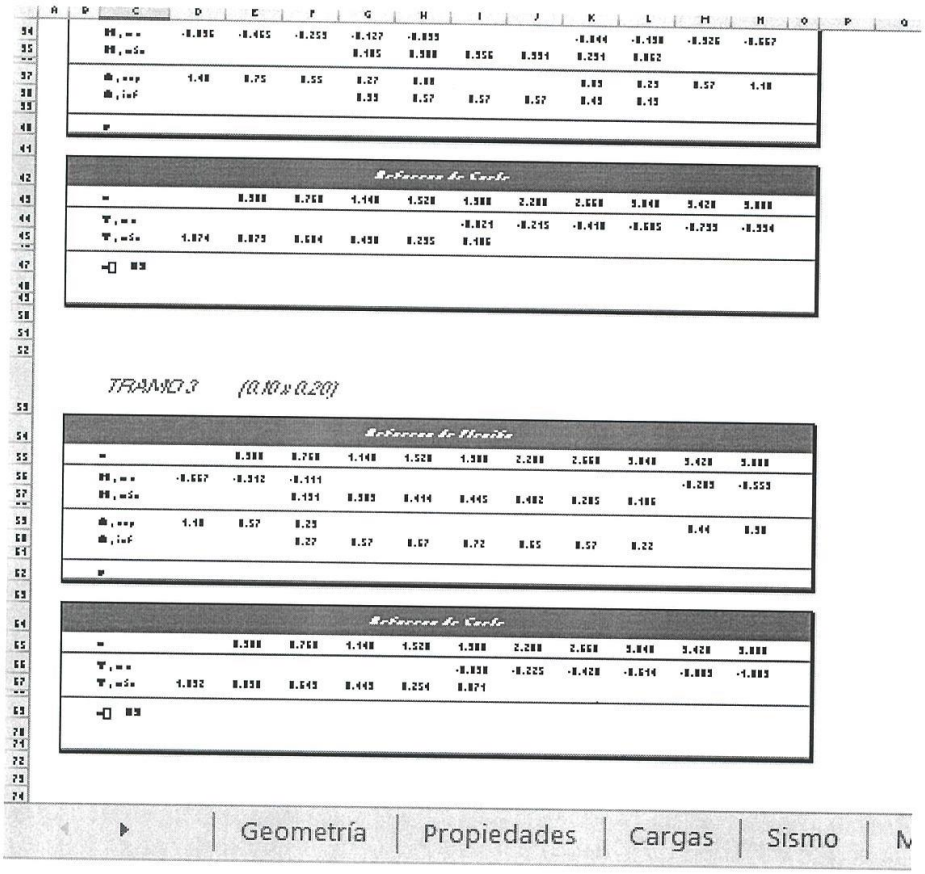
Reforzar de Cortr										
x		0.350	0.700	1.050	1.400	1.750	2.100	2.450	2.800	3.150
Vu,max					-0.840	-0.814	-0.414	-0.614	-0.815	-1.015
Vu,sin	0.000	0.651	0.451	0.251	0.052					
Mu										

TRAMO 2 *(0.10 x 0.20)*

Reforzar de Flexión										
x		0.300	0.750	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Mu,max	-0.036	-0.465	-0.259	-0.127	-0.055			-0.044	-0.158	-0.326	-0.667
Mu,sin				0.185	0.588	0.556	0.551	0.294	0.062		
Øv,req	1.40	0.75	0.55	0.27	0.00			0.05	0.29	0.57	1.40

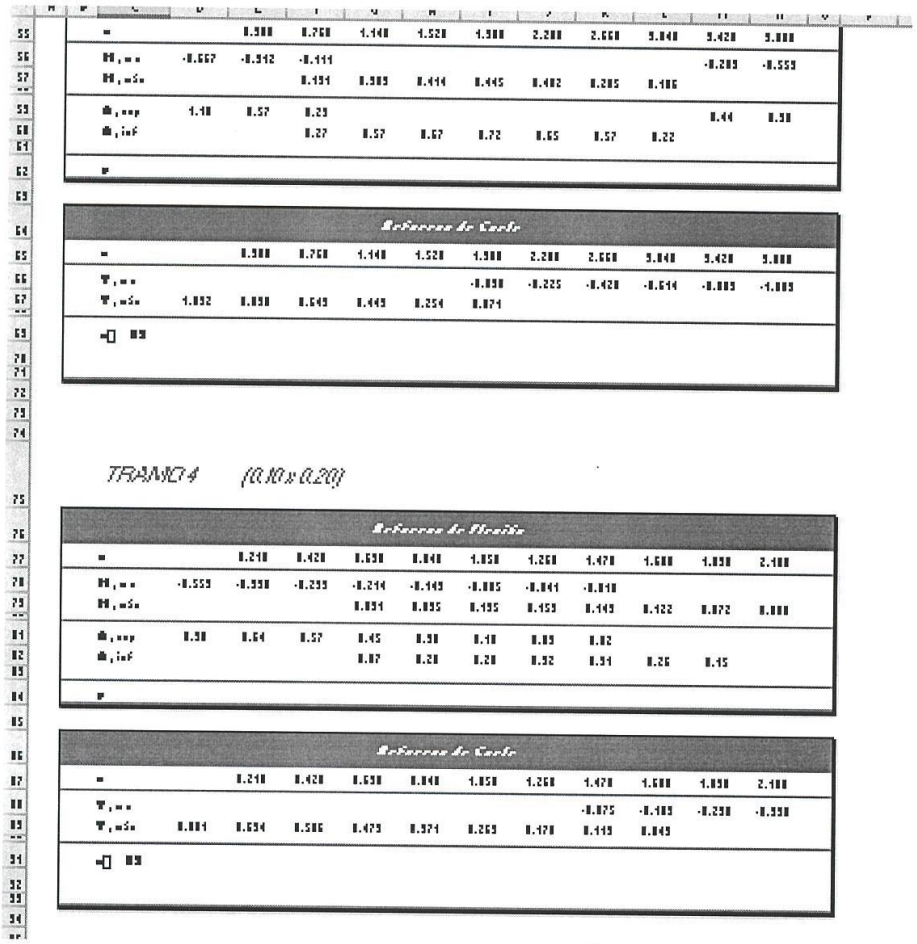
Geometría | Propiedades | Cargas | Sismo | Mc

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Nº 98504



TRAMO 3 (0.80 x 0.20)





x	0.000	0.760	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Mu,max	-0.667	-0.342	-0.111						-0.285	-0.555
Mu,min			0.451	0.385	0.414	0.445	0.402	0.285	0.105	
db,sup	1.10	0.57	0.25						0.44	0.50
db,inf			0.27	0.57	0.57	0.72	0.65	0.57	0.22	
Ø										

Refuerzo de Corte

x	0.000	0.760	1.140	1.520	1.900	2.280	2.660	3.040	3.420	3.800
Vu,max					-0.850	-0.225	-0.420	-0.614	-0.805	-1.005
Vu,min	1.052	0.850	0.645	0.445	0.254	0.071				
Ø 8@										

TRAMO 4 (0.80 x 0.20)

Refuerzo de Diseño

x	0.240	0.420	0.630	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
Mu,max	-0.559	-0.350	-0.205	-0.214	-0.145	-0.085	-0.041	-0.010		
Mu,min				0.051	0.095	0.155	0.153	0.145	0.122	0.072	0.000
db,sup	0.50	0.64	0.57	0.45	0.30	0.18	0.09	0.02		
db,inf				0.07	0.20	0.20	0.32	0.51	0.26	0.15	
Ø										

Refuerzo de Corte

x	0.240	0.420	0.630	0.840	1.050	1.260	1.470	1.680	1.890	2.100
Vu,max							-0.075	-0.185	-0.230	-0.350
Vu,min	0.001	0.034	0.186	0.475	0.371	0.265	0.170	0.145	0.045	
Ø 8@										

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52604

PLANOS ESTRUCTURA

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA REPARACION DE ESTRUCTURAS

"CENTRO DE SALUD – ZELADA - PUCALLPA"

1. GENERALIDADES Y CONDICIONES PARTICULARES

Las presentes especificaciones forman parte del proyecto para la reparación de las estructuras de concreto simple, concreto armado, etc. del proyecto.
El constructor se ceñirá estrictamente a lo indicado en el Expediente, los planos del proyecto, en las presente especificaciones y en las normas indicadas en el Anexo 1.

Tratándose del reforzamiento estructural de una edificación terminada, es decir con instalaciones y acabados completos y funcionando, el Contratista tomara las medidas necesarias para la reposición de estas, debiendo mantener las características y acabados arquitectónicos, así como en el caso de las instalaciones que están queden funcionando tal como se encontraron.

El Contratista deberá para asumir las responsabilidades anteriores deberá por tanto preparar un **Acta de Recepción** en que se indique las observaciones pertinentes en cuanto a poder cumplir con esas responsabilidades.

2. EXCAVACIONES Y RELLENOS

Las excavaciones para las estructuras serán efectuadas de acuerdo a las líneas, rasantes y elevaciones indicadas en los planos. Las dimensiones de las excavaciones serán tales que permitan colocar en todas sus dimensiones las estructuras correspondientes. Los niveles de cimentación aparecen indicados en los planos, pero podrán ser modificados por el inspector o proyectista en caso de considerarlo necesario para asegurar una cimentación satisfactoria.

Los espacios excavados por debajo de los niveles de las estructuras definitivas serán rellenados, hasta los niveles pertinentes, con concreto simple. A éste se le

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL

podrá incorporar hasta 30% del volumen en piedra, cuya mayor dimensión no excederá un tercio de la menor dimensión del espacio por rellenar.
Los espacios excavados laterales a las estructuras definitivas y no ocupados por ellas serán rellenados hasta los niveles pertinentes, con material granular colocado en capas de 30 cm de espesor debidamente regadas y compactadas.

3. CONCRETO

Clases: *Se emplearán las clases de concreto definidas por su resistencia a la* compresión (f'c) medida en cilindros standard ASTM a los 28 días y por el tamaño máximo de agregado. En el Cuadro 1 se detallan las condiciones que permitirán al constructor diseñar las mezclas correspondientes.

Concreto simple. Se define como concreto simple aquel que no tiene armadura de refuerzo. El concreto simple puede ser elaborado con hormigón en lugar de los agregados fino y grueso. Se aceptará la incorporación de pedrones de la dimensión y en cantidad indicada en los planos, siempre y cuando cada pedrón pueda ser envuelto íntegramente por concreto.
La resistencia a la compresión mínima del concreto simple, medida en cilindros standard ASTM a los 28 días, será 100 kg/cm2 (excepto cuando se indica otro valor en planos del proyecto).

Cemento. El cemento será Portland Tipo II, excepto cuando se indica otro Tipo en los planos del proyecto.

Agregado fino. El agregado fino será arena natural, limpia que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y duros, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, cloruros, materia orgánica, greda u otras substancias dañinas.

Agregado grueso. El agregado grueso será grava o piedra ya sea en su estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe ser limpio, libre de polvo, materia orgánica, cloruros, greda u otras substancias perjudiciales y no contendrá piedra desintegrada, mica o cal libre. Estará bien graduado desde la malla 1/4" hasta el tamaño máximo especificado en el Cuadro 1.

SAMUEL ALAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

Hormigón. Es una mezcla natural de agregado fino y grueso. Deberá ser bien graduado entre la malla 100 y la malla 2". Deberá estar libre de polvo, substancias deletéreas y materia orgánica.

Aditivos. Sólo se admitirá el uso de aditivos aprobados por el inspector o proyectista, los que deberán usarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante. No se aceptará el uso de cloruro de calcio.

Agua. El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible sólo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezca que los cubos de mortero hechos con ella dan resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de cubos similares elaborados con agua potable. El contenido de cloruros en el agua deberá conciliarse con el contenido total de cloruros en la mezcla de manera de no exceder los contenidos máximos permitidos.

Almacenaje de materiales. El cemento será almacenado en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad. Los agregados de diferente granulometría serán almacenados separadamente, libres de alteración en su contenido de humedad, contenido de arcilla y materia orgánica.

Medición de los materiales. El procedimiento de medición será tal que la cantidad de cada uno de los componentes de la mezcla pueda ser controlado con precisión no menor de 5%.

Mezclado. Todo el concreto será preparado en mezcladoras mecánicas. En el caso de emplearse concreto premezclado éste será mezclado y transportado de acuerdo a la norma ASTM C 94. En el caso de emplearse mezcladoras a pie de obra ellas serán usadas en estricto acuerdo con su capacidad máxima y a la velocidad especificadas por el fabricante, manteniéndose un tiempo de mezclado mínimo de dos minutos. No se permitirá el remezclado del concreto que ha endurecido. El concreto se preparará lo más cerca posible de su destino final.

Transporte. El concreto será transportado de la mezcladora a los puntos de vaciado tan rápidamente como sea posible y de manera que no ocurra segregación o pérdida de los componentes. No se admitirá la colocación de concreto segregado.

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

Colocación. Antes de vaciar el concreto se eliminará toda suciedad y materia extraña del espacio que va a ser ocupado por el mismo. El concreto deberá ser vaciado continuamente o en capas de un espesor tal que no se llene concreto sobre otro que haya endurecido. La altura máxima de colocación del concreto por cada libre será de 2.50 m. si no hay obstrucciones, tales como armadura o arriostres de encofrado, y de 1.50 m. si existen éstas. Por encima de estas alturas deberá usarse chutes para depositar el concreto. La compactación se efectuará siempre con vibradores de inmersión. Se dispondrá de 2 vibradores como mínimo.

Curado. Todo el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días. En el caso de superficies verticales, columnas, muros y placas, el curado deberá efectuarse aplicando una membrana selladora desvaneciente.

Pruebas. La resistencia del concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C 31 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m3 de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco "pruebas".

La "prueba" consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C 39. Se llamará resultado de la "prueba" al promedio de los dos valores. El resultado de la "prueba" será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos cualquiera es igual o mayor que el f'c requerido y cuando ningún resultado individual está 35 kg/cm2 por debajo del f'c requerido. El constructor llevará un registro de cada par de testigos fabricados en el que constará su número correlativo, la fecha de elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la "prueba".

Los ensayos serán efectuados por un laboratorio independiente de la organización del constructor y aprobado por el inspector o proyectista.

El constructor incluirá el costo total de los ensayos en su presupuesto.

Deficiencia de las pruebas. En la eventualidad que no se obtenga la resistencia especificada el inspector o proyectista podrá ordenar, a su solo juicio, la ejecución de

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

pruebas de carga. Estas se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones del proyectista, el cual establecerá los criterios de evaluación. De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga se procederán a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión del proyectista. El costo de las pruebas de carga y el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si éstas llegaran a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del constructor el que no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causas.

Juntas de construcción. Las juntas no indicadas en los planos serán ubicadas de tal manera de no reducir la resistencia de la estructura. Cuando deba hacerse una junta deberá obtenerse la aprobación del inspector o proyectista. En cualquier caso, la junta será tratada de modo tal de recuperar el monolitismo del concreto. Para este fin, en todas las juntas verticales, se dejarán llaves de dimensión igual a un tercio del espesor del elemento con una profundidad de 2.5 cm. en todo el ancho o largo del mismo. Adicionalmente, en todas las juntas horizontales, inclinadas o verticales, se tratará la superficie del concreto hasta dejar descubierto el agregado grueso e inmediatamente antes de colocar el concreto fresco se rociará la superficie con lechada de cemento.

4. ACERO DE REFUERZO

Material. El acero está especificado en los planos en base a su esfuerzo de fluencia (fy) y deberá ceñirse además a las normas pertinentes indicadas en el Anexo 1.

Fabricación. Toda la armadura deberá ser cortada a la medida y fabricada estrictamente como se indica en los detalles y dimensiones mostrados en los planos del proyecto. La tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será 1 cm.

Almacenaje y limpieza. El acero se almacenará en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad; manteniéndose libre de tierra, suciedad, aceite y grasa. Antes de su instalación el acero se limpiará, quitándole las escamas de laminado, escamas de óxido y cualquier substancia extraña. La oxidación superficial es aceptable no requiriendo limpieza.

SAMUEL ALAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

Cuando haya derrora en el vaciado del concreto, la armadura se inspeccionará nuevamente y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

Enderezamiento y redoblado. Las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado.
No se usarán las barras con ondulaciones o dobleces no mostrados en los planos, o las que tengan fisuras o roturas. El calentamiento del acero se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el inspector o proyectista.

Colocación. La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de amarras de alambre ubicadas en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

Soldadura. Todo empalme con soldadura deberá ser autorizado por el inspector o proyectista. Se usarán electrodos de la clase AWS E-7018 (Tenacito 75 de Oerlikon o similar). Deberá precalentarse la barra a 100C aproximadamente y usarse electrodos completamente secos y precalentados a 200C.
El procedimiento de soldadura será aprobado por el proyectista. La soldadura será realizada sólo por soldadores calificados mediante pruebas de calificación.

Empalmes. Los empalmes críticos y los empalmes de elementos no estructurales se muestran en los planos. Para otros empalmes usar las condiciones indicadas en Empalmes de Armadura. Ver Cuadro 2.

5. ENCOFRADOS

Responsabilidad. La seguridad de los andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del constructor.
Tratándose de una obra de reparación se deberá tomar las medidas de seguridad en cuanto al apuntalamiento previo a toda el área comprometida con la intervención manteniéndose las condiciones de seguridad necesarias hasta el término de los trabajos.

SAMUEL ALTAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
del colegio de ingenieros Nº 52504

Características. Los andamiajes y encofrados tendrán una resistencia adecuada para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 kg/m². Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

Tolerancias. Las tolerancias admisibles en el concreto terminado son las siguientes:

a. En la verticalidad de aristas y superficies de columnas, placas y muros:

En cualquier longitud de 3 mts.	6 mms.
En todo el largo	20 mms.

b. En el alineamiento de aristas y superficies de vigas y losas:

En cualquier longitud de 3 mts.	6 mms.
En cualquier longitud de 6 mts.	10 mms.
En todo el largo	20 mms.

c. En la sección de cualquier elemento 5mms +10 mms.

d. En la ubicación de huecos, pases, tuberías, etc. 5 mms.

Detalles. La fijación de las formas se hará de manera tal que no dejen elemento de metal alguno dentro de 15 mms. de la superficie. Con el objeto de facilitar el desencofrado las formas podrán ser recubiertas con aceite soluble u otras substancias aprobadas por el inspector o proyectista.

Desencofrado. Los plazos de desencofrado mínimos, excepto indicado en planos, serán los siguientes:

a. Encofrados verticales de columnas, muros, placas y vigas — 10 horas

b. Vigas:

Encofrado de fondos	8 días
Puntales	15 días

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N°62504

c. Losas con luz libre mayor de 5 mts.:

Encofrado de fondos	5 días
Puntales	11 días

d. Losas con luz libre entre 3 y 5 mts.:

Encofrado de fondos	4 días
Puntales	9 días

e. Losas con luz libre menor de 3 mts.:

Encofrado de fondos	2 días
Puntales	6 días

6. ALBAÑILERIA

Unidad de Albañilería. La unidad de albañilería será de arcilla o sílico-calcárea o de concreto. Su tipo, su ancho y si debe ser sólida (maciza) o puede ser hueca (perforada) se indica en los planos. En el Cuadro 3 de estas especificaciones se indican las exigencias para cada tipo de unidad de albañilería.

Cemento. El cemento será Portland Tipo I o IP, excepto cuando se indica otro tipo en los planos.

Cal. La cal será hidratada preferiblemente normalizada de acuerdo a la norma ITINTEC. Como mínimo no más del 12% quedará retenida en la malla No. 200.

Arena. La arena será natural, limpia, que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y duros, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, materia orgánica, greda u otras substancias dañinas. Su granulometría se encontrará dentro de los límites siguientes:

Malla No.	% que pasa
4	100
8	95-100
100	Máx. 25 - Mín. 5
200	Máx. 10

Adicionalmente, su módulo de fineza se encontrará entre 1.6 y 2.5.

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

Agua. El agua para la preparación del mortero y/o del concreto líquido será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible, sólo cuando mediante pruebas previas a su uso se establezca que los cubos de mortero o concreto líquido hechos con ella dan resistencias iguales o mayores al 90% de la resistencia de cubos similares elaborados con agua potable.

Mortero. El mortero será una mezcla, proporcionada en volumen, de 1 parte de cemento, 1 parte de cal y tantas partes de arena como se indica en los planos, a la que se añadirá la cantidad máxima de agua posible sin causar segregación de los componentes.

Mano de Obra. La mano de obra empleada en la construcción de albañilería será calificada, debiendo asegurarse el cumplimiento de las siguientes condiciones:

a) Los muros serán construidos a plomo y en línea. No se aceptará desviaciones mayores absolutas de 2 cms, ni que excedan 1/250 de largo del paño entre arriostres o confinamientos.
b) Todas las juntas, horizontales y verticales deben quedar llenas de mortero.
c) El espesor mínimo de mortero de las juntas será 1 cm. El máximo aceptable del espesor será igual a dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm.
d) Las unidades de albañilería deben asentarse con las superficies secas y limpias y con el siguiente tratamiento previo:

- Para sílico-calcáreas y cemento, ninguno.
- Para arcilla de fabricación industrial, inmersión en agua inmediatamente antes del asentado.
- Para arcilla de fabricación artesanal, inmersión continua en agua de por lo menos una hora inmediatamente antes del asentado.

e) La trabajabilidad del mortero debe ser mantenida mediante el reemplazo del agua que se haya evaporado.
f) Se descartará el mortero después de 1 hora de preparado.
g) No se asentará más de 1.20 m. de altura de muro en una jornada de trabajo.
h) No se afectará en modo alguno la integridad de un muro recién asentado.

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL

i) En el caso de albañilería armada con el acero de refuerzo colocado en alveolos de la unidad de albañilería, éstos deben quedar íntegramente llenos con el mortero o concreto especificados.

Refuerzo. Los muros llevarán los refuerzos indicados en los planos. Estos refuerzos serán continuos en toda la longitud y altura de los muros con empalmes alternados de una longitud no menor de 48 veces el diámetro de la mayor barra empalmada. Los anclajes y detalles se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones mostradas en los planos.

Instalaciones. En ningún caso se picarán o romperán muros para la colocación de tubos, cajas u otros accesorios correspondientes a instalaciones sanitarias, eléctricas o de cualquier otro origen. Su colocación se efectuará de acuerdo a lo indicado en los planos de estructuras: los tubos, hasta el diámetro permitido, podrán quedar empotrados durante la construcción del muro siguiendo siempre rutas verticales y las cajas colocadas en recesos.

7. ADITIVOS Y RESINAS

El proyecto incluye la necesidad de usar resinas epóxicas y aditivos, para lo que se deberá tener en cuenta los siguiente:

a. Los materiales especificados podrán cambiarse por productos similares aprobados por el supervisor y por esta oficina.

b. Los materiales serán usados por personal especializado y de acuerdo las instrucciones de los fabricantes.

APÉNDICE 1. NORMAS DE MATERIALES

I. Las presentes normas para materiales corresponderán a la última edición vigente.

II. En el caso que el ITINTEC prepare normas para los materiales aquí indicados, ellas reemplazarán a la norma ASTM indicada.

III. El inspector o el proyectista podrán exigir al constructor certificados del fabricante que demuestren el cumplimiento de las normas aquí indicadas.

SAMUEL ALTAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

MATERIAL	DESCRIPCION	NORMA
(1) CONCRETO		
a. Cemento	Especificaciones para cemento Portland	ASTM C 150
	Especificaciones para cemento adicionado	ASTM C 595
b. Agregados	Especificaciones para agregados concreto	ASTM C 33
c. Aditivos	Especificaciones para aditivos químicos para concreto.	ASTM C 494

(2) PRUEBAS PARA CONCRETO

a. Elaboración de cilindros Especificación para la fabricación y curado de pruebas. testigos cilíndricos de concreto para pruebas de resistencia. ASTM C 31

b. Prueba de compresión Especificaciones para el método de prueba de cilindros. ASTM C 39

c. Prueba de "slump"	Especificación para la medición del asentamiento.	ASTM C 143

(3) <u>ACERO DE REFUERZO</u>

a. Acero en barras redondas corrugadas.	Especificaciones para acero de refuerzo de concreto.	ASTM A 615
b. Malla soldada	Especificaciones para malla a de acero soldada para refuerzo de concreto.	ASTM A 185
c. Torones	Especificaciones para torones de alta resistencia, sin revestimiento y desfatigados para concreto pretensado.	ASTM A 416
d. Alambre de alta resistencia	Especificación para alambre de alta resistencia, sin revestimiento y desfatigado para concreto pretensado.	ASTM A 421

(4) <u>ALBAÑILERIA</u>

a. Unidad de albañilería	Unidades de arcilla	ITINTEC 331.017
b. Unidades sílico calcáreas		ITINTEC 331.032
	Unidades de concreto	ITINTEC 339.005
c. Arena	Agregado para mortero de albañilería	ASTM C 144
d. Cal	Cales aéreas hidratadas para construcción	ITINTEC 339.002

SAMUEL ALAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

(5) ACERO ESTRUCTURAL

a.	Acero en perfiles, planchas y barras lisas.	Especificación para acero estructural	ASTM A36
b.	Electrodos	Especificaciones para electrodos para soldar acero ASTM A36	AWS A 5.1
c.	Pernos	Especificación para pernos y tuercas de bajo contenido de carbono.	ASTM A 307

CUADRO No. 1 CLASES DE CONCRETO

CLASE	Tipo de cemento	Resistencia a la rotura por compresión a los 28 días del cilindro standard ASTM (f´c en kg/cm2)	Agregado tamaño máximo (en pulgadas)	Cantidad mínima de cemento (en sacos por m3)	Relación agua/cemento máxima (en litros por saco de cemento)	Slump máximo (en pulgadas)	USO
1	I	280	2"	8.0	20.0	3	Cimentacion
2	I	280	¾"	8.0	20.0	3	Muros,Vigas ,Losas,Columnas y Placas

1. En los planos correspondientes el concreto se encuentra especificado únicamente por su resistencia a los 28 días en cilindros standard ASTM (f'c).

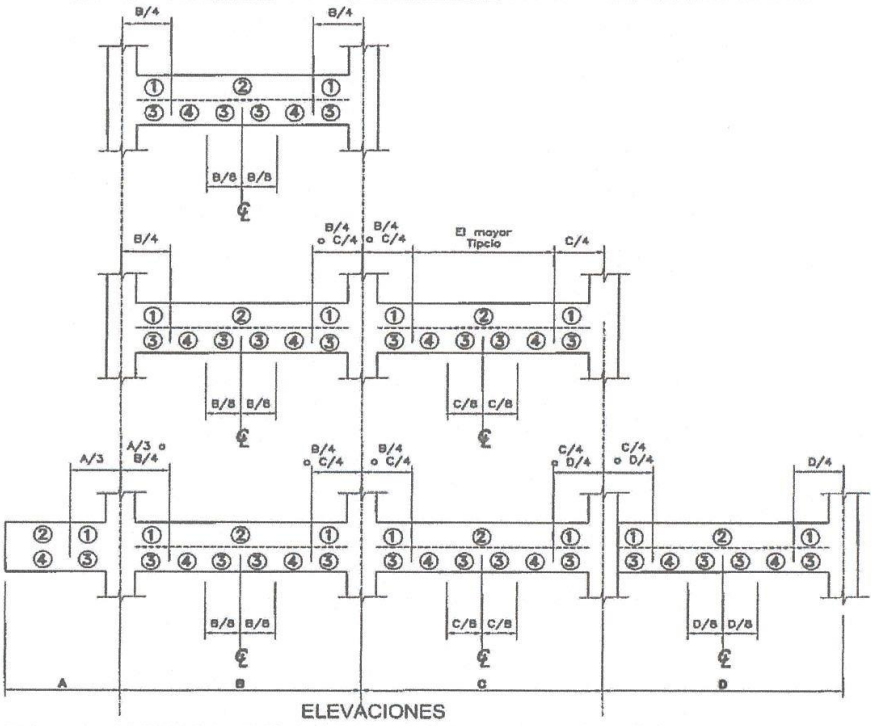
2. El saco de cemento es la cantidad de cemento contenida en un envase original de fábrica sin averías, con un peso de 42.5 kilos, o una cantidad de cemento a granel que pese 42.5 kilos.

3. No se aceptará la utilización de concreto cuyo contenido de cemento exceda 11 1/2 sacos por metro cúbico de concreto colocado.

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 52504

CUADRO Nº2 - EMPALMES DE ARMADURA

EMPALMES POR TRASLAPE		ZONA ①	ZONA ②	ZONA ③	ZONA ④
1.– Longitud del empalme para ø de grado 60 (en cm.)	3/8"	40	35	35	30
	1/2"	55	45	45	30
	5/8"	70	55	55	40
	3/4"	90	70	70	50
	7/8"	125	95	95	65
	1"	160	120	120	90
	1.1/8"	205	155	155	110
	1.1/4"	270	200	200	140
	1.3/8"	315	245	245	170
Para acero grado 40 reducir en 1/3, pero nunca a menos de 30cm.					
2.– Ubicacion del empalme.		Ver Elevaciones			
3.– Maximo numero de barras que se pueden empalmar en una seccion.		50%	75%	50%	75%



ELEVACIONES

SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros Nº 52504

I. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAS

1. *ALCANCES.*

La presente Memoria Descriptiva corresponde a las Obras Civiles que se ejecutarán para realizar la obra propiedad del Sr JULIO CESAR ZELADA ALIAGA y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES ubicado en ..... provincia Ucayali y distrito de Calleria de Lima y son las siguientes: Trazo , Replanteo, Demolición de elementcs de concreto para realizar refuerzos, Excavación, Obras de Concreto armado(cisterna, placas, columnas ,vigas, losas aligeradas), obras de concreto simple , Albañilería confinada, de las edificaciones respectivas del Proyecto "Remodelación y Ampliación de Clínica''.

2. *CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS*

Los cimientos existentes(zapatas) se apoyan sobre el estrato arcilla CH a la profundidad mínima de -1.20 metros , sobre esta cimentación existente se está planteando convertirla en una platea de cimentación se está anexando la resistencia del terreno para una platea de cimentación con los datos del estudio de suelos (cohesión 4 ton/m2 y ángulo fricción 21°) con estos valores se obtienen para una platea de cimentación una resistencia admisible de terreno de 1.84 kg/cm2

Para el diseño sísmico, se ha adoptado un suelo tipo S2, según la clasificación indicada en las Normas sismorresistentes E.30, con un factor de suelo S = 1.20 y un periodo fundamental T_P = 0.6 seg. y el factor de zona correspondiente a la zona 2, Z=0.25, el Uso U=1.50 y el coeficiente de reducción por ductilidad es Rx=6.0 ; Ry=6.0

3. *MÉTODOS DE ANÁLISIS Y DISEÑO.*

Se ha efectuado un análisis lineal y elástico de la estructura, usando para ello el Método de Rigideces. El análisis sísmico de las edificaciones se realizó por superposición modal espectral.

Se está considerando un reforzamiento a las estructuras existente consiste en aumentar secciones de vigas y columnas y añadir placas para controlar deformación.

El diseño de la estructura de concreto armado se ha efectuado por el método de Carga última.

4. *CÓDIGOS Y NORMAS.*

El proceso de estimación de las cargas, así como el análisis y diseño de las estructuras esta basado en los siguientes códigos:

a) Cargas.

- Norma Técnica E-20.
- Norma de Diseño Sismorresistente E-30 – 2018.

Se entiende que todas aquellas normas a las que los códigos hacen referencia, forman parte integrante de los mismos en tanto sean aplicable a los materiales a los materiales, cargas y procedimientos usados en el presente proyecto.

b) Diseños.

- Norma Técnica E-020, Cargas.
- Norma Técnica E-030, Diseño Sismorresistente.
- Norma Técnica E-060, Concreto Armado.
- Norma de Construcciones en Concreto Armado ACI 318-99.
- Norma Técnica E-070, Albañilería.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

5.1 Obras Preliminares ,Provisionales y Excavación

Comprende la limpieza, el trazo para luego iniciar la nueva estructura de Concreto Armado para el Local. La excavación se realizara para las nuevas zapatas , cisterna y cimientos necesarios para ejecutar la obra.

5.3 Obras de Concreto Simple.

Lo conforman los solados de concreto de las zapatas, veredas y falso piso, cimientos y sobrecimientos.

5.4 Obras de Concreto Armado.

El sistema estructural usado está basado en general en una estructura aporticada con albañilería confinada y con algunas placas de concreto armado, así como, losas aligeradas de 20 cm en la zona a ampliarse.

Usar cemento tipo I en las estructuras en contacto con el terreno.

5.5 Muros estructurales de albañilería y Tabiques de Mampostería

Comprende la ejecución de los muros con unidades sólidas de arcilla, asentadas con mortero cemento- arena. El espesor de los muros estará de acuerdo a lo indicado en los planos de arquitectura.
Los muros estructurales serán de ladrillo industrial de 18 huecos con un f'm= 45 kg/cm2, ladrillo tipo IV.
No picar ni debilitar los muros de ladrillo de albañilería estructural

6. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.

Los siguientes materiales han sido considerados en el presente estudio:

➢ **Concreto.**

- Módulo de Poisson: $\mu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad : $Ec = 2.2 \times 10^6$.
- Peso Unitario del Concreto: $\gamma = 2400.0\ Kg/m^3$.
- Resistencia a la Compresión :
  - Vigas y losas : $f'c = 280.0\ Kg/cm^2$.
  - columnas : $f'c = 280.0\ Kg/cm^2$.

- Zapatas y muros : f'c = 280.0 Kg/cm^2.
- Vigas y columnas de Confinamientos: f'c = 210.0 Kg/cm^2.
- Cisterna f'c= 280.0 kg/cm2
- Falso Piso: f'c = 140.0 Kg/cm^2.

➢ **Mampostería.**

- Unidades Sólidas de Albañilería : Tipo IV.
- Mortero Cemento Arena :P1 1:4
- Módulo de Poisson: $\mu = 0.25$
- Resistencia a la compresión f'm = 45.0 Kg/cm^2.
- Módulo de Elasticidad: Ec = 500.0 f'm Ec = 22500.0 Kg/cm^2.
- Módulo de Corte: Gm = 0.4 Ec Gm = 9000.0 Kg/cm^2.
- Peso Unitario: γ = 1800.0 Kg/m^3.

➢ **Acero**

- Acero Corrugado ASTM 615 Grado 60 : fy =4200.0 Kg/cm^2.

7. *CARGAS.*

- **Cargas Muertas :**
  - Peso Unitario del Concreto: γ = 2400.0 Kg / m^3.
  - Peso Unitario del Acero: γ = 7850.0 Kg / m^3.
  - Peso Unitario de Albañilería: γ = 1800.0 Kg / m^3.
  - Losas Aligeradas de 20 cm de espesor: W = 300.00 Kg / m^2.

- **Sobrecargas:**
  - Piso Terminado: W =100.00 Kg / m^2.

- **Sobrecargas en piso tipico**
  - Sobrecarga pisos típicos W = 300.00 kg/m2
  - Sobrecarga pasadizo W= 400 kg/m2
  - Sobrecarga loza de equipo W=1000 kg/m2

- **Cargas de Sismo:**
  - Corte Mínimo en la Base: $Vmín = \frac{Z.U.C.S}{R}.P$

    $C/R \geq 0.1$

Donde:

Factor de zona: Z = 0.25

Factor de uso:

Edificio : U = 1.0

Factor de amplificación sísmica: $C = 2.5\left(\frac{T_P}{T}\right) \leq 2.5$

Factor de ductilidad: Rx=6.0 , Ry = 6.0

Factor de uso: S = 1.20
T_P = 0.60

Para los niveles que se construirán se tiene los siguientes desplazamientos y distorsiones

Desplazamiento Centro de Masa Bloque Chico

Nivel	Eje X (cm)	Eje Y (cm)
7	7.13	3.95

Distorsión en el Centro de Masa Bloque

Nivel	Eje X (cm)	Eje Y (cm)
7	0-84	0.56
6	1.10	0.68
5	1.39	0.76
4	1.42	0.78
3	1.16	0.61
2	0.91	0.42
1	0.39	0.14

Desplazamiento Centro de Masa Bloque Grande

Nivel	Eje X (cm)	Eje Y (cm)
7	4.14	6.84

Distorsión en el Centro de Masa Bloque

Nivel	Eje X (cm)	Eje Y (cm)
7	0.60	0.94
6	0.69	1.10
5	0.90	1.24
4	0.71	1.29
3	0.56	1.03
2	0.45	0.83
1	0.23	0.41

Finalmente, se indican los detalles respectivos (en los planos) de la distribución de refuerzo, columnas, placas y demás elementos estructurales necesarios para garantizar la estructura según lo establecido en las normas arriba mencionadas.

Cohesión 4 ton/m2 y ángulo de fricción 21 grados.

Datos:

Profundidad de desplante,Df; *(mts)*:	1.2
Peso Volumétrico del suelo; Gm *(Ton/m3)*:	1.85
Cohesión del suelo, c; *(Ton/m2)*:	4.0
Ángulo de fricción interna del suelo, Fi *(grados)*:	21
Ancho o Radio del cimiento; B ó R *(mts)*:	3.5
Tipo de suelo: *1=Arcilloso firme / 2=Arcilloso blando / 3=Arenoso*	2
Factor de seguridad, F.S.: *(3.5 / 3.0 / 2.5)*	3.0

Cálculos y Resultados:

Factores dependientes del ángulo de fricción:

Factor de cohesión, Nc =	16.92
Factor de sobrecarga,Nq	8.26
Factor de piso, Ng =	4.31

Para suelo arcilloso blando o arenoso:

c'=2/3c=	2.67
N'c= 2/3N'c=	12.61
N'q= 2/3N'q=	5.51
N'g= 2/3N'g=	2.87

Para todo cimiento:

Capacidad de carga última, qc:

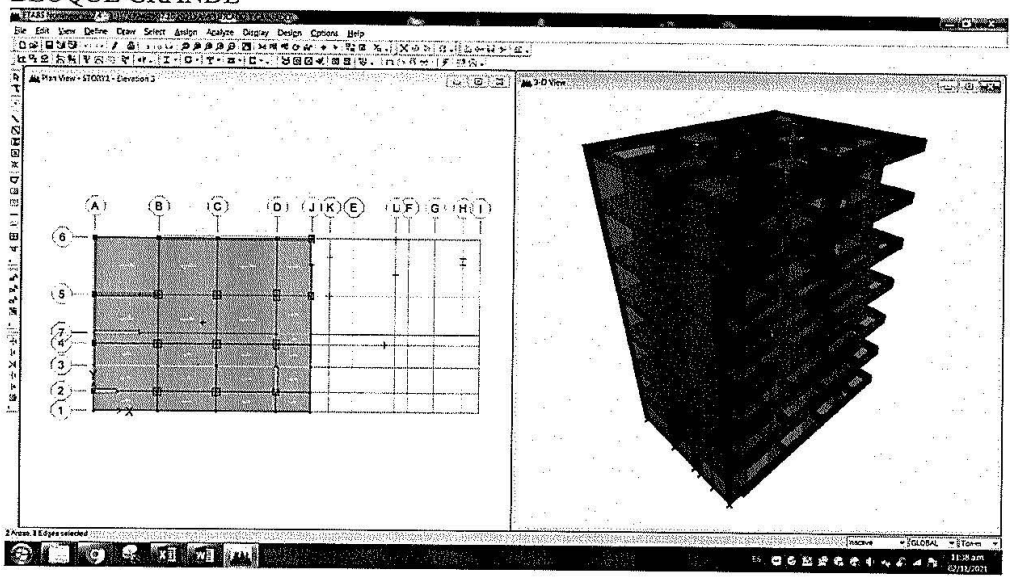
qc=c' "N' c + Gm"Df"N' q + 0.5"Gm"B"N' g

Capacidad de carga admisible; qa:

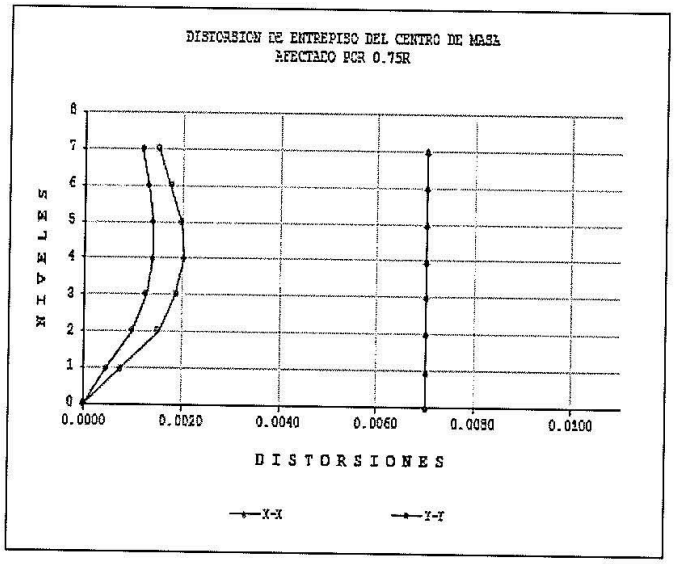
qa=qc/FS

c' "N' c=	33.6
g"Df"N' q	12.2
0.5"g"B"N' g =	8.7
qc, (Ton/m2) =	56.2
qa, (Ton/m2) =	**18.4**

BLOQUE GRANDE

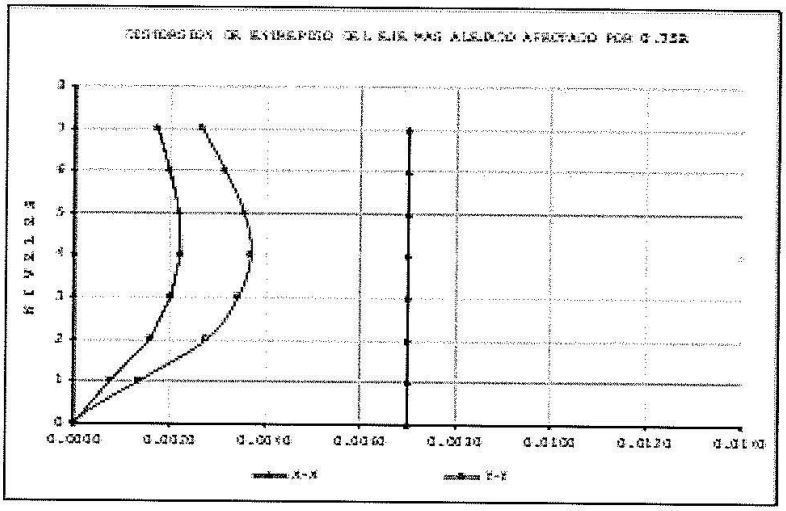


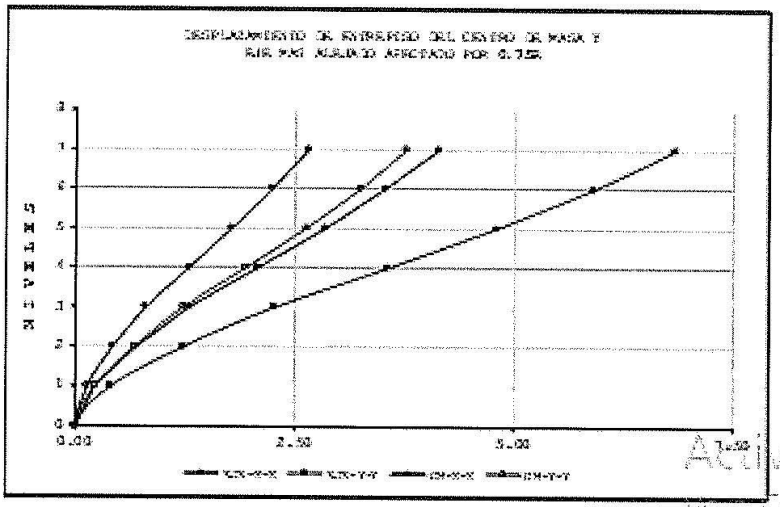
HOSPITAL PUCALLPA- BLOQUE IZQUIERDO		
Coeficiente de Reducción de Solicitaciones Sísmicas	R_X	6.00
	R_Y	6.00
Límite para desplazamiento lateral de entrepiso	δ_{max}	0.007



Estilos

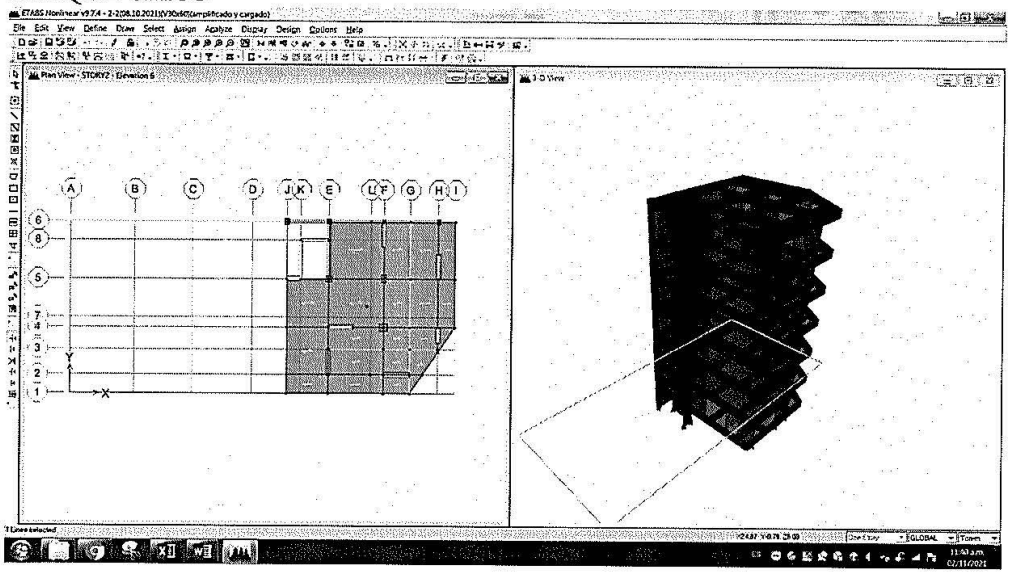
HOSPITAL PUCALLPA- BLOQUE IZQUIERDO		
Coeficiente de Reducción de Solicitaciones Sísmicas	Rx	6.00
	Ry	6.00
Límite para desplazamiento lateral de entrepiso	δ_{max}	0.007



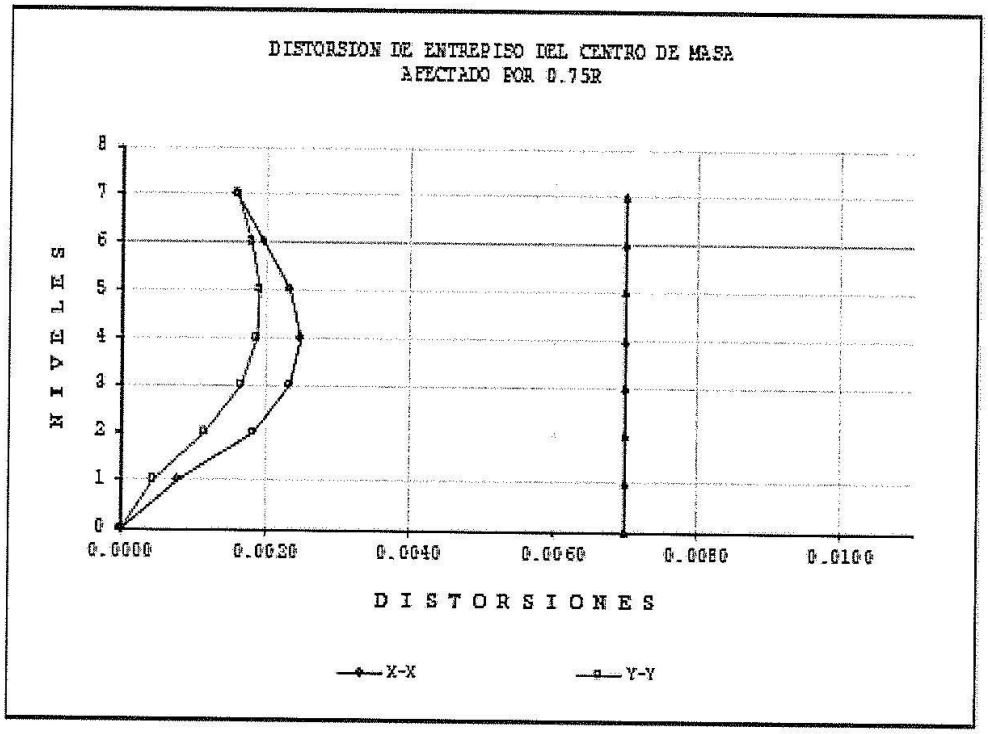


Activa
Ve a Co

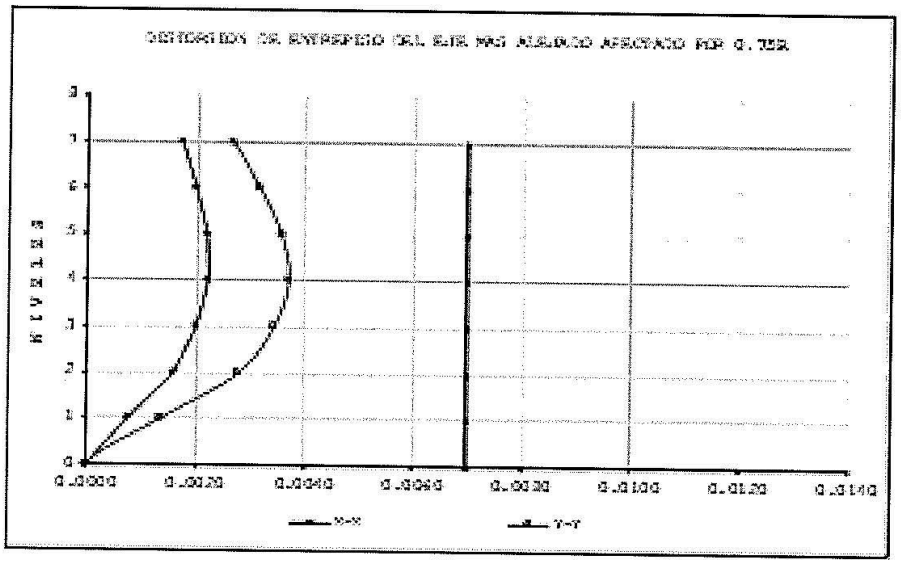
BLOQUE CHICO

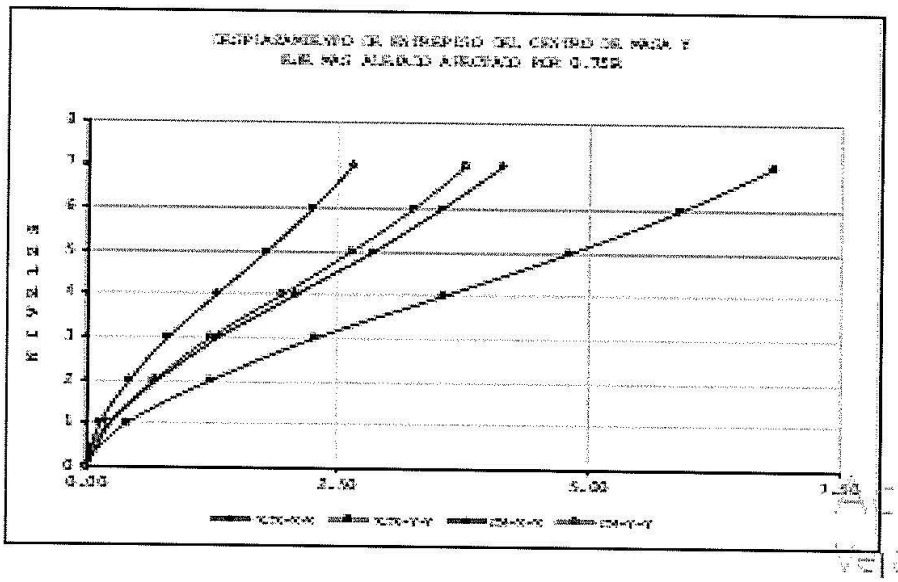


HOSPITAL PUCALLPA- BLOQUE DERECHO		
Coeficiente de Reducción de Solicitaciones Sísmicas	Rx	€.00
	Ry	€.00
Límite para desplazamiento lateral de entrepiso	δ_{max}	0.007



HOSPITAL PUCALLPA- BLOQUE IZQUIERDO		
Coeficiente de Reducción de Solicitaciones Sísmicas	Rx	6.00
	Ry	6.00
Límite para desplazamiento lateral de entrepiso	δ_{max}	0.007





COLUMNAS.-

DIAGRAMA DE ITERACCION BIAXIAL PARA COLUMNAS (Seccion Rectangular) — **1F**

Proye : HOSPITAL PUCALLPA

Fecha : 14-febrero-22 — BOTTOM — 1N

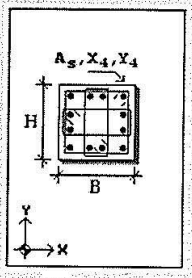
OK.

GEOMETRIA Y CARACTERISTICAS

B =	50	cm.
H =	50	cm.
f'c =	210	Kg/cm²
f'y =	4200	Kg/cm²
L =	300	cm.

CORRECIONES ESBELT/DESPLA

DIREC.X-X		DIREC Y-Y	
ds	ds	ds	ds
1.00		1.00	
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00



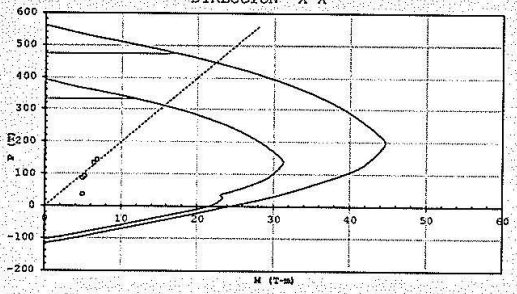
CARGAS

DIRECC.	X-X	Y-Y
Pd(T)	69.74	69.74
Pl(T)	20.21	20.21
Ps(T)	28.16	34.47
Md(T-m)	0.12	0.03
Ml(T-m)	0.05	0.07
Ms(T-m)	5.26	4.57

	DIREC X-X		DIREC Y-Y	
	Pu	Mu	Pu	Mu
1	132.0	6.6	132.0	6.6
2	140.6	7.0	146.9	7.3
3	84.3	5.0	78.0	4.4
4	90.9	5.4	97.2	4.9
5	34.6	5.2	28.3	4.5

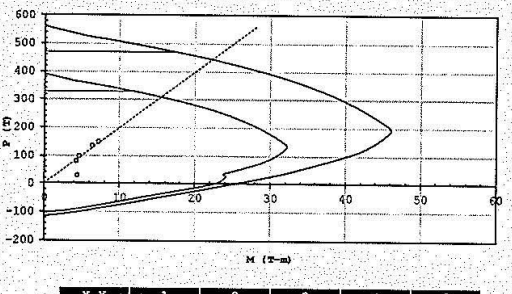
Id	As (cm2)	X (cm)	Y (cm)
1	2.85	5	5
2	2	18.5	5
3	2	32	5
4	2.85	45	5
5	2	5	18.5
6	2	45	5
7	2	5	32
8	2	45	32
9	2.85	5	45
10	2	18.5	45
11	2	32	45
12	2.85	45	45
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

DIRECCION X-X



X-X	1	2	3	4	5
ØPno	390	390	390	390	390
P-hp	132	141	84	91	35
P-cal	390	330	298	301	193
Pu/ØPno	1.00	0.85	0.77	0.77	0.50
Σ Mu/ØMn					
Avs	0.049	0.049	0.041	0.043	0.025
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

DIRECCION Y-Y



Y-Y	1	2	3	4	5
ØPno	390	390	390	390	390
P-hp	132	147	78	97	28
P-cal	390	337	300	316	184
Pu/ØPno	1.00	0.87	0.77	0.81	0.47
Σ Mu/ØMn					
Avs	0.054	0.054	0.044	0.049	0.027
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

DIAGRAMA DE ITERACCION BIAXIAL PARA COLUMNAS (Seccion Rectangular)

F2

Proye : HOSPITAL PUCALLPA
Fecha : 14-FEBRERO-22 BOTTOM 1N

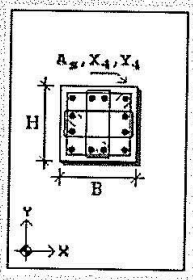
OK.

GEOMETRIA Y CARACTERISTICAS

B =	50	cm.
H =	50	cm.
f'c =	210	Kg/cm²
f.y =	4200	Kg/cm²
L =	300	cm.

CORRECIONES ESBELT/DESPLA

DIREC X-X		DIREC Y-Y	
dm	ds	dm	ds
1.00		1.00	
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00



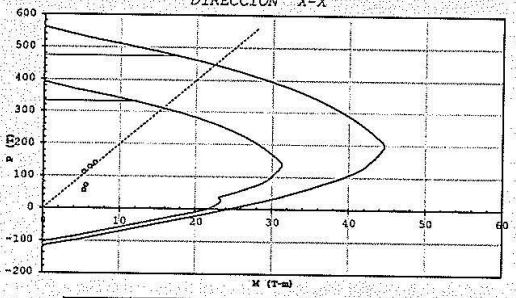
CARGAS

DIRECC.	X-X	Y-Y
Pd(T)	68.65	68.65
Pl(T)	25.35	25.35
Ps(T)	7.69	9.58
Md(T-m)	0.20	0.52
Ml(T-m)	0.10	0.31
Ms(T-m)	5.66	8.14

	DIREC X-X		DIREC Y-Y	
	Pu	Mu	Pu	Mu
1	139.2	7.0	139.2	7.0
2	125.2	6.3	127.1	9.2
3	109.8	5.5	107.9	7.1
4	69.6	5.0	71.4	8.6
5	54.1	5.5	52.2	7.7

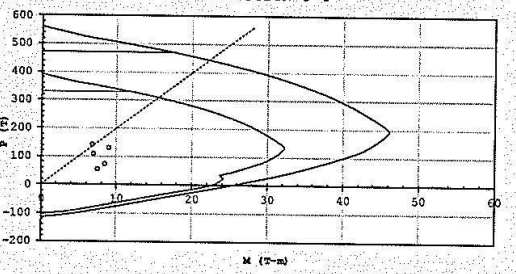
Id	As (cm2)	X (cm)	Y (cm)
1	2.85	5	5
2	2	18.5	5
3	2	32	5
4	2.85	45	5
5	2	5	18.5
6	2	45	5
7	2	5	32
8	2	45	32
9	2.85	5	45
10	2	18.5	45
11	2	32	45
12	2.85	45	45
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

DIRECCION X-X



X-X	1	2	3	4	5
ØPno	390	390	390	390	390
P-bp	139	125	110	69	54
P-cal	369	305	303	260	237
Pu/ØPno	0.95	0.78	0.78	0.67	0.61
Σ Mu/ØMn					
Av/á	0.049	0.049	0.047	0.037	0.032
OBS.	ok	ok	ok	ok	ok

DIRECCION Y-Y



Y-Y	1	2	3	4	5
ØPno	390	390	390	390	390
P-bp	139	127	108	71	52
P-cal	369	279	287	221	195
Pu/ØPno	0.95	0.72	0.74	0.57	0.50
Σ Mu/ØMn					
Av/á	0.054	0.054	0.051	0.042	0.036
OBS.	ok	ok	ok	ok	ok

DIAGRAMA DE ITERACCION BIAXIAL PARA COLUMNAS (Seccion Rectangular)

3E

Proye : HOSPITAL PUCALLPA

Fecha : 14-FEBRERO-22 BOTTOM IN

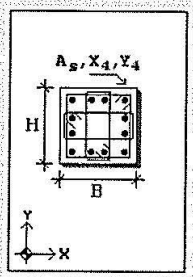
OK.

GEOMETRIA Y CARACTERISTICAS

B =	40	cm.
H =	70	cm.
f'c =	210	Kg/cm²
f y =	4200	Kg/cm²
L =	300	cm.

CORRECIONES ESBELT/DESPLA

DIREC X-X		DIREC Y-Y	
dm	ds	dm	ds
1.00		1.00	
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00



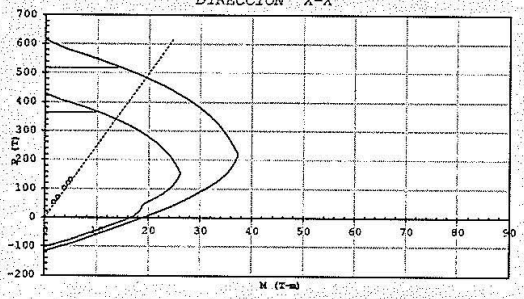
CARGAS

DIRECC.	X-X	Y-Y
Pd(T)	64.13	64.13
Pl(T)	21.62	21.62
Ps(T)	8.11	7.47
Md(T-m)	0.08	0.26
Ml(T-m)	0.04	0.02
Ms(T-m)	1.96	14.44

	DIREC X-X		DIREC Y-Y	
	Pu	Mu	Pu	Mu
1	126.5	5.1	126.5	8.9
2	115.3	4.6	114.7	14.8
3	99.1	4.0	99.7	14.1
4	65.8	2.6	65.2	14.7
5	49.6	2.0	50.2	14.2

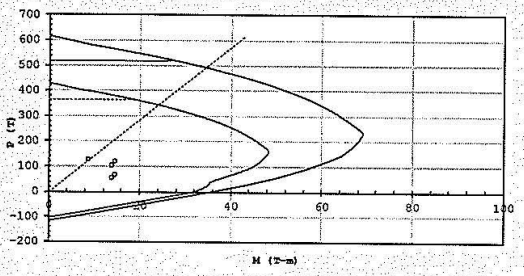
Id	As (cm2)	X (cm)	Y (cm)
1	2.85	5	5
2	2	15.5	5
3	2	25	5
4	2.85	35	5
5	2	5	25
6	2	35	25
7	2	5	45
8	2	35	45
9	2.85	5	65
10	2	15	65
11	2	25	65
12	2.85	35	65
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

DIRECCION X-X



X-X	1	2	3	4	5
ØPno	427	427	427	427	427
P-nlp	127	115	99	66	50
P-cal	425	384	383	358	342
Pu/ØPno	0.99	0.90	0.90	0.84	0.80
Σ Mu/ØMn					
Avs	0.009	0.008	0.005	0.000	0.000
OBS.	ok	ok	ok	ok	ok

DIRECCION Y-Y



Y-Y	1	2	3	4	5
ØPno	427	427	427	427	427
P-nlp	127	115	100	65	50
P-cal	425	282	269	203	170
Pu/ØPno	0.99	0.66	0.63	0.47	0.40
Σ Mu/ØMn					
Avs	0.082	0.079	0.075	0.064	0.057
OBS.	ok	ok	ok	ok	ok

DIAGRAMA DE ITERACCION BIAXIAL PARA COLUMNAS (Seccion Rectangular)

2E — 1N

Proye : HOSPITAL PUCALLPA
Fecha : 14-FEBRERO-22 — BOTTOM

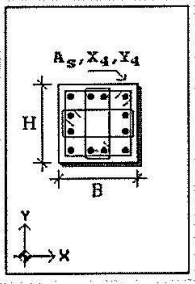
OK.

GEOMETRIA Y CARACTERISTICAS

B =	40	cm.
H =	60	cm.
f'c =	210	Kg/cm²
f'y =	4200	Kg/cm²
L =	300	cm.

CORRECIONES ESBELT/DESPLA

DIREC X-X		DIREC Y-Y	
dm	ds	dm	ds
1.00		1.00	
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00
1.00	1.00	1.00	1.00



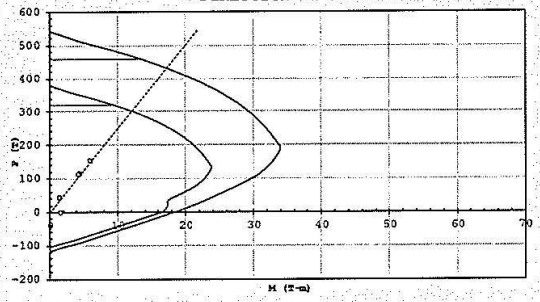
CARGAS

DIRECC.	X-X	Y-Y
Pd(T)	59.12	59.12
Pl(T)	17.61	17.61
Ps(T)	55.19	70.61
Md(T-m)	0.58	0.40
Ml(T-m)	0.13	0.17
Ms(T-m)	2.32	11.86

	DIREC X-X		DIREC Y-Y	
	Pu	Mu	Pu	Mu
1	112.7	4.5	112.7	6.8
2	151.1	6.0	166.5	12.6
3	40.7	1.6	25.3	11.1
4	108.4	4.3	123.8	12.2
5	-2.0	1.8	-17.4	11.5

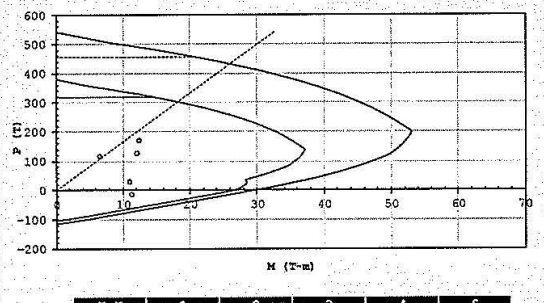
Id	As (cm2)	X (cm)	Y (cm)
1	2.85	5	5
2	2	15.5	5
3	2	26.5	5
4	2.85	35	5
5	2	5	21.7
6	2	35	21.7
7	2	5	37.4
8	2	35	37.4
9	2.85	5	55
10	2	15.5	55
11	2	26.5	55
12	2.85	35	55
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

DIRECCION X-X



X-X	1	2	3	4	5
ØPno	377	377	377	377	377
P-hip	113	151	41	108	-2
P-cal	349	333	294	325	-13
Pu/ØPno	0.93	0.88	0.78	0.86	-0.03
Σ Mu/ØMn					0.16
Avé	0.018	0.017	0.003	0.018	0.000
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

DIRECCION Y-Y



Y-Y	1	2	3	4	5
ØPno	377	377	377	377	377
P-hip	113	167	25	124	-17
P-cal	349	279	74	257	-21
Pu/ØPno	0.93	0.74	0.20	0.68	-0.06
Σ Mu/ØMn					0.79
Avé	0.069	0.069	0.042	0.070	0.013
OBS.	ok.	ok.	ok.	ok.	ok.

PLACAS.-

MUROS ESTRUCTURALES DE CONCRETO ARMADO

(REF: Norma de Diseño Sismorresistente para E.M.Ductilidad Limitada -OCTUBRE 2004 - CER)

REF. : CLINICA PUCALLPA

F'c :	210	Kg/cm2
F y :	4200	Kg/cm2
#capas :	2	#
Ht :	24.45	m.
μ :	0.6	friccion

P1

									Ø-HOR			Ø-VER min			Ø-VER friccion		
Nivel	Vu(T)	L(m)	t(m)	MnMua	Nm	α	Ph	Pv	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2
1	26.95	1.60	0.3	2.00	54.41	0.53	0.00250	0.00250	13	19	34	13	19	34	10	15	26
2	19.50	1.60	0.3	2.00	47.67	0.53	0.00250	0.00250	13	19	34	13	19	34	20	28	45
3	20.45	1.60	0.3	2.00	40.56	0.53	0.00250	0.00250	13	19	34	13	19	34	15	22	39
4	18.50	1.60	0.3	2.00	32.67	0.53	0.00250	0.00250	13	19	34	13	19	34	16	22	40
5	16.57	1.60	0.3	2.00	24.90	0.53	0.00250	0.00250	13	19	34	13	19	34	16	22	40

P2

									Ø-HOR			Ø-VER min			Ø-VER friccion		
Nivel	Vu(T)	L(m)	t(m)	MnMua	Nm	α	Ph	Pv	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2
1	55.43	1.70	0.3	2.00	121.20	0.53	0.00578	0.00250	6	8	15	13	19	34	7	9	17
2	37.60	1.70	0.3	2.00	105.80	0.53	0.00333	0.00250	10	14	25	13	19	34	14	19	35
3	34.57	1.70	0.3	2.00	88.87	0.53	0.00292	0.00250	11	16	29	13	19	34	13	18	33
4	29.16	1.70	0.3	2.00	71.54	0.53	0.00250	0.00250	13	19	34	13	19	34	14	20	36
5	22.75	1.70	0.3	2.00	53.86	0.53	0.00250	0.00250	13	19	34	13	19	34	18	25	45

P3

									Ø-HOR			Ø-VER min			Ø-VER friccion		
Nivel	Vu(T)	L(m)	t(m)	MnMua	Nm	α	Ph	Pv	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2
1	45.47	2.90	0.2	2.00	70.34	0.53	0.00366	0.00250	14	19	35	20	28	45	11	15	27
2	40.41	2.90	0.2	2.00	62.80	0.53	0.00305	0.00250	16	23	42	20	28	45	12	17	30
3	27.30	2.90	0.2	2.00	54.20	0.53	0.00250	0.00250	20	28	45	20	28	45	21	30	45
4	17.85	2.90	0.2	2.00	44.28	0.53	0.00250	0.00250	20	28	45	20	28	45	-	-	-
5	10.85	2.90	0.2	2.00	33.38	0.53	0.00250	0.00250	20	28	45	20	28	45	-	-	-

EJE 4

									Ø-HOR			Ø-VER min			Ø-VER friccion		
Nivel	Vu(T)	L(m)	t(m)	MnMua	Nm	α	Ph	Pv	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2	Ø8mm	Ø3/8	Ø1/2
1	135.46	9.88	0.25	2.00	239.18	0.54	0.00250	0.00250	16	23	41	16	23	41	13	19	33
2	159.13	9.88	0.25	2.00	206.54	0.54	0.00266	0.00250	15	21	38	16	23	41	9	13	24
3	146.49	9.88	0.25	2.00	173.18	0.54	0.00250	0.00250	16	23	41	16	23	41	10	14	25
4	129.78	9.88	0.25	2.00	139.05	0.54	0.00250	0.00250	16	23	41	16	23	41	11	15	27
5	105.54	9.88	0.25	2.00	104.43	0.54	0.00250	0.00250	16	23	41	16	23	41	13	18	33

DIAGRAMA DE INTERACCION - MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

P1

PROY. : PUCALLPA
FECHA : 18-FEB-22

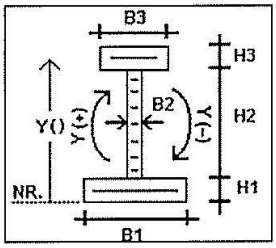
1NIVEL

GEOMETRIA (cm)	
B3 =	
H3 =	
B2 =	30
H2 =	160
B1 =	
H1 =	

CARGAS (T)		MOMENTOS (T-m)	
Pc =	54.41	Md =	0.63
Pl =	11.26	Ml =	0.21
*Ps =	95.13	*Ms =	75.43

*Coeficiente en Rotura

PTOS	Pu(T)	Mu(T-m)
1	101.9	1.3
2	177.2	76.5
3	-13.0	74.4
4	-46.2	74.9
5	144.1	76.0

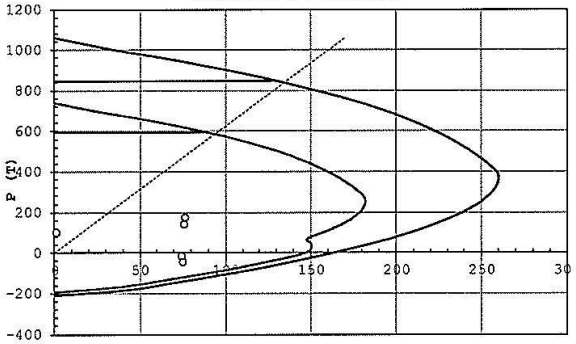


ESPECIFICACIONES		
f'c =	210	Kg/cm2
f y =	4200	Kg/cm2

Id	As (cm2)	Y (cm)
1	8.55	5
2	5.7	15
3	4	30
4	4	45
5	4	60
6	4	75
7	4	90
8	4	105
9	4	120
10	4	135
11	4	155
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		

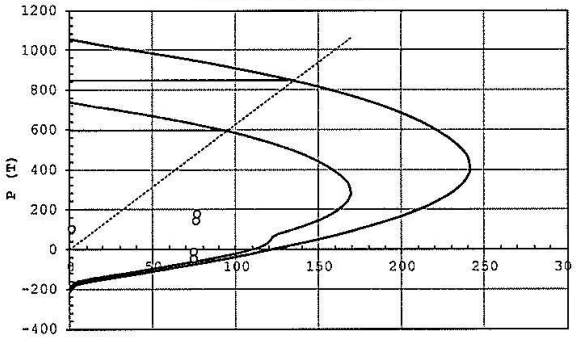
*Coeficiente en Rotura

DIRECCION Y-Y POSITIVA



	1	2	3	4	5
Pu()	102	177	-13	-46	144
Mr()	210	234	157	139	224
Mr/Mu()	158.36	3.06	2.11	1.85	2.95
C()	1.88	1.11	0.27	0.20	1.00

DIRECCION Y-Y NEGATIVA



	1	2	3	4	5
Pu()	102	177	-13	-46	144
Mr()	174	203	115	95	191
Mr/Mu()	131.51	2.65	1.55	1.26	2.52
C()	1.88	1.00		0.14	0.88

DIAGRAMA DE INTERACCION - MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

P2

1NIVEL

PROY. : CLINICA PUCALLPA

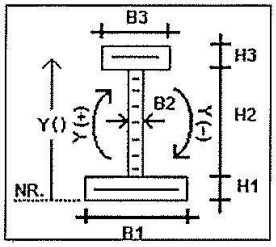
FECHA : 18-FEB-22

GEOMETRIA (cm)	
B3 =	
H3 =	
B2 =	30
H2 =	170
B1 =	
H1 =	

CARGAS (T)		MOMENTOS (T-m)	
Pd =	121.20	Md =	0.41
Pl =	31.31	Ml =	0.20
*Ps =	53.03	*Ms =	135.70

*Coeficiente en Rotura

PTOS	Pu(T)	Mu(T-m)
1	238.2	1.0
2	243.7	136.5
3	137.6	134.9
4	56.1	135.3
5	162.1	136.1

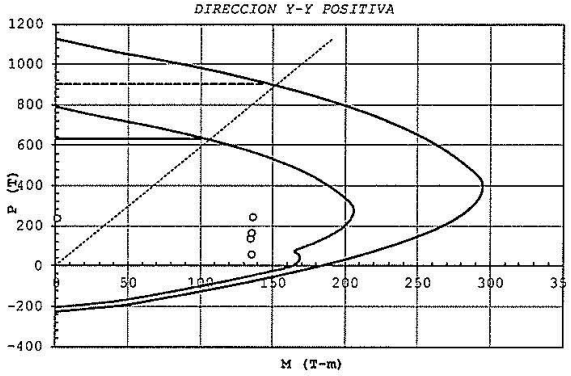


ESPECIFICACIONES		
f´c =	210	Kg/cm2
f y =	4200	Kg/cm2

Id	As (cm2)	Y (cm)
1	8.55	5
2	5.7	15
3	4	30
4	4	45
5	4	60
6	4	75
7	4	90
8	4	105
9	4	120
10	4	135
11	4	150
12	4	165
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		

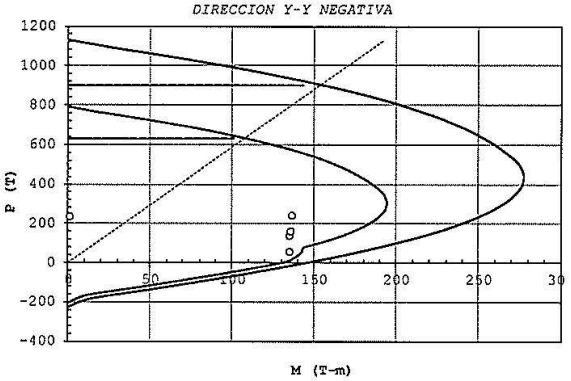
*Coeficiente en Rotura

DIRECCION Y-Y POSITIVA



	1	2	3	4	5
Pu()	238	244	138	56	162
Mr()	277	278	247	212	256
Mr/Mu()	283.77	2.04	1.83	1.57	1.88
C()	2.00	1.06	0.76	0.47	0.84

DIRECCION Y-Y NEGATIVA



	1	2	3	4	5
Pu()	238	244	138	56	162
Mr()	251	252	217	178	226
Mr/Mu()	257.24	1.85	1.60	1.31	1.66
C()	2.00	0.96	0.62	0.35	0.71

DIAGRAMA DE INTERACCION - MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

P3

PROY. : CLINICA PUCALLPA

FECHA : 18-FEB-22

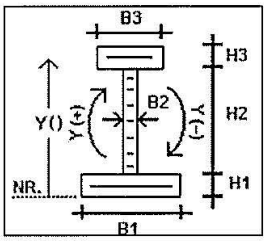
1NIVEL

GEOMETRIA (cm)	
B3 =	
H3 =	
B2 =	25
H2 =	290
B1 =	
H1 =	

CARGAS (T)		MOMENTOS (T-m)	
Pd =	70.34	Md =	0.50
Pl =	14.32	Ml =	0.82
*Ps =	116.47	*Ms =	184.12

*Coeficiente en Rotura

PTOS	Pu(T)	Mu(T-m)
1	131.3	2.2
2	222.3	185.8
3	-10.6	182.5
4	-53.2	183.7
5	179.8	184.6

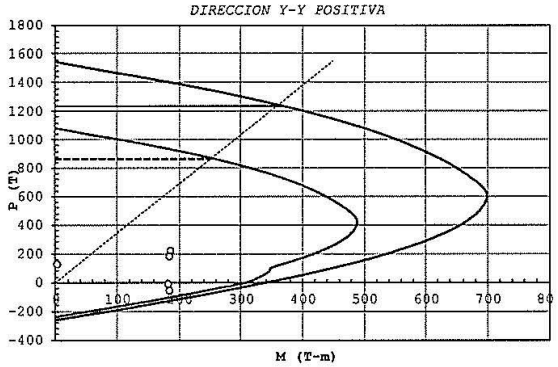


ESPECIFICACIONES		
f'c =	210	Kg/cm2
f y =	4200	Kg/cm2

Id	As (cm2)	Y (cm)
1	8	5
2	8	20
3	2.54	35
4	2.54	55
5	2.54	75
6	2.54	95
7	2.54	115
8	2.54	135
9	2.54	155
10	2.54	175
11	2.54	195
12	2.54	215
13	2.54	235
14	2.54	255
15	8	270
16	8	285
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		

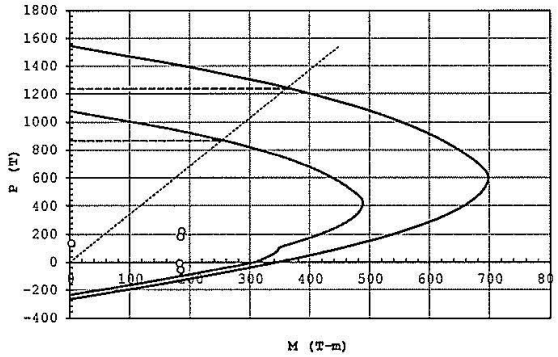
*Coeficiente en Rotura

DIRECCION Y-Y POSITIVA



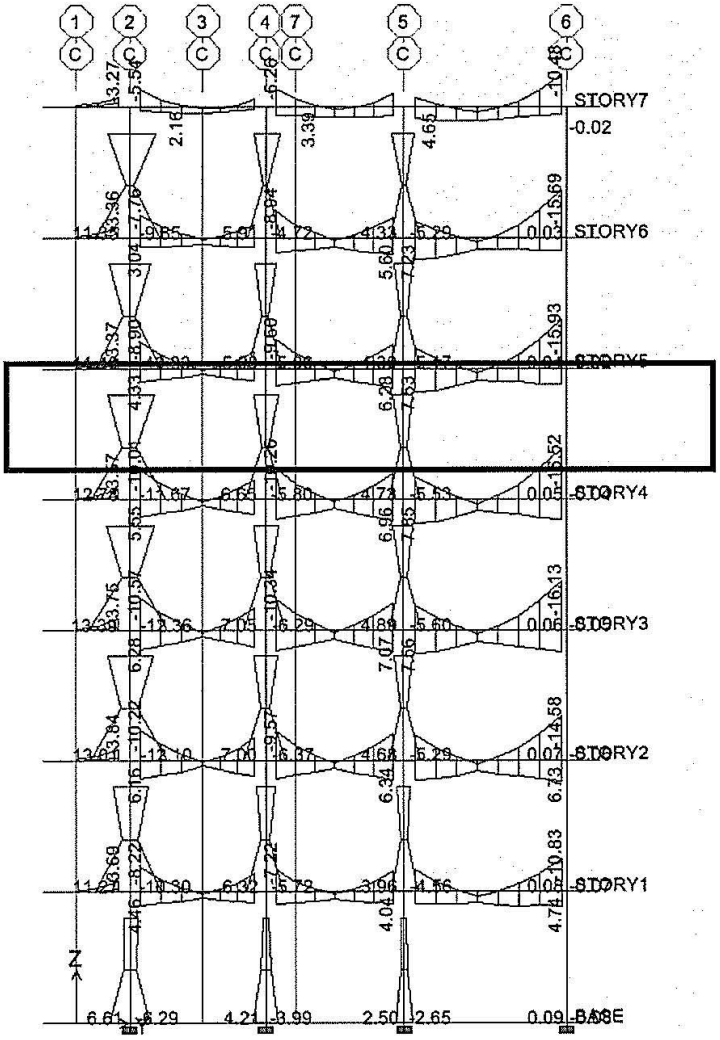
	1	2	3	4	5
Pu()	131	222	-11	-53	180
Mr()	479	554	331	280	522
Mr/Mu()	215.22	2.98	1.81	1.52	2.83
C()	3.41	1.90	0.27	0.21	1.69

DIRECCION Y-Y NEGATIVA

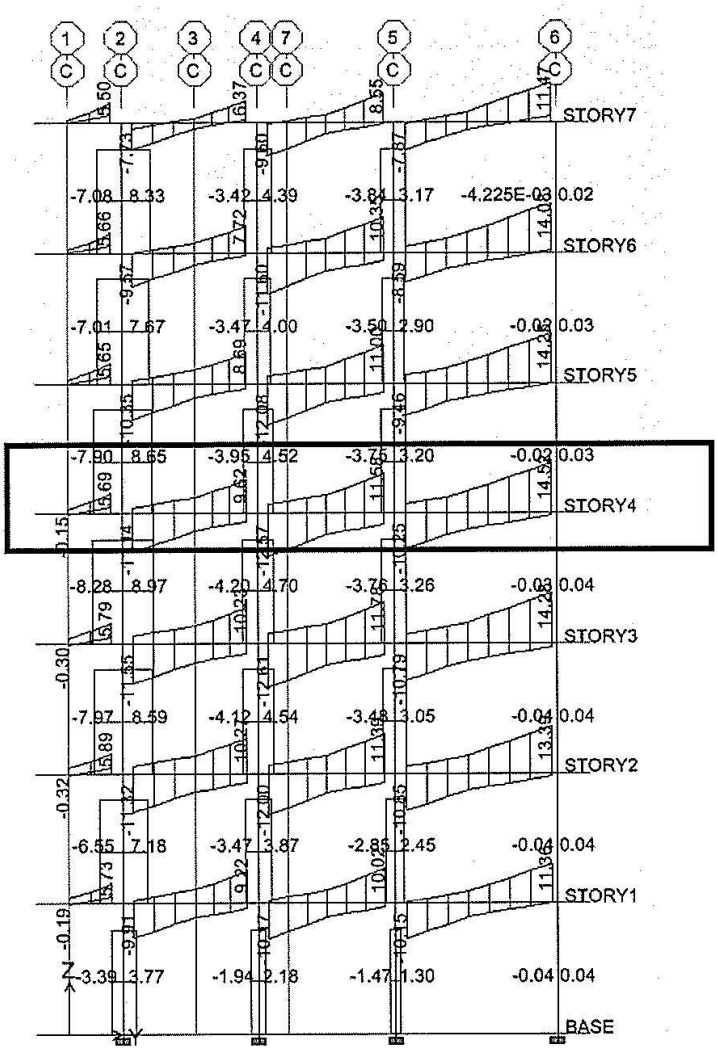


	1	2	3	4	5
Pu()	131	222	-11	-53	180
Mr()	479	554	331	280	522
Mr/Mu()	215.22	2.98	1.81	1.52	2.83
C()	3.41	1.90	0.27	0.21	1.69

VIGAS.- EJE F
MOMENTOS.-



CORTANTES.-


1
2
3
4
7
5
6
C
STORY7
STORY6
STORY5
STORY4
STORY3
STORY2
STORY1
BASE
-7.08 8.33 -3.42 4.39 -3.81 3.17 -4.225E-03 0.02
-7.01 7.67 -3.47 4.00 -3.50 2.90 -0.02 0.03
-7.90 8.65 -3.95 4.52 -3.75 3.20 -0.03 0.03
-8.28 8.97 -4.20 4.70 -3.76 3.26 -0.03 0.04
-7.97 8.59 -4.12 4.54 -3.44 3.05 -0.04 0.04
-6.55 7.18 -3.47 3.87 -2.85 2.45 -0.04 0.04
-3.39 3.77 -1.94 2.18 -1.47 1.30 -0.04 0.04

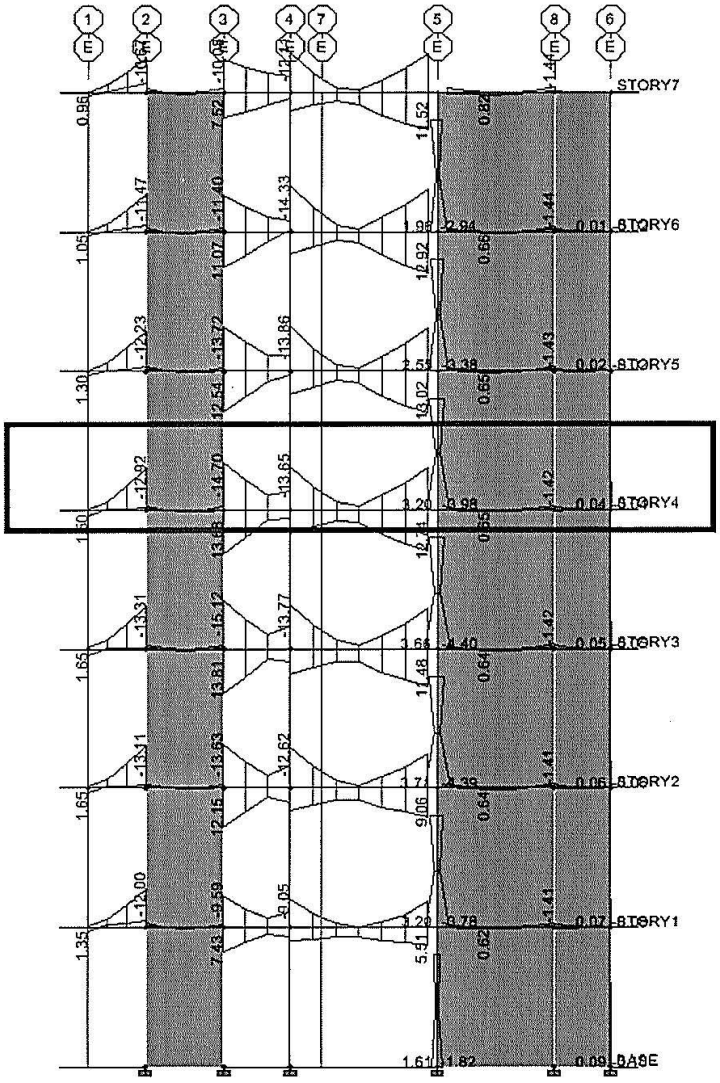
f'c = 210 Kg/cm²
fy = 4200 Kg/cm²
rec = 6 cm
d = 54 cm
β = 0.85
Pb = 0.0214
0.75Pb = 0.0161

TABLA PARA ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION

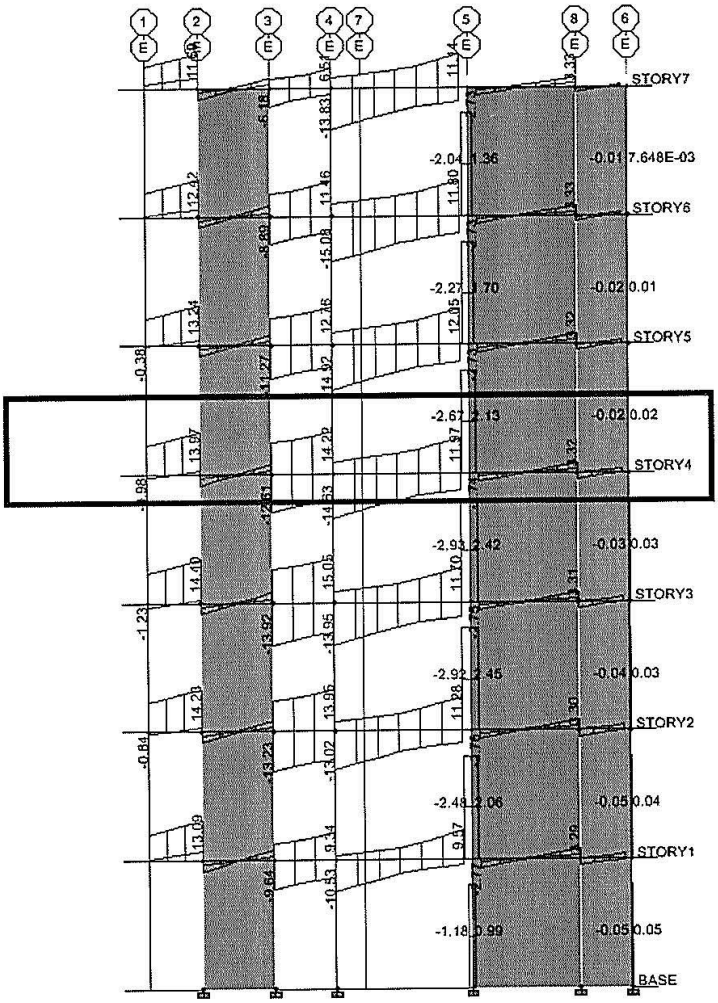
H = 60.00 cm

ρ	Ancho = 10.00		Ancho = 15.00		Ancho = 20.00		Ancho = 25.00		Ancho = 30.00		Ancho = 35.00		Ancho = 40.00		Ancho = 45.00		Ancho = 50.00	
	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)
0.0025	2.67	1.35	4.01	2.03	5.35	2.70	6.69	3.39	8.02	4.05	9.36	4.73	10.70	5.40	12.03	6.09	13.37	6.75
0.0030	3.19	1.62	4.78	2.43	6.38	3.24	7.97	4.05	9.57	4.86	11.16	5.67	12.76	6.48	14.35	7.29	15.95	8.10
0.0033	3.50	1.78	5.24	2.67	6.99	3.56	8.74	4.46	10.49	5.35	12.24	6.24	13.98	7.13	15.73	8.02	17.48	8.91
0.0035	3.70	1.89	5.55	2.84	7.40	3.78	9.25	4.73	11.10	5.67	12.94	6.62	14.79	7.56	16.64	8.51	18.49	9.45
0.0040	4.20	2.16	6.30	3.24	8.40	4.32	10.50	5.40	12.60	6.48	14.70	7.56	16.80	8.64	18.90	9.72	21.00	10.80
0.0045	4.70	2.43	7.05	3.65	9.39	4.86	11.74	6.08	14.09	7.29	16.44	8.51	18.79	9.72	21.14	10.94	23.48	12.15
0.0050	5.19	2.70	7.78	4.05	10.37	5.40	12.97	6.75	15.56	8.10	18.15	9.45	20.74	10.80	23.34	12.15	25.93	13.50
0.0055	5.67	2.97	8.50	4.46	11.34	5.94	14.17	7.43	17.01	8.91	19.84	10.40	22.68	11.89	25.51	13.37	28.34	14.85
0.0060	6.15	3.24	9.22	4.86	12.29	6.48	15.36	9.10	18.44	9.72	21.51	11.34	24.58	12.96	27.65	14.58	30.73	16.20
0.0065	6.62	3.51	9.92	5.27	13.23	7.02	16.54	8.78	19.85	10.53	23.15	12.29	26.46	14.04	29.77	15.80	33.08	17.55
0.0070	7.09	3.78	10.62	5.67	14.16	7.56	17.70	9.45	21.24	11.34	24.77	13.23	28.31	15.12	31.85	17.01	35.39	18.90
0.0075	7.54	4.05	11.30	6.08	15.07	8.10	18.84	10.13	22.61	12.15	26.37	14.18	30.14	16.20	33.91	18.23	37.68	20.25
0.0080	7.99	4.32	11.98	6.48	15.97	8.64	19.96	10.80	23.96	12.96	27.95	15.12	31.94	17.28	35.94	19.44	39.93	21.60
0.0085	8.43	4.59	12.64	6.89	16.86	9.19	21.07	11.48	25.29	13.77	29.50	16.07	33.72	18.36	37.93	20.66	42.15	22.95
0.0090	8.87	4.86	13.30	7.29	17.73	9.72	22.17	12.15	26.60	14.58	31.03	17.01	35.47	19.44	39.90	21.87	44.33	24.30
0.0095	9.30	5.13	13.95	7.70	18.60	10.26	23.24	12.83	27.89	15.39	32.54	17.96	37.19	20.52	41.84	23.09	46.49	25.65
0.0100	9.72	5.40	14.58	8.10	19.44	10.80	24.30	13.50	29.17	16.20	34.03	18.90	38.89	21.60	43.75	24.30	48.61	27.00
0.0105	10.14	5.67	15.21	8.51	20.28	11.34	25.35	14.18	30.42	17.01	35.49	19.85	40.56	22.68	45.63	25.52	50.70	28.35
0.0110	10.55	5.94	15.83	8.91	21.10	11.88	26.38	14.85	31.65	17.82	36.93	20.79	42.20	23.76	47.48	26.73	52.75	29.70
0.0115	10.96	6.21	16.43	9.32	21.91	12.42	27.39	15.53	32.87	18.63	38.35	21.74	43.82	24.84	49.30	27.95	54.78	31.05
0.0120	11.35	6.48	17.03	9.72	22.71	12.96	28.39	16.20	34.06	19.44	39.74	22.68	45.42	25.92	51.09	29.16	56.77	32.40
0.0125	11.75	6.75	17.62	10.13	23.49	13.50	29.36	16.88	35.24	20.25	41.11	23.63	46.98	27.00	52.86	30.38	58.73	33.75
0.0130	12.13	7.02	18.20	10.53	24.26	14.04	30.33	17.55	36.39	21.06	42.46	24.57	48.52	28.09	54.59	31.59	60.66	35.10
0.0135	12.51	7.29	18.76	10.94	25.02	14.58	31.27	18.23	37.53	21.87	43.78	25.52	50.04	29.16	56.29	32.81	62.55	36.45
0.0140	12.88	7.56	19.32	11.34	25.76	15.12	32.21	18.90	38.65	22.68	45.09	26.46	51.53	30.24	57.97	34.02	64.41	37.80
0.0145	13.25	7.83	19.87	11.75	26.50	15.66	33.12	19.58	39.74	23.49	46.37	27.41	52.99	31.32	59.62	35.24	66.24	39.15
0.0150	13.61	8.10	20.41	12.15	27.21	16.20	34.02	20.25	40.82	24.30	47.63	28.35	54.43	32.40	61.23	36.45	68.04	40.50
0.0155	13.96	8.37	20.94	12.56	27.92	16.74	34.90	20.93	41.88	25.11	48.86	29.30	55.84	33.48	62.82	37.67	69.80	41.85
0.0160	14.31	8.64	21.46	12.96	28.61	17.28	35.77	21.60	42.92	25.92	50.07	30.01	57.23	34.56	64.38	38.68	71.53	43.20
ØVc (T)	3.5		5.3		7.1		8.9		10.6		12.3		14.1		15.9		17.6	

VIGAS.- EJE C
MOMENTOS.-



CORTANTES.-


1
2
3
4
7
5
8
6
E
STORY7
STORY6
STORY5
STORY4
STORY3
STORY2
STORY1
BASE

f'c =	210	Kg/cm²
fy =	4200	Kg/cm²
rec =	6	cm
d =	54	cm
β =	0.85	
Pb =	0.0214	
0.75Pb =	0.0161	

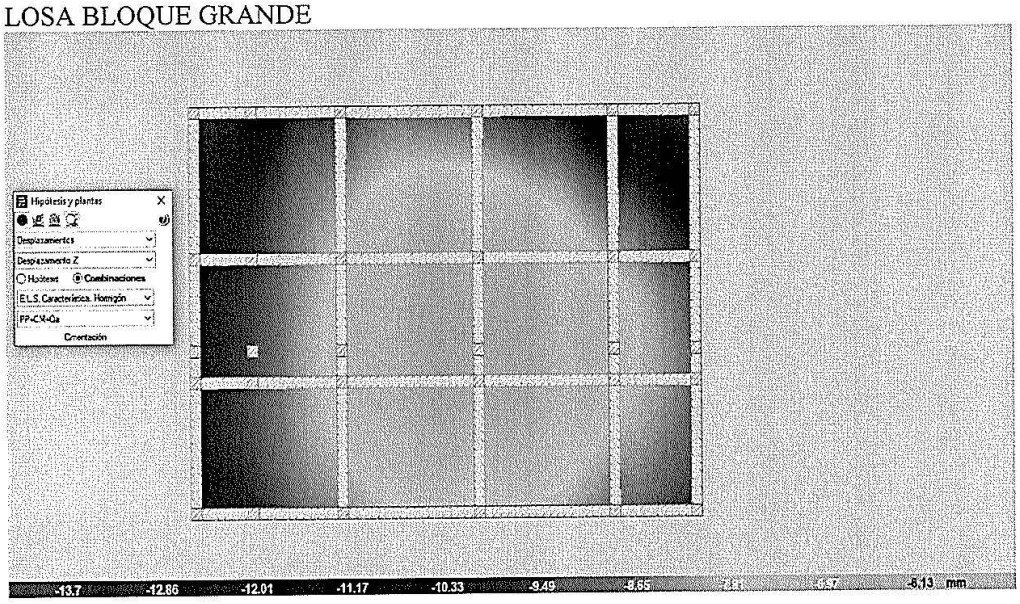
TABLA PARA ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXION

H = 60.00 cm

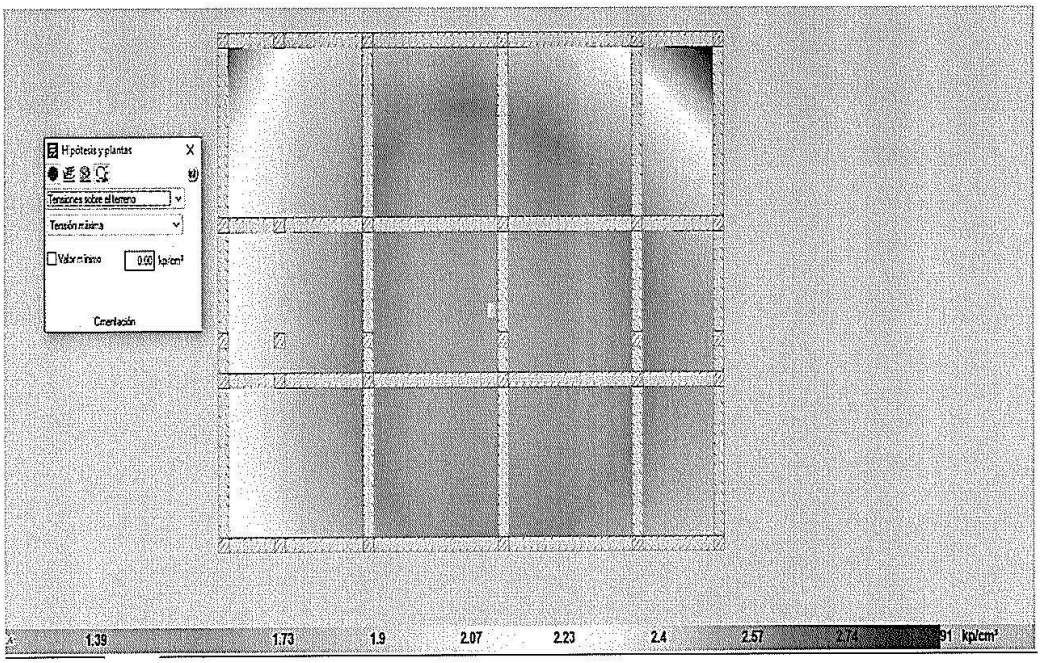
p	Ancho =	10.00	Ancho =	15.00	Ancho =	20.00	Ancho =	25.00	Ancho =	30.00	Ancho =	35.00	Ancho =	40.00	Ancho =	45.00	Ancho =	50.00
	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)	Mu (T)	As (cm²)
0.0025	2.67	1.35	4.01	2.03	5.35	2.70	6.69	3.38	8.02	4.05	9.36	4.73	10.70	5.40	12.03	6.08	13.37	6.75
0.0030	3.19	1.62	4.78	2.43	6.38	3.24	7.97	4.05	9.57	4.86	11.16	5.67	12.76	6.48	14.35	7.29	15.95	8.10
0.0033	3.50	1.78	5.24	2.67	6.99	3.56	8.74	4.45	10.49	5.35	12.24	6.24	13.98	7.13	15.73	8.02	17.48	8.91
0.0035	3.70	1.89	5.55	2.84	7.40	3.78	9.25	4.73	11.10	5.67	12.94	6.62	14.79	7.56	16.64	8.51	18.49	9.45
0.0040	4.20	2.16	6.30	3.24	8.40	4.32	10.50	5.40	12.60	6.48	14.70	7.56	16.80	8.64	18.90	9.72	21.00	10.80
0.0045	4.70	2.43	7.05	3.65	9.39	4.86	11.74	6.08	14.09	7.29	16.44	8.51	18.79	9.72	21.14	10.94	23.48	12.15
0.0050	5.19	2.70	7.78	4.05	10.37	5.40	12.97	6.75	15.56	8.10	18.15	9.45	20.74	10.80	23.34	12.15	25.93	13.50
0.0055	5.67	2.97	8.50	4.46	11.34	5.94	14.17	7.43	17.01	8.91	19.84	10.40	22.68	11.88	25.51	13.37	28.34	14.85
0.0060	6.15	3.24	9.22	4.86	12.29	6.48	15.36	8.10	18.44	9.72	21.51	11.34	24.58	12.96	27.65	14.58	30.73	16.20
0.0065	6.62	3.51	9.92	5.27	13.23	7.02	16.54	8.78	19.85	10.53	23.15	12.29	26.46	14.04	29.77	15.80	33.08	17.55
0.0070	7.08	3.78	10.62	5.67	14.16	7.56	17.70	9.45	21.24	11.34	24.77	13.23	28.31	15.12	31.85	17.01	35.39	18.90
0.0075	7.54	4.05	11.30	6.08	15.07	8.10	18.84	10.13	22.61	12.15	26.37	14.19	30.14	16.20	33.91	18.23	37.68	20.25
0.0080	7.99	4.32	11.98	6.48	15.97	8.64	19.96	10.80	23.96	12.96	27.95	15.12	31.94	17.28	35.94	19.44	39.93	21.60
0.0085	8.43	4.59	12.64	6.89	16.86	9.19	21.07	11.48	25.29	13.77	29.50	16.07	33.72	18.36	37.93	20.66	42.15	22.95
0.0090	8.87	4.86	13.30	7.29	17.73	9.72	22.17	12.15	26.60	14.58	31.03	17.01	35.47	19.44	39.90	21.87	44.33	24.30
0.0095	9.30	5.13	13.95	7.70	18.60	10.26	23.24	12.83	27.89	15.39	32.54	17.96	37.19	20.52	41.84	23.09	46.49	25.65
0.0100	9.72	5.40	14.58	8.10	19.44	10.80	24.30	13.50	29.17	16.20	34.03	18.90	38.89	21.60	43.75	24.30	48.61	27.00
0.0105	10.14	5.67	15.21	8.51	20.28	11.34	25.35	14.18	30.42	17.01	35.49	19.85	40.56	22.68	45.63	25.52	50.70	28.35
0.0110	10.55	5.94	15.83	8.91	21.10	11.88	26.38	14.85	31.65	17.82	36.93	20.79	42.20	23.76	47.48	26.73	52.75	29.70
0.0115	10.96	6.21	16.43	9.32	21.91	12.42	27.39	15.53	32.87	18.63	38.35	21.74	43.82	24.84	49.30	27.95	54.78	31.05
0.0120	11.35	6.48	17.03	9.72	22.71	12.96	28.39	16.20	34.06	19.44	39.74	22.68	45.42	25.92	51.09	29.16	56.77	32.40
0.0125	11.75	6.75	17.62	10.13	23.49	13.50	29.36	16.88	35.24	20.25	41.11	23.63	46.98	27.00	52.86	30.38	58.73	33.75
0.0130	12.13	7.02	18.20	10.53	24.26	14.04	30.33	17.55	36.39	21.06	42.46	24.57	48.52	28.08	54.59	31.59	60.66	35.10
0.0135	12.51	7.29	18.76	10.94	25.02	14.58	31.27	18.23	37.53	21.87	43.78	25.52	50.04	29.16	56.29	32.81	62.55	36.45
0.0140	12.88	7.56	19.32	11.34	25.76	15.12	32.21	19.90	38.65	22.68	45.09	26.46	51.53	30.24	57.97	34.02	64.41	37.80
0.0145	13.25	7.83	19.87	11.75	26.50	15.66	33.12	19.58	39.74	23.49	46.37	27.41	52.99	31.32	59.62	35.24	66.24	39.15
0.0150	13.61	8.10	20.41	12.15	27.21	16.20	34.02	20.25	40.82	24.30	47.63	28.35	54.43	32.40	61.23	36.45	68.04	40.50
0.0155	13.96	8.37	20.94	12.56	27.92	16.74	34.90	20.93	41.88	25.11	48.86	29.30	55.84	33.48	62.82	37.67	69.80	41.85
0.0160	14.31	8.64	21.46	12.96	28.61	17.28	35.77	21.60	42.92	25.92	50.07	30.24	57.23	34.56	64.38	38.88	71.53	43.20
øVc (T)	3.5		5.3		7.1		8.8		10.6		12.3		14.1		15.9		17.6	

PLATEA CLINICA PUCALLPA BLOQUE GRANDE

LOSA BLOQUE GRANDE



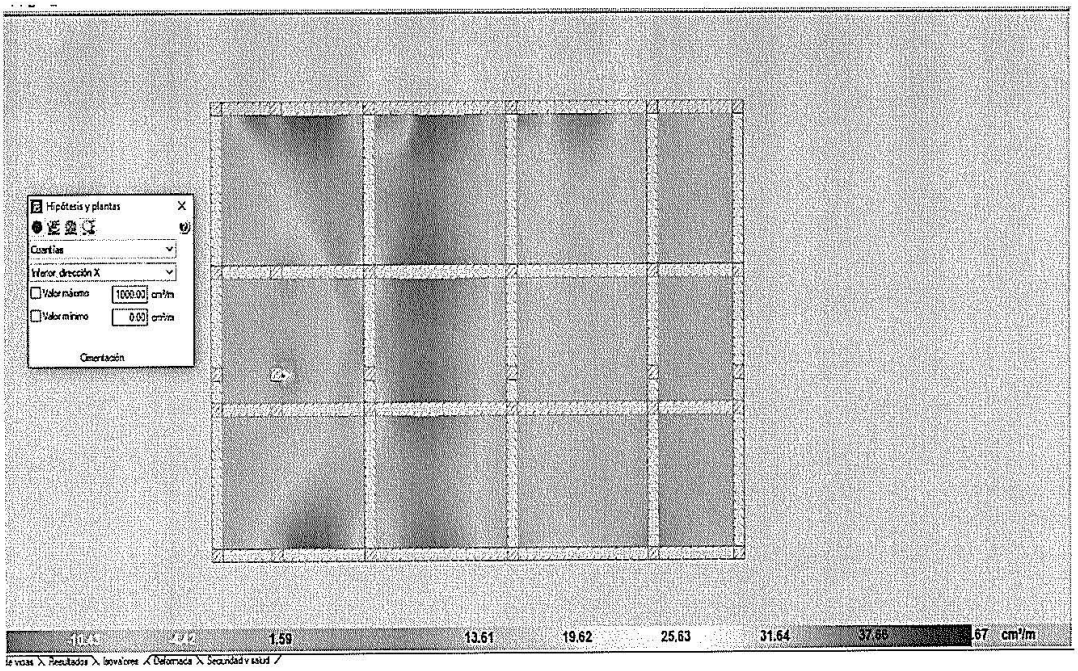
Deformaciones en losa desde 14.54 mm a 6.13 mm



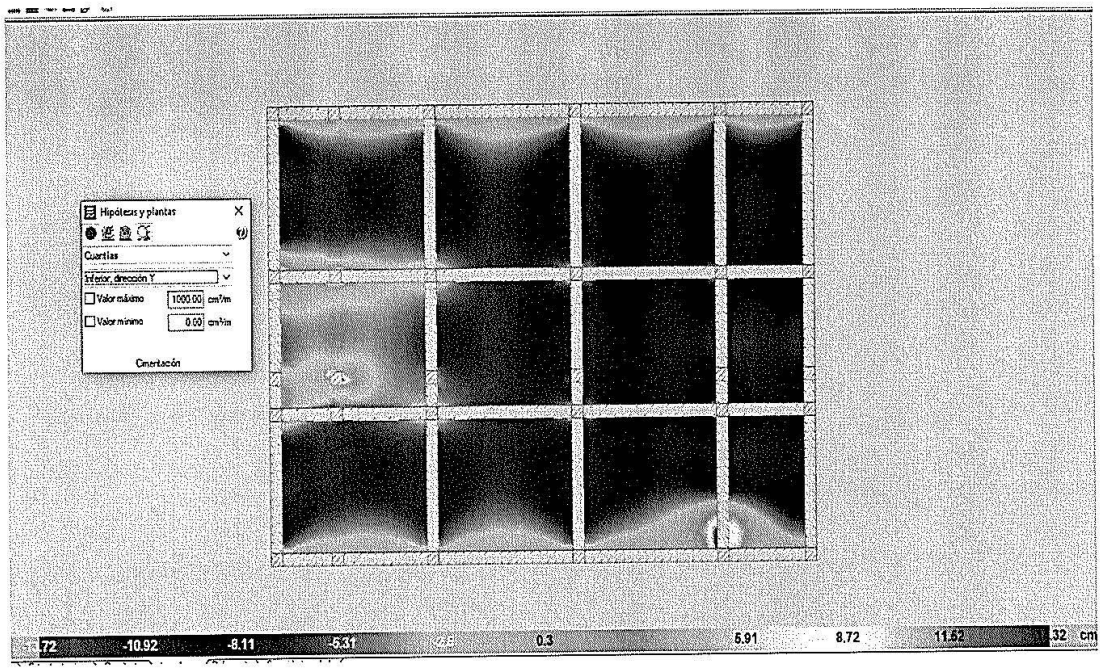
TENSIONES MAXIMAS EN EL TERRENO INCLUIDO SISMO

Va desde 1.23 kg/ cm2 hasta 2.91 kg/cm2. Esto último se da en pequeños sectores, menos del 5% del área total, y solo cuando ocurre sismo
Por cuestiones de sismo el valor de la resistencia de terreno se puede ampliar en 33%,

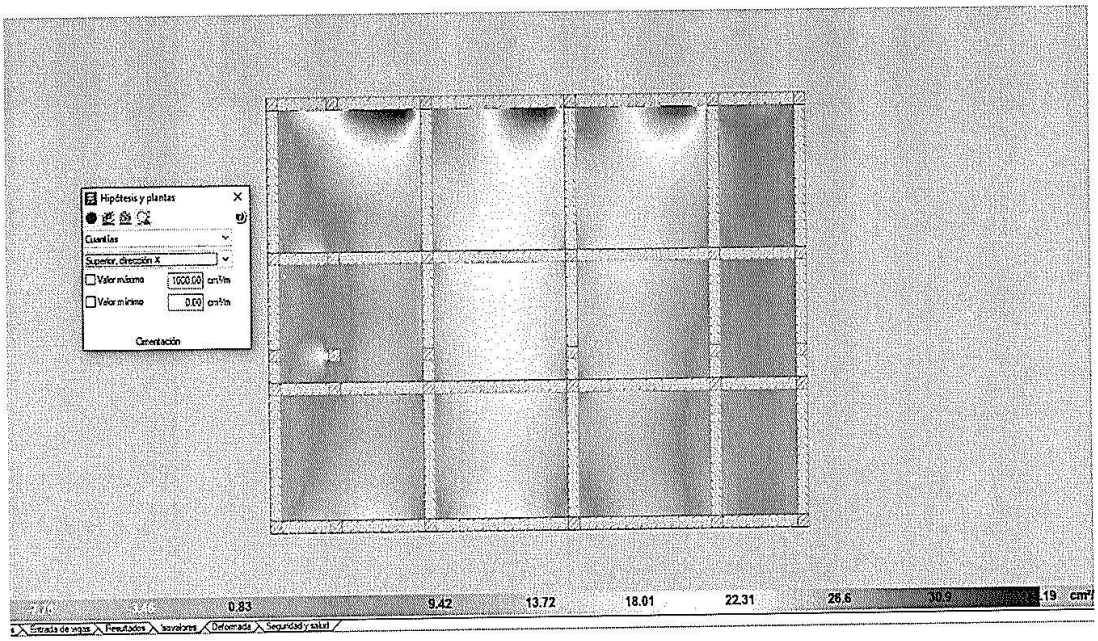
Asi tenemos que la resistencia de 1.84 kg/cm2 x 1.33 = 2.45 kg/cm2



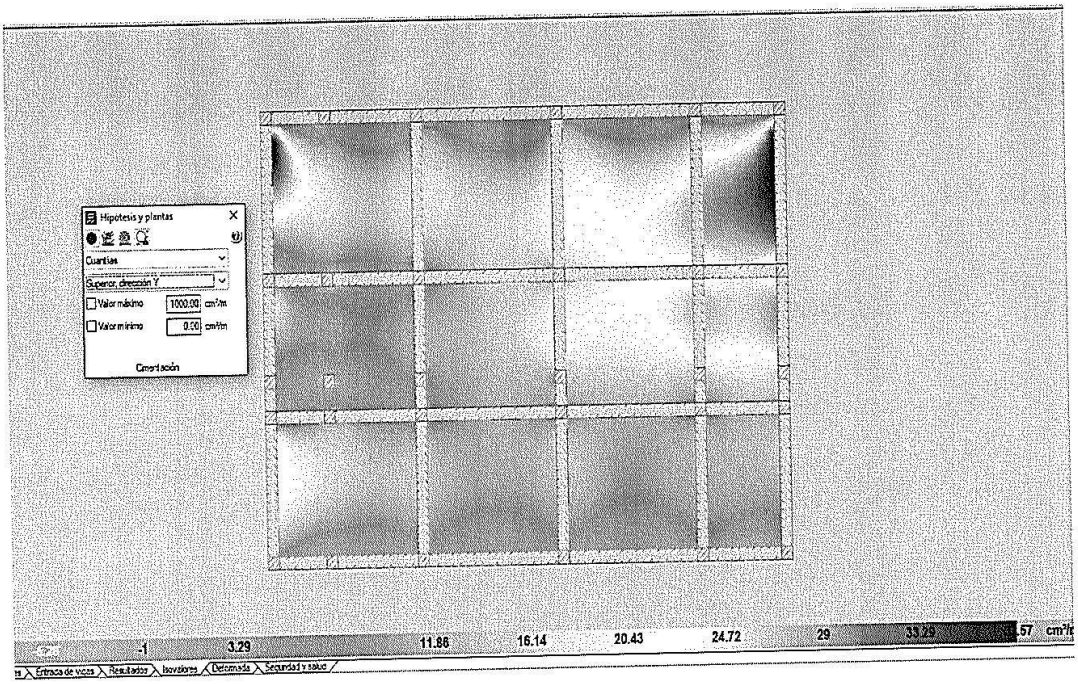
CUANTIA DE ACEO INFERIOR EN DIRECCION X



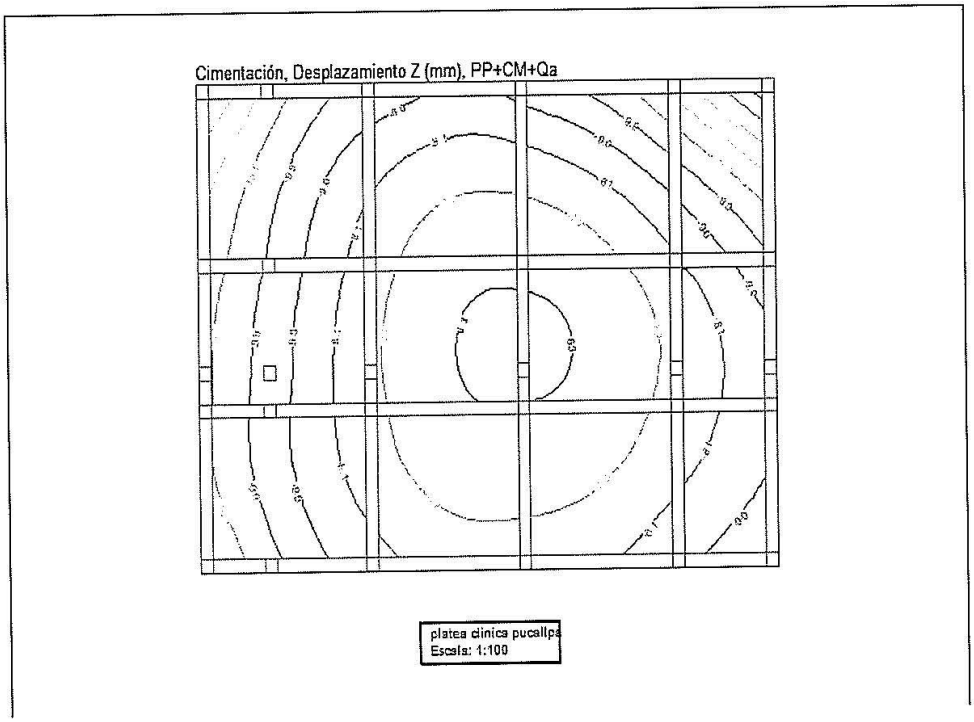
CUANTIA DE ACERO INFERIOR EN DIRECCION Y



CUANTIA DE ACERO SUPERIOR DIRECCION X

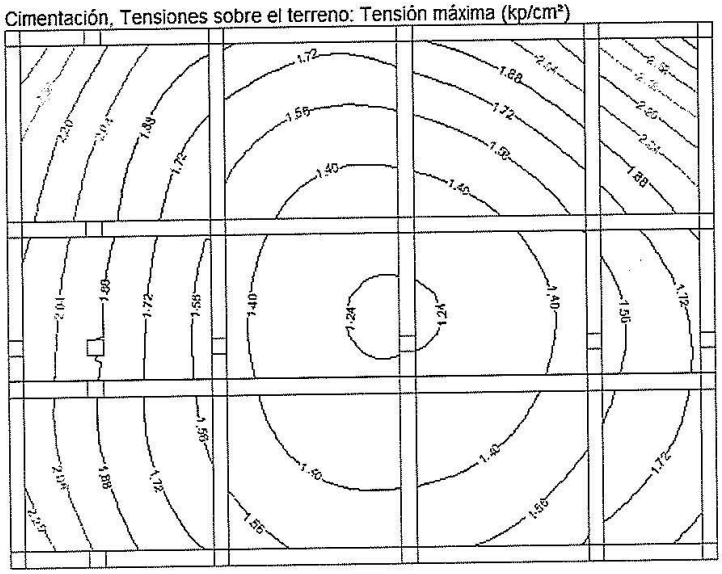


CUANTIA DE ACERO SUPERIOR DIRECCION Y



DESPLAZAMIENTOS DE PLATEA

Cimentación, Tensiones sobre el terreno: Tensión máxima (kp/cm²)

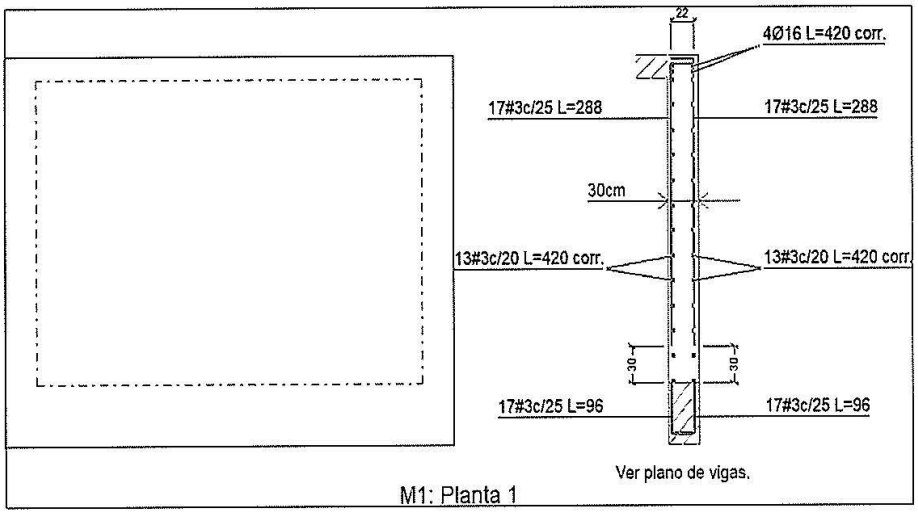


platea clinica pucallpa
Escala: 1:100

TENSIONES MAXIMAS SOBRE TERRENO

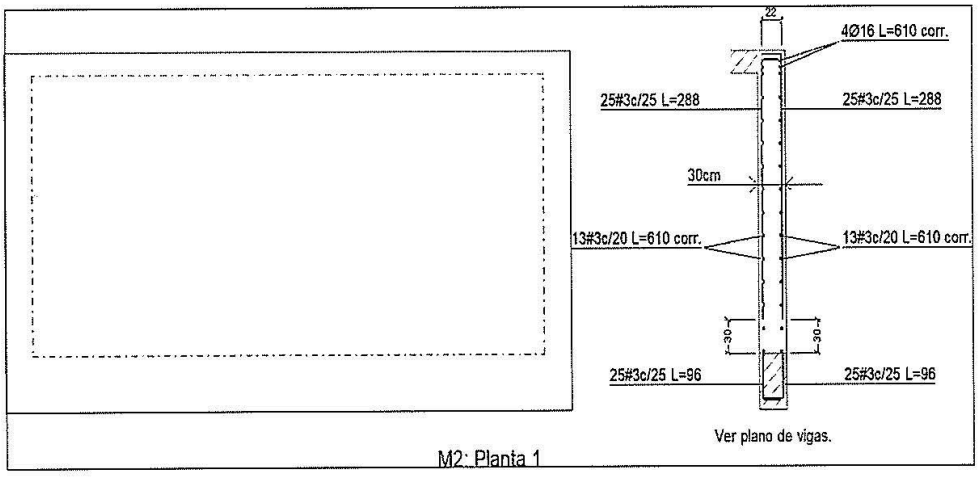
MUROS DE CISTERNA

MURO DE MENOR LONGITUD

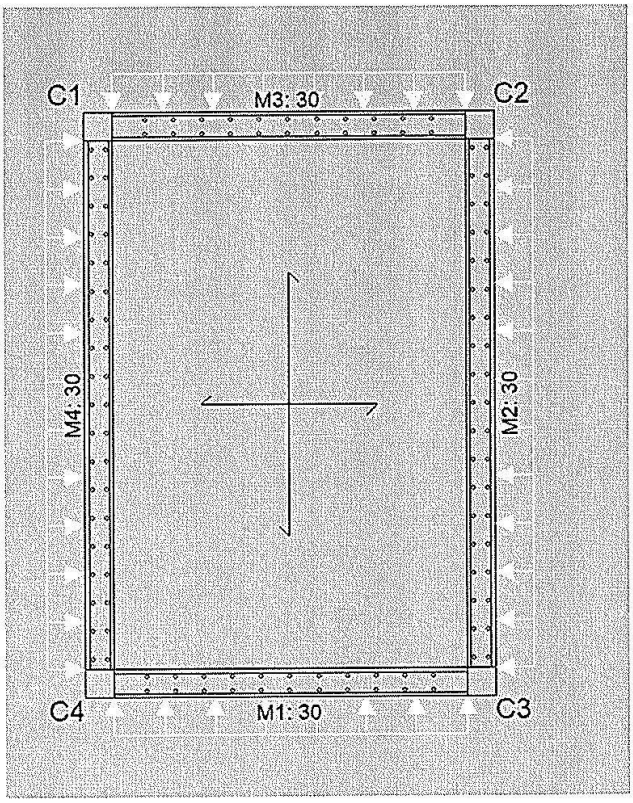


Se esta colocando conservadoramente malla de ½ cada 20 en ambas caras.

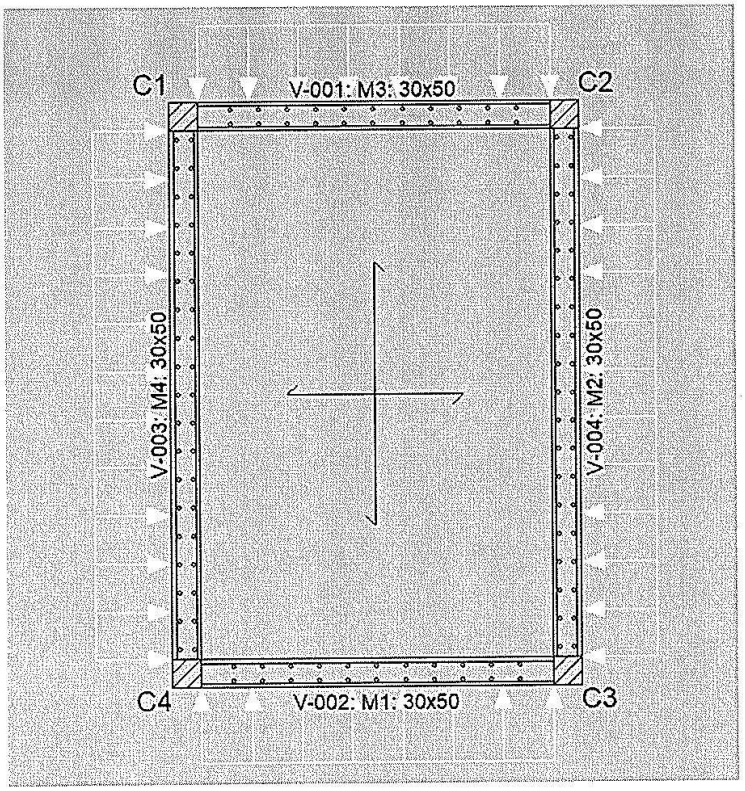
MURO MAYOR LONGITUD



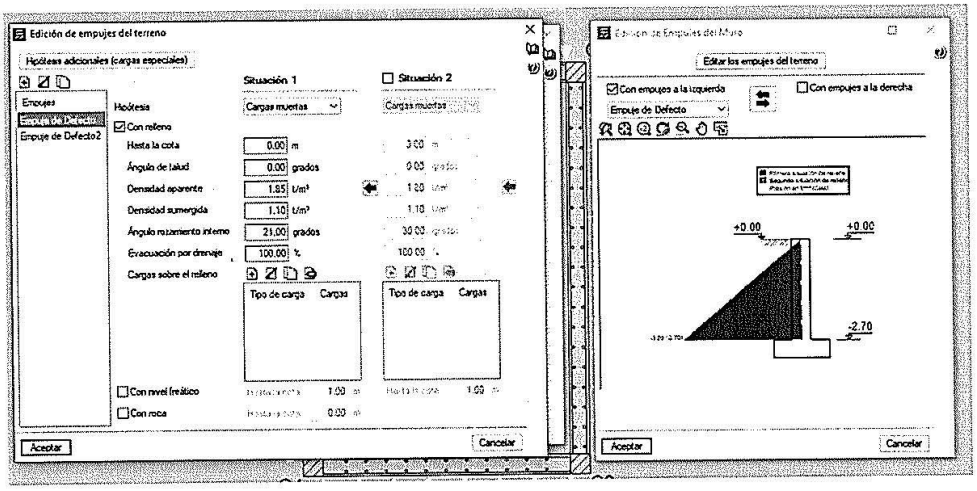
Se está colocando conservadoramente malla de ½ cada 20 en ambas caras.



CISTERNA Presión arriba

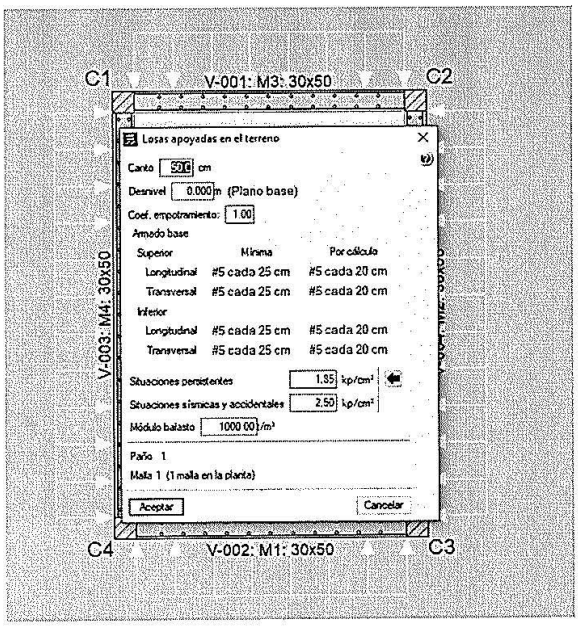


CISTERNA Presiones abajo

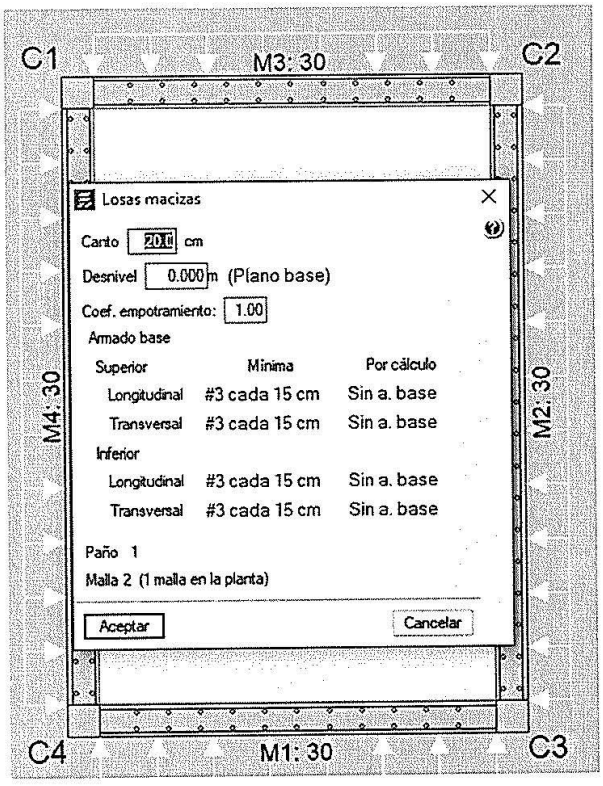


Presiones sobre muro densidad 1.85ton/m3 ángulo de fricción 21grados.

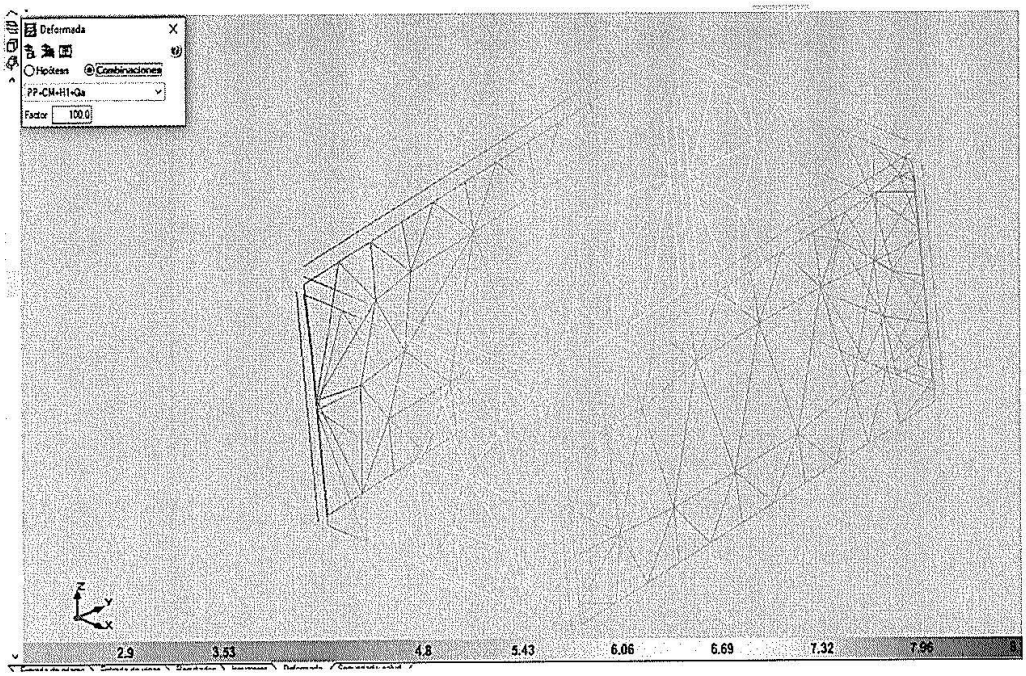
Losa superior.



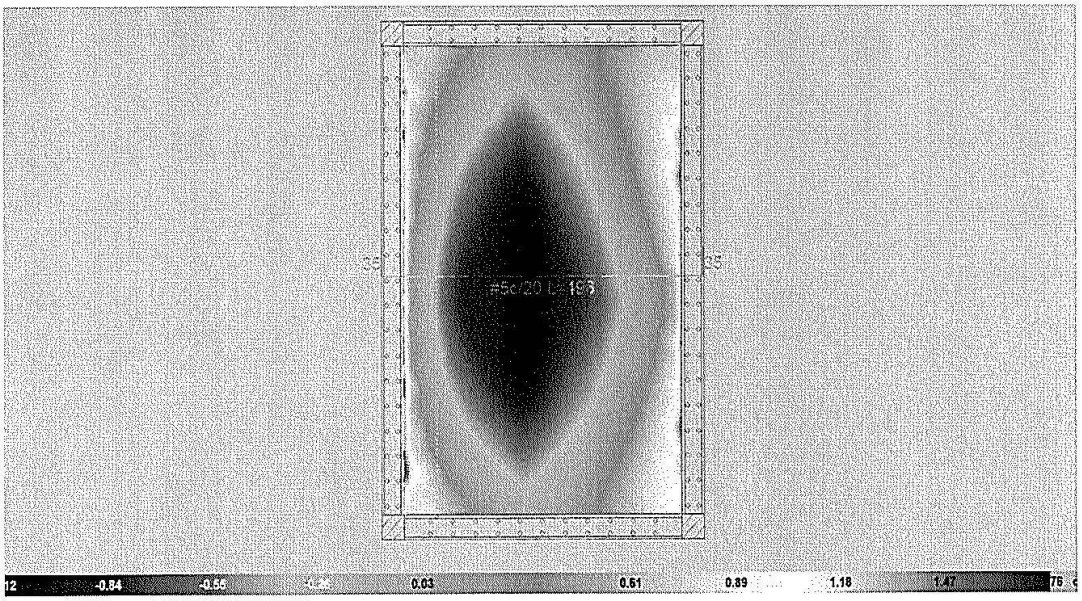
Losa Inferior:



Deformada muros cisterna:

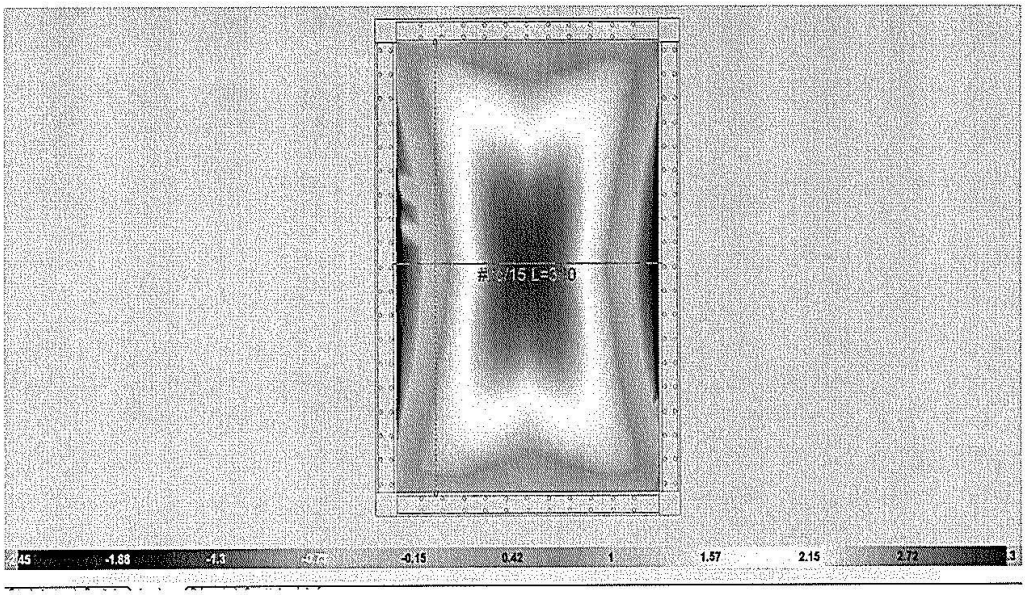


LOSA INFERIOR 50 Cm



El área de acero en rojo es en una parte mínima. La mayor parte de área esta en verde y azul donde las cuantías son menores por eso se coloca 5/8 cada 25 como armadura de losa inferior

LOSA SUPERIOR 20 cm.



Para este caso se puso el equivalente en fierro de ½ cada 20 cm en malla superior e inferior.

Predimensionamiento Columna Mas cargada :

Se tienen la columna de intersección de ejes 3 – F.

El área tributaria que carga esa columna es de 3.30 mt x 3.80 mt

En 7 pisos

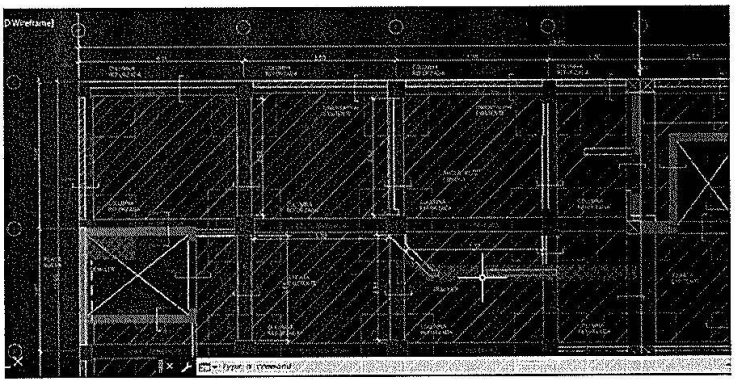
Consideramos una carga de servicio de 1.2 ton/m2

La Carga Pservicio será = 3.30 mt x 2.80 mt x 7 pisos x 1.20ton/m2 = 105 toneladas

El área de columna a predimensionar será = Pservicio /(0.45*f'c)

Inicialmente consideramos f'c= 210 kg/cm2

Area columna = 105 000 kg/(0.45 x 210 kg/cm2) = 1.111 cm2 (aprox una columna de 35 x 35 cm)



En el proceso de diseño se empezó con esa dimensión para luego terminar en una columna de 50cm x 50 cm que es la típica que se ha puesto.

Esta columna cuadrada tiene una inercia de 50 x 50x50x50 /12 = 520, 833 cm4

Se buscó una viga que tenga una inercia parecida a la de esta columna y se llegó a la dimensión de 30 x60 cm

Inercia viga= 30x60x60x60/12 = 540,000 cm4

Llegando a esa aproximación que la inercia de columna sea aproximadamente la inercia de la viga

Luego con las placas colocadas convenientemente se evitan las deformaciones en exceso.

ANEXO 4: MEMORIA DE CALCULO EDIFICACION NUEVA

MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURAS

CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

1 GENERALIDADES

La presente memoria de cálculo es un resumen sobre las consideraciones y procedimientos seguidos desde la evaluación de las conclusiones y recomendaciones del Estudio de Geotecnia, pasando por la elaboración de los modelos de análisis correspondientes a los sistemas y/o miembros estructurales, seguidos del procesamiento de cómputo, interpretación de los resultados y diseño de las estructuras de concreto armado, teniendo como parámetro de referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones, así como las consideraciones del A.C.I

2 DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURA.

En este Proyecto se han considerado una estructuración de concreto armado con columnas y placas de 07 niveles para edificación, los cuales se apoyarán sobre la platea de cimentación.

3 ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO

Para la verificación estructural del estudio, se ha tenido en consideración las especificaciones vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E-010 Madera, E-020 Cargas, E-030 Sismo resistente, E-060 Concreto Armado y, así como las recomendaciones de la Norma ACI 318-14.

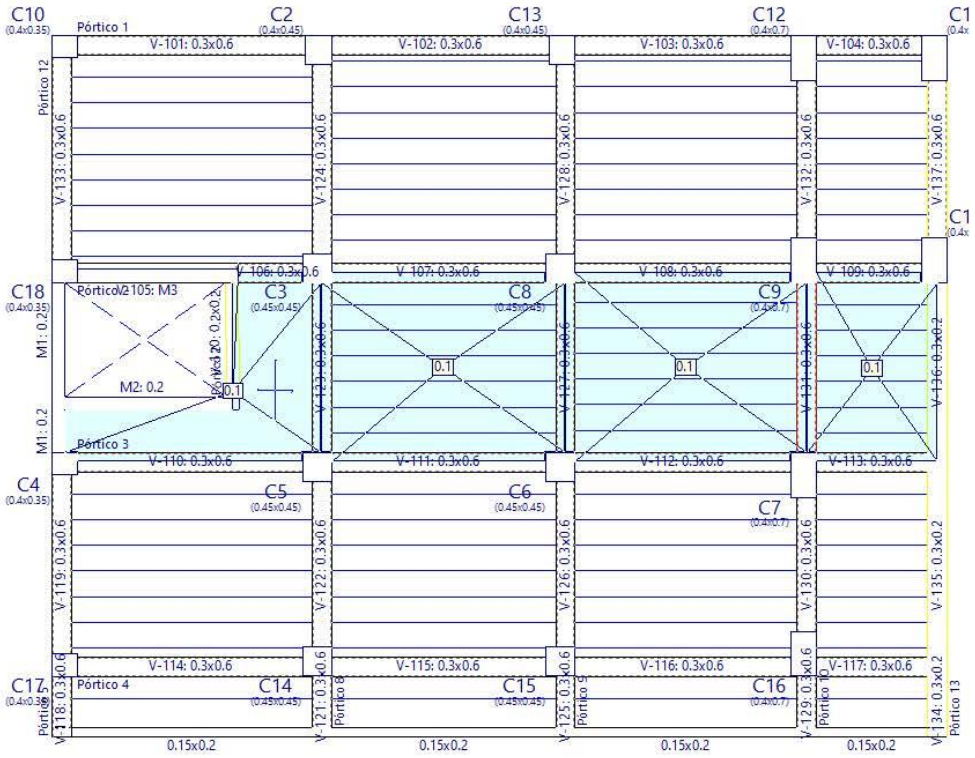
4 ANALISIS ESTRUCTURAL

A continuación, se describe de manera sucinta la forma en que se abordaron y resolvieron las distintas etapas del proceso de Análisis Estructural.

4.1 MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

Analizada la estructura en planta y elevación, así como la Arquitectura y distribución de los ambientes con vanos de ventanas altas, bajas, puertas, así como la importancia y uso de la edificación, se analizará una estructura de pórticos estructurales en el EJE X y Y, conformado por vigas, columnas y placas apoyadas sobre la platea de cimentación, como un diafragma rígido en el primer, hasta el séptimo nivel.

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

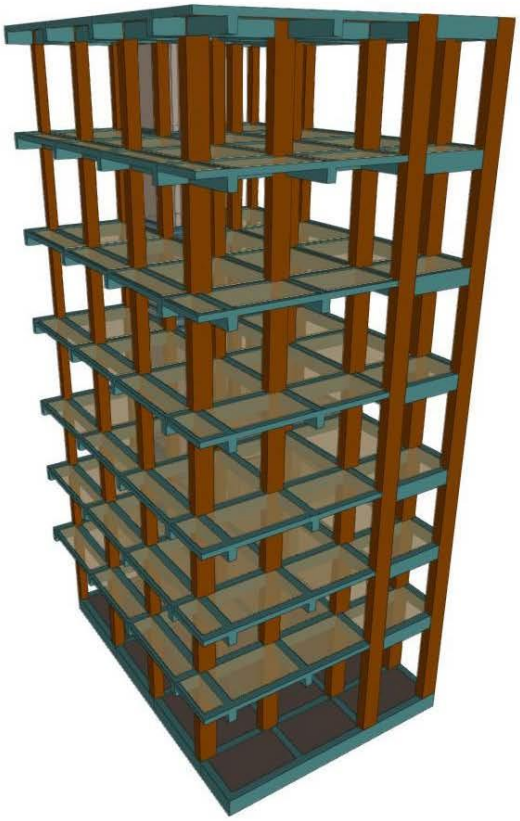


Vista en planta de la edificación

4.1.1 CARGAS

4.1.1.1 CARGA MUERTA

Las cargas muertas están definidas por el peso propio de los elementos estructurales, que los programas de cómputo usados los calculan, y el peso de los elementos permanentes.



Vista 3D de la edificación

4.1.1.2 CARGA VIVA

La carga viva será considerada de acuerdo al Reglamento Nacional de Estructuras E020.

- Sobre cargas del techo = 100 kg/m2
- Sobre cargas en cuartos = 200 kg/m2
- Sobre cargas en salas de operaciones, laboratorios = 300 kg/m2
- Corredores y escaleras = 400 kg/m2

4.2 CONSIDERACIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

La consideración de elementos estructurales presenta las siguientes especificaciones para su verificación de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones:

F'c. = 210 kg/cm^2

fy = 4200 kg/cm^2

Ec = 15000 (f'c)^0.5 = 217,370.65 kg/cm^2.

4.3 ANÁLISIS SISMICO POR EL METODO DINAMICO

SISMO

Norma utilizada: Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019)

Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019) Diseño Sismorresistente

Método de cálculo: Análisis modal espectral (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.6)

1.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

Zona sísmica (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Fig 1 y Anexo 1): Zona 2

Tipo de perfil de suelo (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), 2.3.1): S2

Sistema estructural

$\mathbf{R_{oX}}$: Coeficiente de reducción (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 7) $\mathbf{R_{oX}}$: *6.00*

$\mathbf{R_{oY}}$: Coeficiente de reducción (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 7) $\mathbf{R_{oY}}$: *7.00*

$\mathbf{I_a}$: Factor de irregularidad en altura (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 8) $\mathbf{I_a}$: *1.00*

$\mathbf{I_a}$: Factor de irregularidad en altura (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 8) $\mathbf{I_a}$: *1.00*

$\mathbf{I_p}$: Factor de irregularidad en planta (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 9) $\mathbf{I_p}$: *1.00*

$\mathbf{I_p}$: Factor de irregularidad en planta (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 9) $\mathbf{I_p}$: *1.00*

Geometría en altura (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 3.5): Regular

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

Tipología estructural (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4): I

Tipología estructural (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4): I

h: Altura del edificio **h** : *24.40* m

Importancia de la obra (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 3.1 y Tabla 5): B: Edificaciones importantes

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*
Factor multiplicador del espectro : *1.00*

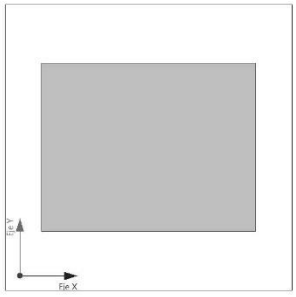
Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Requisitos especiales para elementos resistentes a fuerzas de sismo según la NTE.060

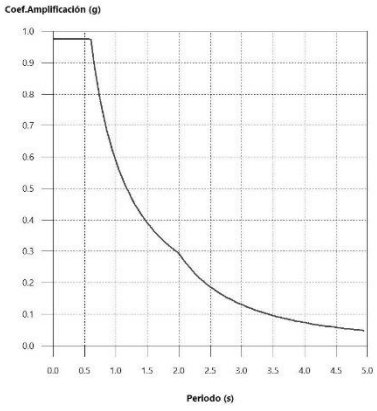
Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$S_{ae} = Z \cdot U \cdot C \cdot S$

Donde:

$C = 2,5$ $\quad T < T_p$

$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$ $\quad T_p \le T < T_l$

$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_l}{T^2}\right)$ $\quad T_l \le T$

es el factor de amplificación sísmica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.975 g.

Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019) (Artículo 4.5.2 y 2.5)

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

Parámetros necesarios para la definición del espectro

Z: Factor de zona (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 1) **Z** : *0.25*

Zona sísmica (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Fig 1 y Anexo 1): Zona 2

U: Factor de importancia (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 3) **U** : *1.30*

Importancia de la obra (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 3.1 y Tabla 5): B: Edificaciones importantes

S: Factor de amplificación del suelo (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 3) **S** : *1.20*

Tipo de perfil de suelo (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), 2.3.1): S2

T_p: Periodo de la plataforma del espectro (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 4) **T_p** : *0.60* s

T_l: Periodo que define el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 4) **T_l** : *2.00* s

Tipo de perfil de suelo (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), 2.3.1): S2

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (R) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R} = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \qquad R \geq 1$$

R_X: Coeficiente de reducción (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 6) **R_X** : *6.00*

$$R_x = R_{ox} \cdot I_a \cdot I_p$$

R_{oX}: Coeficiente de reducción (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 7) **R_{oX}** : *6.00*

R_Y: Coeficiente de reducción (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 6) **R_Y** : *7.00*

$$R_y = R_{oy} \cdot I_a \cdot I_p$$

R_{oY}: Coeficiente de reducción (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 7) **R_{oY}** : *7.00*

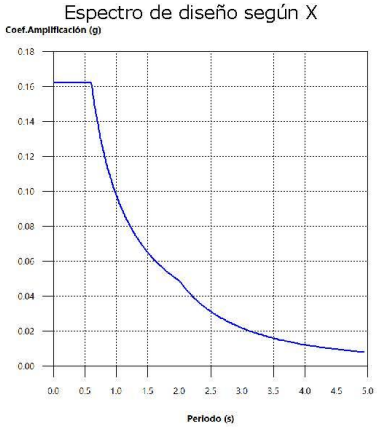
I_a: Factor de irregularidad en altura (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 8) **I_a** : *1.00*

I_a: Factor de irregularidad en altura (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 8) **I_a** : *1.00*

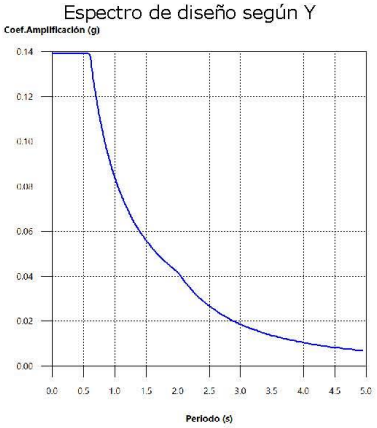
I_p: Factor de irregularidad en planta (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 9) **I_p** : *1.00*

I_p: Factor de irregularidad en planta (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 9) **I_p** : *1.00*

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{qz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.742	0.0451	0.7813	0.6225	0.25 %	76.39 %	R = 6 A = 1.29 m/s² D = 17.9918 mm	R = 7 A = 1.106 m/s² D = 15.4215 mm
Modo 2	0.706	0.9081	0.0418	0.4166	78.03 %	0.17 %	R = 6 A = 1.355 m/s² D = 17.1148 mm	R = 7 A = 1.162 m/s² D = 14.6698 mm
Modo 3	0.462	0.0152	0.0305	0.9994	0.52 %	2.13 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 8.63477 mm	R = 7 A = 1.366 m/s² D = 7.40123 mm
Modo 4	0.170	0.0326	0.2858	0.9577	0.12 %	9.24 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 1.17211 mm	R = 7 A = 1.366 m/s² D = 1.00467 mm
Modo 5	0.136	0.7497	0.1664	0.6405	13.19 %	0.65 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 0.75 mm	R = 7 A = 1.366 m/s² D = 0.64285 mm
Modo 6	0.100	0.014	0.2013	0.9794	0.01 %	2 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 0.40663 mm	R = 7 A = 1.366 m/s² D = 0.34854 mm
Total					92.12 %	90.58 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

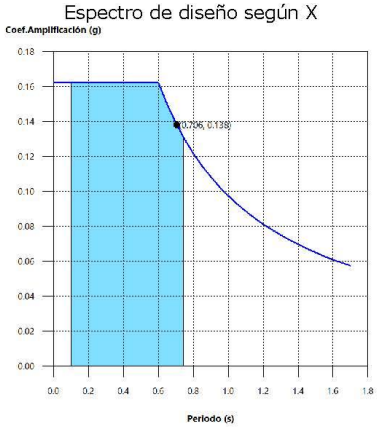
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

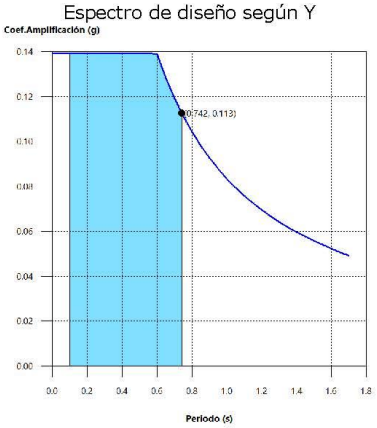
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.706	0.138

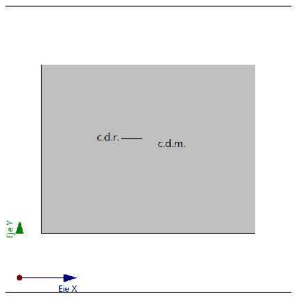
Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.742	0.113

1.4. Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

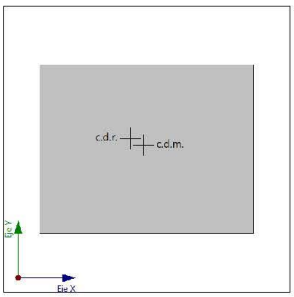
Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
Losa 7	(6.82, 4.77)	(5.41, 5.21)	1.41	-0.45
Losa 6	(6.72, 4.81)	(5.41, 5.21)	1.31	-0.40
Losa 5	(6.72, 4.81)	(5.41, 5.21)	1.31	-0.40
Losa 4	(6.72, 4.81)	(5.41, 5.21)	1.31	-0.40
Losa 3	(6.74, 4.80)	(5.71, 5.22)	1.03	-0.42
Losa 2	(6.76, 4.79)	(5.92, 5.23)	0.84	-0.43
Losa 1	(6.76, 4.81)	(5.92, 5.23)	0.84	-0.41

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

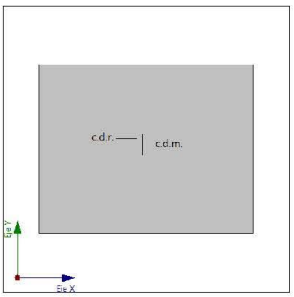
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



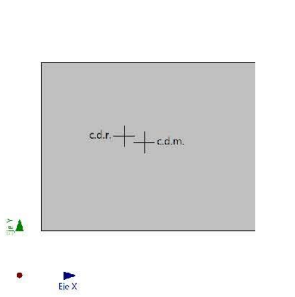
Losa 1



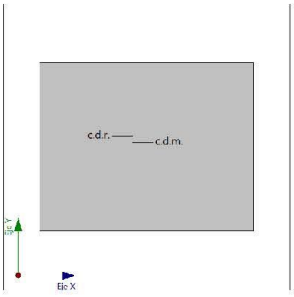
Losa 2



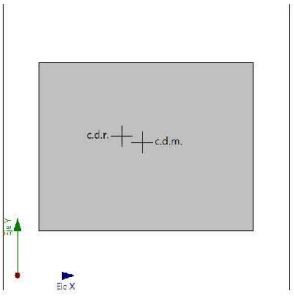
Losa 3



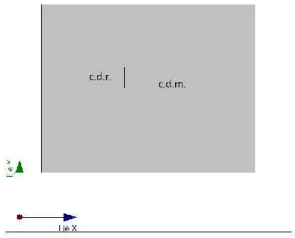
Losa 4



Losa 5



Losa 6



Losa 7

1.5. Corrección por cortante basal

1.5.1. Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.3454	113.9692
	Modo 2	111.4141	
	Modo 3	0.8782	
	Modo 4	0.2012	
	Modo 5	22.1497	
	Modo 6	0.0162	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	88.6653	90.1246
	Modo 2	0.2022	
	Modo 3	3.0583	
	Modo 4	13.2498	
	Modo 5	0.9356	
	Modo 6	2.8748	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2. Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{s,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.2) **$V_{s,X}$** : *141.5400* t

$$V_{s,x} = \text{MAX}(S_d(T_{a,x}) \cdot P;\ 0.125 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P)$$

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) **$S_{d,X}(T_a)$** : *0.140* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4) **$T_{a,X}$** : *0.70* s

$$T_a = h/35$$

Tipología estructural (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4): I

h: Altura del edificio **h** : *24.40* m

$V_{s,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.2) **$V_{s,Y}$** : *121.3200* t

$$V_{s,y} = \text{MAX}(S_d(T_{a,y}) \cdot P;\ 0.125 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P)$$

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) **$S_{d,Y}(T_a)$** : *0.120* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4) **$T_{a,Y}$** : *0.70* s

$$T_a = h/35$$

Tipología estructural (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4): I

h: Altura del edificio **h** : *24.40* m

P: Peso sísmico total de la estructura **P** : *1011.6427* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

$$P = \sum_{i=1}^{n} p_i$$

p_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	p_i (t)
Losa 7	115.6417
Losa 6	152.1743
Losa 5	152.1743
Losa 4	152.1743
Losa 3	148.7517
Losa 2	145.3584
Losa 1	145.3680
$P=\sum p_i$	**1011.6427**

1.5.3. Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 3.5): Regular

Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019) (Artículo 4.6.4)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.80 \cdot V_{s,X}$ 113.9692 t ≥ 113.2320 t	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.80 \cdot V_{s,Y}$ 90.1246 t ≥ 97.0560 t	1.08

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica
N.P.: No procede

1.6. Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.6.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 7	25.4588	25.4588	3.4031	3.4031
Losa 6	51.8781	26.7916	6.0278	2.7467
Losa 5	71.8571	21.6501	7.3775	2.2414
Losa 4	87.5870	19.2578	8.4243	2.8273
Losa 3	99.9170	16.4266	9.8121	2.9622
Losa 2	108.6235	11.9572	11.1918	2.3733
Losa 1	113.9692	6.8011	12.1189	1.2996

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

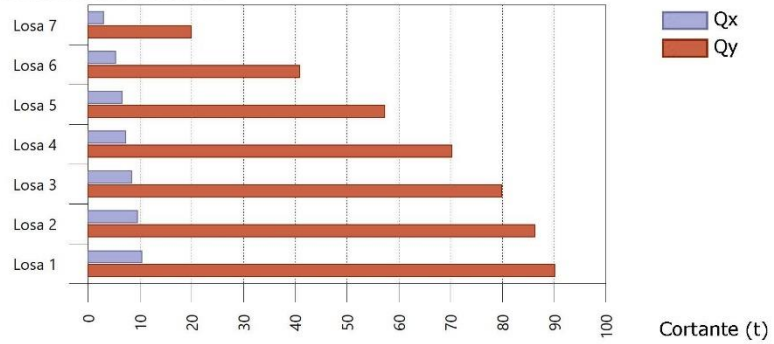
Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 7	3.0234	3.0234	19.9918	19.9918
Losa 6	5.3890	2.4988	40.8635	21.2549
Losa 5	6.5290	1.9497	57.3134	17.5600
Losa 4	7.3494	2.4512	70.2427	14.7931
Losa 3	8.4486	2.5849	79.9028	12.0679
Losa 2	9.5999	2.0899	86.3076	8.7828
Losa 1	10.3974	1.1623	90.1246	4.8626

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

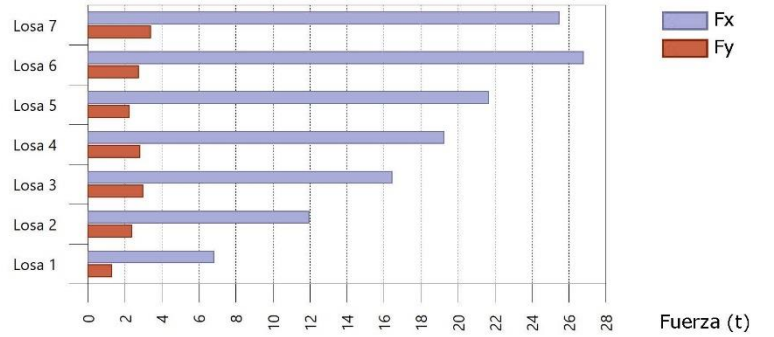


Hipótesis sísmica: Sismo Y1

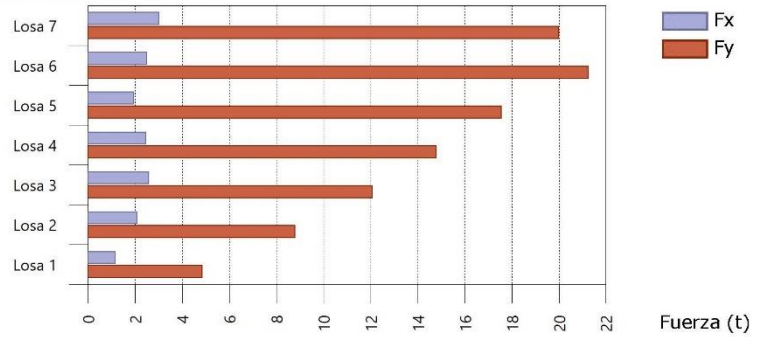


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



1.6.2. Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte y por planta

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	%Q_X		%Q_Y	
	Columnas	Muros	Columnas	Muros
Losa 7	77.08	22.92	54.31	45.69
Losa 6	84.23	15.77	65.01	34.99
Losa 5	74.23	25.77	71.35	28.65
Losa 4	65.05	34.95	72.09	27.91
Losa 3	75.71	24.29	72.17	27.83
Losa 2	67.19	32.81	68.16	31.84
Losa 1	74.64	25.36	65.39	34.61

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	%Q_X		%Q_Y	
	Columnas	Muros	Columnas	Muros
Losa 7	61.87	38.13	93.11	6.89
Losa 6	68.47	31.53	86.15	13.85
Losa 5	71.05	28.95	80.51	19.49
Losa 4	74.69	25.31	78.13	21.87
Losa 3	79.81	20.19	79.93	20.07
Losa 2	70.99	29.01	77.97	22.03
Losa 1	64.77	35.23	87.66	12.34

1.6.3. Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte en arranques

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica	%Q_X		%Q_Y	
	Columnas	Muros	Columnas	Muros
Sismo X1	74.64	25.36	65.39	34.61
Sismo Y1	64.77	35.23	87.66	12.34

4.4 VERIFICACION DE DESPLAZAMIENTOS.

Según la norma E-030 las distorsiones para los edificios de concreto armado serán de 0.007 en eje X y Y donde los resultados se observan que las distorsiones de los entrepisos tanto en la dirección X como en la Y son menores que las establecidas por la norma E-030, por lo tanto, nuestra edificación tendrá un buen comportamiento durante un sismo severo, tal como se aprecia en el cuadro las distorsiones son menores a las permitidas de acuerdo a norma con lo cual se cumple esta condición.

- h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior
- Distorsión:
  Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior
  Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

- Origen:
  G: Sólo gravitatorias
  GV: Gravitatorias + viento

- Nota:
  Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.
  El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)

Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
Losa 7	----	1 / 7400 (C4, ...)	1 / 223 (C14, ...)	1 / 197 (C11, C19)
Losa 6	----	1 / 7400 (C4, ...)	1 / 216 (C14, ...)	1 / 181 (C11, C19)
Losa 5	----	1 / 7400 (C4, ...)	1 / 204 (C14, ...)	1 / 161 (C11, C19)
Losa 4	----	1 / 9250 (C2, ...)	1 / 195 (C14, ...)	1 / 148 (C11, C19)
Losa 3	----	1 / 8000 (C4, ...)	1 / 196 (C14, ...)	1 / 152 (C11, C19)
Losa 2	----	----	1 / 196 (C14, ...)	1 / 152 (C11, C19)
Losa 1	1 / 7250 (C2, ...)	1 / 9667 (C2, ...)	1 / 185 (C14, ...)	1 / 155 (C11, C19)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)

Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
----	1 / 8608 (C4, ...)	1 / 203 (C14, ...)	1 / 164 (C11, C19)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

Desplome local máximo de los muros (δ / h)

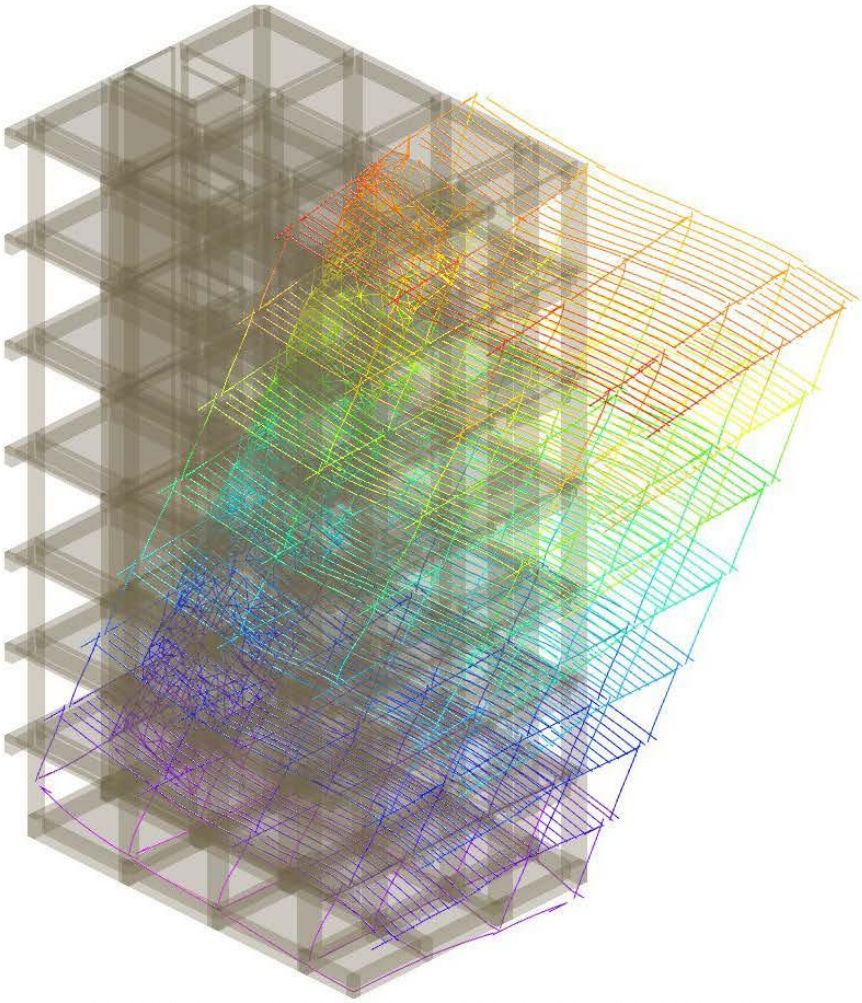
Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
Losa 7	----	1 / 8278 (M2)	1 / 233 (M2)	1 / 236 (M2, M3)
Losa 6	----	1 / 8342 (M2)	1 / 227 (M2)	1 / 229 (M3)
Losa 5	----	1 / 8485 (M2)	1 / 216 (M2)	1 / 221 (M3)
Losa 4	----	1 / 8723 (M2)	1 / 209 (M2)	1 / 217 (M3)
Losa 3	----	1 / 9065 (M2)	1 / 209 (M2)	1 / 221 (M3)
Losa 2	----	1 / 9603 (M2)	1 / 210 (M2)	1 / 227 (M3)
Losa 1	1 / 8420 (M3)	----	1 / 218 (M2)	1 / 241 (M3)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

Desplome total máximo de los muros (Δ / H)			
Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
----	1 / 8920 (M2)	1 / 218 (M2)	1 / 227 (M3)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.



DEFORMACION DE LA ESTUCTURA POR ACCIONES SISMICA

4.5 RESUMEN DE RESULTADO DE ANALISIS SISMICO

De acuerdo con lo estipulado en el apartado "1.6 Presentación del Proyecto" de la normal E-030 Diseño sismo resistente, el cual nos indica que en los planos estructurales de este proyecto deberá incluir los siguientes datos.

SISTEMA ESTRUCTURAL	
Rx-x =	6.00 Muros estructurales
Ry-y=	7.00 Dual
PARAMETROS PARA FUERZA SISMICA	
Z =	0.25 ZONA 2
U =	1.50 "A" Edificaciones esenciales
S =	1.20 S2, Suelos Intermedios
C =	2.50
CORTANTE BASAL EN LA BASE	
Vx-x = 113.9692 Tn	
Vy-y = 97.0560 Tn	
DESPLAZAMIENTO MAXIMO ULTIMO NIVEL	
Dx-x = 12.09 cm	
Dy-y = 13.72 cm	
MAXIMO DESPLAZAMIENTO RELATIVO DE ENTREPISO	
Δx-x = 0.00541	
Δy-y = 0.00676	

5 DISEÑO DE CONCRETO ARMADO

5.1 ENVOLVENTES DE DISEÑO DE CARGA

Al diseñar una estructura de Concreto Armado y sus respectivos elementos estructurales deberá garantizarse que en todas sus secciones la resistencia de diseño sea por lo menos iguales a las resistencias requeridas que se calcularán para las cargas amplificadas en las combinaciones que estipula la norma.

Además, se deberá garantizar un comportamiento adecuado para cargas de servicio (control de deflexiones, fisuración).

RESISTENCIA REQUERIDA:

La resistencia requerida (U) para cargas muertas (CM), cargas vivas (CV) y cargas de sismo (CS) deberá ser como mínimo:

COMB1: $U = 1.4\ CM + 1.7\ CV$

COMB2: $U = 1.25\ (CM + CV) + CS$

COMB3: $U = 1.25\ (CM + CV) - CS$

COMB4: $U = 0.90\ CM + CS$

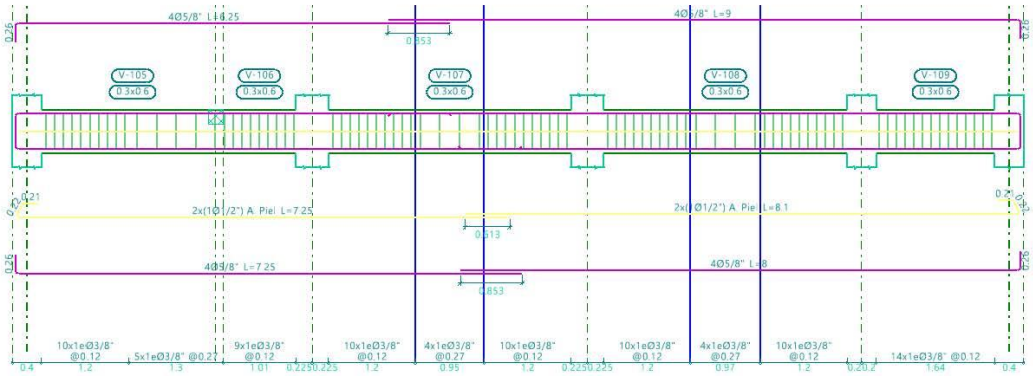
COMB5: $U = 0.90\ CM - CS$

De estas cinco combinaciones se elegirá la envolvente para realizar el diseño de vigas.

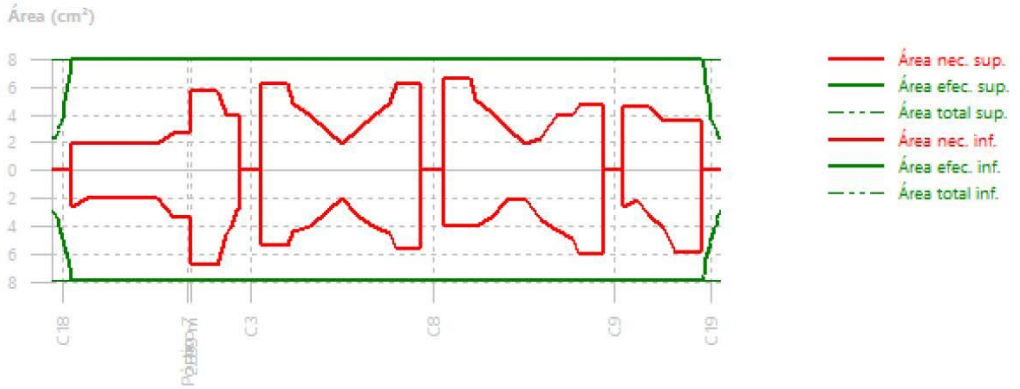
5.2 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.2.1 VIGAS

Para el Diseño de Vigas se han ingresado las cargas al Programa **CYPECAD**, el cual nos da como resultado los momentos y cortantes máximas y mínimas, así como el refuerzo que se tendría que plantear, con lo cual se diseñara teniendo en cuenta la normativa peruana.



Si el caso fuera a pedido del revisor se puede adjuntar de manera muy detallada todas las comprobaciones que exige la Norma E060, el cual no se adjunta ya que es muy extenso cada informe por viga.



"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

5.2.2 COLUMNAS

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) (NTE E.060:2009, Artículo 10)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.4·PP+1.4·CM+1.7·Qa.

Se debe satisfacer:

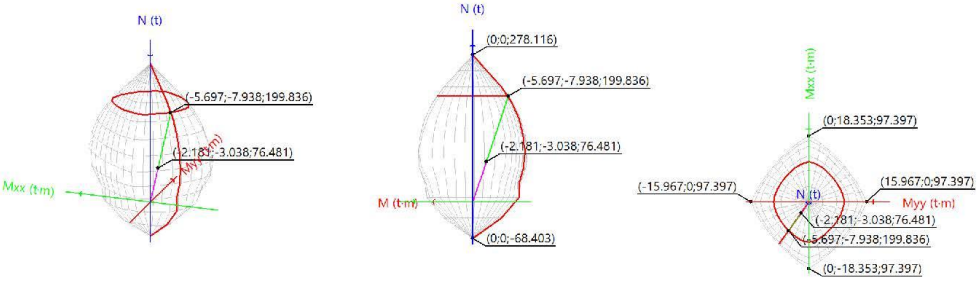
$$\eta_1 = \sqrt{\frac{P_u^2 + M_{u,x}^2 + M_{u,y}^2}{(\phi \cdot P_n)^2 + (\phi \cdot M_{n,x})^2 + (\phi \cdot M_{n,y})^2}} \leq 1$$

η : **0.366** ✓

$$\eta_2 = \sqrt{\frac{P_u^2 + M_{c,x}^2 + M_{c,y}^2}{(\phi \cdot P_n)^2 + (\phi \cdot M_{n,x})^2 + (\phi \cdot M_{n,y})^2}} \leq 1$$

η : **0.383** ✓

$P_u \leq \phi \cdot P_{n,max}$ **76.481 t ≤ 220.681 t** ✓



Volumen de capacidad | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

P_u,M_u son los esfuerzos de cálculo de primer orden.

P_u: Esfuerzo normal de cálculo. **P_u** : *76.481* t

M_u: Momento de cálculo de primer orden. **$M_{u,x}$** : *-3.038* t·m

$M_{u,y}$: *-1.484* t·m

$\phi \cdot P_n$,$\phi \cdot M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

$\phi \cdot P_n$: Axil de agotamiento. **$\phi \cdot P_n$** : *208.680* t

$\phi \cdot M_n$: Momentos de agotamiento. **$\phi \cdot M_{n,x}$** : *-8.289* t·m

$\phi \cdot M_{n,y}$: *-4.048* t·m

Comprobación del estado limite de inestabilidad (η_2)

P_u,M_c esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos obtenidos a partir de los de primer orden incrementados para tener en cuenta los efectos de segundo orden a causa de la esbeltez.

P_u: Axil solicitante de cálculo pésimo. **P_u** : *76.481* t

M_c: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **$M_{c,x}$** : *-3.038* t·m

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

$\mathbf{M_{c,y}}$: -2.181 t·m

$\phi \cdot P_n, \phi \cdot M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

$\phi \cdot P_n$: Axil de agotamiento. $\mathbf{\phi \cdot P_n}$: 199.836 t

$\phi \cdot M_n$: Momentos de agotamiento. $\mathbf{\phi \cdot M_{n,x}}$: -7.938 t·m

$\mathbf{\phi \cdot M_{n,y}}$: -5.697 t·m

En el eje x:

Se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión que satisfacen (Artículo 10.12.2):

$$\frac{k \cdot l_u}{r} \leq 22$$

20.0 ≤ **22.0** ✓

Donde:

kl_u: Longitud efectiva. $\mathbf{kl_u}$: 2.600 m

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento en compresión. **r** : 12.99 cm

En el eje y:

No se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión que satisfacen (Artículo 10.12.2):

$$\frac{k \cdot l_u}{r} > 22$$

22.5 > **22.0**

Donde:

kl_u: Longitud efectiva. $\mathbf{kl_u}$: 2.600 m

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento en compresión. **r** : 11.55 cm

Los elementos a compresión deben diseñarse para la fuerza axial amplificada P_c y el momento amplificado M_u, magnificado por los efectos de curvatura (efectos de segundo orden) del elemento, M_c (Artículo 10.12.3):

$$\mathbf{P_u} = P_u$$

$\mathbf{P_u}$: 76.481 t

$$\mathbf{M_c} = \delta_{ns} \cdot M_2$$

$\mathbf{M_c}$: -2.181 t·m

Donde:

$$\mathbf{M_2} = M_u \geq M_{2,min}$$

$\mathbf{M_2}$: -2.065 t·m

Siendo:

$$\mathbf{M_{2,min}} = P_u \cdot (0.015 + 0.03 \cdot h)$$

$\mathbf{M_{2,min}}$: 2.065 t·m

h: Altura de un elemento. **h** : 400.00 mm

$$\mathbf{\delta_{ns}} = \frac{1}{1 - \frac{P_u}{0.75 \cdot P_c}} \geq 1$$

$\mathbf{\delta_{ns}}$: 1.056

Siendo:

$\mathbf{P_c}$: 1924.476 t

$$P_c = \frac{\pi^2 \cdot 0.25 \cdot E_c \cdot I_g}{(k \cdot l_u)^2}$$

Donde:

E_c: Módulo de elasticidad del concreto. **E_c** : *219689.00* kp/cm²

I_g: Momento de inercia de la sección bruta del elemento con respecto al eje que pasa por el centroide, sin tener en cuenta el refuerzo. **I_g** : *240000.00* cm4

kl_u: Longitud efectiva. **kl_u** : *2.600* m

Comprobación de resistencia axial de diseño

La fuerza axial mayorada P_u de elementos en compresión no debe exceder de $\phi \cdot P_{n,max}$ (Artículo 10.3.6).

$$\phi \cdot P_{n,max} = 0.80 \cdot \phi \cdot \left[0.85 \cdot f'_c \cdot (A_g - A_{st}) + f_y \cdot A_{st} \right]$$

$\phi \cdot P_{n,max}$: *220.681* t

Siendo:

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. **f'_c** : *210.00* kp/cm²

f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo transversal. **f_y** : *4200.00* kp/cm²

A_g: Área total de la sección de hormigón. **A_g** : *1800.00* cm²

A_{st}: Área total de refuerzo longitudinal no preesforzado. **A_{st}** : *18.10* cm²

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 10.2):

(a) El diseño por resistencia de elementos sometidos a flexión y carga axial debe satisfacer las condiciones de equilibrio y de compatibilidad de deformaciones.

(b) Las deformaciones unitarias en el refuerzo y en el concreto deben suponerse directamente proporcionales a la distancia desde el eje neutro.

(c) La máxima deformación unitaria utilizable del concreto, ?cu, en la fibra extrema sometida a compresión, se asumirá igual a 0.003.

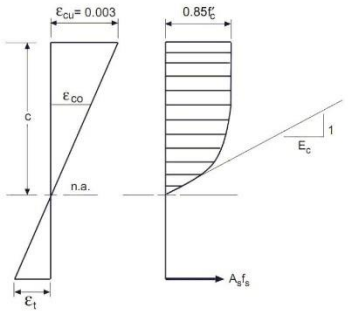
(d) El esfuerzo en el refuerzo deberá tomarse como E_s veces la deformación unitaria del acero. Para deformaciones unitarias en el refuerzo mayores que las correspondientes a f_y, el esfuerzo se considerará independiente de la deformación unitaria e igual a f_y.

(e) La resistencia a la tracción del concreto no debe considerarse en los cálculos de elementos de concreto reforzado sometidos a flexión y a carga axial.

(f) La relación entre la distribución de los esfuerzos de compresión en el concreto y la deformación unitaria del concreto se debe suponer rectangular, trapezoidal, parabólica o de cualquier otra forma que permita una predicción de la resistencia que coincida con los resultados de ensayos de laboratorio representativos.

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

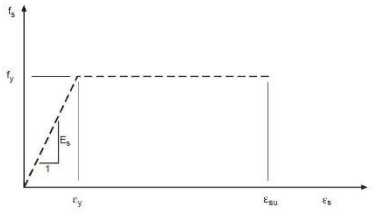


f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. **f'_c** : *210.00* kp/cm²

ε_{cu}: Máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema de concreto a compresión. **ε_{cu}** : *0.0030*

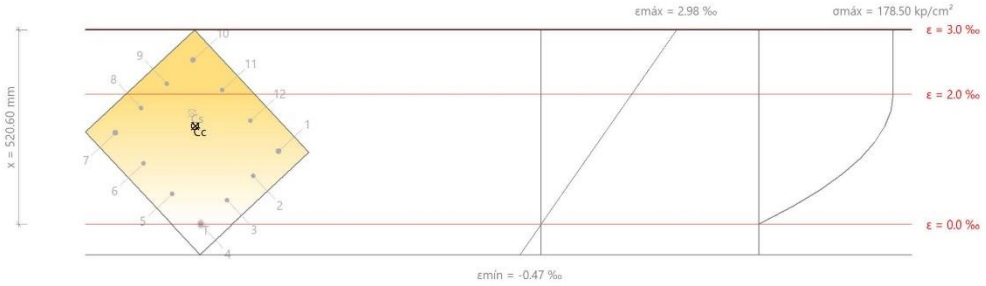
ε_{c0}: Deformación unitaria bajo carga máxima. **ε_{c0}** : *0.0020*

Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. **f_y** : *4200.00* kp/cm²

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (kp/cm²)	ε
1	Ø5/8"	-142.54	167.54	+2273.52	+0.001115
2	Ø1/2"	-47.51	169.13	+1501.79	+0.000737
3	Ø1/2"	47.51	169.13	+743.63	+0.000365
4	Ø5/8"	142.54	167.54	-0.97	-0.000000
5	Ø1/2"	144.13	55.85	+940.83	+0.000461
6	Ø1/2"	144.13	-55.85	+1895.29	+0.000930
7	Ø5/8"	142.54	-167.54	+2862.41	+0.001404
8	Ø1/2"	47.51	-169.12	+3634.14	+0.001782
9	Ø1/2"	-47.51	-169.12	+4200.00	+0.002154
10	Ø5/8"	-142.54	-167.54	+4200.00	+0.002519
11	Ø1/2"	-144.12	-55.85	+4195.11	+0.002057
12	Ø1/2"	-144.12	55.85	+3240.65	+0.001589

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	241.118	-25.69	-34.88
Cs	44.364	-43.82	-66.03
T	0.002	142.54	167.54

$$P_n = C_c + C_s - T$$

P_n : *285.480* t

$$M_{n,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$M_{n,x}$: *-11.340* t·m

$$M_{n,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

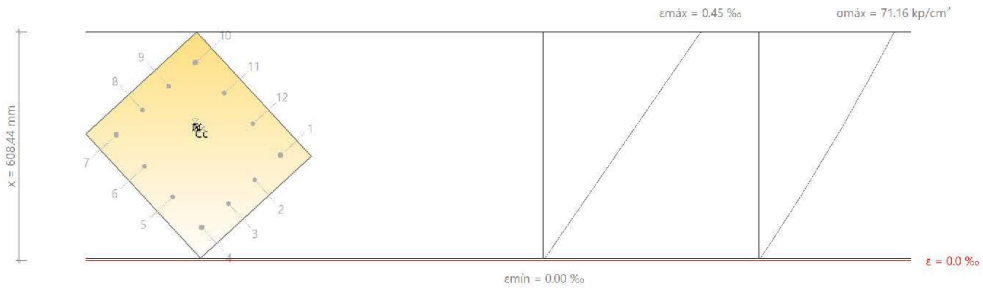
$M_{n,y}$: *-8.139* t·m

Donde:

- **C_c**: Resultante de compresiones en el hormigón. — **C_c** : *241.118* t
- **C_s**: Resultante de compresiones en el acero. — **C_s** : *44.364* t
- **T**: Resultante de tracciones en el acero. — **T** : *0.002* t
- **e_{cc}**: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{cc,x}$** : *-25.69* mm; **$e_{cc,y}$** : *-34.88* mm
- **e_{cs}**: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{cs,x}$** : *-43.82* mm; **$e_{cs,y}$** : *-66.03* mm
- **e_T**: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{T,x}$** : *142.54* mm; **$e_{T,y}$** : *167.54* mm
- **ε_{cmax}**: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. — **ε_{cmax}** : *0.0030*
- **ε_{smax}**: Deformación de la barra de acero más traccionada. — **ε_{smax}** : *0.0000*
- **σ_{cmax}**: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. — **σ_{cmax}** : *178.50* kp/cm²
- **σ_{smax}**: Tensión de la barra de acero más traccionada. — **σ_{smax}** : *0.97* kp/cm²

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (kp/cm²)	ε
1	Ø5/8"	-142.54	167.54	+422.22	+0.000207
2	Ø1/2"	-47.51	169.13	+323.69	+0.000159
3	Ø1/2"	47.51	169.13	+226.91	+0.000111
4	Ø5/8"	142.54	167.54	+131.89	+0.000065
5	Ø1/2"	144.13	55.85	+254.04	+0.000125
6	Ø1/2"	144.13	-55.85	+377.81	+0.000185
7	Ø5/8"	142.54	-167.54	+503.19	+0.000247
8	Ø1/2"	47.51	-169.12	+601.72	+0.000295
9	Ø1/2"	-47.51	-169.12	+698.50	+0.000343
10	Ø5/8"	-142.54	-167.54	+793.51	+0.000389
11	Ø1/2"	-144.12	-55.85	+671.37	+0.000329
12	Ø1/2"	-144.12	55.85	+547.60	+0.000269

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	68.108	-27.85	-38.35
Cs	8.373	-33.87	-50.84
T	0.000	0.00	0.00

$P_u = C_c + C_s - T$ **P_u** : *76.481* t

$M_{c,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ **$M_{c,x}$** : *-3.038* t·m

$M_{c,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ **$M_{c,y}$** : *-2.181* t·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. **C_c** : *68.108* t

C_s: Resultante de compresiones en el acero. **C_s** : *8.373* t

T: Resultante de tracciones en el acero. **T** : *0.000* t

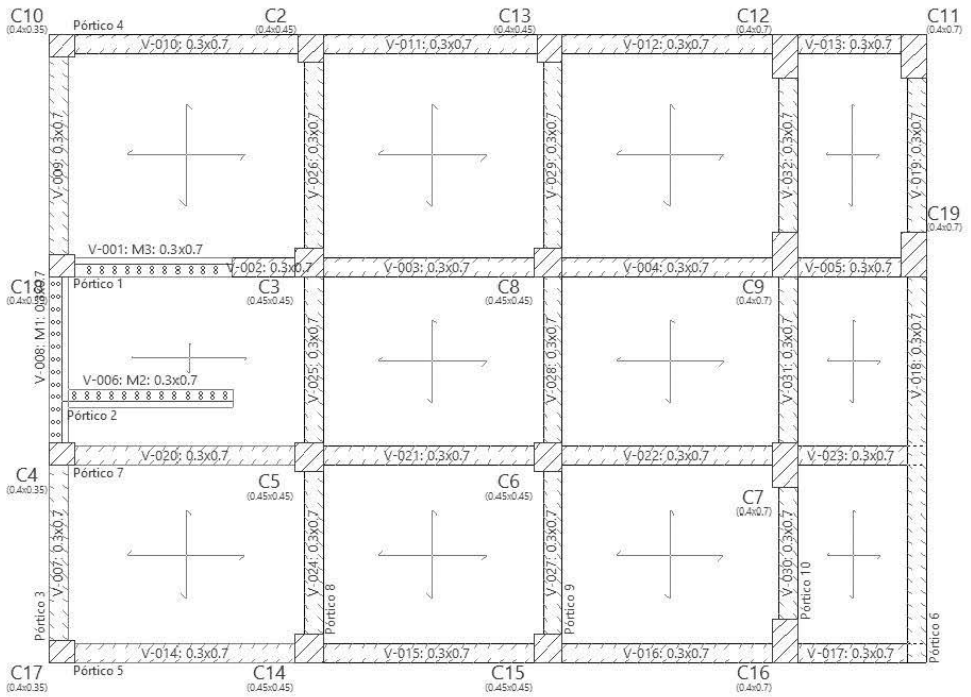
e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$: -27.85 mm	
	$e_{cc,y}$: -38.35 mm	
e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x}$: -33.87 mm	
	$e_{cs,y}$: -50.84 mm	
e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	e_T : 0.00 mm	
ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} : 0.0004	
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} : 0.0000	
σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} : 71.16 kp/cm²	
σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} : 0.00 kp/cm²	

5.2.3 CIMENTACION

De los resultados del CYPE de acuerdo a las combinaciones de cargas Vu, Pu, Mu, con la cual el programa calcula los refuerzos para toda la platea de cimentación, las mismas que han sido evaluadas tal que la tensión sea menor a la capacidad portante del terreno 0.92 kg/cm2.

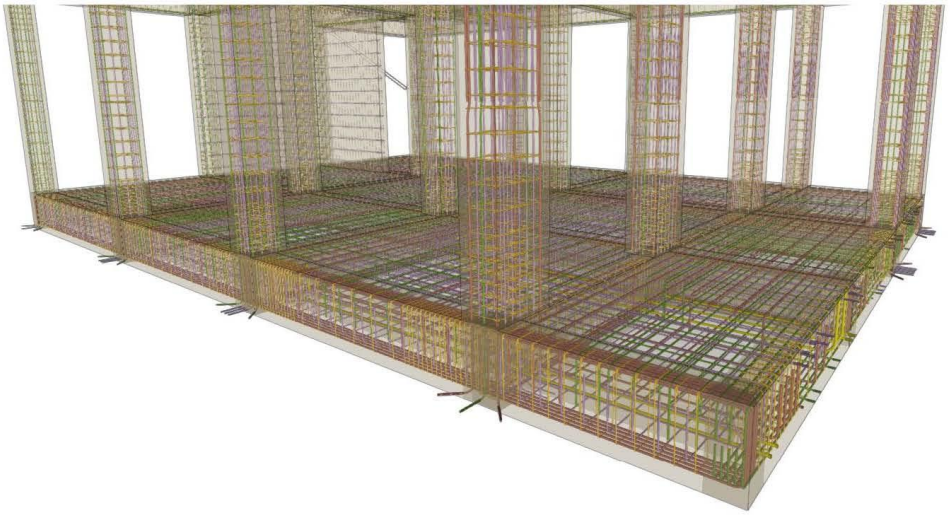
El diseño de platea de cimentación se realiza teniendo en cuenta los resultados que nos proporciona el CYPECAD.

Si el caso fuera a pedido del revisor se puede adjuntar de manera muy detallada todas las comprobaciones que exige la Norma E060, el cual no se adjunta ya que es muy extenso.

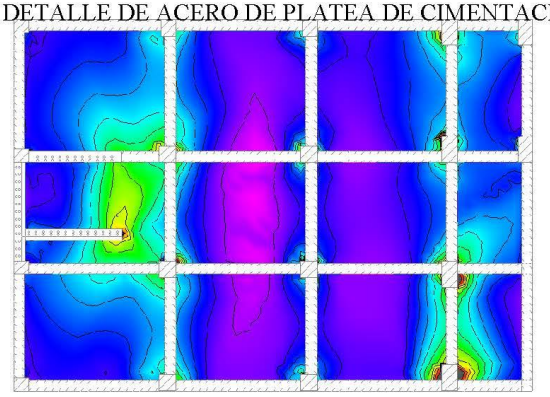


"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

PLANTA DE CIMENTACIÓN



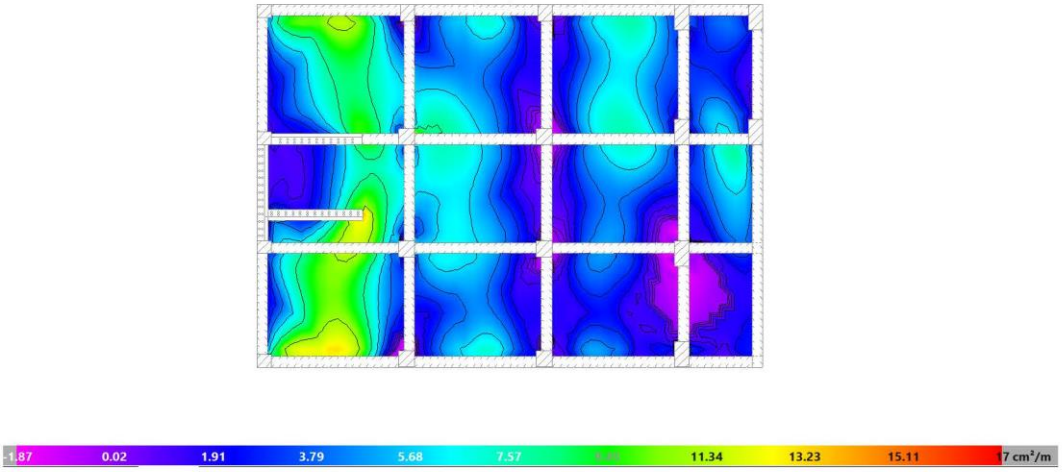
DETALLE DE ACERO DE PLATEA DE CIMENTACION



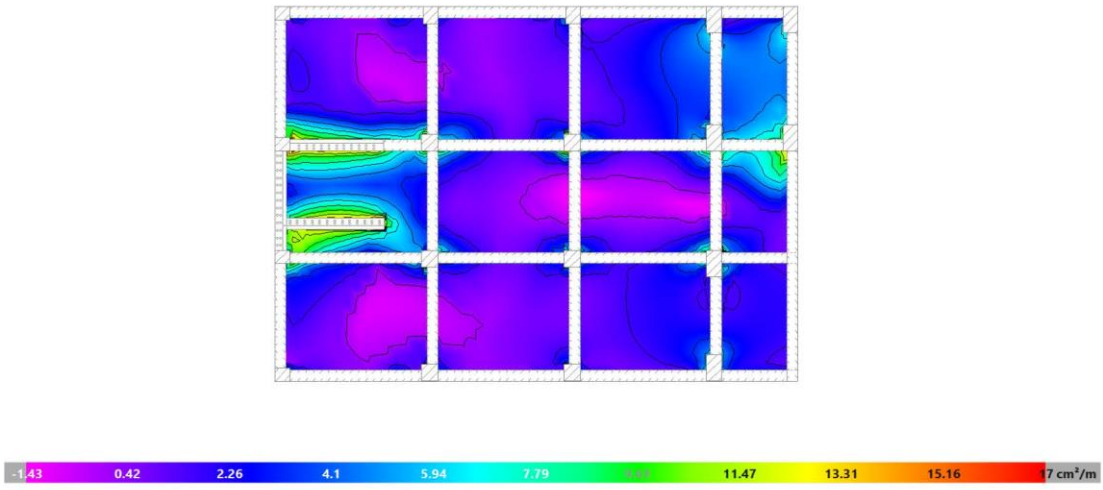


"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"

CUANTIA DE ACERO INFERIOR EN X

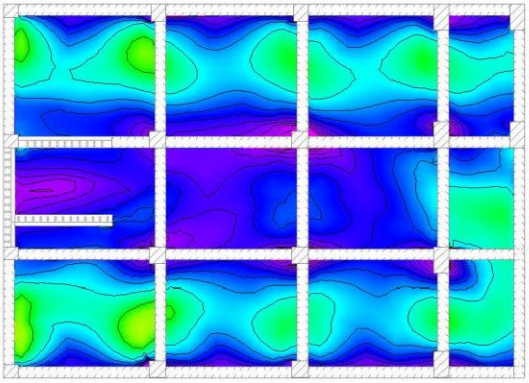


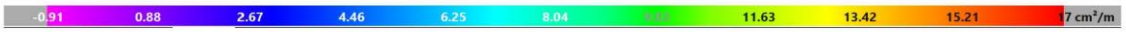
CUANTIA DE ACERO SUPERIOR EN X



CUANTIA DE ACERO INFERIOR EN Y

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE I"





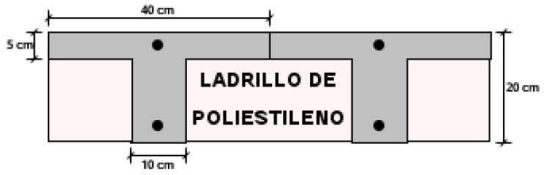
CUANTIA DE ACERO SUPERIOR EN Y

5.2.4 LOSAS ALIGERADAS

Para el diseño de losa aligerada se uso el software **DOVAS LOSAS V 1.0**

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA 1 SENTIDO

1.0 DATOS DE LA VIGUETA



- f'c = 210 Kg/cm2
- fy = 4200 Kg/cm2
- ØAcero = 1/2"
- Peralte = 17.53 cm
- ϕ Cort = 0.85
- ϕ Flex = 0.9

2.0 METRADO DE CARGAS

2.1. CARGA MUERTA

Peso Propio de la losa.

- LOSA : 0.75mx 0.05mx 1.00mx 2400 Kg/m3 = 90 Kg/m2
- VIGUETA : 2.5 vigx(0.1mx0.2m)x 1.00mx 2400 Kg/m3 = 120 Kg/m2
- LADRILLO : 8.33 lad/m2x 0.2 Kg/lad = 1.67 Kg/m2

= 211.67 Kg/m2

Tabiqueria + Cielo Raso + Piso = 159.06 Kg/m2

(Carga muerta)= 370.73 Kg/m2 de losa

SOBRE CARGA DE DISEÑO (Wdu)

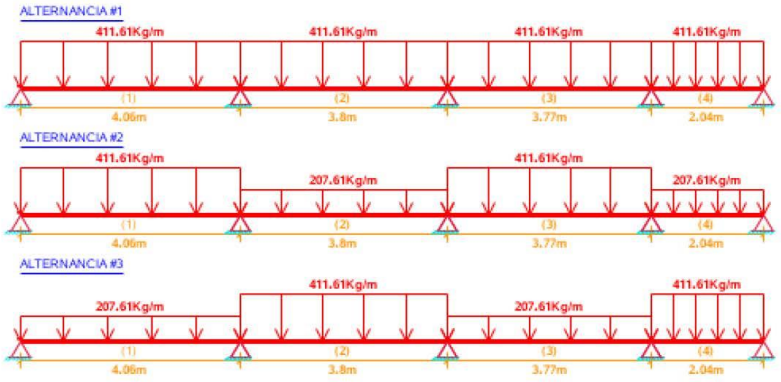
Wdu= 1.4 x 370.73 = 519.022Kg/m2 → Carga por vigueta

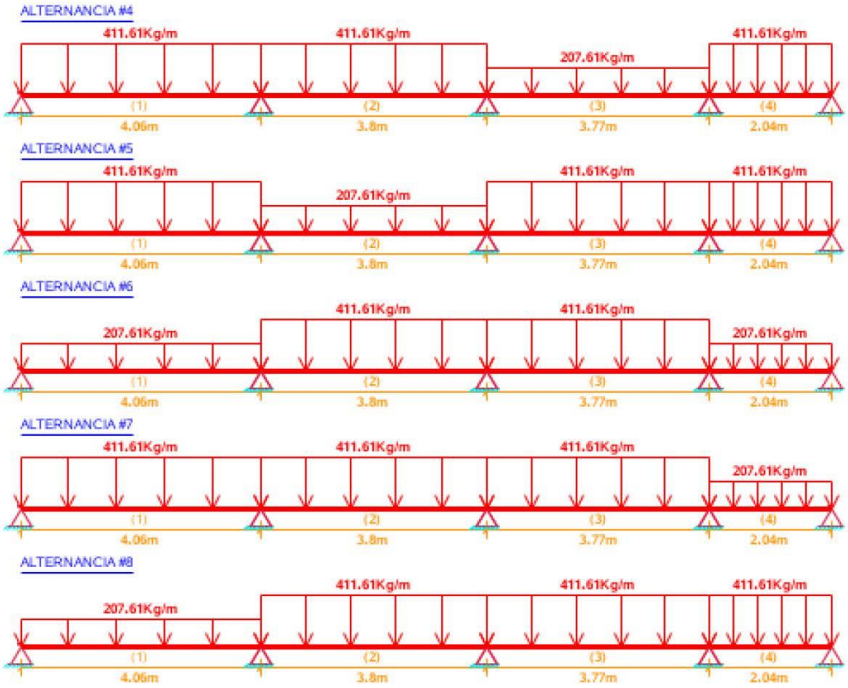
$$Wduv = \frac{519.022}{2.5} = 207.61 Kg/ml$$

2.2. CARGA VIVA

TRAMO1 (S/C=300 kg/m2) , Wluv 1 =1.7x300/2.5= 204 Kg/ml
TRAMO2 (S/C=300 kg/m2) , Wluv 2 =1.7x300/2.5= 204 Kg/ml
TRAMO3 (S/C=300 kg/m2) , Wluv 3 =1.7x300/2.5= 204 Kg/ml
TRAMO4 (S/C=300 kg/m2) , Wluv 4 =1.7x300/2.5= 204 Kg/ml

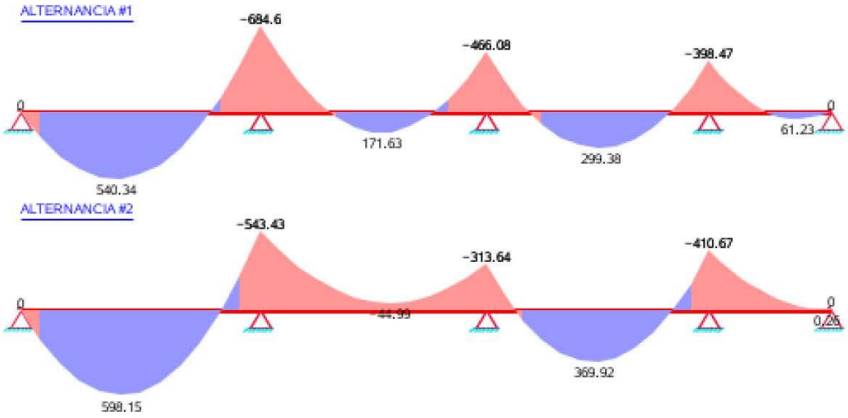
3.0 ALTERNANCIA DE CARGAS

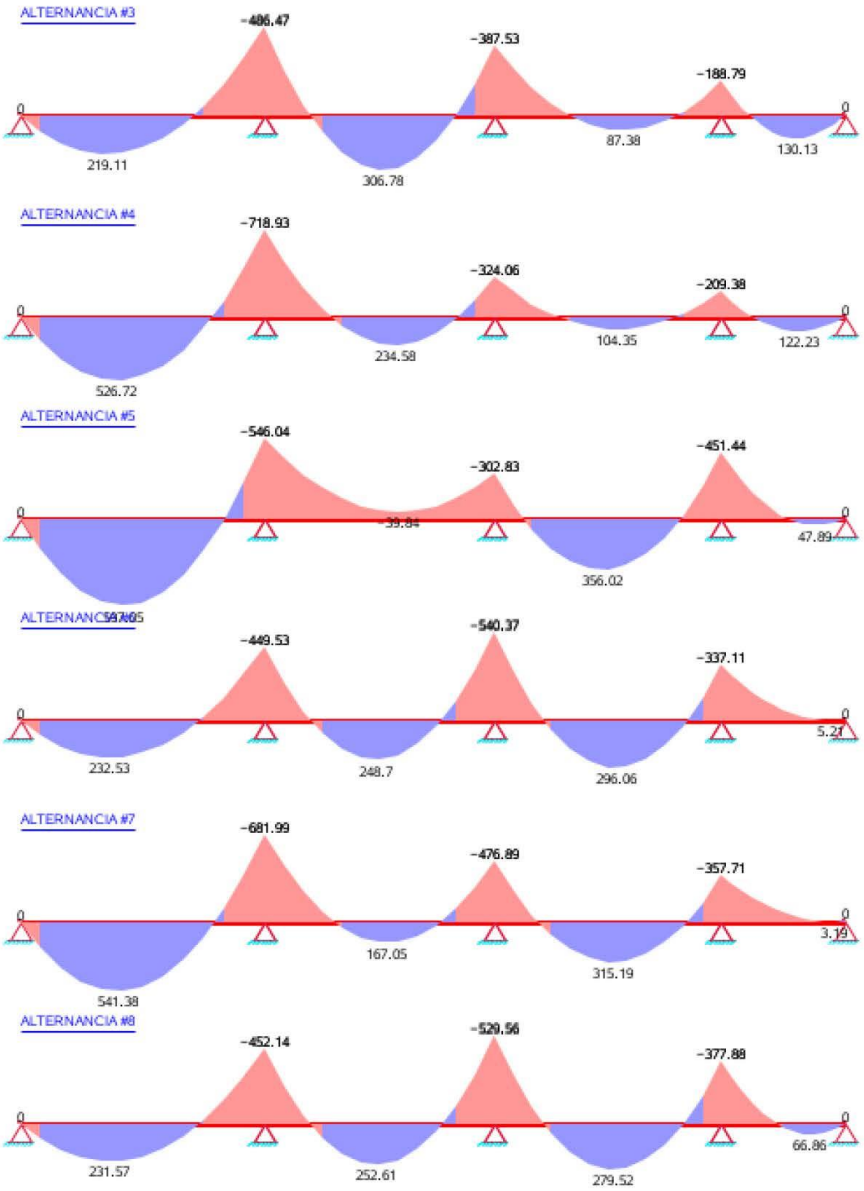




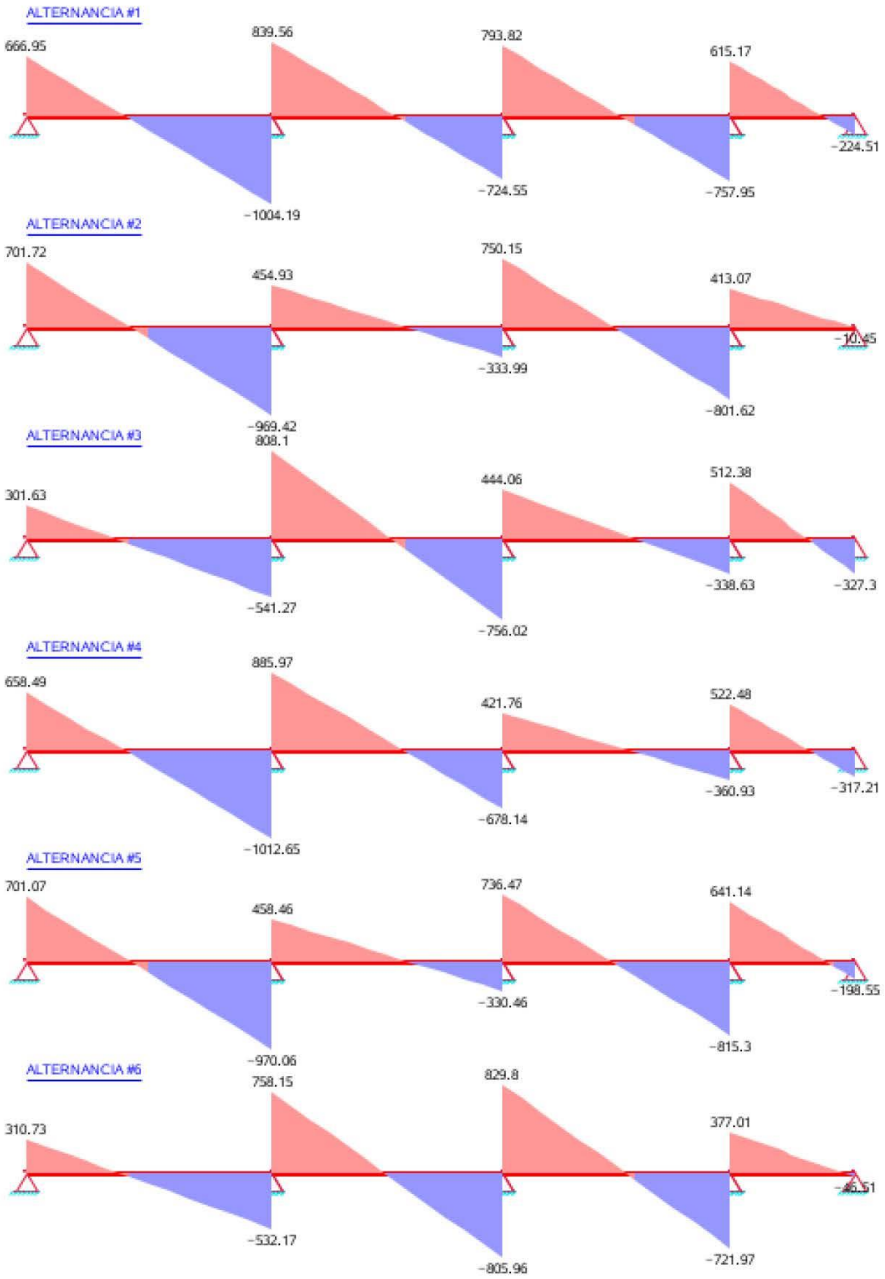
4.0 DIAGRAMAS POR ALTERNANCIA

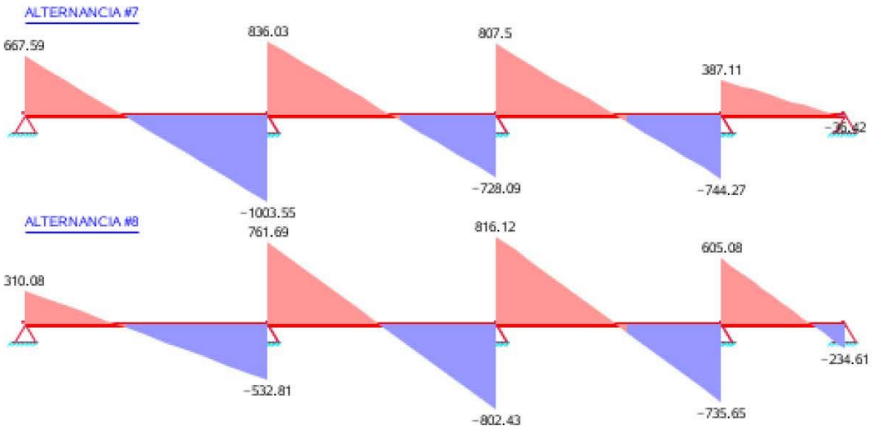
4.1 DIAGRAMAS MOMENTO FLECTOR (kg.m)





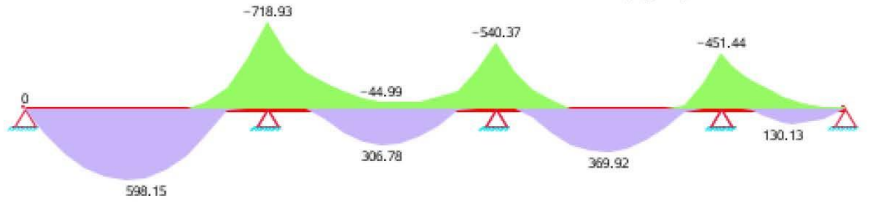
4.1 DIAGRAMAS FUERZA CORTANTE (kg)


ALTERNANCIA #1
666.95
839.56
793.82
615.17
-224.51
-1004.19
-724.55
-757.95
ALTERNANCIA #2
701.72
454.93
750.15
413.07
-10.45
-969.42
-333.99
-801.62
ALTERNANCIA #3
808.1
301.63
444.06
512.38
-541.27
-338.63
-327.3
-756.02
ALTERNANCIA #4
885.97
658.49
421.76
522.48
-1012.65
-360.93
-317.21
-678.14
ALTERNANCIA #5
701.07
458.46
736.47
641.14
-198.55
-970.06
-330.46
-815.3
ALTERNANCIA #6
758.15
829.8
310.73
377.01
-532.17
-805.96
-721.97

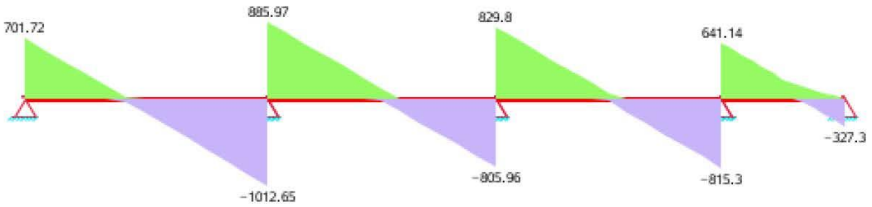


5.0 DIAGRAMAS DE ENVOLVENTE

5.1 DIAGRAMAS ENVOLVENTE MOMENTO FLECTOR (kg.m)



5.2 DIAGRAMAS ENVOLVENTE FUERZA CORTANTE (kg)



6.0 DISEÑO POR FLEXION.

6.1 Envolvente de momentos Corregidos (Kg.m)



6.2 Momento Resistente Negativo.

$$Mu = \emptyset * \rho max * bw * d^2 * fy * (1 - 0.59 * \rho max * \frac{fy}{fc})$$

$\rightarrow \rho b = \frac{0.85 * f'c * 6000 * \beta}{fy * (6000 + fy)} = 0.02125$ − $\rho max = 0.75 * \rho b = 0.01594$

$\Rightarrow$ Mu(−) = 1503.32 Kg.m − Mmax(−)= 718.93 Kg.m
(momento maximo positivo de la envolvente corregido)

OK! , CUMPLE Mu(−) > Mmax(−)

6.3. Momento Resistente Positivo

- Asumiendo c = 5 cm (Espesor Losa, para asegurarnos el comportamiento como comportamiento como Viga rectangular de b=40 cm).
- a = β*c = 4.25 cm − b = 40 cm − $As = \frac{0.85 * f'c * a * b}{fy}$ =7.23 cm2
- Mu(+)= Ø* As* fy* (d−a/2)= 4210.09 Kg.m
- Mmax(+)= 598.15 Kg.m (momento maximo positivo de la envolvente corregido)

OK, CUMPLE Mu(+) > Mmax(+)

6.4. Área de acero minimo y maximo.

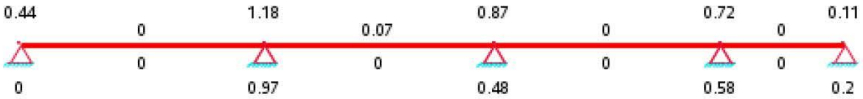
$Asmin = \frac{0.7 * \sqrt{(f'c)} * b * d}{fy}$ $Asmax = \rho max * b * d$

Donde : $\rho b = \frac{0.85 * f'c * 6000 * \beta}{fy * (6000 + fy)} = 0.02125$ − $\rho max = 0.75 * \rho b = 0.01594$

Reemplazando valores en las formulas.
donde: b = 10 cm $\rightarrow$ Asmin = 0.42 cm2
$\rightarrow$ Asmax= 2.79 cm2

6.5. Área de acero de los momentos en losas (cm2)

$$As = \frac{0.85 \times f'c \times b \times d}{fy} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times Mu}{\Phi f \times 0.85 \times f'c \times b \times d^2}}\right)$$



6.6. As (cm2) corregido (Asmin < As < Asmax)



6.6.1. Cálculo del valor de "a" (cm).

$$a = \frac{As * fy}{0.8 * fc * bw}$$



7.0 DISTANCIA DE CORTE DE ACERO POR FELXION.

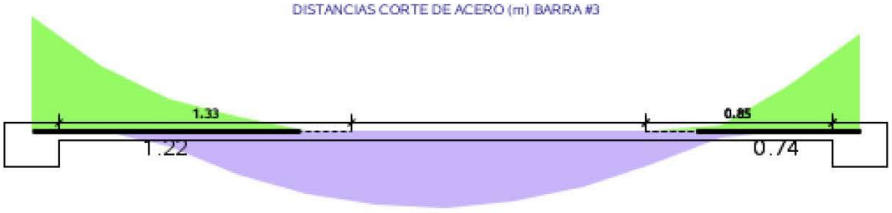
DISTANCIAS CORTE DE ACERO (m) BARRA #1



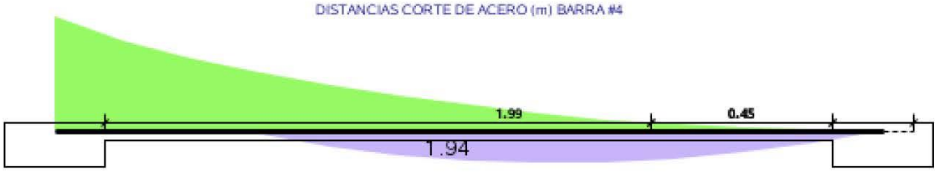
DISTANCIAS CORTE DE ACERO (m) BARRA #2



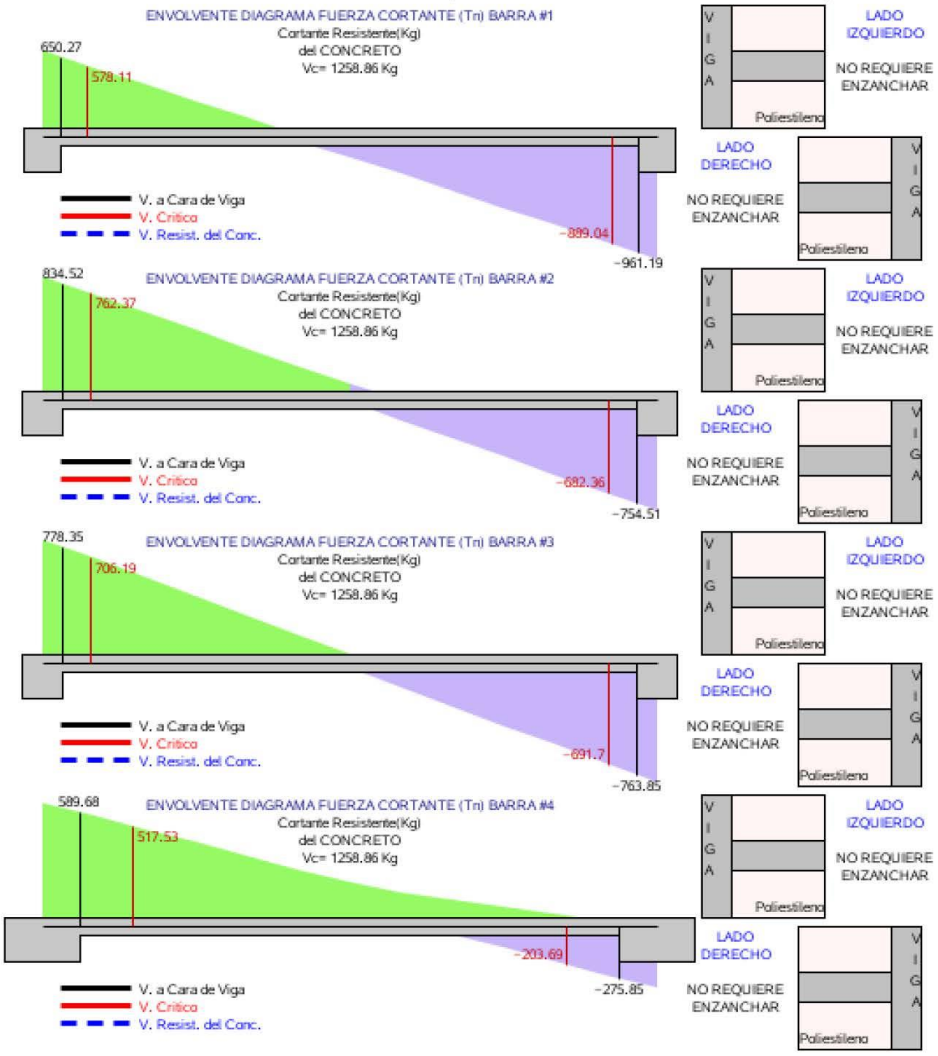
DISTANCIAS CORTE DE ACERO (m) BARRA #3



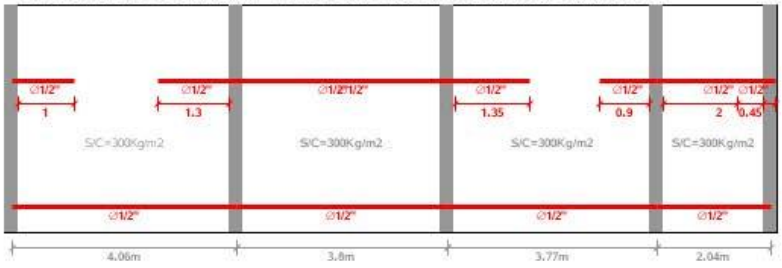
DISTANCIAS CORTE DE ACERO (m) BARRA #4



8.0 VERIFICACION POR CORTANTE (ENSANCHAMIENTO DE VIGUETA).



9.0 DISTRIBUCION FINAL DE ACERO EN LA LOSA ALIGERADA.



6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

1. Todo el cálculo se ha evaluado y procesado con el CYPECAD, y hojas de cálculo en Excel, tomando como consideración el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente.
2. De los desplazamientos obtenidos se ha podido apreciar que los desplazamientos laterales de los entrepisos son inferiores a los permisibles.
3. Del diseño de las vigas se ha podido comprobar que la sección de las mismas son las adecuadas y se ha verificado con el software CYPECAD
4. Del diseño de las columnas, todas estas han sido diseñadas con el CYPECAD, las mismas que han tomado como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones

MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURAS

CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

1 GENERALIDADES

La presente memoria de cálculo es un resumen sobre las consideraciones y procedimientos seguidos desde la evaluación de las conclusiones y recomendaciones del Estudio de Geotecnia, pasando por la elaboración de los modelos de análisis correspondientes a los sistemas y/o miembros estructurales, seguidos del procesamiento de cómputo, interpretación de los resultados y diseño de las estructuras de concreto armado, teniendo como parámetro de referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones, así como las consideraciones del A.C.I

2 DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURA.

En este Proyecto se han considerado una estructuración de concreto armado con columnas y placas de 07 niveles para edificación, los cuales se apoyarán sobre la platea de cimentación.

3 ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO

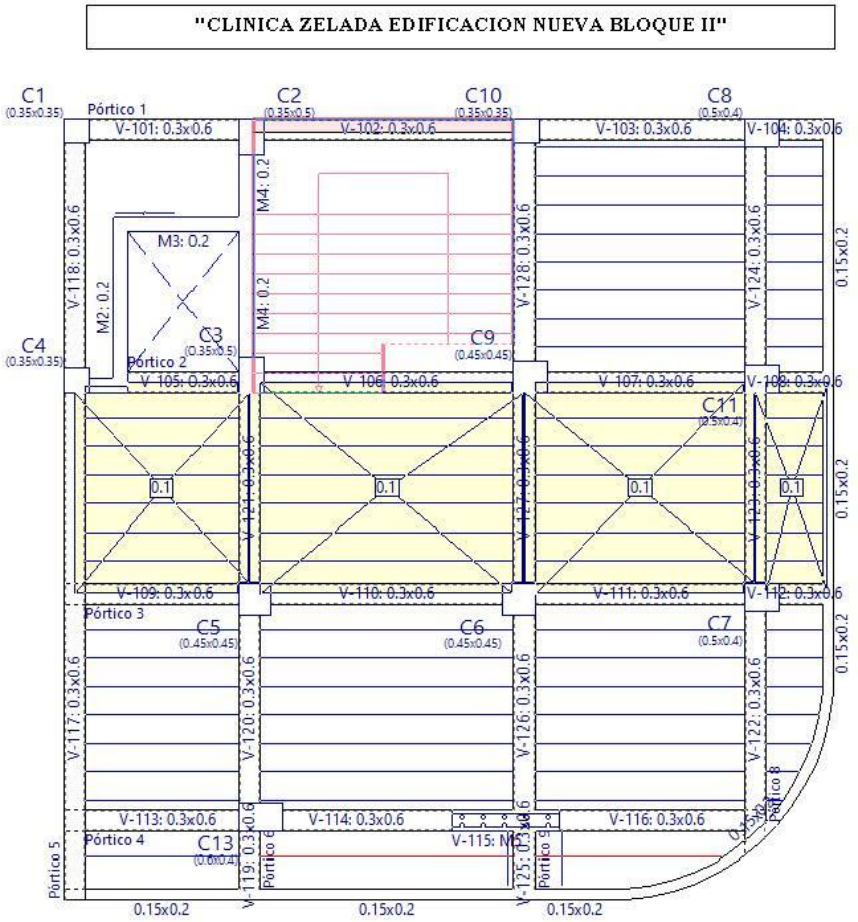
Para la verificación estructural del estudio, se ha tenido en consideración las especificaciones vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E-010 Madera, E-020 Cargas, E-030 Sismo resistente, E-060 Concreto Armado y, así como las recomendaciones de la Norma ACI 318-14.

4 ANALISIS ESTRUCTURAL

A continuación, se describe de manera sucinta la forma en que se abordaron y resolvieron las distintas etapas del proceso de Análisis Estructural.

4.1 MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

Analizada la estructura en planta y elevación, así como la Arquitectura y distribución de los ambientes con vanos de ventanas altas, bajas, puertas, así como la importancia y uso de la edificación, se analizará una estructura de pórticos estructurales en el EJE X y Y, conformado por vigas, columnas y placas apoyadas sobre la platea de cimentación, como un diafragma rígido en el primer, hasta el séptimo nivel.

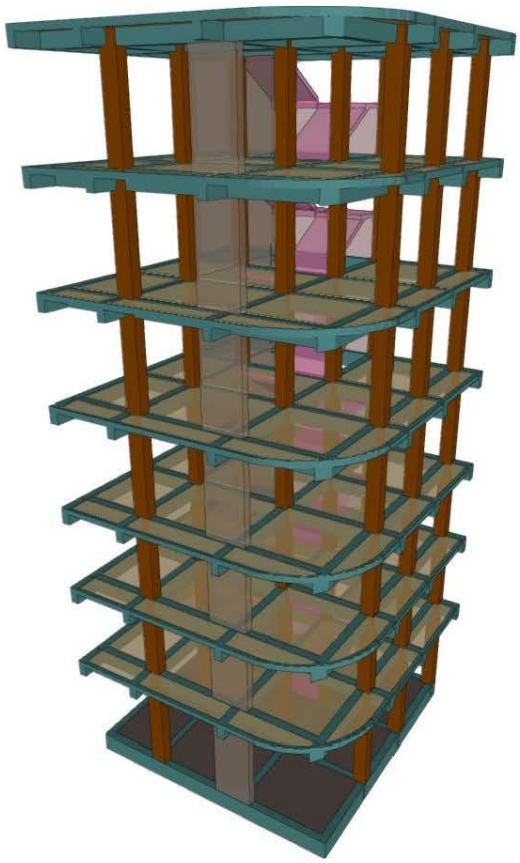


Vista en planta de la edificación

4.1.1 CARGAS

4.1.1.1 CARGA MUERTA

Las cargas muertas están definidas por el peso propio de los elementos estructurales, que los programas de cómputo usados los calculan, y el peso de los elementos permanentes.



Vista 3D de la edificación

4.1.1.2 CARGA VIVA

La carga viva será considerada de acuerdo al Reglamento Nacional de Estructuras E020.

- Sobre cargas del techo = 100 kg/m2
- Sobre cargas en cuartos = 200 kg/m2
- Sobre cargas en salas de operaciones, laboratorios = 250 kg/m2

4.2 CONSIDERACIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

La consideración de elementos estructurales presenta las siguientes especificaciones para su verificación de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones:

F'c. = 210 kg/cm^2

fy = 4200 kg/cm^2

Ec = 15000 (f'c)^0.5 = 217,370.65 kg/cm^2.

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

4.3 ANÁLISIS SISMICO POR EL METODO DINAMICO

SISMO

Norma utilizada: Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019)

Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019) Diseño Sismorresistente

Método de cálculo: Análisis modal espectral (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.6)

1.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

Zona sísmica (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Fig 1 y Anexo 1): Zona 2

Tipo de perfil de suelo (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), 2.3.1): S2

Sistema estructural

R_{oX}: Coeficiente de reducción (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 7)	R_{oX} : *6.00*
R_{oY}: Coeficiente de reducción (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 7)	R_{oY} : *6.00*
I_a: Factor de irregularidad en altura (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 8)	I_a : *1.00*
I_a: Factor de irregularidad en altura (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 8)	I_a : *1.00*
I_p: Factor de irregularidad en planta (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 9)	I_p : *1.00*
I_p: Factor de irregularidad en planta (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 9)	I_p : *1.00*

Geometría en altura (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 3.5): Regular

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

Tipología estructural (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4): I

Tipología estructural (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4): I

h: Altura del edificio — **h** : *24.40* m

Importancia de la obra (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 3.1 y Tabla 5): B: Edificaciones importantes

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso	: *0.50*
Fracción de sobrecarga de nieve	: *0.50*
Factor multiplicador del espectro	: *1.00*

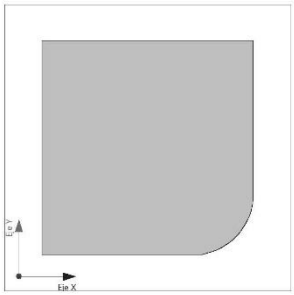
Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Requisitos especiales para elementos resistentes a fuerzas de sismo según la NTE.060

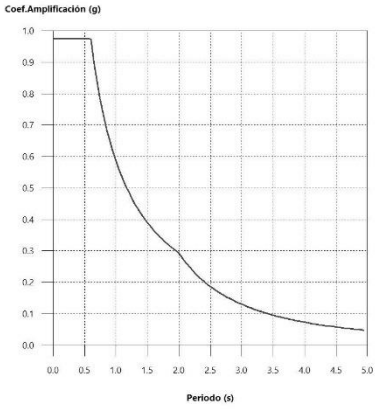
Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = Z \cdot U \cdot C \cdot S$$

Donde:

$$C = 2,5 \qquad T < T_p$$

$$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right) \qquad T_p \le T < T_l$$

$$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_l}{T^2}\right) \qquad T_l \le T$$

es el factor de amplificación sísmica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.975 g.

Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019) (Artículo 4.5.2 y 2.5)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

Z: Factor de zona (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 1) **Z** : *0.25*

Zona sísmica (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Fig 1 y Anexo 1): Zona 2

U: Factor de importancia (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 3) **U** : *1.30*

Importancia de la obra (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 3.1 y Tabla 5): B: Edificaciones importantes

S: Factor de amplificación del suelo (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 3) **S** : *1.20*

Tipo de perfil de suelo (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), 2.3.1): S2

T_p: Periodo de la plataforma del espectro (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 4) **T_p** : *0.60* s

T_l: Periodo que define el inicio de la zona del espectro con desplazamiento constante (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 4) **T_l** : *2.00* s

Tipo de perfil de suelo (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), 2.3.1): S2

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (R) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = \frac{S_{ae}}{R} = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \qquad R \geq 1$$

R_X: Coeficiente de reducción (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 6) **R_X** : *6.00*

$$R_x = R_{ox} \cdot I_a \cdot I_p$$

R_{oX}: Coeficiente de reducción (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 7) **R_{oX}** : *6.00*

R_Y: Coeficiente de reducción (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 6) **R_Y** : *6.00*

$$R_y = R_{oy} \cdot I_a \cdot I_p$$

R_{oY}: Coeficiente de reducción (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 7) **R_{oY}** : *6.00*

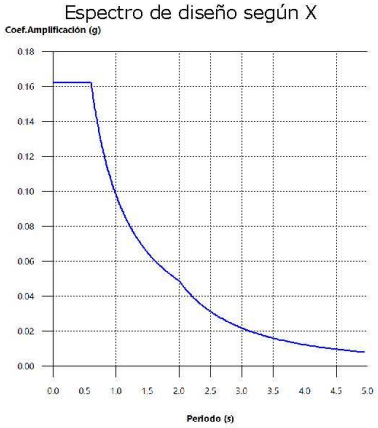
I_a: Factor de irregularidad en altura (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 8) **I_a** : *1.00*

I_a: Factor de irregularidad en altura (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 8) **I_a** : *1.00*

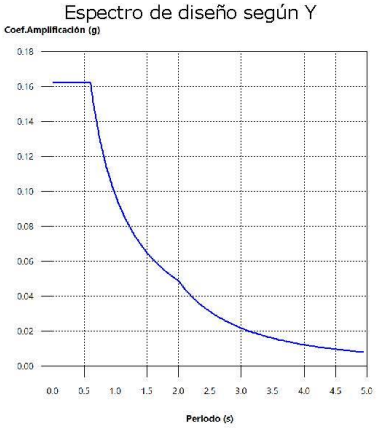
I_p: Factor de irregularidad en planta (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 9) **I_p** : *1.00*

I_p: Factor de irregularidad en planta (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Tabla 9) **I_p** : *1.00*

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{qz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.842	0.8705	0.3644	0.3308	65.86 %	11.48 %	R = 6 A = 1.137 m/s² D = 20.4098 mm	R = 6 A = 1.137 m/s² D = 20.4098 mm
Modo 2	0.826	0.3704	0.8635	0.3424	12.22 %	66.05 %	R = 6 A = 1.158 m/s² D = 20.0407 mm	R = 6 A = 1.158 m/s² D = 20.0407 mm
Modo 3	0.545	0.0138	0.0238	0.9996	0.31 %	0.92 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 11.9786 mm	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 11.9786 mm
Modo 4	0.192	0.1947	0.1817	0.9639	4.21 %	3.65 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 1.49022 mm	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 1.49022 mm
Modo 5	0.153	0.6003	0.4773	0.6417	8.52 %	5.36 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 0.94329 mm	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 0.94329 mm
Modo 6	0.102	0.1438	0.1185	0.9825	1.06 %	0.72 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 0.42405 mm	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 0.42405 mm
Modo 7	0.093	0.1022	0.1744	0.9793	1.88 %	5.43 %	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 0.3486 mm	R = 6 A = 1.594 m/s² D = 0.3486 mm
Total					94.06 %	93.61 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

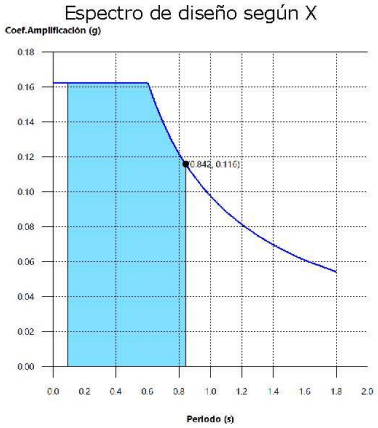
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

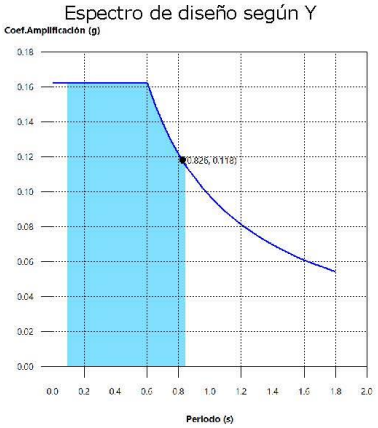
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales





Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.842	0.116

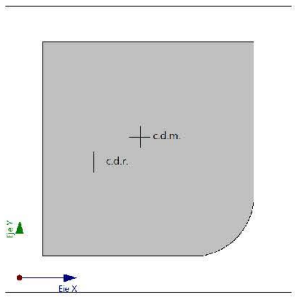
Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.826	0.118

1.4. Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

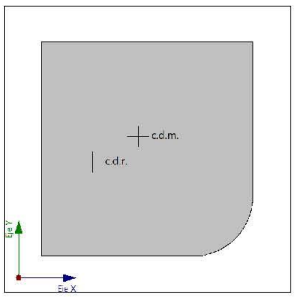
Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
Losa 7	(4.99, 5.76)	(2.46, 4.78)	2.53	0.98
Losa 6	(4.91, 6.15)	(2.46, 4.78)	2.45	1.36
Losa 5	(4.91, 6.15)	(2.46, 4.78)	2.45	1.36
Losa 4	(4.91, 6.15)	(2.46, 4.78)	2.45	1.36
Losa 3	(4.91, 6.16)	(2.53, 4.80)	2.38	1.36
Losa 2	(4.93, 6.12)	(2.59, 4.82)	2.35	1.30
Losa 1	(4.98, 6.09)	(2.59, 4.82)	2.39	1.27

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

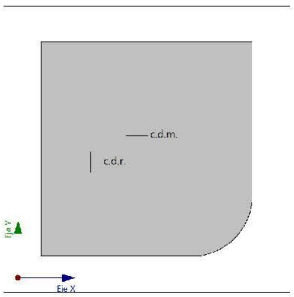
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



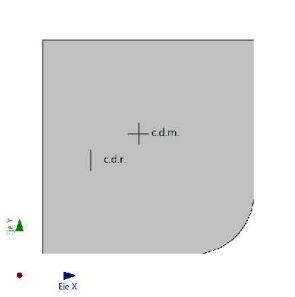
Losa 1



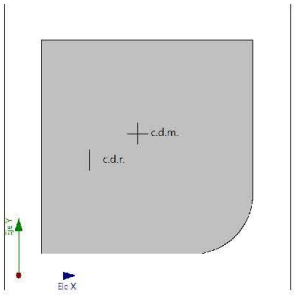
Losa 2



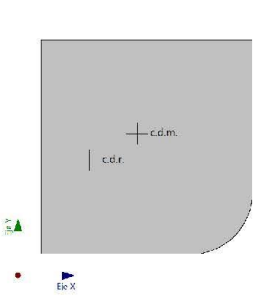
Losa 3



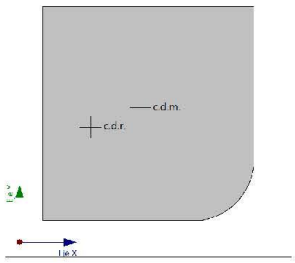
Losa 4



Losa 5



Losa 6



Losa 7

1.5. Corrección por cortante basal

1.5.1. Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	65.5934	79.1005
	Modo 2	12.4078	
	Modo 3	0.4335	
	Modo 4	5.8864	
	Modo 5	11.8998	
	Modo 6	1.4859	

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
	Modo 7	2.6203	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	11.4907	79.7486
	Modo 2	67.4045	
	Modo 3	1.2932	
	Modo 4	5.1274	
	Modo 5	7.5240	
	Modo 6	1.0102	
	Modo 7	7.6271	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2. Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{S,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.2) — **$V_{S,X}$** : *118.0761* t

$V_{s,x} = MAX(S_d(T_{a,x}) \cdot P;\ 0.125 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P)$

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) — **$S_{d,X}(T_a)$** : *0.140* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4) — **$T_{a,X}$** : *0.70* s

$T_a = h/35$

Tipología estructural (X) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4): I

h: Altura del edificio — **h** : *24.40* m

$V_{S,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.2) — **$V_{S,Y}$** : *118.0761* t

$V_{s,y} = MAX(S_d(T_{a,y}) \cdot P;\ 0.125 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P)$

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) — **$S_{d,Y}(T_a)$** : *0.140* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4) — **$T_{a,Y}$** : *0.70* s

$T_a = h/35$

Tipología estructural (Y) (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 4.5.4): I

h: Altura del edificio — **h** : *24.40* m

P: Peso sísmico total de la estructura — **P** : *843.9369* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

$$P = \sum_{i=1}^{n} p_i$$

p_i: Peso sísmico total de la planta "i"
Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	p_i (t)
Losa 7	91.9793
Losa 6	128.9254
Losa 5	128.9254
Losa 4	128.9254
Losa 3	125.1659
Losa 2	121.7636
Losa 1	118.2517
$P=\sum p_i$	**843.9369**

1.5.3. Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019), Artículo 3.5): Regular

Norma Técnica E.030 2014 (decreto nº003-2016 y RM-043-2019) (Artículo 4.6.4)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.80 \cdot V_{s,X}$ 79.1005 t ≥ 94.4609 t	1.19
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.80 \cdot V_{s,Y}$ 79.7486 t ≥ 94.4609 t	1.18

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.6. Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.6.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

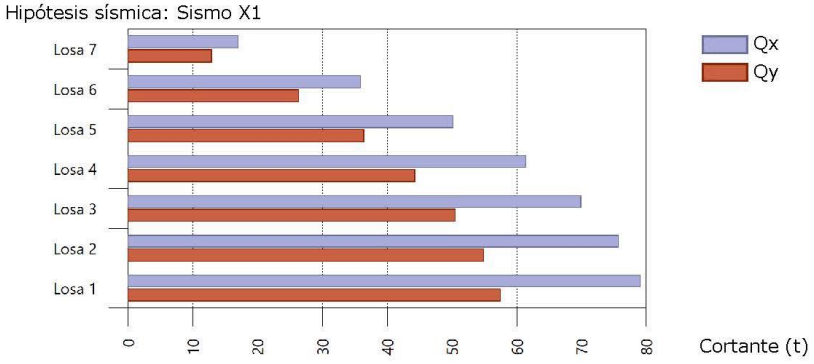
Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 7	17.0296	17.0296	12.9092	12.9092
Losa 6	35.8761	19.1428	26.3642	13.8148
Losa 5	50.1950	15.3967	36.4060	11.2699
Losa 4	61.4033	13.4589	44.2710	10.2393
Losa 3	69.9416	11.2414	50.4758	8.9079
Losa 2	75.7059	8.1497	54.8980	6.8110
Losa 1	79.1005	4.4161	57.4671	3.7344

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

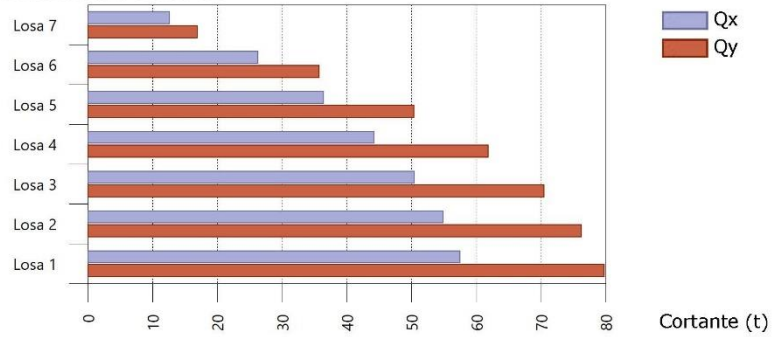
Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 7	12.6171	12.6171	16.9039	16.9039
Losa 6	26.2669	13.9513	35.7419	19.1342
Losa 5	36.3613	11.1516	50.3605	15.5174
Losa 4	44.2238	10.1479	61.8377	13.2266
Losa 3	50.4194	8.9438	70.4542	10.6844
Losa 2	54.8143	6.8062	76.2391	7.7421
Losa 1	57.4773	3.7126	79.7486	4.4127

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

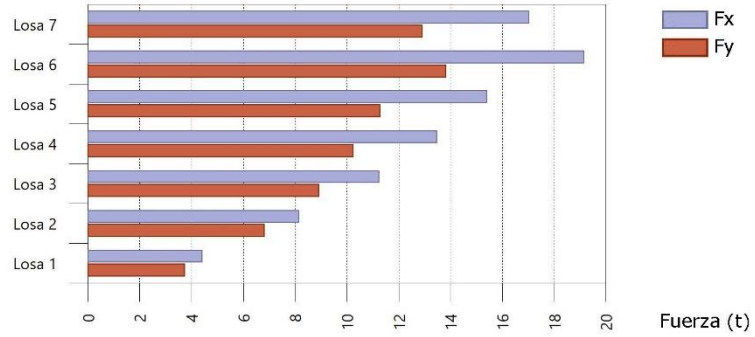


Hipótesis sísmica: Sismo Y1

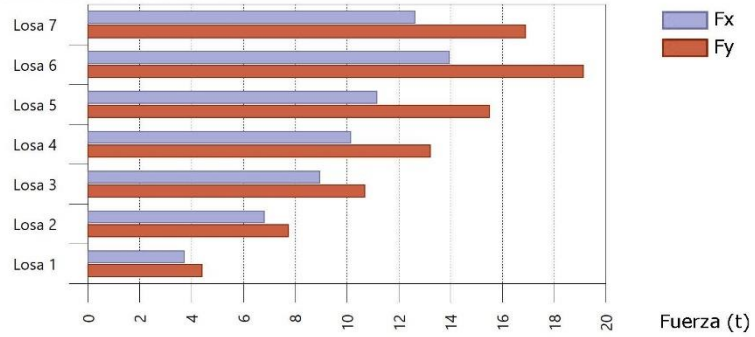


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



1.6.2. Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte y por planta

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	%Q_X		%Q_Y	
	Columnas	Muros	Columnas	Muros
Losa 7	76.07	23.93	70.98	29.02
Losa 6	69.05	30.95	69.42	30.58
Losa 5	58.00	42.00	59.66	40.34
Losa 4	51.43	48.57	55.10	44.90
Losa 3	58.62	41.38	60.85	39.15
Losa 2	50.66	49.34	56.11	43.89
Losa 1	55.94	44.06	71.21	28.79

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	%Q_X		%Q_Y	
	Columnas	Muros	Columnas	Muros
Losa 7	74.57	25.43	78.08	21.92
Losa 6	71.42	28.58	74.47	25.53
Losa 5	60.22	39.78	62.24	37.76
Losa 4	53.33	46.67	56.75	43.25
Losa 3	60.63	39.37	62.74	37.26
Losa 2	52.57	47.43	57.41	42.59
Losa 1	58.42	41.58	80.45	19.55

1.6.3. Porcentaje de cortante sísmico resistido por tipo de soporte en arranques

El porcentaje de cortante sísmico de la columna 'Muros' incluye el cortante resistido por muros, pantallas y elementos de arriostramiento.

Hipótesis sísmica	%Q_X		%Q_Y	
	Columnas	Muros	Columnas	Muros
Sismo X1	55.94	44.06	71.21	28.79
Sismo Y1	58.42	41.58	80.45	19.55

4.4 VERIFICACION DE DESPLAZAMIENTOS.

Según la norma E-030 las distorsiones para los edificios de concreto armado serán de 0.007 en eje X y Y donde los resultados se observan que las distorsiones de los entrepisos tanto en la dirección X como en la Y son menores que las establecidas por la norma E-030, por lo tanto, nuestra edificación tendrá un buen comportamiento durante un sismo severo, tal como se aprecia en el cuadro las distorsiones son menores a las permitidas de acuerdo a norma con lo cual se cumple esta condición.

- h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior
- Distorsión:
  Absoluta: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior
  Relativa: Relación entre la altura y la distorsión absoluta

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

- Origen:
  G: Sólo gravitatorias
  GV: Gravitatorias + viento

- Nota:
  Las diferentes normas suelen limitar el valor de la distorsión relativa entre plantas y de la distorsión total (desplome) del edificio.
  El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Valores máximos

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)				
Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
Losa 7	----	----	1 / 164 (C13)	1 / 161 (C7, ...)
Losa 6	----	----	1 / 153 (C13)	1 / 153 (C7, ...)
Losa 5	----	----	1 / 152 (C13)	1 / 151 (C7, ...)
Losa 4	----	----	1 / 147 (C13)	1 / 147 (C7, ...)
Losa 3	----	----	1 / 146 (C13)	1 / 146 (C7, ...)
Losa 2	----	----	1 / 144 (C13)	1 / 145 (C7, ...)
Losa 1	1 / 9667 (C1, ...)	1 / 9667 (C1, ...)	1 / 143 (C13)	1 / 144 (C7, ...)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)			
Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
----	----	1 / 145 (C13)	1 / 143 (C7, ...)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

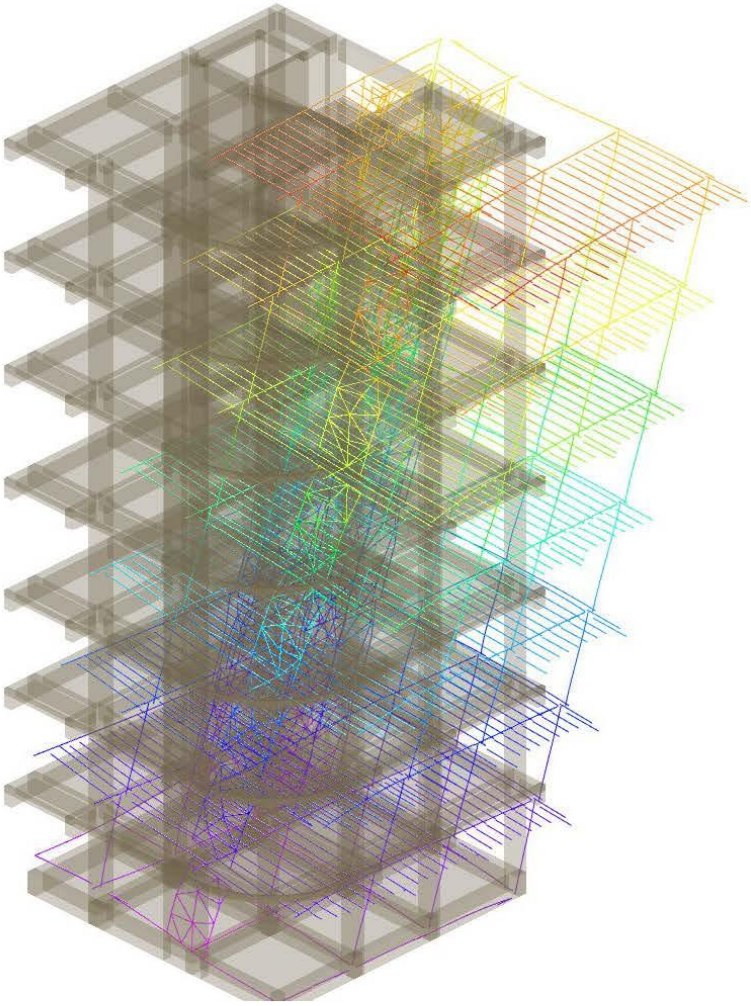
Desplome local máximo de los muros (δ / h)				
Planta	Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
	Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
Losa 7	----	----	1 / 164 (M5)	1 / 167 (M5)
Losa 6	----	----	1 / 153 (M5)	1 / 161 (M5)
Losa 5	----	----	1 / 141 (M5)	1 / 153 (M5)
Losa 4	----	----	1 / 135 (M5)	1 / 148 (M5)
Losa 3	----	----	1 / 136 (M5)	1 / 149 (M5)
Losa 2	----	----	1 / 142 (M5)	1 / 151 (M5)
Losa 1	----	1 / 9771 (M1)	1 / 162 (M5)	1 / 159 (M5)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

Desplome total máximo de los muros (Δ / H)			
Situaciones persistentes o transitorias		Situaciones sísmicas[1]	
Dirección X	Dirección Y	Dirección X	Dirección Y
----	----	1 / 147 (M5)	1 / 156 (M5)

Notas:
[1] Los desplazamientos están mayorados por la ductilidad.



DEFORMACION DE LA ESTUCTURA POR ACCIONES SISMICA

4.5 RESUMEN DE RESULTADO DE ANALISIS SISMICO

De acuerdo con lo estipulado en el apartado "1.6 Presentación del Proyecto" de la normal E-030 Diseño sismo resistente, el cual nos indica que en los planos estructurales de este proyecto deberá incluir los siguientes datos:

SISTEMA ESTRUCTURAL		
Rx-x =	6.00	Muros estructurales
Ry-y=	7.00	Dual
PARAMETROS PARA FUERZA SISMICA		
Z =	0.25	ZONA 2
U =	1.50	"A" Edificaciones esenciales
S =	1.20	S2, Suelos Intermedios
C =	2.50	
CORTANTE BASAL EN LA BASE		
Vx-x = 94.4609 Tn		
Vy-y = 94.4609 Tn		
DESPLAZAMIENTO MAXIMO ULTIMO NIVEL		
Dx-x = 13.64 cm		
Dy-y = 13.31 cm		
MAXIMO DESPLAZAMIENTO RELATIVO DE ENTREPISO		
Δx-x = 0.00699		
Δy-y = 0.00694		

5 DISEÑO DE CONCRETO ARMADO

5.1 ENVOLVENTES DE DISEÑO DE CARGA

Al diseñar una estructura de Concreto Armado y sus respectivos elementos estructurales deberá garantizarse que en todas sus secciones la resistencia de diseño sea por lo menos iguales a las resistencias requeridas que se calcularán para las cargas amplificadas en las combinaciones que estipula la norma.

Además, se deberá garantizar un comportamiento adecuado para cargas de servicio (control de deflexiones, fisuración).

RESISTENCIA REQUERIDA:

La resistencia requerida (U) para cargas muertas (CM), cargas vivas (CV) y cargas de sismo (CS) deberá ser como mínimo:

COMB1: U = 1.4 CM + 1.7 CV

COMB2: U = 1.25 (CM + CV) + CS

COMB3: U = 1.25 (CM + CV)- CS

COMB4: U = 0.90 CM + CS

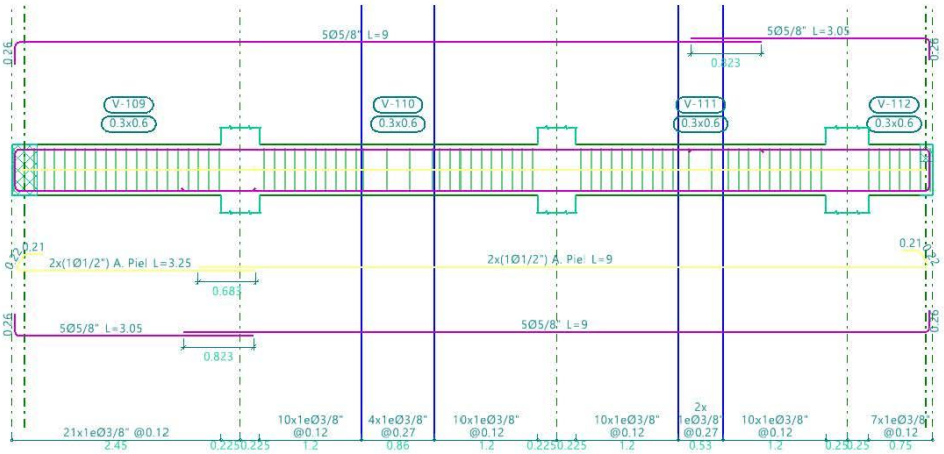
COMB5: U = 0.90 CM – CS

De estas cinco combinaciones se elegirá la envolvente para realizar el diseño de vigas.

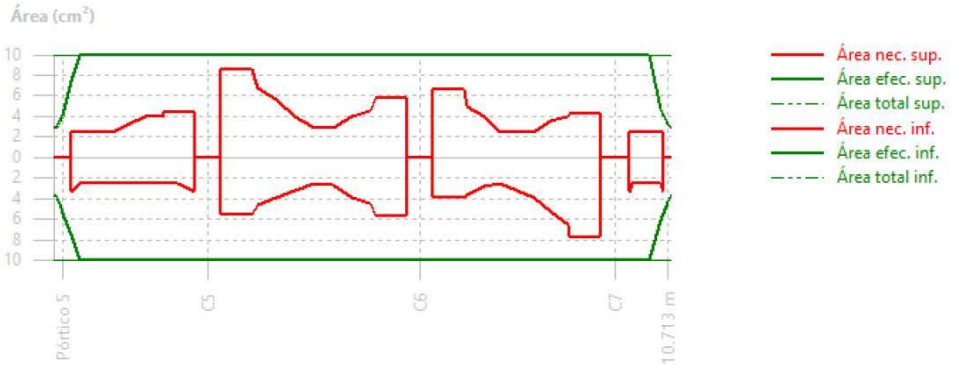
5.2 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.2.1 VIGAS

Para el Diseño de Vigas se han ingresado las cargas al Programa **CYPECAD**, el cual nos da como resultado los momentos y cortantes máximas y mínimas, así como el refuerzo que se tendría que plantear, con lo cual se diseñara teniendo en cuenta la normativa peruana.



Si el caso fuera a pedido del revisor se puede adjuntar de manera muy detallada todas las comprobaciones que exige la Norma E060, el cual no se adjunta ya que es muy extenso cada informe por viga.



5.2.2 COLUMNAS

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones sísmicas) (NTE E.060:2009, Artículo 10)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.25·PP+1.25·CM+1.25·Qa+SY.

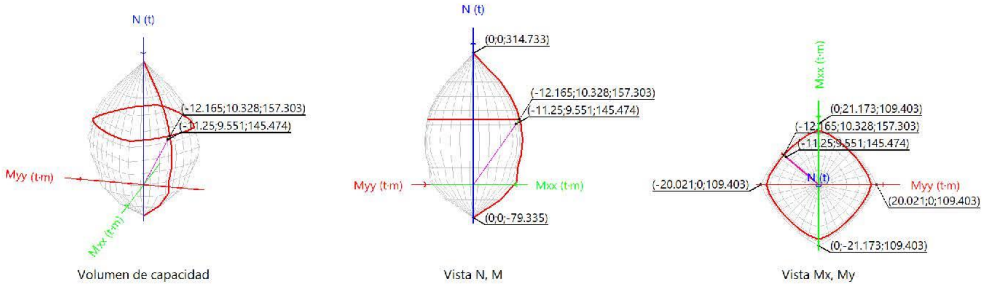
Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \sqrt{\frac{P_u^2 + M_{u,x}^2 + M_{u,y}^2}{(\phi \cdot P_n)^2 + (\phi \cdot M_{n,x})^2 + (\phi \cdot M_{n,y})^2}} \leq 1$$

η : **0.925** ✓

$$P_u \leq \phi \cdot P_{n,max}$$

145.474 t ≤ 249.685 t ✓



Volumen de capacidad | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

P_u,M_u son los esfuerzos de cálculo de primer orden.

P_u: Esfuerzo normal de cálculo. **P_u** : *145.474* t

M_u: Momento de cálculo de primer orden. **$M_{u,x}$** : *9.551* t·m

$M_{u,y}$: *-11.250* t·m

$\phi \cdot P_n$,$\phi \cdot M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

$\phi \cdot P_n$: Axil de agotamiento. **$\phi \cdot P_n$** : *157.303* t

$\phi \cdot M_n$: Momentos de agotamiento. **$\phi \cdot M_{n,x}$** : *10.328* t·m

$\phi \cdot M_{n,y}$: *-12.165* t·m

Comprobación del estado límite de inestabilidad

En el eje x:

Se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión que satisfacen (Artículo 10.12.2):

$$\frac{k \cdot l_u}{r} \leq 22$$

20.0 ≤ **22.0** ✓

Donde:

kl_u: Longitud efectiva. **kl_u** : *2.600* m

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento en compresión. **r** : *12.99* cm

En el eje y:

Se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión que satisfacen (Artículo 10.12.2):

$$\frac{k \cdot l_u}{r} \leq 22$$

20.0 ≤ **22.0** ✓

Donde:

kl_u: Longitud efectiva. **kl_u** : *2.600* m

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento en compresión. **r** : *12.99* cm

Comprobación de resistencia axial de diseño

La fuerza axial mayorada P_u de elementos en compresión no debe exceder de $\phi \cdot P_{n,max}$ (Artículo 10.3.6).

$$\phi \cdot P_{n,max} = 0.80 \cdot \phi \cdot \left[0.85 \cdot f'_c \cdot \left(A_g - A_{st} \right) + f_y \cdot A_{st} \right]$$

$\phi \cdot P_{n,max}$: *249.685* t

Siendo:

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. **f'_c** : *210.00* kp/cm²

f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo transversal. **f_y** : *4200.00* kp/cm²

A_g: Área total de la sección de hormigón. **A_g** : *2025.00* cm²

A_{st}: Área total de refuerzo longitudinal no preesforzado. **A_{st}** : *20.99* cm²

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 10.2):

(a) El diseño por resistencia de elementos sometidos a flexión y carga axial debe satisfacer las condiciones de equilibrio y de compatibilidad de deformaciones.

(b) Las deformaciones unitarias en el refuerzo y en el concreto deben suponerse directamente proporcionales a la distancia desde el eje neutro.

(c) La máxima deformación unitaria utilizable del concreto, ?cu, en la fibra extrema sometida a compresión, se asumirá igual a 0.003.

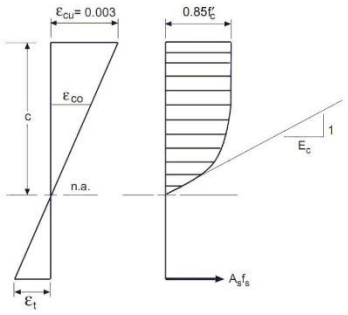
(d) El esfuerzo en el refuerzo deberá tomarse como E_s veces la deformación unitaria del acero. Para deformaciones unitarias en el refuerzo mayores que las correspondientes a f_y, el esfuerzo se considerará independiente de la deformación unitaria e igual a f_y.

(e) La resistencia a la tracción del concreto no debe considerarse en los cálculos de elementos de concreto reforzado sometidos a flexión y a carga axial.

(f) La relación entre la distribución de los esfuerzos de compresión en el concreto y la deformación unitaria del concreto se debe suponer rectangular, trapezoidal, parabólica o de cualquier otra forma que permita una predicción de la resistencia que coincida con los resultados de ensayos de laboratorio representativos.

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

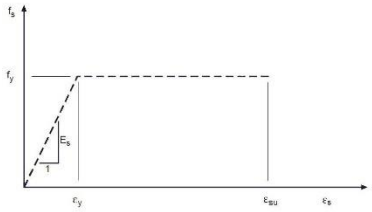


f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. **f'_c** : *210.00* kp/cm²

ε_{cu}: Máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema de concreto a compresión. **ε_{cu}** : *0.0030*

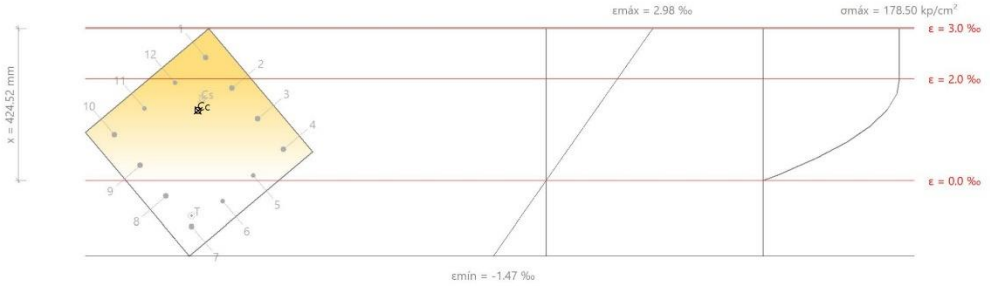
ε_{c0}: Deformación unitaria bajo carga máxima. **ε_{c0}** : *0.0020*

Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. **f_y** : *4200.00* kp/cm²

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (kp/cm²)	ε
1	Ø5/8"	-167.54	167.54	+4200.00	+0.002416
2	Ø5/8"	-55.85	167.54	+3702.38	+0.001816
3	Ø5/8"	55.85	167.54	+2479.36	+0.001216
4	Ø5/8"	167.54	167.54	+1256.35	+0.000616
5	Ø1/2"	169.13	55.85	+205.26	+0.000101
6	Ø1/2"	169.13	-55.85	-828.44	-0.000406
7	Ø5/8"	167.54	-167.54	-1844.75	-0.000905
8	Ø5/8"	55.85	-167.54	-621.74	-0.000305
9	Ø5/8"	-55.85	-167.54	+601.27	+0.000295
10	Ø5/8"	-167.54	-167.54	+1824.29	+0.000895
11	Ø1/2"	-169.12	-55.85	+2875.37	+0.001410
12	Ø1/2"	-169.12	55.85	+3909.07	+0.001917

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	193.834	-68.69	55.27
Cs	36.843	-86.91	85.75
T	5.958	144.62	-147.86

$P_n = C_c + C_s - T$

P_n : *224.719* t

$M_{n,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$

$M_{n,x}$: *14.754* t·m

$M_{n,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$

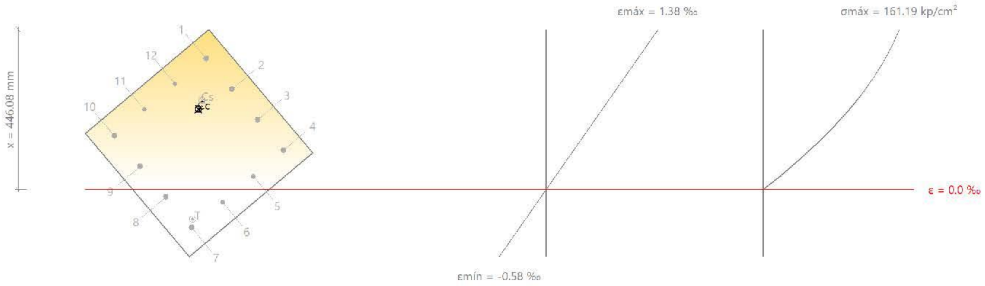
$M_{n,y}$: *-17.379* t·m

Donde:

- **C_c**: Resultante de compresiones en el hormigón. — **C_c** : *193.834* t
- **C_s**: Resultante de compresiones en el acero. — **C_s** : *36.843* t
- **T**: Resultante de tracciones en el acero. — **T** : *5.958* t
- **e_{cc}**: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{cc,x}$** : *-68.69* mm; **$e_{cc,y}$** : *55.27* mm
- **e_{cs}**: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{cs,x}$** : *-86.91* mm; **$e_{cs,y}$** : *85.75* mm
- **e_T**: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — **$e_{T,x}$** : *144.62* mm; **$e_{T,y}$** : *-147.86* mm
- **ε_{cmax}**: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. — **ε_{cmax}** : *0.0030*
- **ε_{smax}**: Deformación de la barra de acero más traccionada. — **ε_{smax}** : *0.0009*
- **σ_{cmax}**: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. — **σ_{cmax}** : *178.50* kp/cm²
- **σ_{smax}**: Tensión de la barra de acero más traccionada. — **σ_{smax}** : *1844.75* kp/cm²

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (kp/cm²)	ε
1	Ø5/8"	-167.54	167.54	+2298.45	+0.001127
2	Ø5/8"	-55.85	167.54	+1760.41	+0.000863
3	Ø5/8"	55.85	167.54	+1222.37	+0.000599
4	Ø5/8"	167.54	167.54	+684.33	+0.000336
5	Ø1/2"	169.13	55.85	+224.04	+0.000110
6	Ø1/2"	169.13	-55.85	-228.59	-0.000112
7	Ø5/8"	167.54	-167.54	-673.58	-0.000330
8	Ø5/8"	55.85	-167.54	-135.54	-0.000066
9	Ø5/8"	-55.85	-167.54	+402.51	+0.000197
10	Ø5/8"	-167.54	-167.54	+940.55	+0.000461
11	Ø1/2"	-169.12	-55.85	+1400.83	+0.000687
12	Ø1/2"	-169.12	55.85	+1853.46	+0.000909

	Resultante (t)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	128.422	-72.86	59.77
Cs	18.951	-84.72	83.85
T	1.900	151.92	-150.51

$P_u = C_c + C_s - T$ **P_u** : *145.474* t

$M_{u,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$ **$M_{u,x}$** : *9.551* t·m

$M_{u,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$ **$M_{u,y}$** : *-11.250* t·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. **C_c** : *128.422* t

C_s: Resultante de compresiones en el acero. **C_s** : *18.951* t

T: Resultante de tracciones en el acero. **T** : *1.900* t

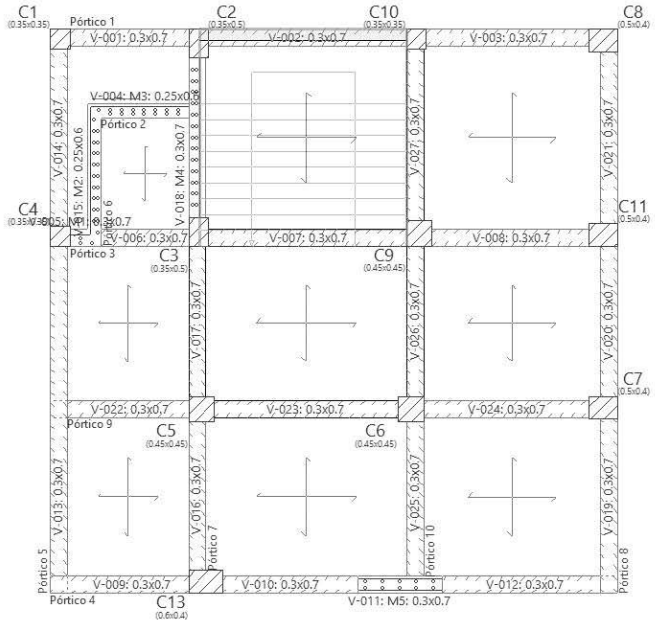
e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$:	-72.86	mm
	$e_{cc,y}$:	59.77	mm
e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x}$:	-84.72	mm
	$e_{cs,y}$:	83.85	mm
e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x}$:	151.92	mm
	$e_{T,y}$:	-150.51	mm
ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} :	0.0014	
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} :	0.0003	
σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} :	161.19	kp/cm²
σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} :	673.58	kp/cm²

5.2.3 CIMENTACION

De los resultados del CYPE de acuerdo a las combinaciones de cargas Vu, Pu, Mu, con la cual el programa calcula los refuerzos para toda la platea de cimentación, las mismas que han sido evaluadas tal que la tensión sea menor a la capacidad portante del terreno 0.92 kg/cm2.

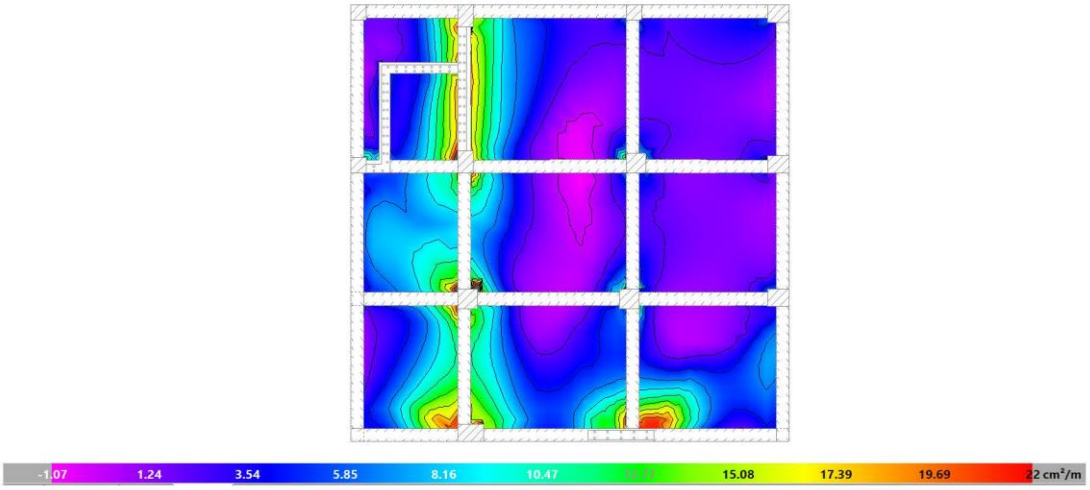
El diseño de platea de cimentación se realiza teniendo en cuenta los resultados que nos proporciona el CYPECAD.

Si el caso fuera a pedido del revisor se puede adjuntar de manera muy detallada todas las comprobaciones que exige la Norma E060, el cual no se adjunta ya que es muy extenso.

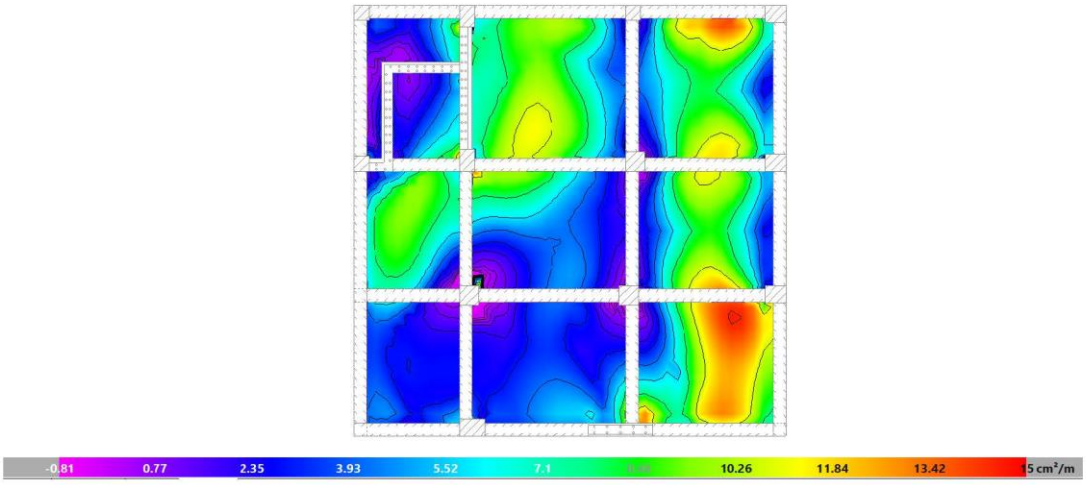


PLANTA DE CIMENTACIÓN

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

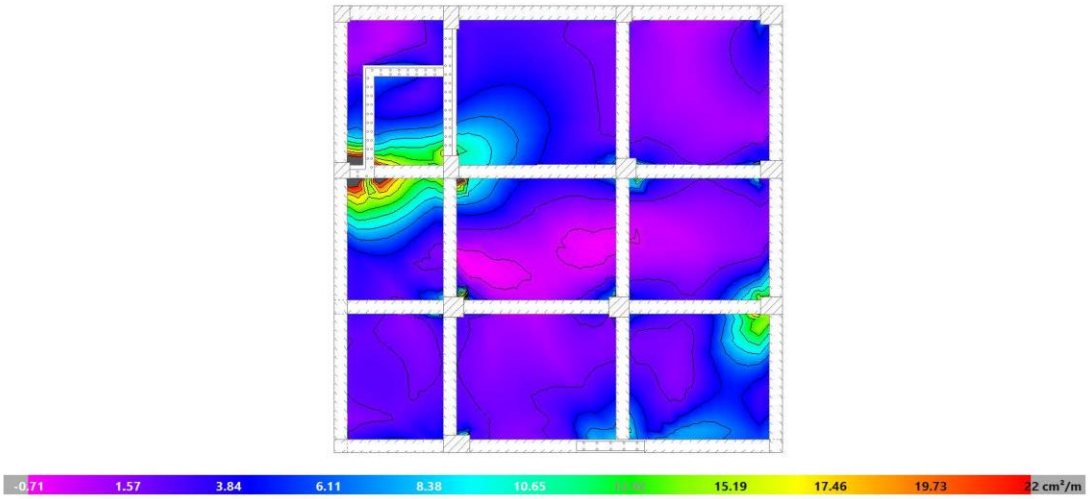


CUANTIA DE ACERO INFERIOR EN X

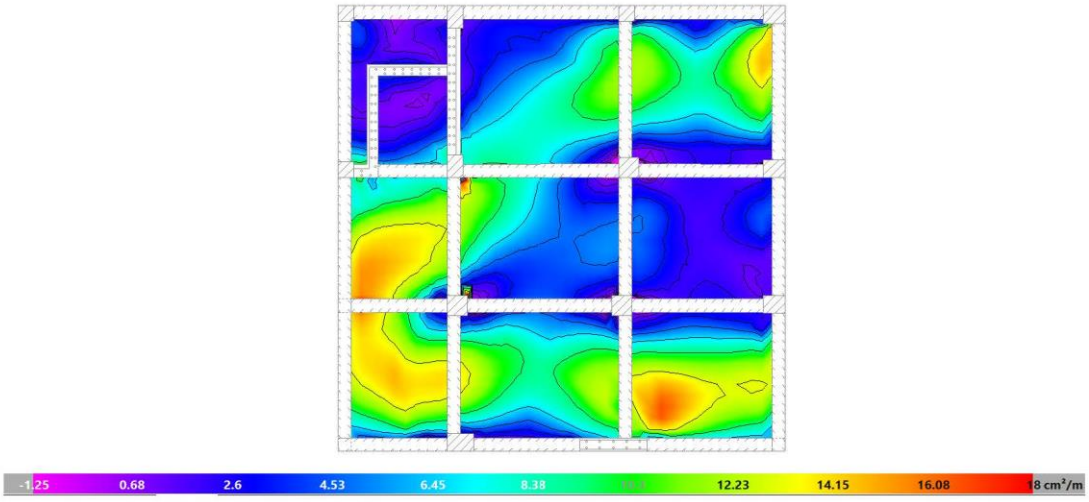


CUANTIA DE ACERO SUPERIOR EN X

"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"



CUANTIA DE ACERO INFERIOR EN Y



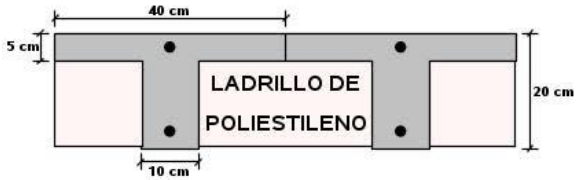
CUANTIA DE ACERO SUPERIOR EN Y

5.2.4 LOSAS ALIGERADAS

Para el diseño de losa aligerada se uso el software **DOVAS LOSAS V 1.0**

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA 1 SENTIDO

1.0 DATOS DE LA VIGUETA



- f'c = 210 Kg/cm2
- fy = 4200 Kg/cm2
- ØAcero = 1/2"
- Peralte = 17.53 cm
- ϕ Cort = 0.85
- ϕ Flex = 0.9

2.0 METRADO DE CARGAS

2.1. CARGA MUERTA

Peso Propio de la losa.

- LOSA : 0.75mx 0.05mx 1.00mx 2400 Kg/m3 = 90 Kg/m2
- VIGUETA : 2.5 vigx(0.1mx0.2m)x 1.00mx 2400 Kg/m3 = 120 Kg/m2
- LADRILLO : 8.33 lad/m2x 0.2 Kg/lad = 1.67 Kg/m2

= 211.67 Kg/m2

Tabiqueria + Cielo Raso + Piso = 159.06 Kg/m2

(Carga muerta)= 370.73 Kg/m2 de losa

SOBRE CARGA DE DISEÑO (Wdu)

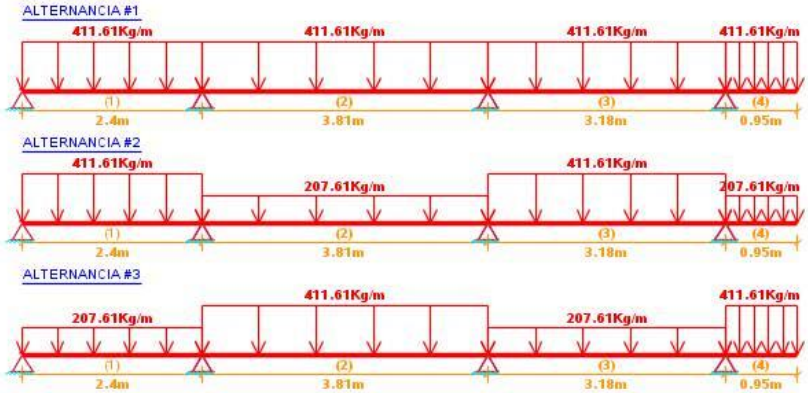
Wdu= 1.4 x 370.73 = 519.022Kg/m2 → Carga por vigueta

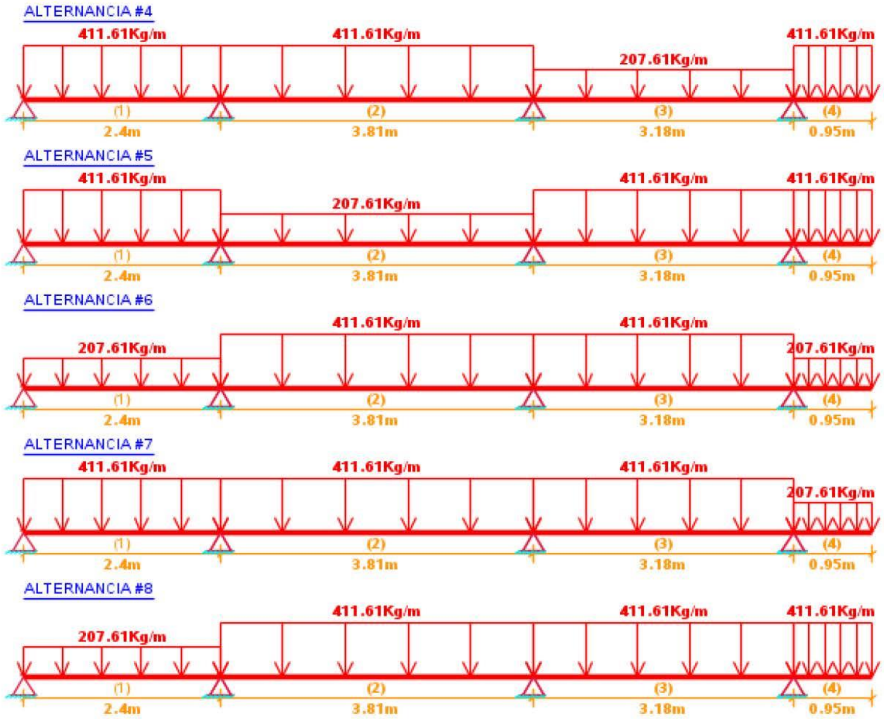
$$Wduv = \frac{519.022}{2.5} = 207.61 Kg/ml$$

2.2. CARGA VIVA

TRAMO1 (S/C=300 kg/m2) , Wluv 1 =1.7x300/2.5= 204 Kg/ml
TRAMO2 (S/C=300 kg/m2) , Wluv 2 =1.7x300/2.5= 204 Kg/ml
TRAMO3 (S/C=300 kg/m2) , Wluv 3 =1.7x300/2.5= 204 Kg/ml
TRAMO4 (S/C=300 kg/m2) , Wluv 4 =1.7x300/2.5= 204 Kg/ml

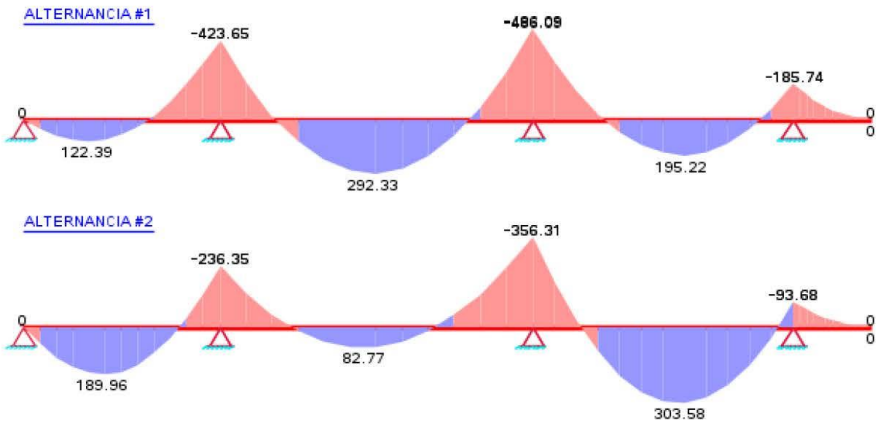
3.0 ALTERNANCIA DE CARGAS

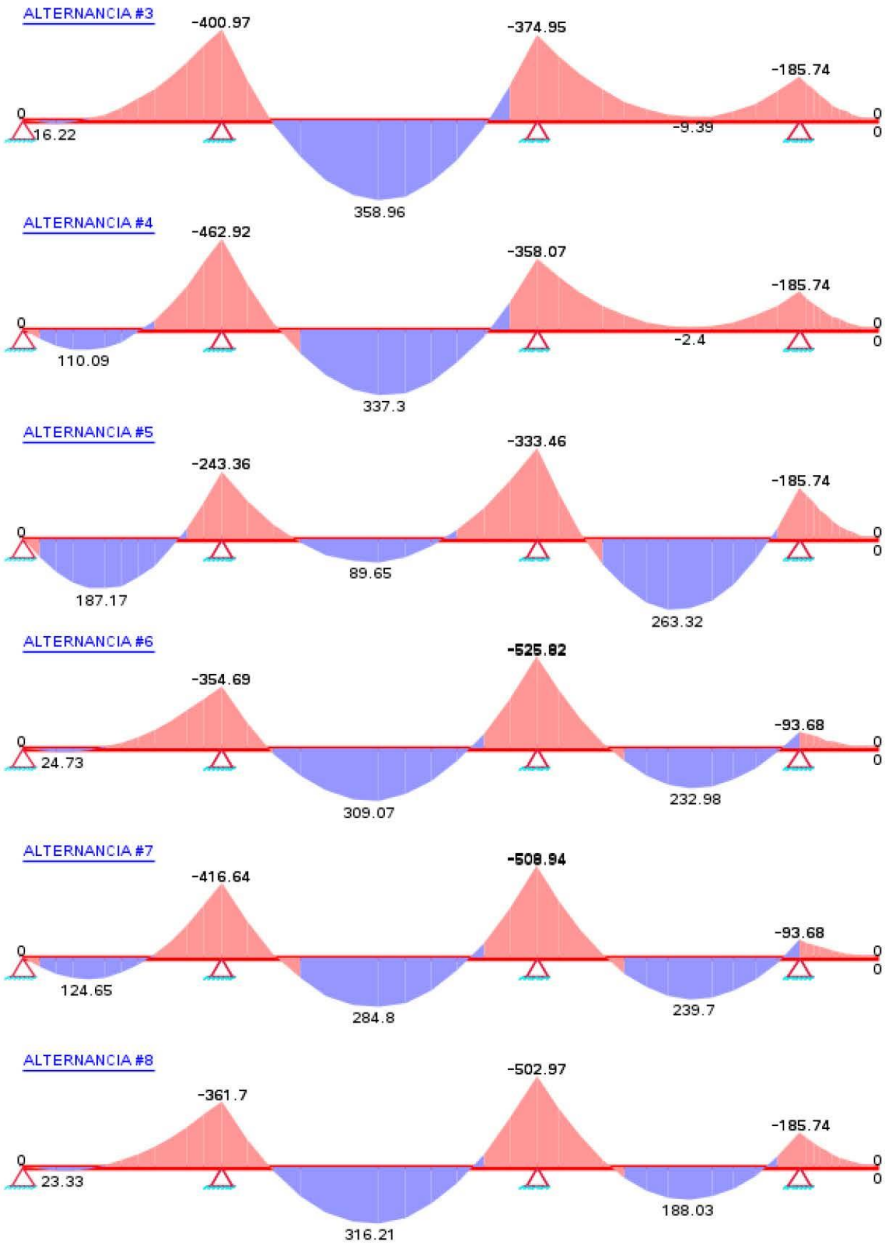




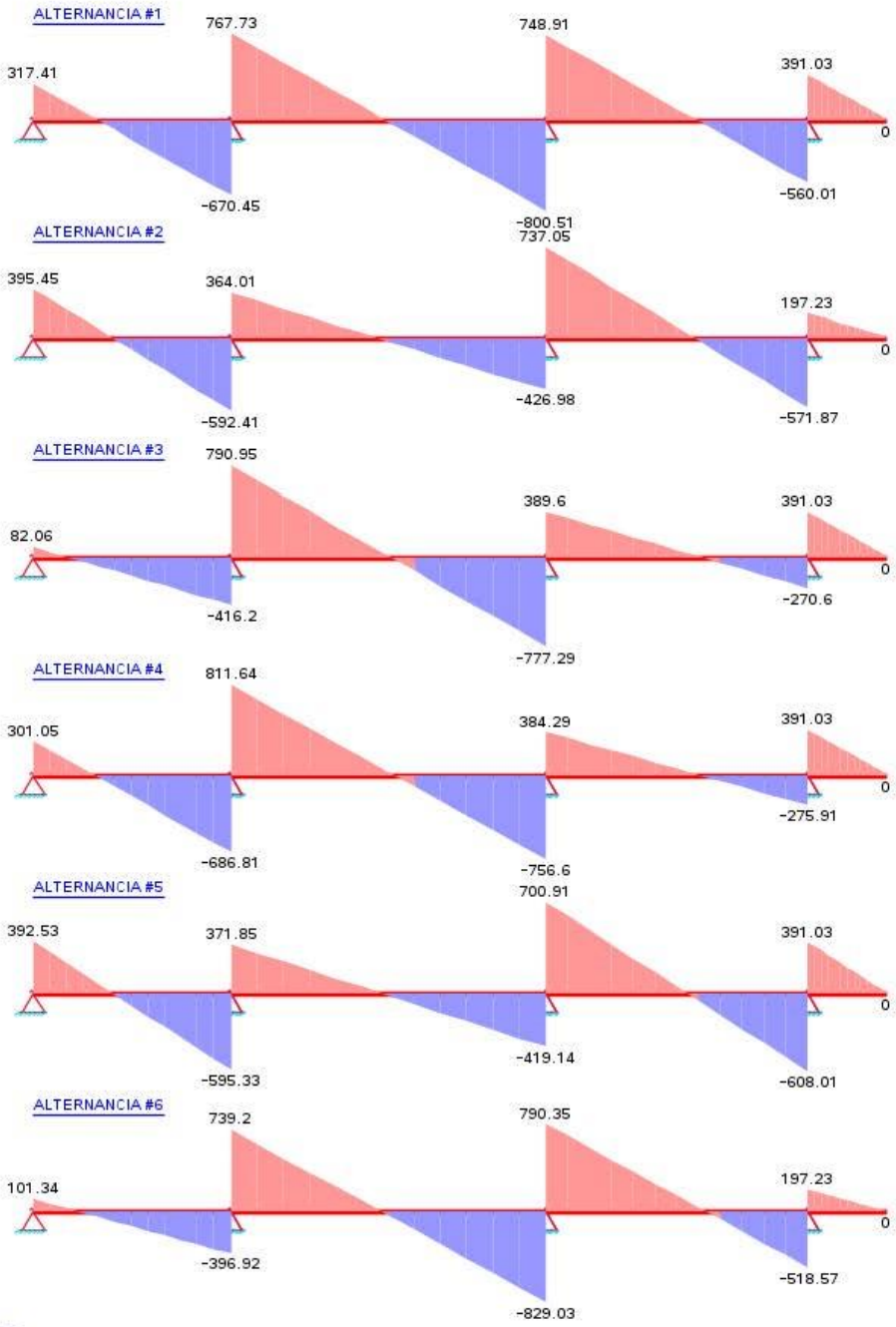
4.0 DIAGRAMAS POR ALTERNANCIA

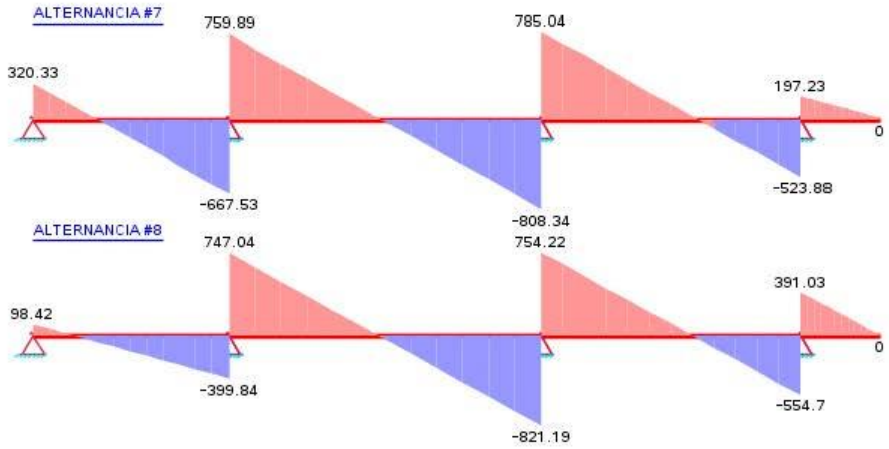
4.1 DIAGRAMAS MOMENTO FLECTOR (kg.m)





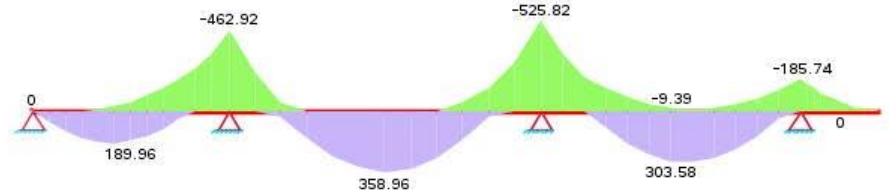
4.1 DIAGRAMAS FUERZA CORTANTE (kg)


ALTERNANCIA #1
767.73
748.91
317.41
391.03
0
-670.45
-800.51
-560.01
ALTERNANCIA #2
737.05
395.45
364.01
197.23
0
-426.98
-592.41
-571.87
ALTERNANCIA #3
790.95
389.6
391.03
82.06
0
-270.6
-416.2
-777.29
ALTERNANCIA #4
811.64
384.29
391.03
301.05
0
-275.91
-686.81
-756.6
ALTERNANCIA #5
700.91
392.53
371.85
391.03
0
-419.14
-595.33
-608.01
ALTERNANCIA #6
739.2
790.35
197.23
101.34
0
-396.92
-518.57
-829.03

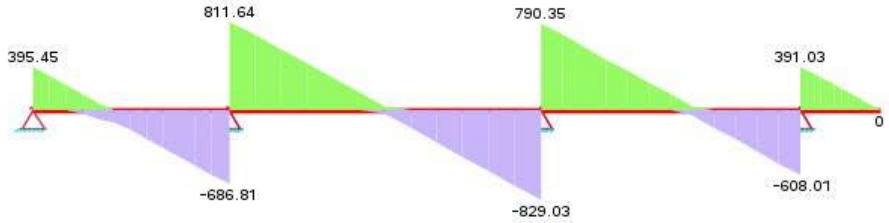


5.0 DIAGRAMAS DE ENVOLVENTE

5.1 DIAGRAMAS ENVOLVENTE MOMENTO FLECTOR (kg.m)



5.2 DIAGRAMAS ENVOLVENTE FUERZA CORTANTE (kg)



6.0 DISEÑO POR FLEXION.

6.1 Envolvente de momentos Corregidos (Kg.m)



6.2 Momento Resistente Negativo.

$$Mu = \emptyset * \rho max * bw * d^2 * fy * \left(1 - 0.59 * \rho max * \frac{fy}{fc}\right)$$

$$\rightarrow \rho b = \frac{0.85 * f'c * 6000 * \beta}{fy * (6000 + fy)} = 0.02125 \qquad - \rho max = 0.75 * \rho b = 0.01594$$

$$\Rightarrow Mu(-) = 1503.32 \text{ Kg.m} \qquad - Mmax(-) = 525.82 \text{ Kg.m}$$

(momento maximo positivo de la envolvente corregido)

OK! , CUMPLE Mu(−) > Mmax(−)

6.3. Momento Resistente Positivo

- Asumiendo c = 5 cm (Espesor Losa, para asegurarnos el comportamiento como comportamiento como Viga rectangular de b=40 cm).
- a = β*c = 4.25 cm - b = 40 cm - $As = \frac{0.85 * f'c * a * b}{fy}$ = 7.23 cm2
- Mu(+)= Ø* As* fy* (d−a/2)= 4210.09 Kg.m
- Mmax(+)= 358.96 Kg.m (momento maximo positivo de la envolvente corregido)

OK, CUMPLE Mu(+) > Mmax(+)

6.4. Área de acero minimo y maximo.

$$Asmin = \frac{0.7 * \sqrt{(f'c)} * b * d}{fy} \qquad Asmax = \rho max * b * d$$

Donde : $\rho b = \frac{0.85 * f'c * 6000 * \beta}{fy * (6000 + fy)} = 0.02125$ $- \rho max = 0.75 * \rho b = 0.01594$

Reemplazando valores en las formulas.

donde: b = 10 cm → Asmin = 0.42 cm2

→ Asmax= 2.79 cm2

6.5. Área de acero de los momentos en losas (cm2)

$$As = \frac{0.85 \times f'c \times b \times d}{fy} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times Mu}{\Phi f \times 0.85 \times f'c \times b \times d^2}}\right)$$



6.6. As (cm2) corregido (Asmin < As < Asmax)

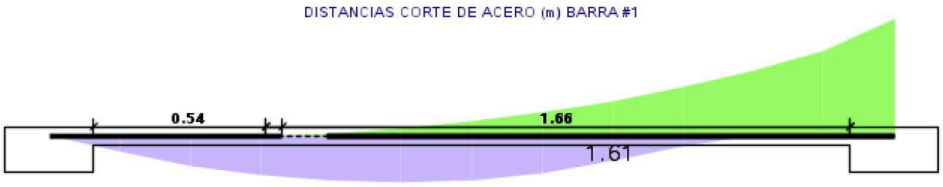


6.6.1. Cálculo del valor de "a" (cm).

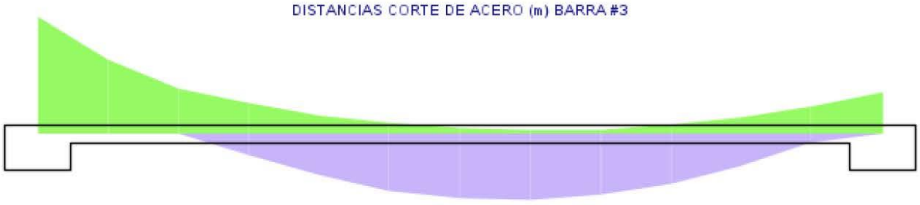
$$a = \frac{As * fy}{0.8 * fc * bw}$$

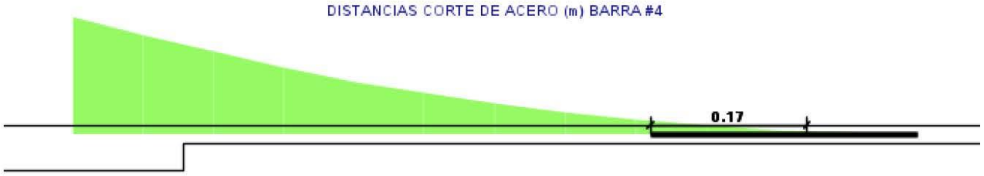


7.0 DISTANCIA DE CORTE DE ACERO POR FELXION.

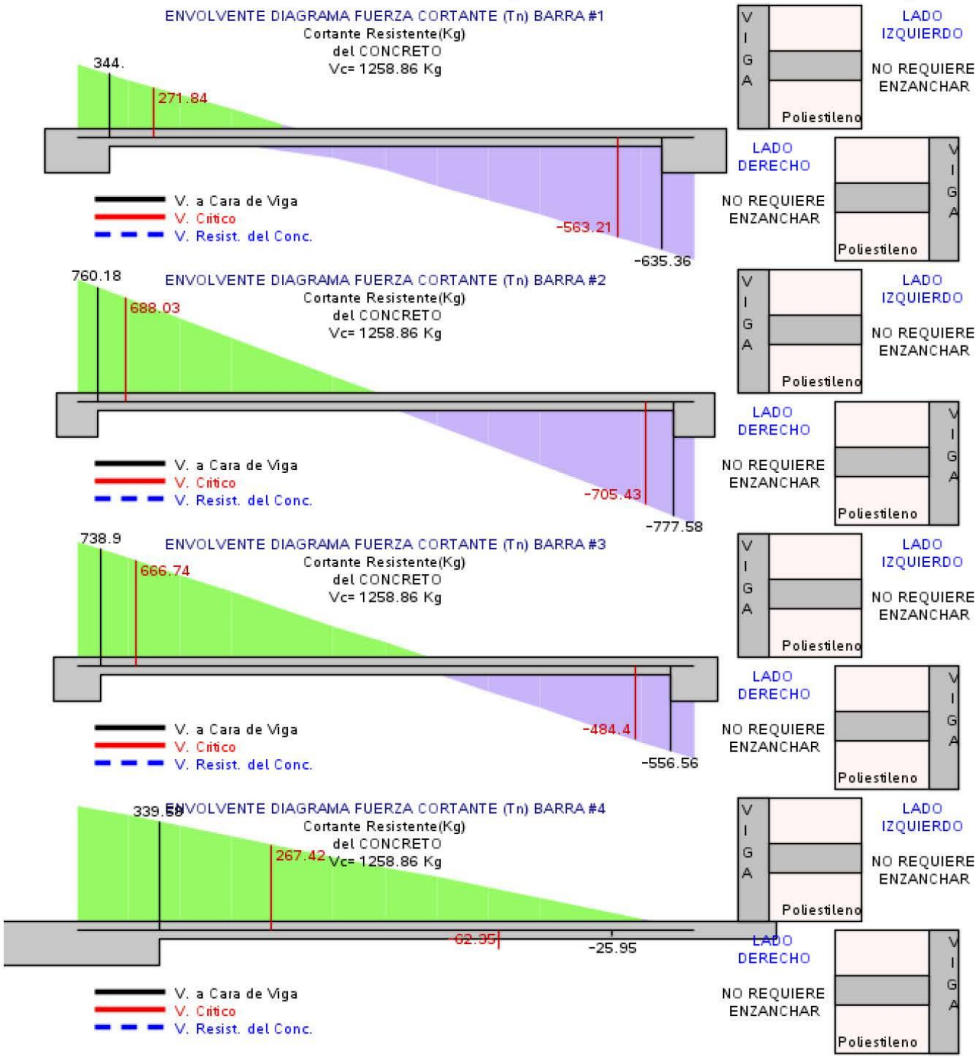






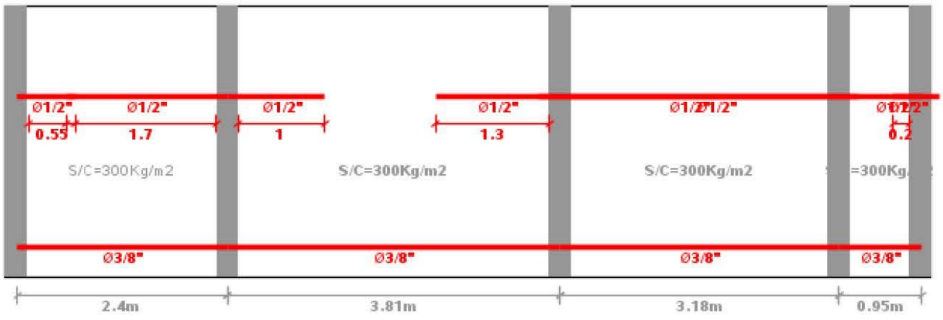


8.0 VERIFICACION POR CORTANTE (ENSANCHAMIENTO DE VIGUETA).



"CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA BLOQUE II"

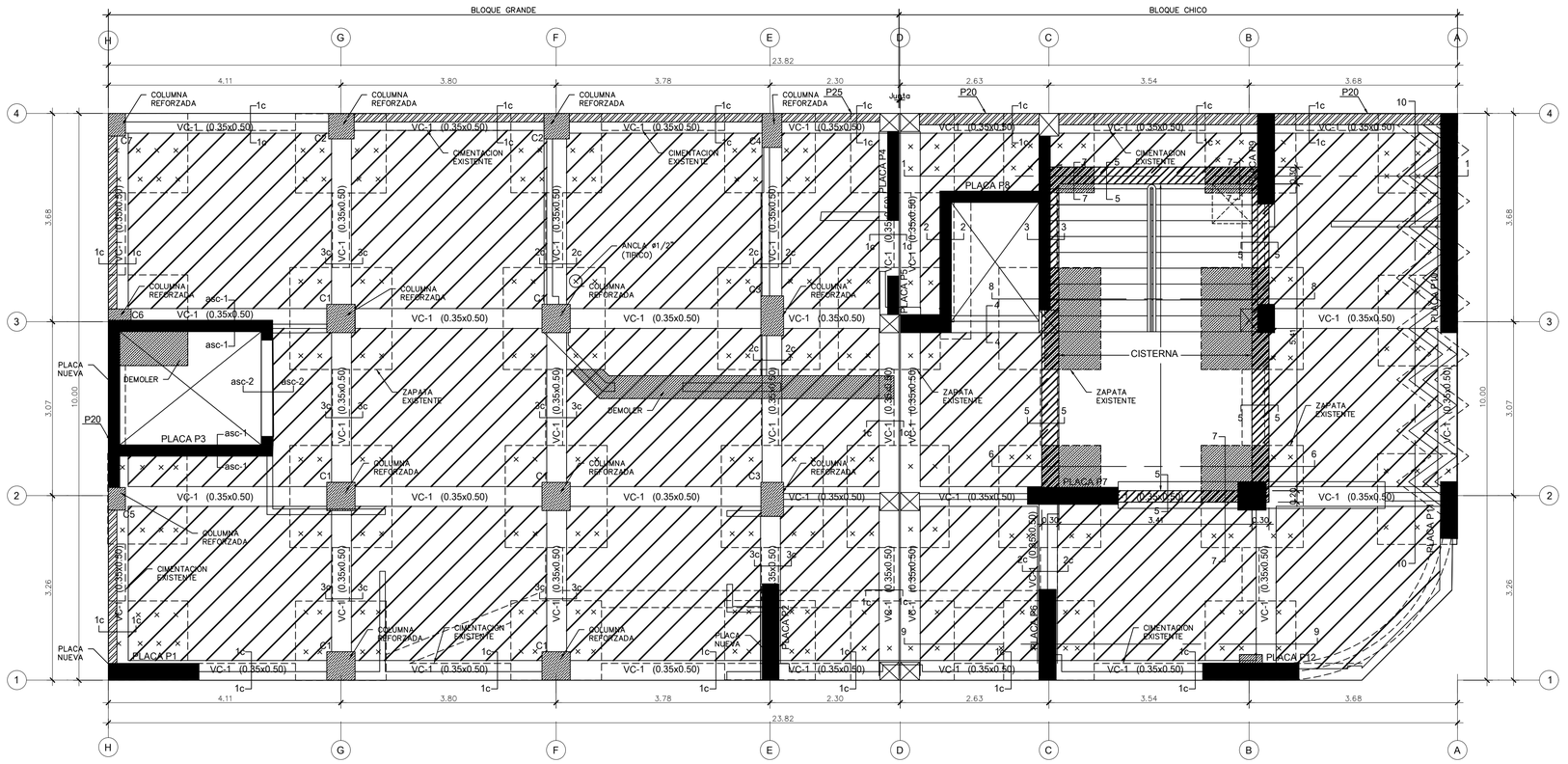
9.0 DISTRIBUCION FINAL DE ACERO EN LA LOSA ALIGERADA.



6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

1. Todo el cálculo se ha evaluado y procesado con el CYPECAD, y hojas de cálculo en Excel, tomando como consideración el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente.
2. De los desplazamientos obtenidos se ha podido apreciar que los desplazamientos laterales de los entrepisos son inferiores a los permisibles.
3. Del diseño de las vigas se ha podido comprobar que la sección de las mismas son las adecuadas y se ha verificado con el software CYPECAD
4. Del diseño de las columnas, todas estas han sido diseñadas con el CYPECAD, las mismas que han tomado como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones

ANEXO 5: PLANOS DE REFORZAMIENTO CLINICA ZELADA



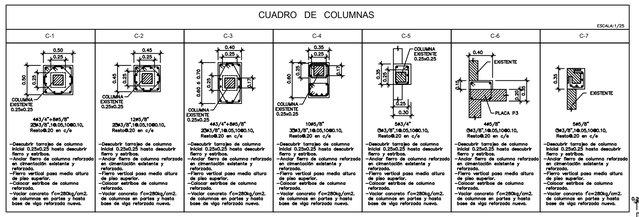
PLANTA CIMENTACION
EXISTENTE

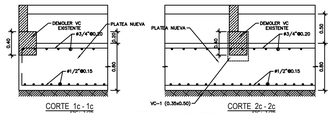
ESCALA: 1/50

CUADRO DE COLUMNAS

ESCALA:1/25

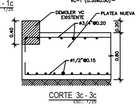
C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7
4#1/4"+4#5/8" 2[3#3/8",1@.05,10@0.10, Resto@.20 en c/e	12#5/8" 2[3#3/8",1@.05,10@0.10, Resto@.20 en c/e	4#1/4"+4#5/8" 2[3#3/8",1@.05,10@0.10, Resto@.20 en c/e	10#5/8" 2[3#3/8",1@.05,10@0.10, Resto@.20 en c/e	6#3/4" 2[3#3/8",1@.05,10@0.10, Resto@.20 en c/e	4#5/8" 2[3#3/8",1@.05,10@0.10, Resto@.20 en c/e	5#5/8" 2[3#3/8",1@.05,10@0.10, Resto@.20 en c/e
-Desacabir tarrajeo de columna hasta 0.25x0.25 hasta descubrir acero de columna existente. -Anclar fierro de columna reforzada en cimentación existente y reforzada. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Vaciar concreto f'c=280kg/cm2. de columnas en partes y hasta base de viga reforzada nueva.	-Desacabir tarrajeo de columna hasta 0.25x0.25 hasta descubrir acero de columna existente. -Anclar fierro de columna reforzada en cimentación existente y reforzada. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Vaciar concreto f'c=280kg/cm2. de columnas en partes y hasta base de viga reforzada nueva.	-Desacabir tarrajeo de columna hasta 0.25x0.25 hasta descubrir acero de columna existente. -Anclar fierro de columna reforzada en cimentación existente y reforzada. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Vaciar concreto f'c=280kg/cm2. de columnas en partes y hasta base de viga reforzada nueva.	-Desacabir tarrajeo de columna hasta 0.25x0.25 hasta descubrir acero de columna existente. -Anclar fierro de columna reforzada en cimentación existente y reforzada. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Vaciar concreto f'c=280kg/cm2. de columnas en partes y hasta base de viga reforzada nueva.	-Desacabir tarrajeo de columna hasta 0.25x0.25 hasta descubrir acero de columna existente. -Anclar fierro de columna reforzada en cimentación existente y reforzada. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Vaciar concreto f'c=280kg/cm2. de columnas en partes y hasta base de viga reforzada nueva.	-Desacabir tarrajeo de columna hasta 0.25x0.25 hasta descubrir acero de columna existente. -Anclar fierro de columna reforzada en cimentación existente y reforzada. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Vaciar concreto f'c=280kg/cm2. de columnas en partes y hasta base de viga reforzada nueva.	-Desacabir tarrajeo de columna hasta 0.25x0.25 hasta descubrir acero de columna existente. -Anclar fierro de columna reforzada en cimentación existente y reforzada. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Colocar estribos de columna de piso superior. -Vaciar concreto f'c=280kg/cm2. de columnas en partes y hasta base de viga reforzada nueva.



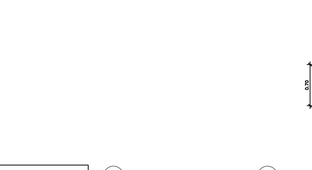


CORTE 1c - 1c
ESC.: 1/25

CORTE 2c - 2c
ESC.: 1/25

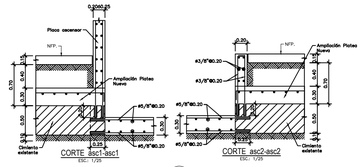


CORTE 3c - 3c
ESC.: 1/25



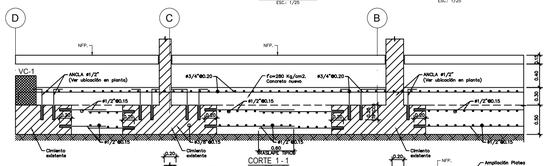
CORTE 2 - 2
ESC.: 1/25

NOTA.1: APLICAR EL ADHESIVO EPOXICO SIKADUR 32 EN TODAS LAS CARAS DE CONTACTO DE CONCRETO NUEVO CON EXISTENTE.

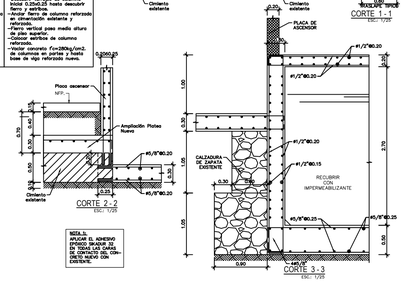


CORTE asc1-asc1
ESC.: 1/25

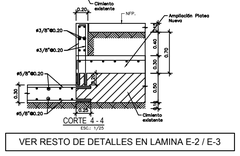
CORTE asc2-asc2
ESC.: 1/25



CORTE 1 - 1
ESC.: 1/25



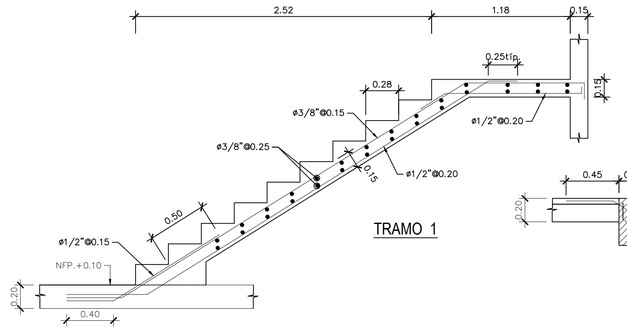
CORTE 3 - 3
ESC.: 1/25



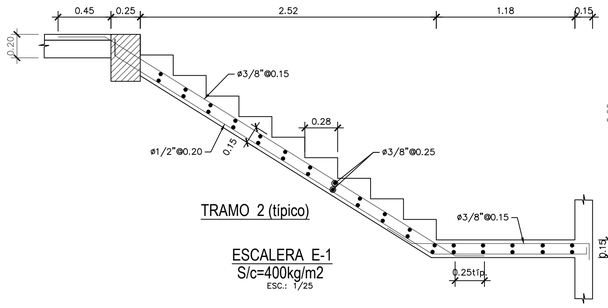
CORTE 4 - 4
ESC.: 1/25

VER RESTO DE DETALLES EN LAMINA E-2 / E-3

Propietario :	JULIO CESAR ZELADA ALIAGA Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES
Proyecto:	REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA
Profesional:	ING. SAMUEL ALIAGA SILVA INGENIERO CIVIL CIP. 52504 samualiaga@yahoo.com
Dirección:	--
Plano :	ESTRUCTURA TECHO 4°.5°.7°PISO Y DETALLES
Escala :	1/50
Fecha :	MARZO 2022
Dibujo :	YELMCAD
Lamina :	E-1 DE - 9

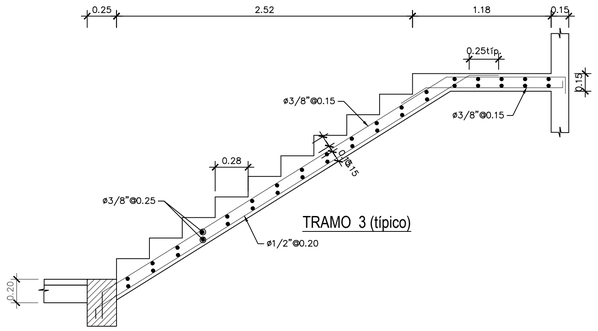


TRAMO 1

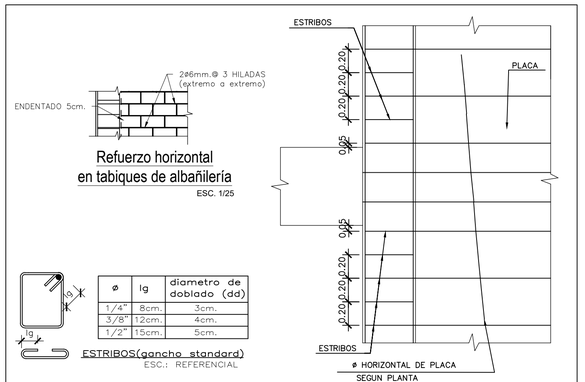


TRAMO 2 (típico)

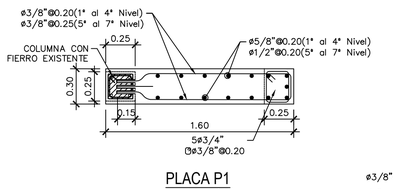
ESCALERA E-1
S/c=400kg/m2
ESC.: 1/25



TRAMO 3 (típico)

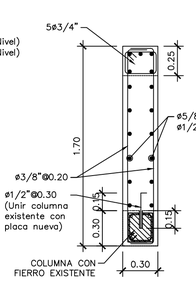


DETALLES TIPICOS



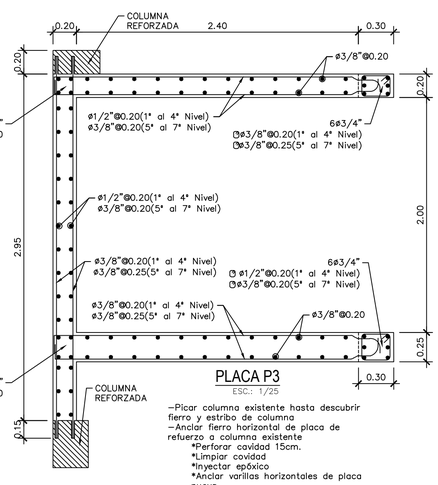
PLACA P1
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.



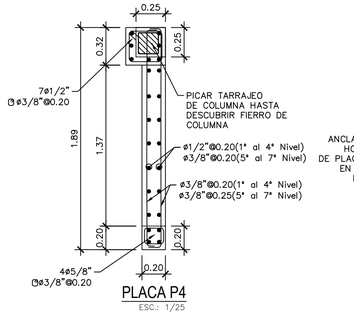
PLACA P2
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.



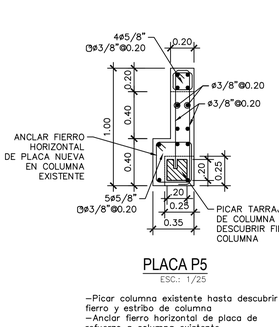
PLACA P3
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.



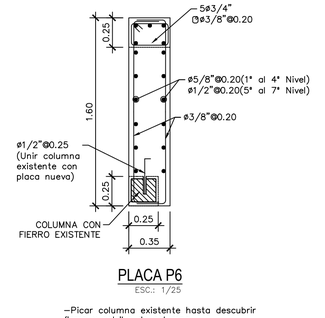
PLACA P4
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.



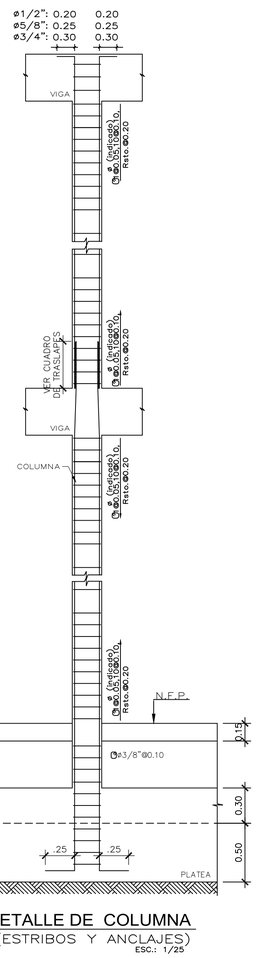
PLACA P5
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.

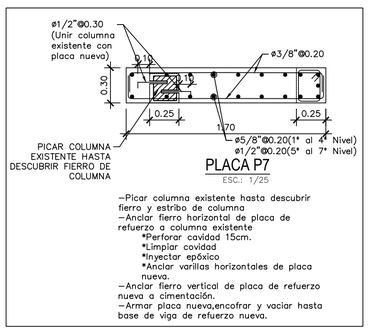


PLACA P6
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.

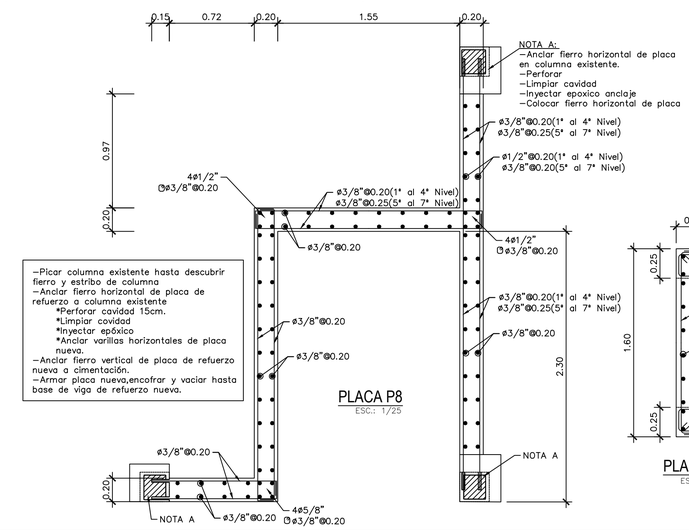


DETALLE DE COLUMNA
(ESTRIBOS Y ANCLAJES)
ESC.: 1/25



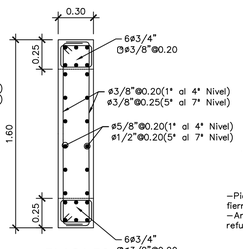
PLACA P7
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.

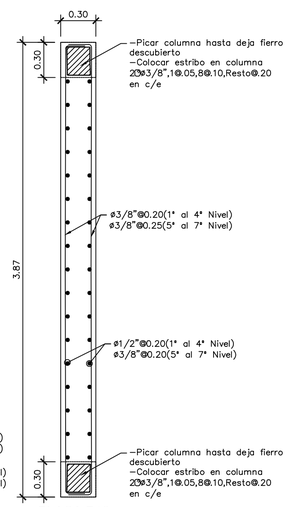


PLACA P8
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.

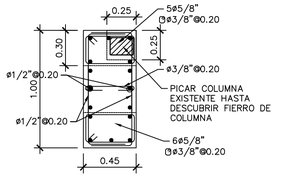


PLACA P9
ESC.: 1/25



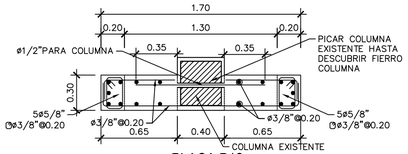
PLACA P10
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.



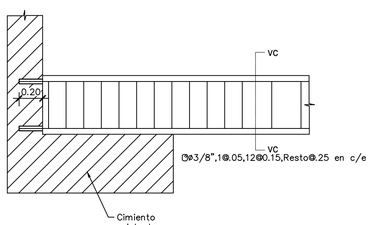
PLACA P11
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.

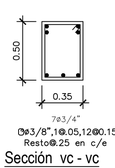


PLACA P12
ESC.: 1/25

–Picar columna existente hasta descubrir fierro y estribo de columna
–Anclar fierro horizontal de placa de refuerzo a columna existente
*Perforar cavidad 15cm.
*Limpiar covidad
*Inyectar epóxico
*Anclar varillas horizontales de placa nueva.
–Anclar fierro vertical de placa de refuerzo nueva a cimentación.
–Armar placa nueva,encofrar y vaciar hasta base de viga de refuerzo nueva.

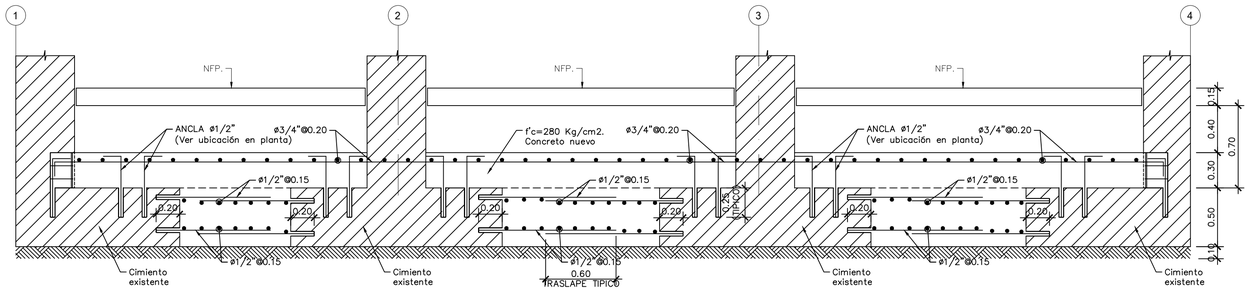


VC-1 (0.35x0.50)
ESC.: 1/25



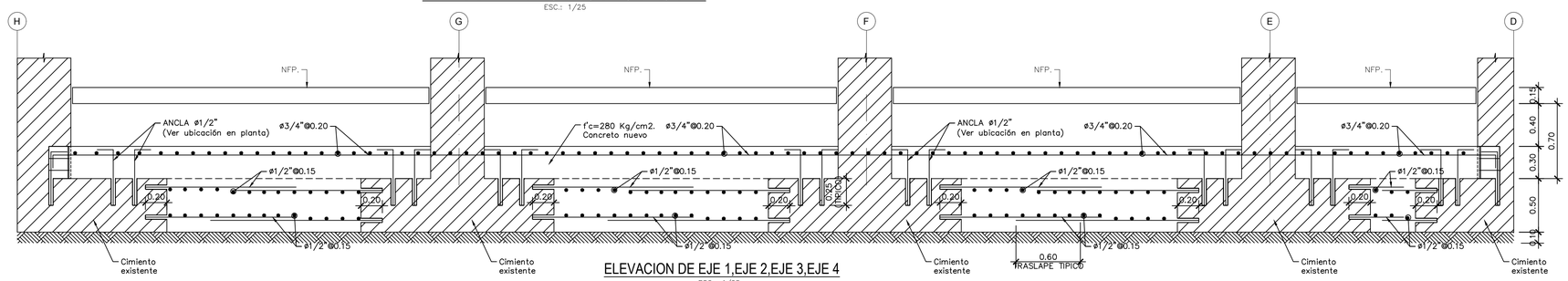
Sección vc - vc
ESC.: 1/25

Propietario :	JULIO CESAR ZELADA ALIAGA Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES
Proyecto:	REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA
Profesional:	ING. SAMUEL ALIAGA SILVA INGENIERO CIVIL CIP. 52504 samualiaga@yahoo.com
Dirección:	--
Plano :	ESTRUCTURA PLACAS Y DETALLES
Escala : 1/50	Fecha : MARZO 2022
Dibujo :	YELMCAD
Lamina :	E-2 DE - 9



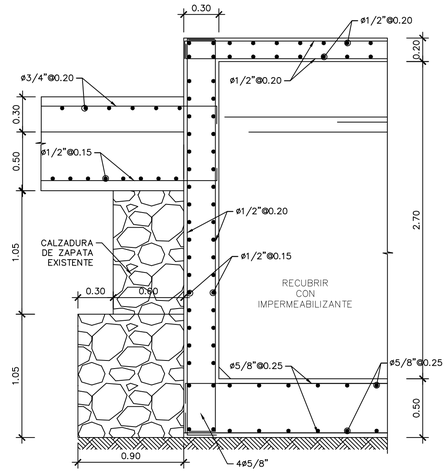
ELEVACION DE EJE G,EJE F,EJE E,EJE C,EJE B

ESC.: 1/25



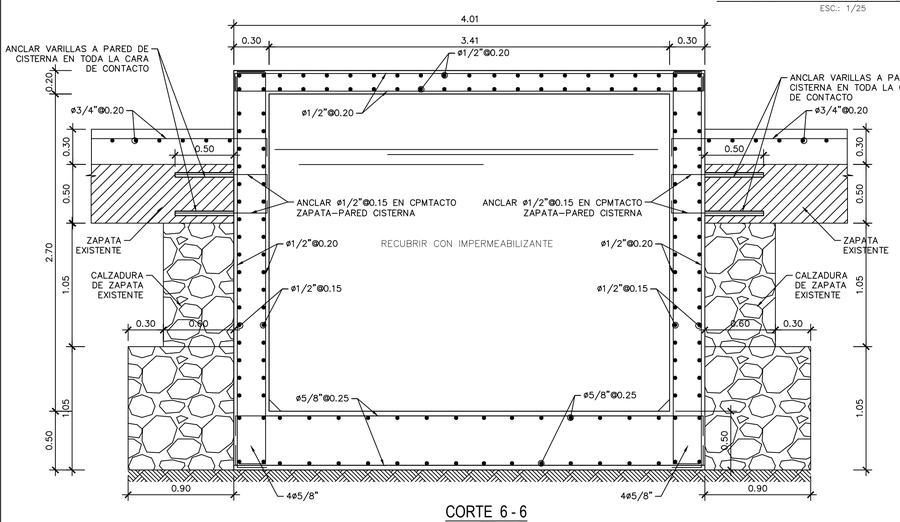
ELEVACION DE EJE 1,EJE 2,EJE 3,EJE 4

ESC.: 1/25



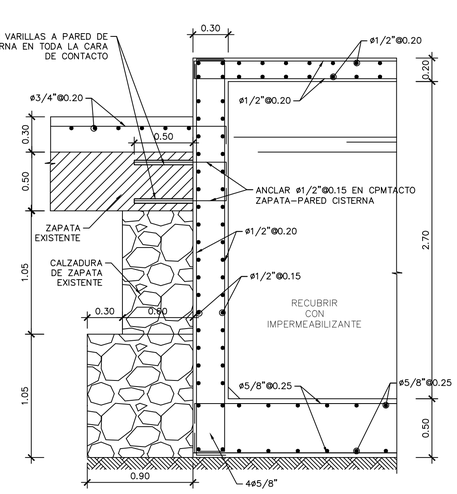
CORTE 5 - 5

ESC.: 1/25



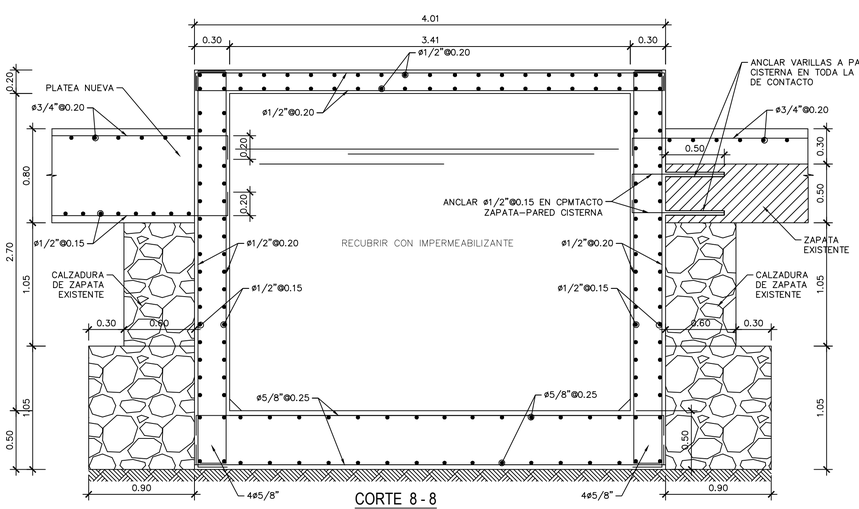
CORTE 6 - 6

ESC.: 1/25



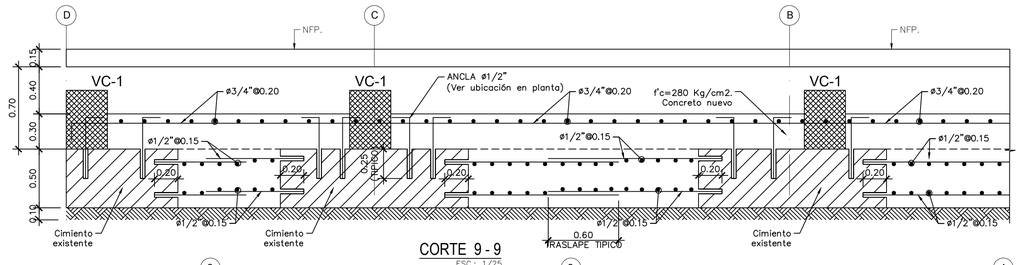
CORTE 7 - 7

ESC.: 1/25



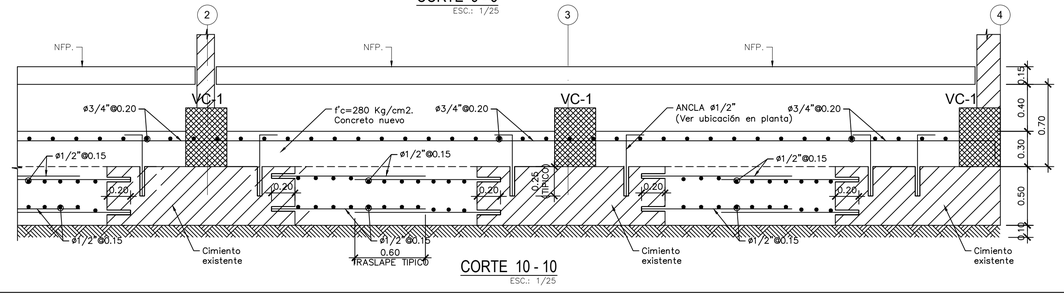
CORTE 8 - 8

ESC.: 1/25



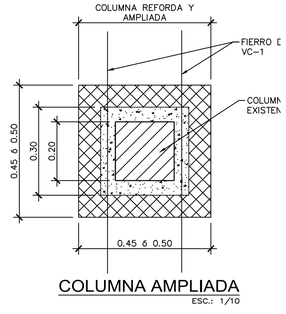
CORTE 9 - 9

ESC.: 1/25



CORTE 10 - 10

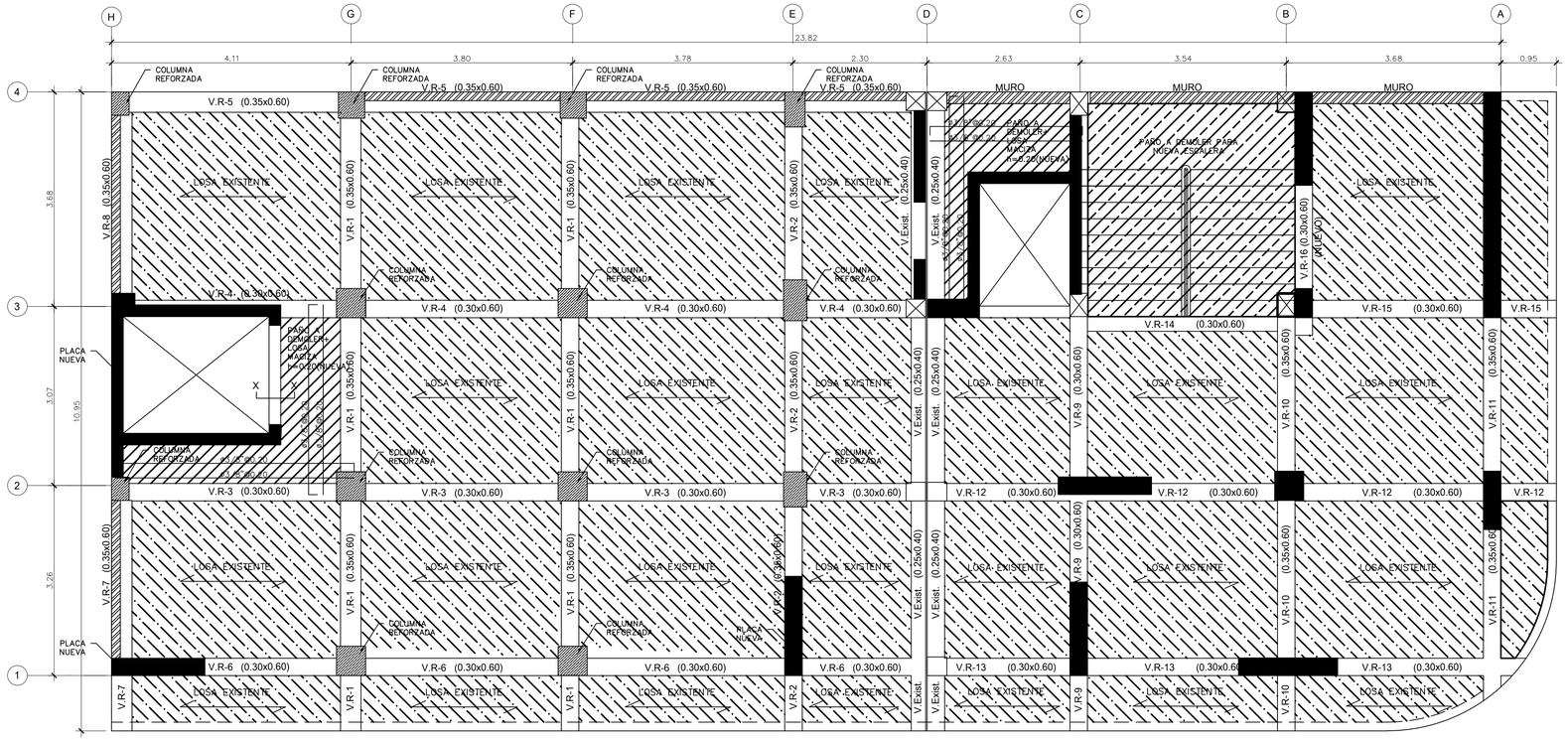
ESC.: 1/25



COLUMNA AMPLIADA

ESC.: 1/10

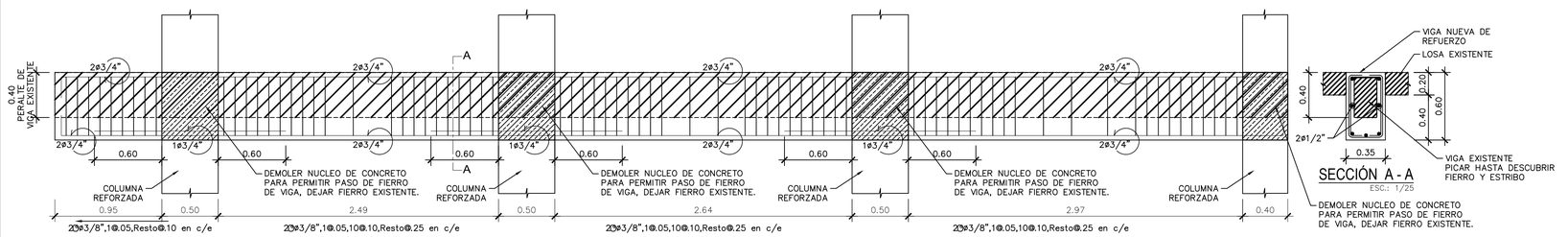
Propietario :	JULIO CESAR ZELADA ALIAGA Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES
Proyecto:	REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA
Profesional:	ING. SAMUEL ALIAGA SILVA INGENIERO CIVIL CIP. 52504 samualiaga@yahoo.com
Dirección:	--
Plano :	ESTRUCTURA TECHO 4°.5°.7°PISO Y DETALLES
Escala : 1/50	Fecha : MARZO 2022
Dibujo :	YELMCAD
Lamina :	E-3 DE - 9



TECHO 1°,2°,3º PISO, ALIGERADO,h=0.20,S/c=300 kg/m2

EXISTENTE

ESCALA: 1/50

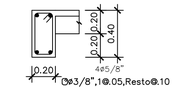


V.R-1 (0.35x0.60)

ESC.: 1/25

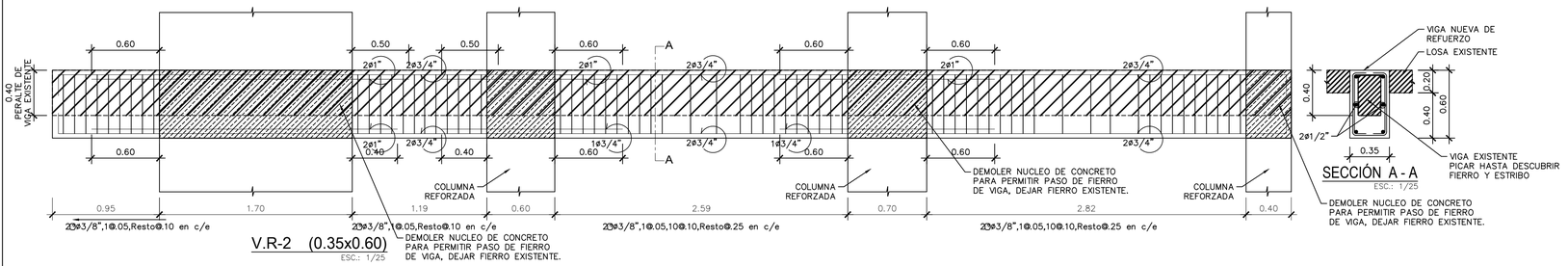
SECCIÓN A - A

ESC.: 1/25



CORTE X - X

ESC.: 1/25

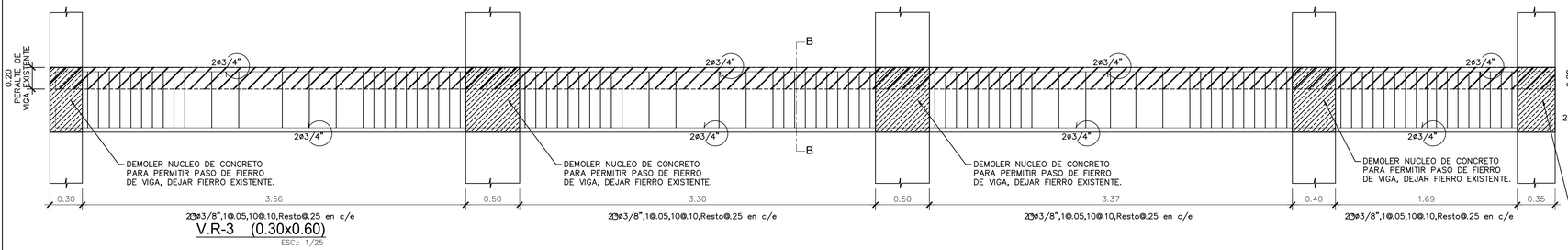


V.R-2 (0.35x0.60)

ESC.: 1/25

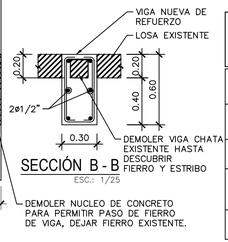
SECCIÓN A - A

ESC.: 1/25



V.R-3 (0.30x0.60)

ESC.: 1/25



SECCIÓN B - B

ESC.: 1/25

Propietario :

JULIO CESAR ZELADA ALIAGA
Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES

Proyecto:

REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA

Profesional: ING. SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL CIP. 52504
samualiaga@yahoo.com

Dirección:
--

Plano :

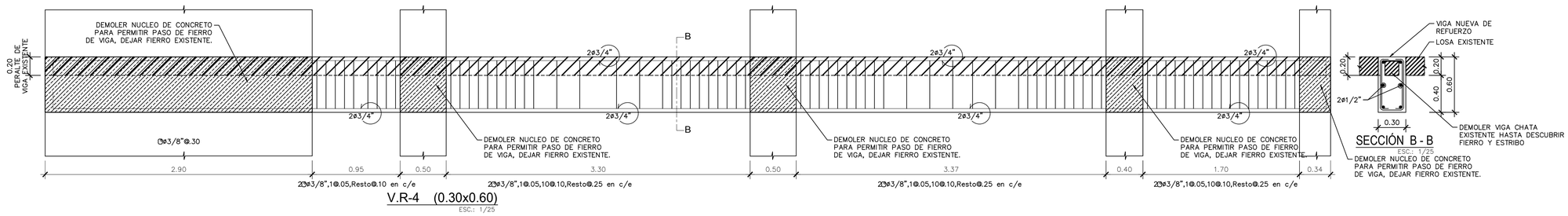
ESTRUCTURA
TECHO 4°.5°.7°PISO Y DETALLES

Escala :	Fecha :	Dibujo :
1/50	MARZO 2022	Y ELMCAD

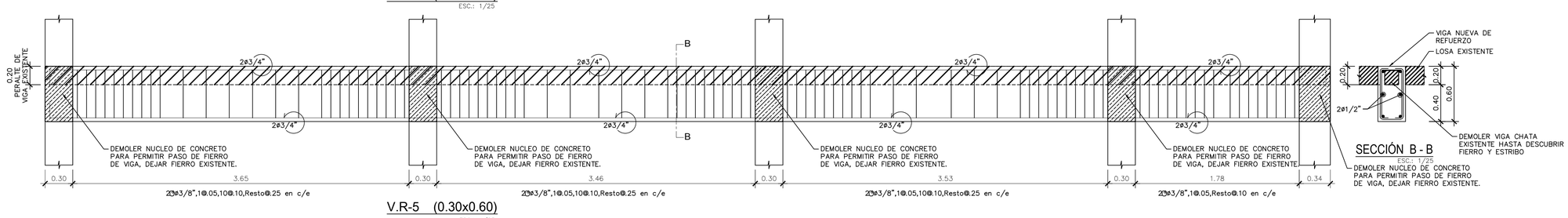
Lamina :

E-4

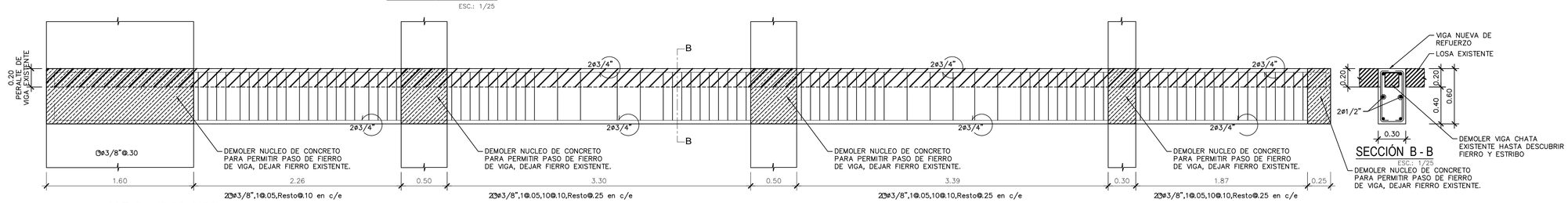
DE - 9



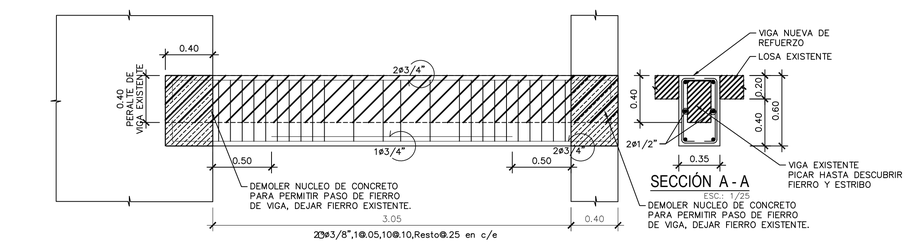
V.R-4 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



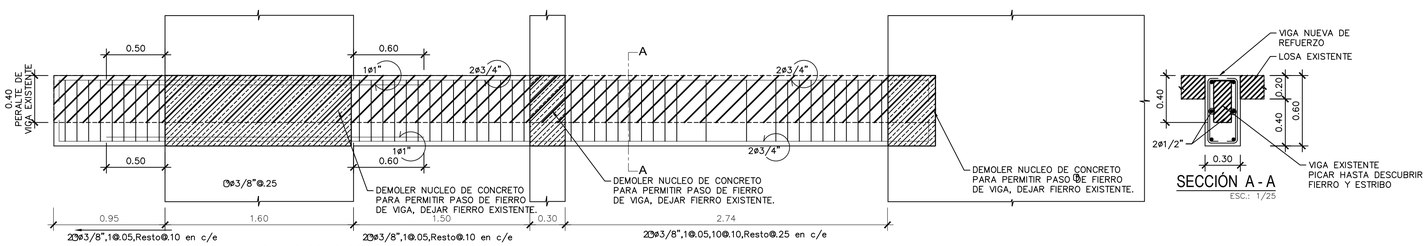
V.R-5 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



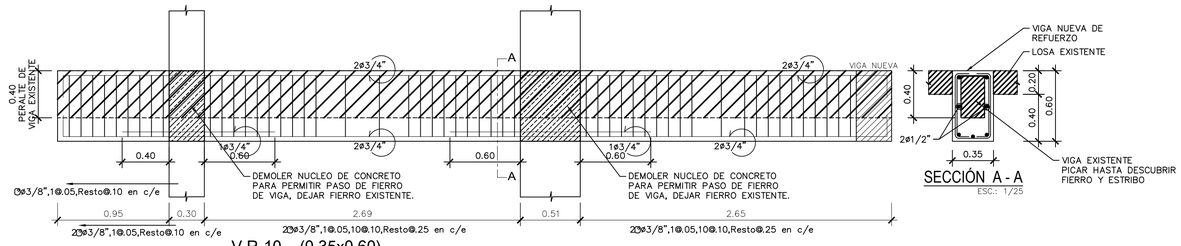
V.R-6 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



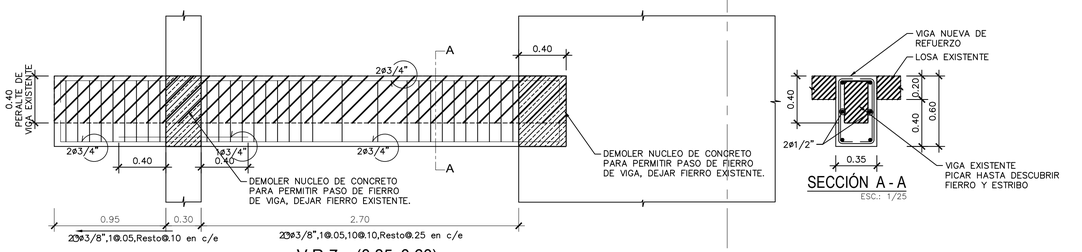
V.R-8 (0.35x0.60)
ESC.: 1/25



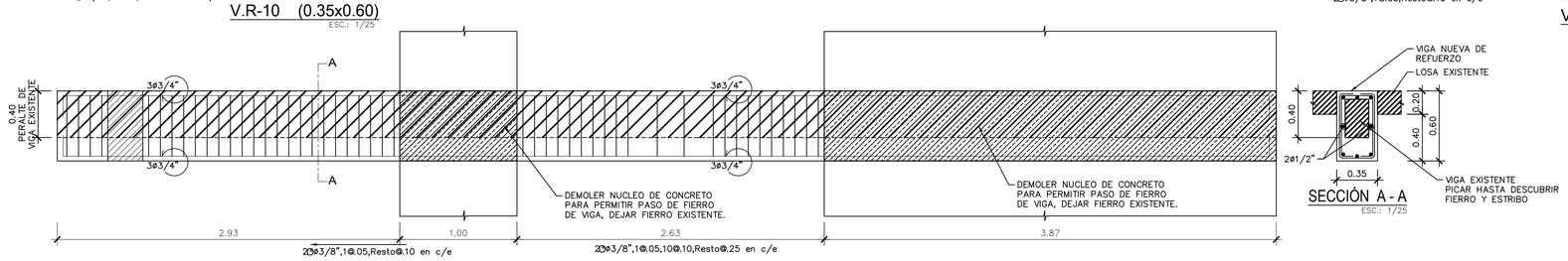
V.R-9 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



V.R-10 (0.35x0.60)
ESC.: 1/25



V.R-7 (0.35x0.60)
ESC.: 1/25



V.R-11 (0.35x0.60)
ESC.: 1/25

Propietario :
JULIO CESAR ZELADA ALIAGA
Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES

Proyecto:
REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA

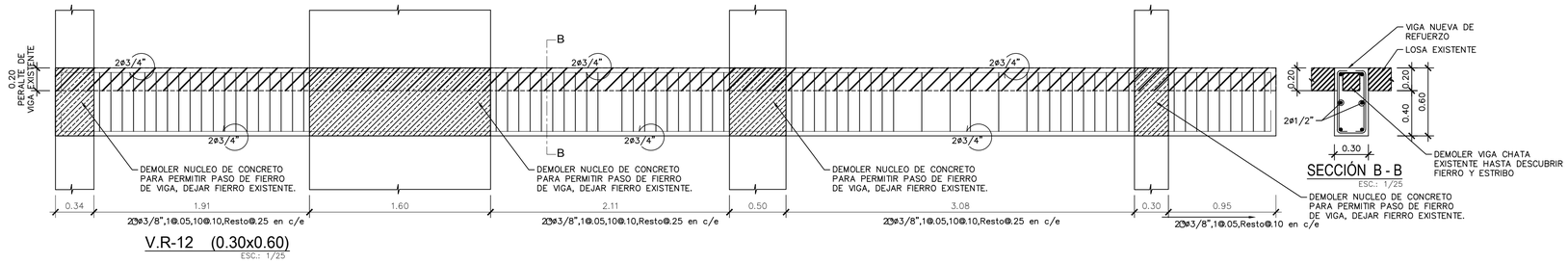
Profesional: ING. SAMUEL ALIAGA SILVA
INGENIERO CIVIL CIP. 52504
samualiaga@yahoo.com

Dirección:
--

Plano :
ESTRUCTURA
TECHO 4°.5°.7°PISO Y DETALLES

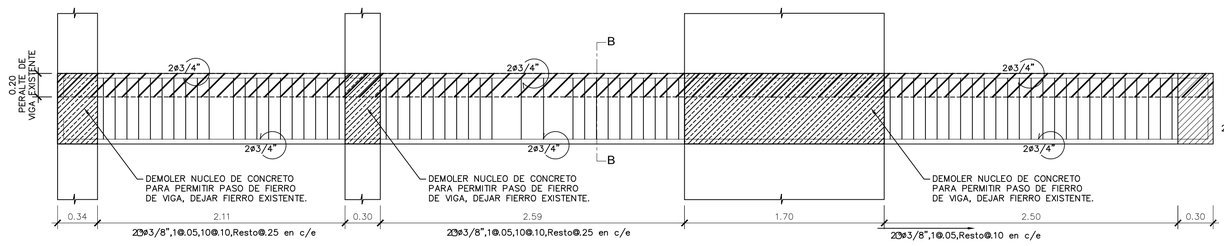
Escala :	Fecha :	Dibujo :
1/50	MARZO 2022	YELMCAD

Lamina :
E-5
DE - 9

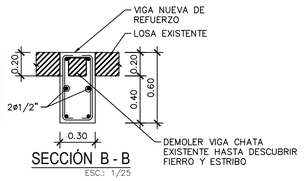


V.R-12 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25

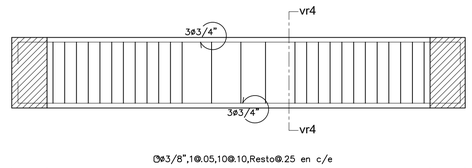
SECCIÓN B - B
ESC.: 1/25



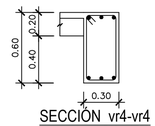
V.R-13 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



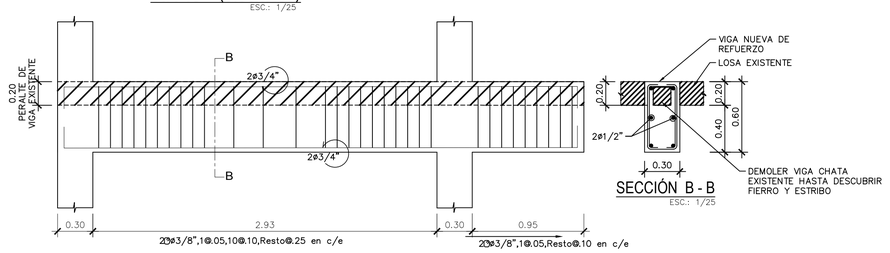
SECCIÓN B - B
ESC.: 1/25



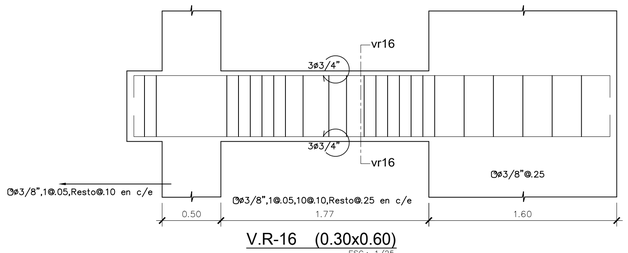
V.R-14 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



SECCIÓN vr4-vr4
ESC.: 1/25



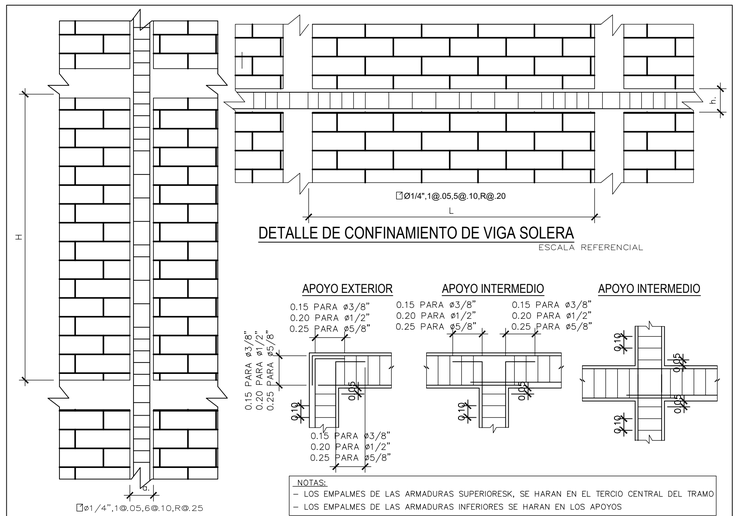
V.R-15 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



V.R-16 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



SECCIÓN vr16-vr16
ESC.: 1/25

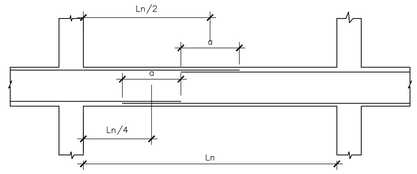


DETALLE DE CONFINAMIENTO DE VIGA SOLERA
ESCALA REFERENCIAL

DETALLE DE CONFINAMIENTO DE COLUMNA
ESCALA REFERENCIAL

NOTAS:
- LOS EMPALMES DE LAS ARMADURAS SUPERIORESK, SE HARAN EN EL TERCIO CENTRAL DEL TRAMO
- LOS EMPALMES DE LAS ARMADURAS INFERIORES SE HARAN EN LOS APOYOS

DETALLES PARA COLOCACION DE ARMADURAS
ESC. 1/25



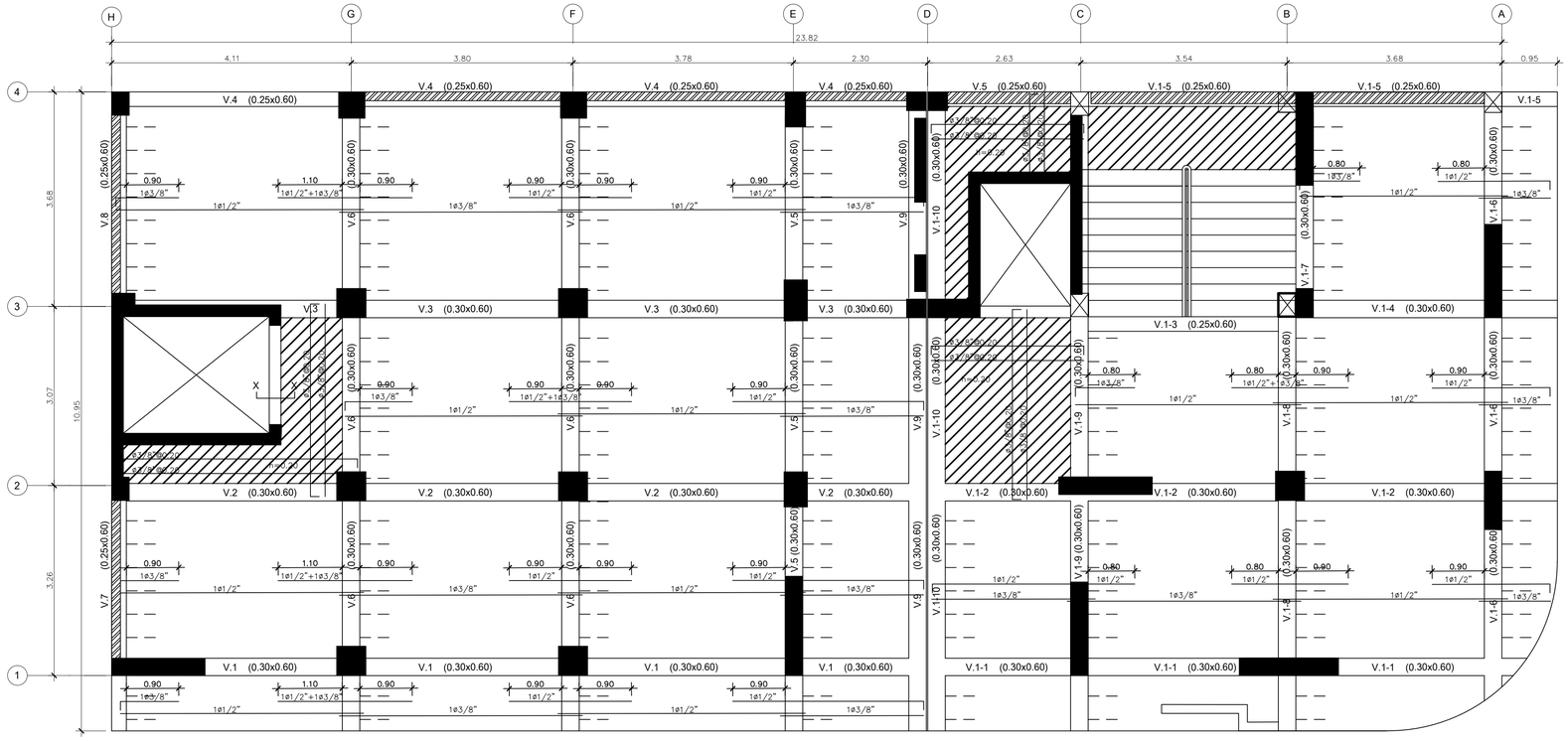
VALORES DE a (EN METROS)		
Ø	Ref. inferior	Ref. superior
3/8"	0.40	0.55
1/2"	0.60	0.70
5/8"	0.70	0.90
3/4"	0.80	1.10

NOTA.– 1.– NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
2.– EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O EN LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN 70%.
3.– EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARÁ SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME 0.25m. PARA ø3/8" Y 0.35m. PARA ø1/2" Y 5/8".

DETALLE DE EMPALMES EN VIGAS
ESCALA REFERENCIAL

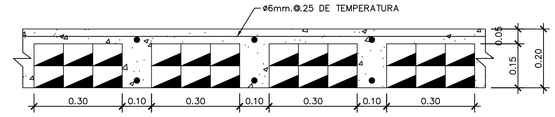
DETALLES TIPICOS

Propietario :	JULIO CESAR ZELADA ALIAGA Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES
Proyecto:	REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA
Profesional:	ING. SAMUEL ALIAGA SILVA INGENIERO CIVIL CIP. 52504 samualiaga@yahoo.com
Dirección:	--
Plano :	ESTRUCTURA TECHO 4°.5°.7°PISO Y DETALLES
Escala :	1/50
Fecha :	MARZO 2022
Dibujo :	Y ELMER CAD
Lamina :	E-6 DE - 9

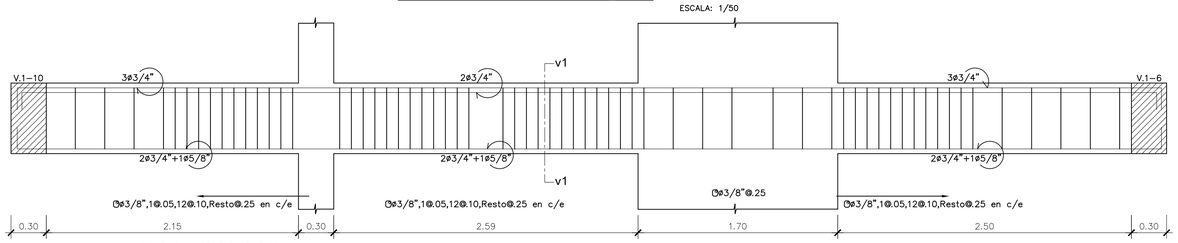


TECHO 4°,5°,6°,7° PISO, ALIGERADO,h=0.20,S/c=300 kg/m2
PASADIZO S/c=400 kg/m2

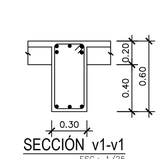
ESCALA: 1/50



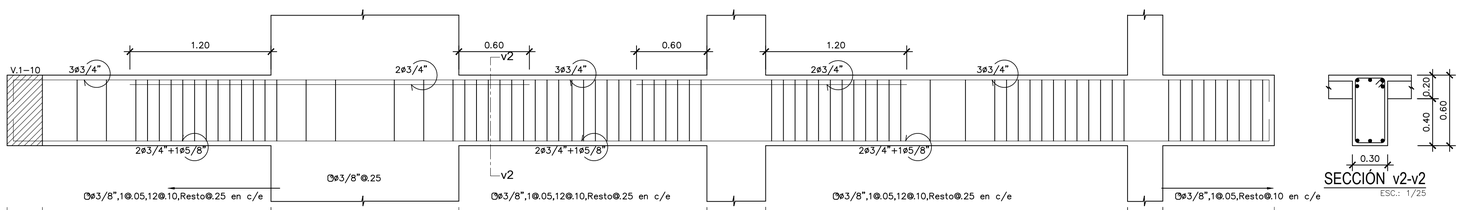
CORTE TIPICO DE ALIGERADO h=0.20m.
ESC.: REFERENCIAL



V.1-1 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25

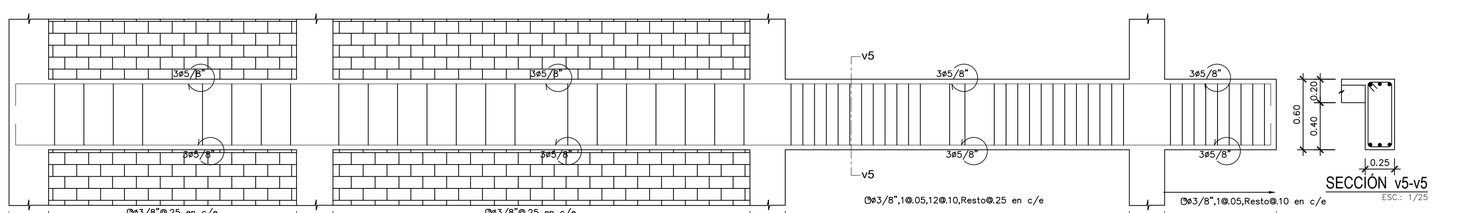


SECCIÓN v1-v1
ESC.: 1/25



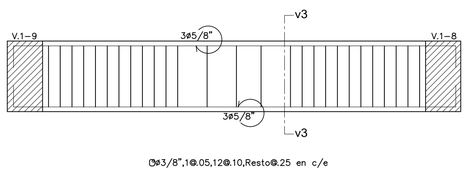
V.1-2 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25

SECCIÓN v2-v2
ESC.: 1/25

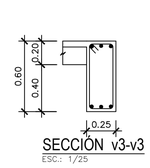


V.1-5 (0.25x0.60)
ESC.: 1/25

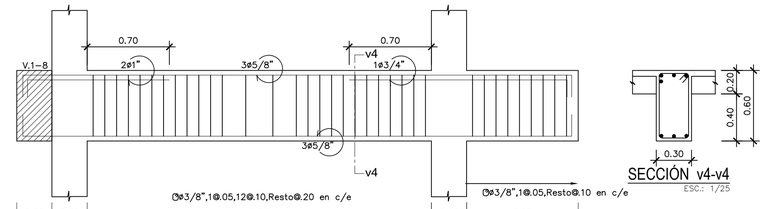
SECCIÓN v5-v5
ESC.: 1/25



V.1-3 (0.25x0.60)
ESC.: 1/25

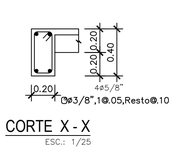


SECCIÓN v3-v3
ESC.: 1/25



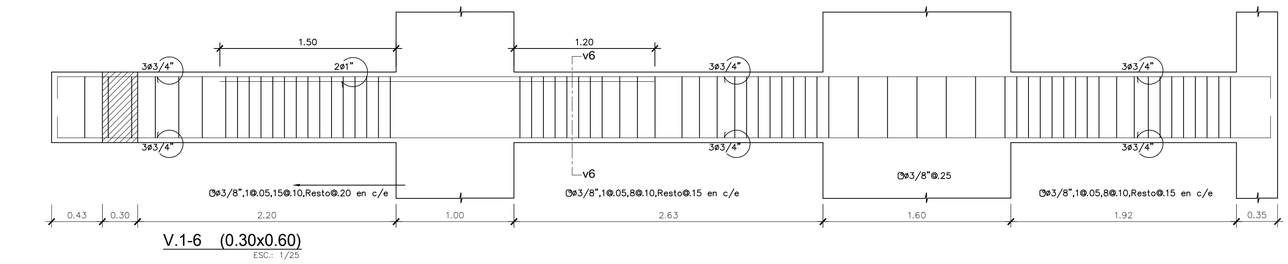
V.1-4 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25

SECCIÓN v4-v4
ESC.: 1/25



CORTE X - X
ESC.: 1/25

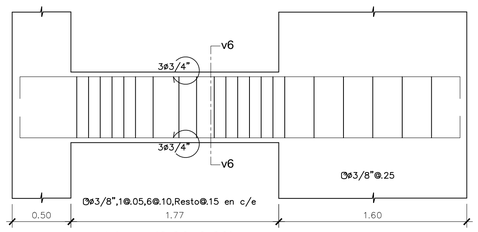
Propietario :	JULIO CESAR ZELADA ALIAGA Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES
Proyecto:	REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA
Profesional:	ING. SAMUEL ALIAGA SILVA INGENIERO CIVIL CIP. 52504 samualiaga@yahoo.com
Dirección:	--
Plano :	ESTRUCTURA TECHO 4°.5°.7°PISO Y DETALLES
Escala : 1/50	Fecha : MARZO 2022
Dibujo :	Y ELMCAD
Lamina :	E-7 DE - 9



V.1-6 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



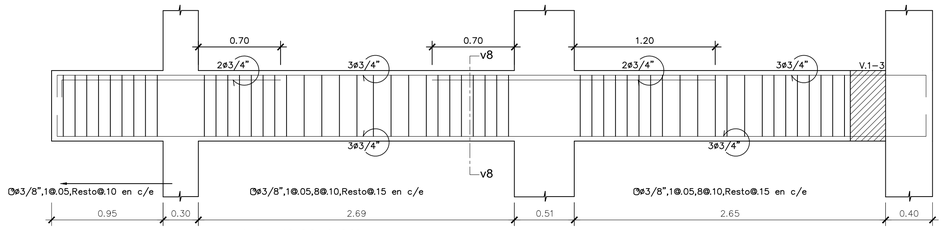
SECCIÓN v6-v6
ESC.: 1/25



V.1-7 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



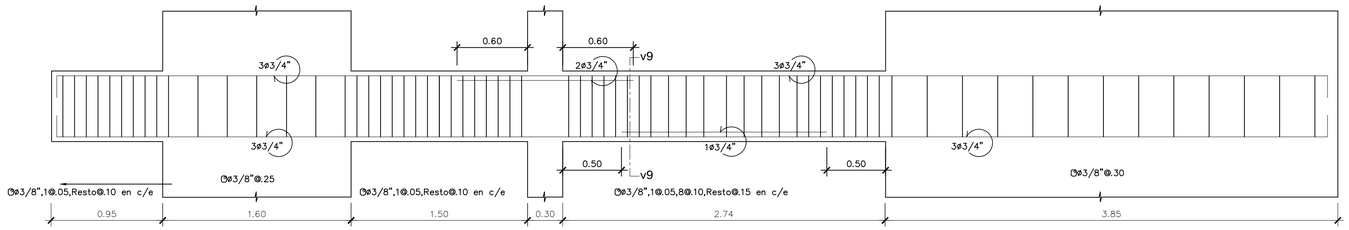
SECCIÓN v6-v6
ESC.: 1/25



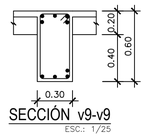
V.1-8 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



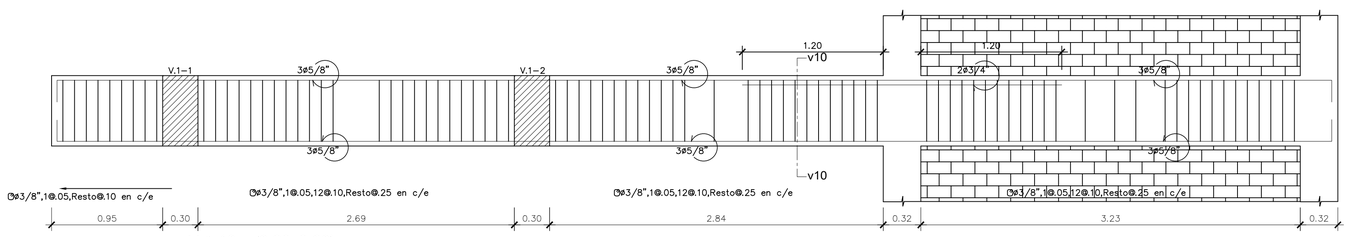
SECCIÓN v8-v8
ESC.: 1/25



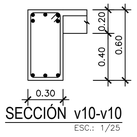
V.1-9 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



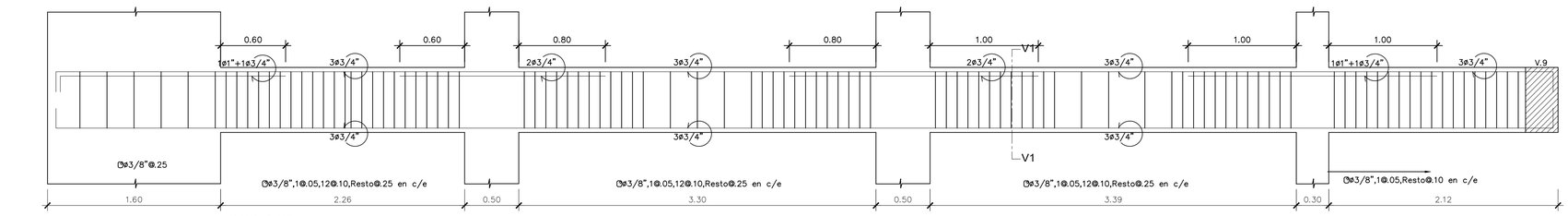
SECCIÓN v9-v9
ESC.: 1/25



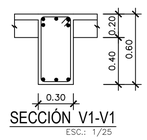
V.1-10 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



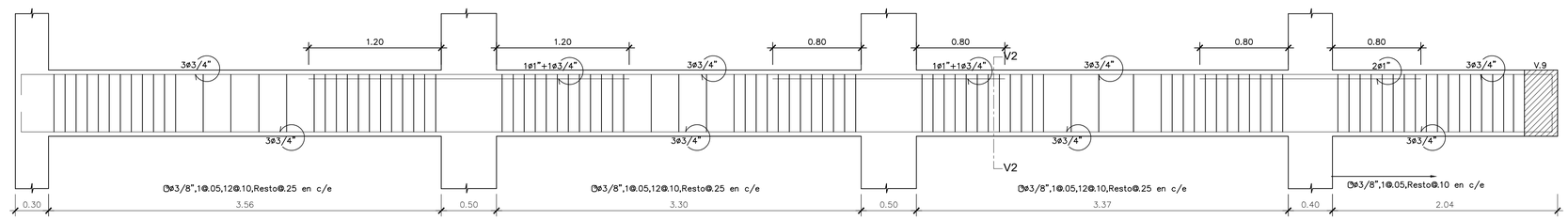
SECCIÓN v10-v10
ESC.: 1/25



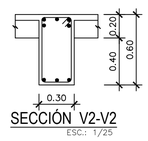
V.1 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



SECCIÓN V1-V1
ESC.: 1/25

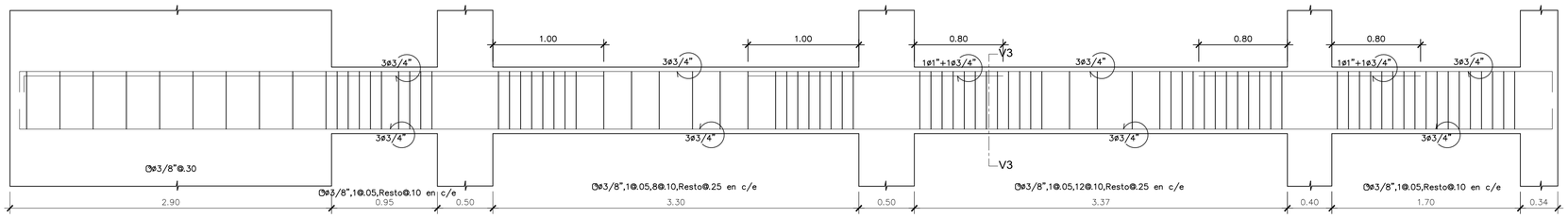


V.2 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25

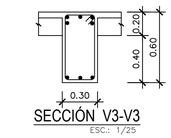


SECCIÓN V2-V2
ESC.: 1/25

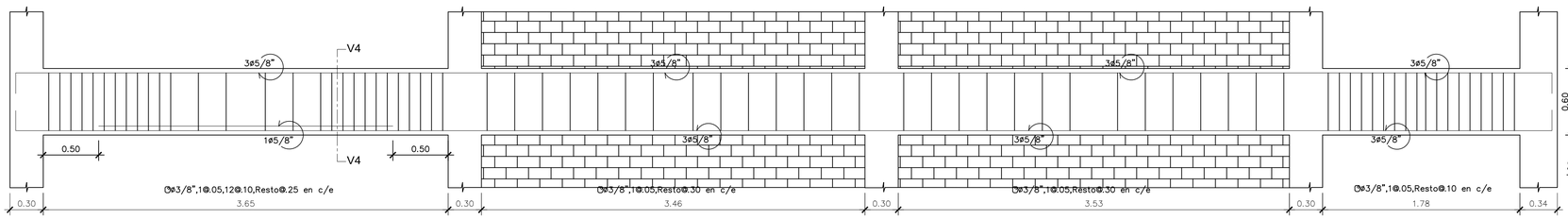
Propietario :	JULIO CESAR ZELADA ALIAGA Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES
Proyecto:	REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA
Profesional:	ING. SAMUEL ALIAGA SILVA INGENIERO CIVIL CIP. 52504 samualiaga@yahoo.com
Dirección:	--
Plano :	ESTRUCTURA TECHO 4°.5°.7°PISO Y DETALLES
Escala : 1/50	Fecha : MARZO 2022
Dibujo :	YELMCAD
Lamina :	E-8 DE - 9



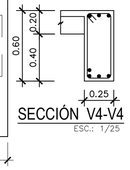
V.3 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



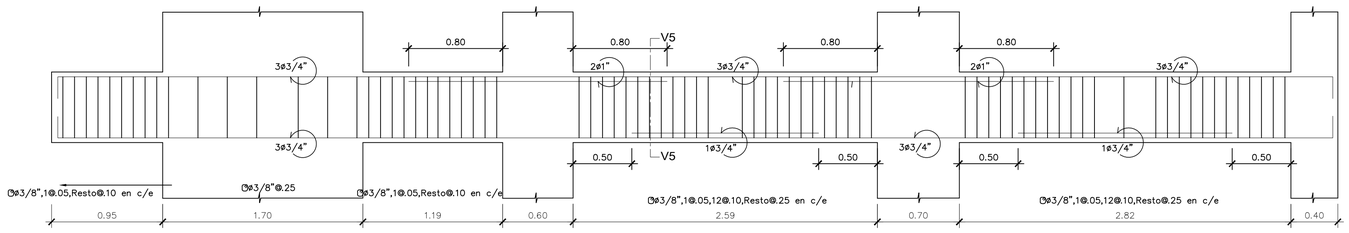
SECCIÓN V3-V3
ESC.: 1/25



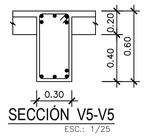
V.4 (0.25x0.60)
ESC.: 1/25



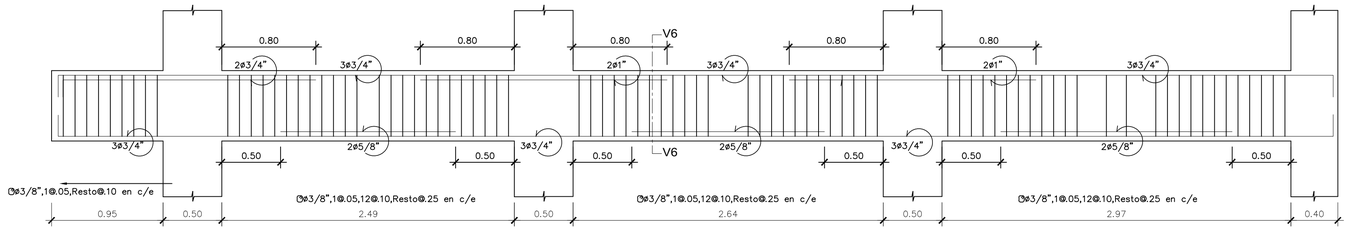
SECCIÓN V4-V4
ESC.: 1/25



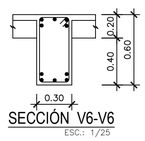
V.5 (0.25x0.60)
ESC.: 1/25



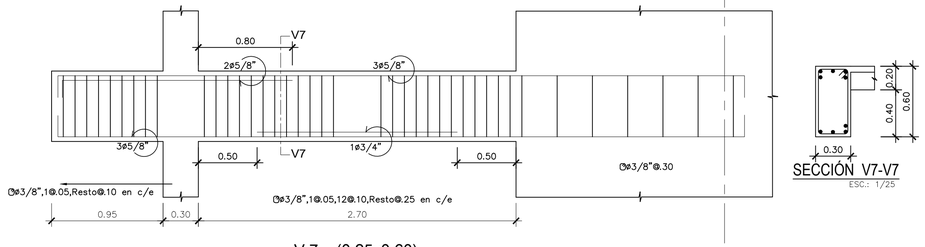
SECCIÓN V5-V5
ESC.: 1/25



V.6 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25

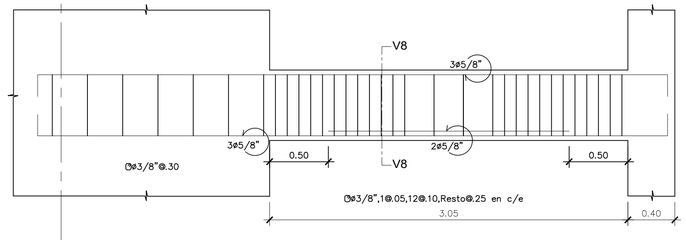


SECCIÓN V6-V6
ESC.: 1/25



V.7 (0.25x0.60)
ESC.: 1/25

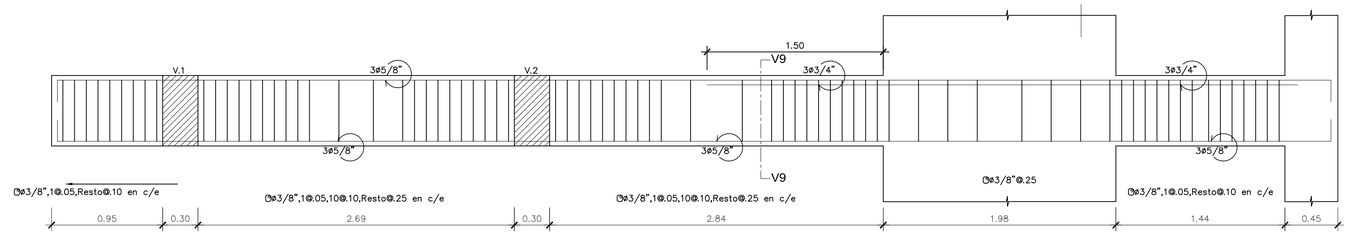
SECCIÓN V7-V7
ESC.: 1/25



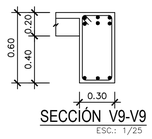
V.8 (0.25x0.60)
ESC.: 1/25



SECCIÓN V8-V8
ESC.: 1/25

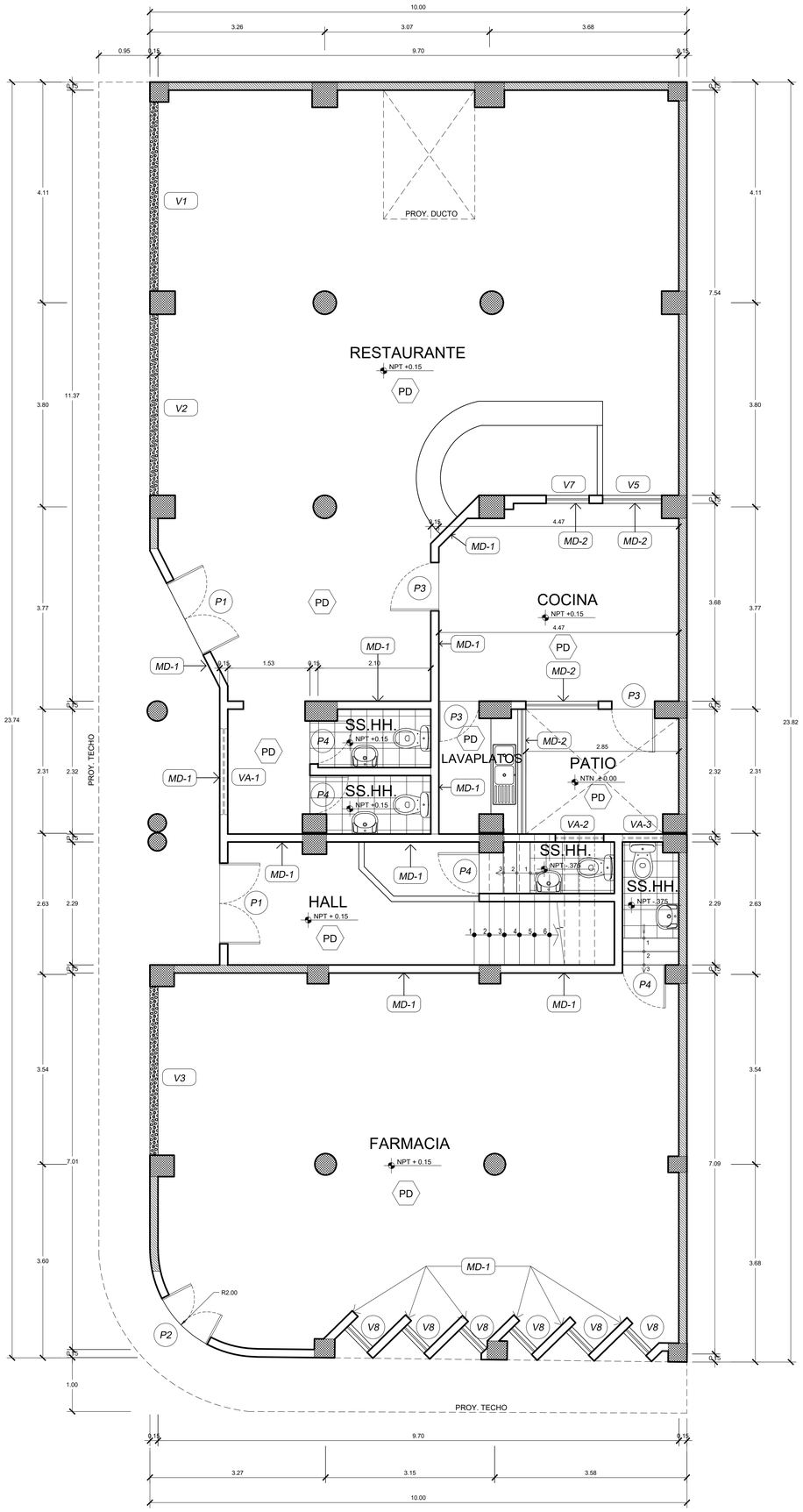


V.9 (0.30x0.60)
ESC.: 1/25



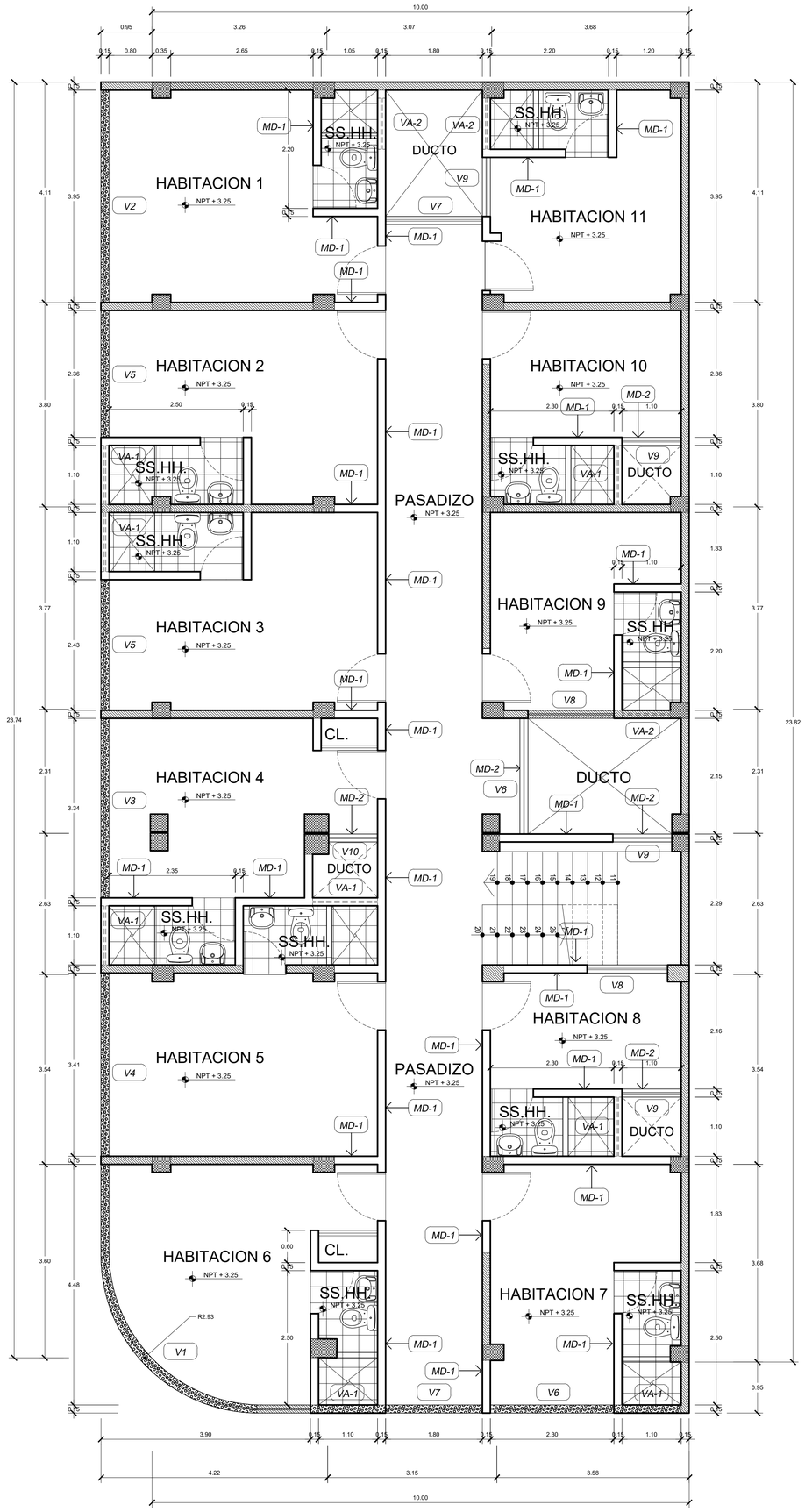
SECCIÓN V9-V9
ESC.: 1/25

Propietario :	JULIO CESAR ZELADA ALIAGA Y MARY MEREDI RENGIFO GONZALES
Proyecto:	REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE CLINICA
Profesional:	ING. SAMUEL ALIAGA SILVA INGENIERO CIVIL CIP. 52504 samualiaga@yahoo.com
Dirección:	--
Plano :	ESTRUCTURA TECHO 4°.5°.7°PISO Y DETALLES
Escala : 1/50	Fecha : MARZO 2022
Dibujo :	YELMCAD
Lamina :	E-9 DE - 9



PLANTA PRIMER PISO A INTERVENIR

ESC: 1/50



PLANTA SEGUNDO PISO A INTERVENIR

ESC: 1/50

LEYENDA (INTERVENCION)

SIMBOLO	DESCRIPCION
	COLUMNA DE CONCRETO A REFORZAR
	MUROS Y TABIQUES EXISTENTE A MANTENER
	ADECUACION DE VANO EN MURO EXISTENTE
	VANO A CERRAR C/ LADRILLO
	PISO DE CERAMICO A ESCARIFICAR
MD-1 / MD-2	MUROS Y TABIQUES EXISTENTE A DEMOLER h= 3.00 m. h= 1.00 m.
	ESCALERA DE CONCRETO A DEMOLER
P1 / V1	PUERTA de Madera a desmontar VENTANA de Madera a desmontar
PD	Piso de Concreto a demoler

CUADRO DE VANOS

PRIMER NIVEL — PUERTAS Y VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALTO	ALF.	CANT.	DESCRIPCION
P1	1.50	2.10	–	02	Puerta Apanelada de Madera a desmontar
P2	1.20	2.10	–	01	Puerta Apanelada de Madera a desmontar
P3	0.90	2.10	–	03	Puerta Apanelada de Madera a desmontar
P4	0.80	2.10	–	04	Puerta Contraplacada de Madera a desmontar
V1	3.625	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V2	3.60	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V3	3.15	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V4	2.20	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V5	1.575	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V6	1.10	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V7	0.80	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V8	0.60	1.80	1.00	06	Ventana de Vidrio a desmontar
VA-1	1.60	0.50	2.10	01	Ventana de Vidrio a desmontar
VA-2	0.90	0.50	2.10	01	Ventana de Vidrio a desmontar
VA-3	0.85	0.39	1.60	01	Ventana de Vidrio a desmontar

CUADRO DE VANOS

SEGUNDO NIVEL — PUERTAS Y VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALTO	ALF.	CANT.	DESCRIPCION
P1	0.90	2.10	–	11	Puerta Apanelada de Madera a desmontar a desmontar
P2	0.80	2.10	–	11	Puerta Apanelada de Madera a desmontar a desmontar
V1	7.15	1.80	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V2	3.95	1.80	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V3	3.34	1.80	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V4	3.41	1.80	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V5	2.43	1.80	1.00	02	Ventana de Vidrio a desmontar
V6	2.30	1.80	1.00	02	Ventana de Vidrio a desmontar
V7	1.80	1.80	1.00	02	Ventana de Vidrio a desmontar
V8	1.50	1.60	1.00	02	Ventana de Vidrio a desmontar
V9	1.10	1.60	1.00	04	Ventana de Vidrio a desmontar
V10	0.95	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
VA-1	1.10	0.50	2.10	08	Ventana de Vidrio a desmontar
VA-2	0.95	0.50	2.10	03	Ventana de Vidrio a desmontar

ESTUDIO VILLACORTA ARQUITECTOS

REGION: UCAYALI	DEPARTAMENTO: UCAYALI
PROVINCIA: CRNL. PORTILLO	DISTRITO: CALLERIA

PROYECTO: REMODELACIÓN Y AMPLIACION DE LOCAL DE SALUD

CLIENTE: SR. JULIO CESAR ZELADA ALIAGA y SRA. MARY MEREDI RENGIFO GONZALES

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA

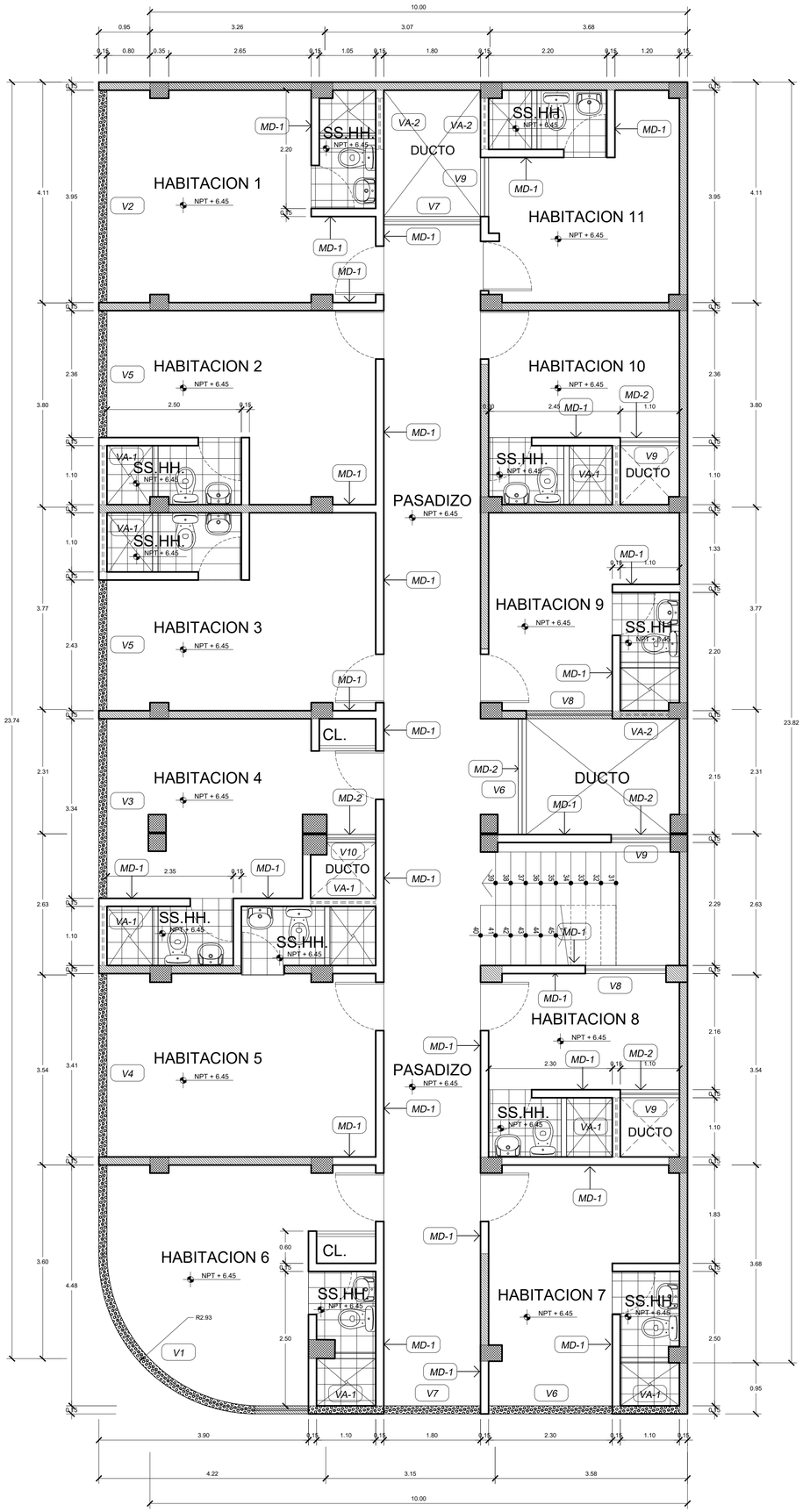
PLANO: PRIMER Y SEGUNDO PISO A INTERVENIR

PROYECTISTA: Arq.Juan Carlos Villacorta Ramirez

FASES: DISEÑO / ANTEPROYECTO / PROYECTO — DIGITALIZACION CAD: LUIS DAVILA

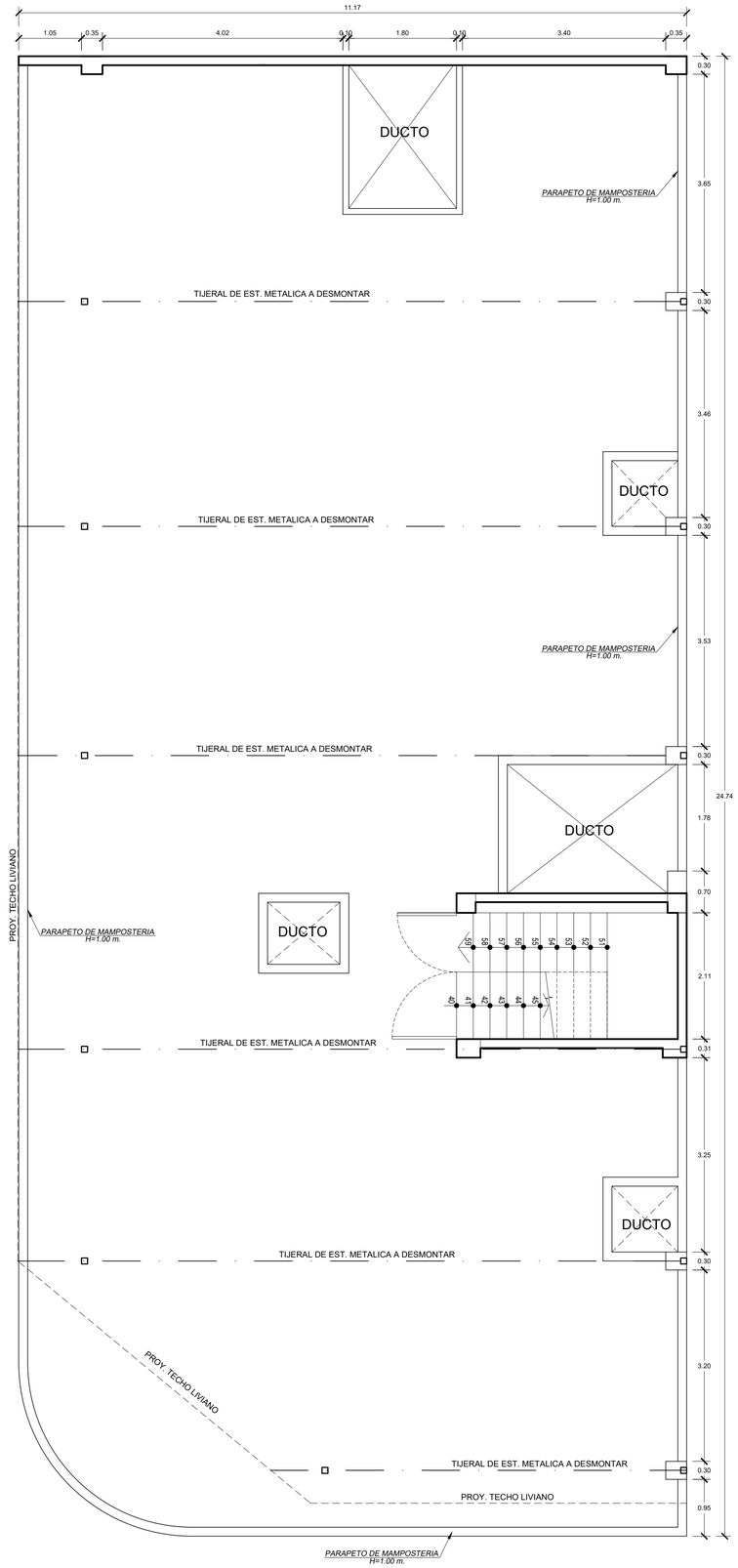
ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2021
Nº COR. LAMINAS:	FORMATO DE PLANO: A-1

CODIGO DE LAMINAS: AE-1



PLANTA TERCER PISO A INTERVENIR

ESC: 1/50



PLANTA AZOTEA A INTERVENIR

ESC: 1/50

LEYENDA (INTERVENCION)

SIMBOLO	DESCRIPCION
	COLUMNA DE CONCRETO A REFORZAR
	MUROS Y TABIQUES EXISTENTE A MANTENER
	MURO EXISTENTE (ADECUACION PARA VANO)
	VANO A CERRAR C/ LADRILLO
	PISO DE CERAMICO A ESCARIFICAR
MD-1 / MD-2	MUROS Y TABIQUES EXISTENTE A DEMOLER h= 3.00 m. h= 1.00 m.
	ESCALERA DE CONCRETO A DEMOLER
P1	PUERTA de Madera a desmontar
V1	VENTANA de Madera a desmontar

CUADRO DE VANOS

TERCER NIVEL

PUERTAS Y VENTANAS

TIPO	ANCHO	ALTO	ALF.	CANT.	DESCRIPCION
P1	0.90	2.10	–	11	Puerta Apanelada de Madera a desmontar
P2	0.80	2.10	–	11	Puerta Apanelada de Madera a desmontar
V1	7.15	1.80	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V2	3.95	1.80	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V3	3.34	1.80	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V4	3.41	1.80	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
V5	2.43	1.80	1.00	02	Ventana de Vidrio a desmontar
V6	2.30	1.80	1.00	02	Ventana de Vidrio a desmontar
V7	1.80	1.80	1.00	02	Ventana de Vidrio a desmontar
V8	1.50	1.60	1.00	02	Ventana de Vidrio a desmontar
V9	1.10	1.60	1.00	04	Ventana de Vidrio a desmontar
V10	0.95	1.60	1.00	01	Ventana de Vidrio a desmontar
VA-1	1.10	0.50	2.10	08	Ventana de Vidrio a desmontar
VA-2	0.95	0.50	2.10	03	Ventana de Vidrio a desmontar

ESTUDIO VILLACORTA ARQUITECTOS

REGION: UCAYALI	DEPARTAMENTO: UCAYALI
PROVINCIA: CRNL. PORTILLO	DISTRITO: CALLERIA

PROYECTO: REMODELACIÓN Y AMPLIACION DE LOCAL DE SALUD

CLIENTE: SR. JULIO CESAR ZELADA ALIAGA y SRA. MARY MEREDI RENGIFO GONZALES

ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA

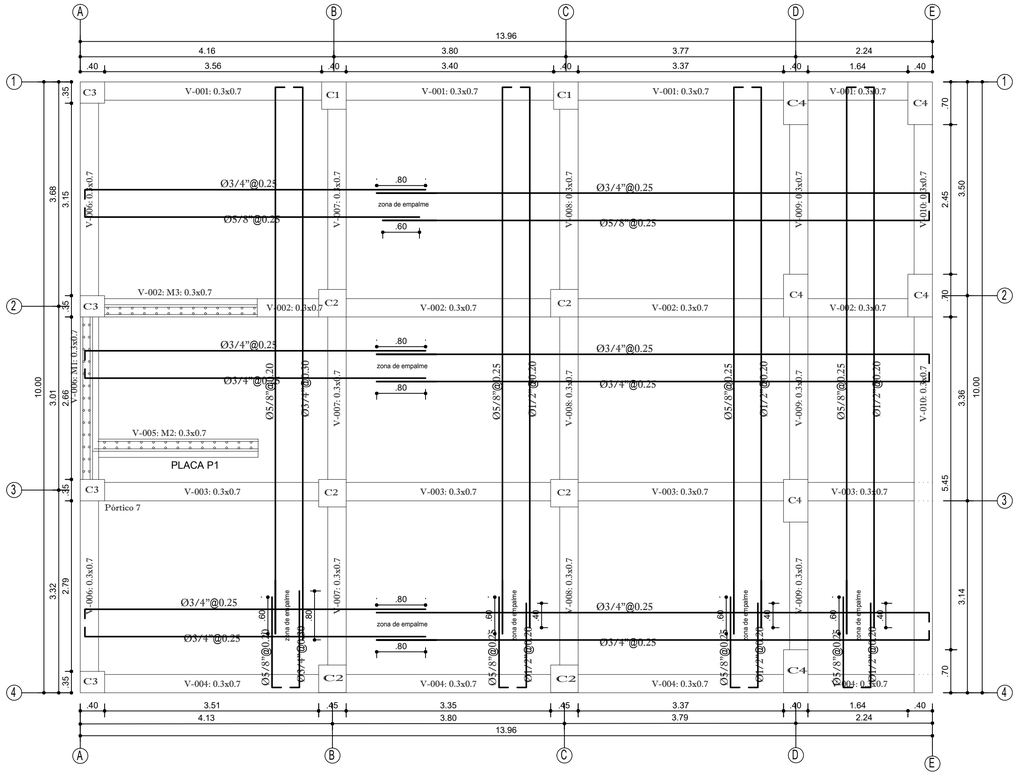
PLANO: TERCER PISO Y AZOTEA A INTERVENIR

PROYECTISTA: Arq.Juan Carlos Villacorta Ramirez

FASES: ☐ DISEÑO ☐ ANTEPROYECTO ■ PROYECTO	DIGITALIZACION CAD: LUIS DAVILA
ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2021
Nº COR. LAMINAS:	FORMATO DE PLANO: A-1

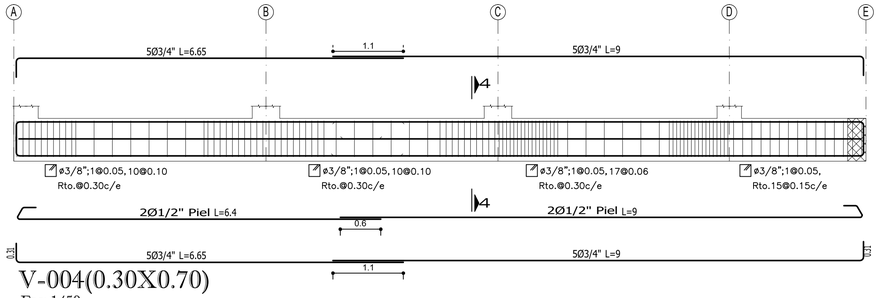
CODIGO DE LAMINAS: AE-2

ANEXO 6: PLANOS DE EDIFICACION NUEVA



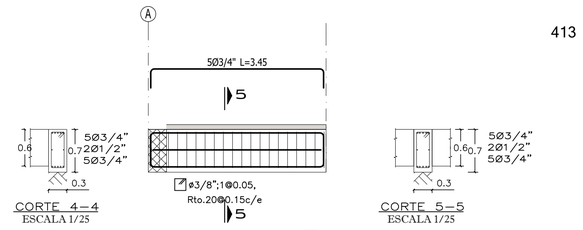
PLANTA DE CIMENTACION BLOQUE I

Esc: 1/50



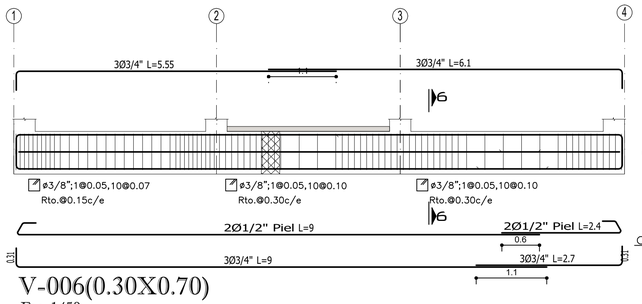
V-004(0.30X0.70)

Esc: 1/50



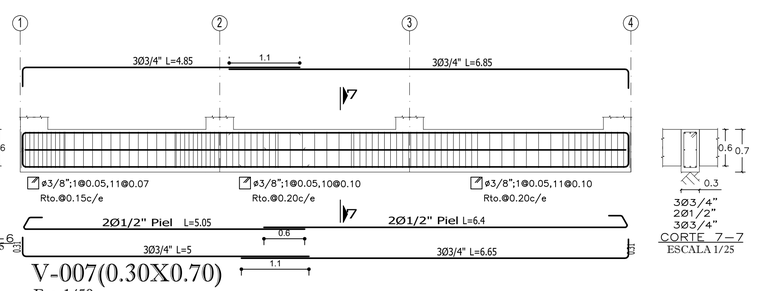
V-005(0.30X0.70)

Esc: 1/50



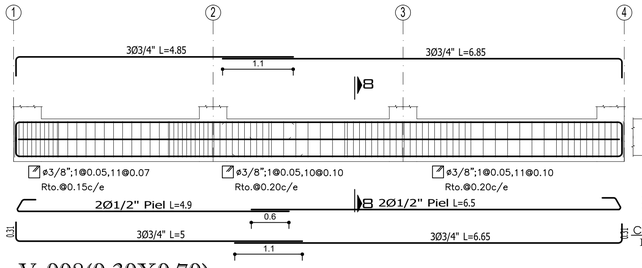
V-006(0.30X0.70)

Esc: 1/50



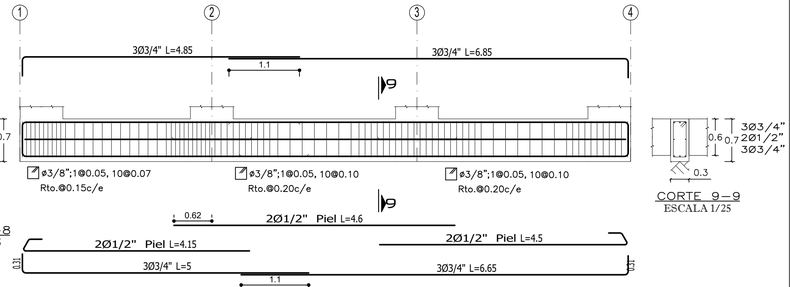
V-007(0.30X0.70)

Esc: 1/50



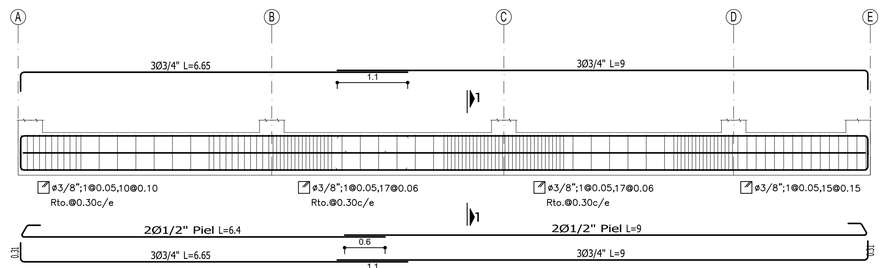
V-008(0.30X0.70)

Esc: 1/50



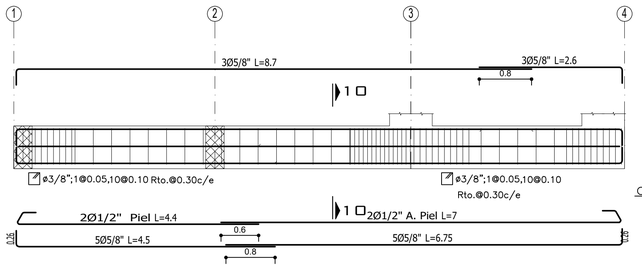
V-009(0.30X0.70)

Esc: 1/50



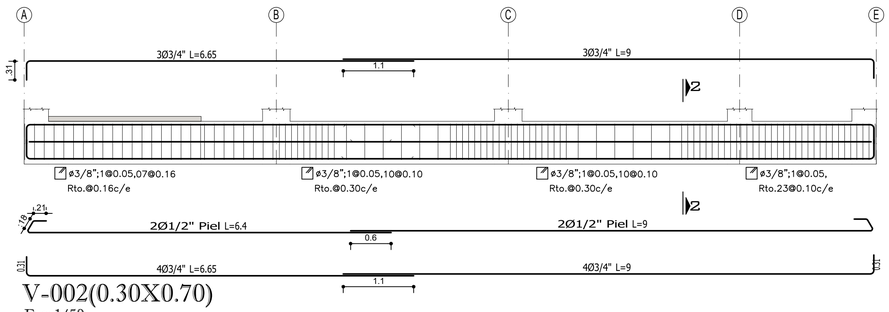
V-001(0.30X0.70)

Esc: 1/50



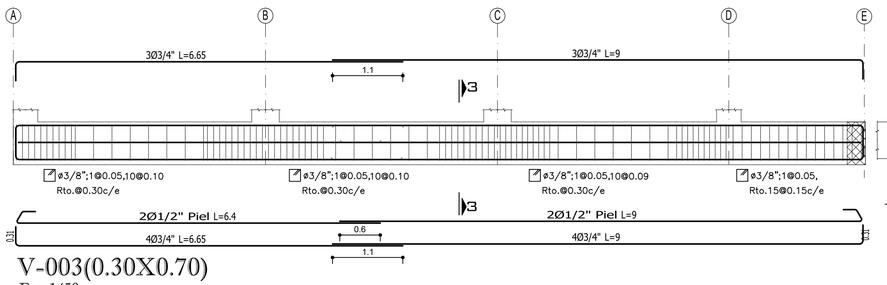
V-010(0.30X0.70)

Esc: 1/50



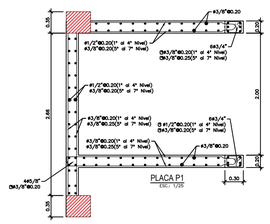
V-002(0.30X0.70)

Esc: 1/50



V-003(0.30X0.70)

Esc: 1/50



PLACA P1

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.–MATERIALES :

01.-CEMENTO

-CEMENTO PORTLAND TIPO I

02.–CALIDADES DE CONCRETO f'c:

-SOLADOS	100 Kg/cm2
-FALSO PISO, FALSO CIMIENTO	100 Kg/cm2
-CIMIENTO CORRIDO, SOBRECIMIENTO	175 Kg/cm2
-VIGA DE CONEXION	210 Kg/cm2
-ZAPATAS Y ZAPATAS COMBINADAS	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS SISMORESISTENTE	210 Kg/cm2
-MUROS DE CORTE	210 Kg/cm2
-LOSAS ALIGERAS Y MACIZA	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	175 Kg/cm2
-ESCALERAS	210 Kg/cm2

03.–ACERO DE REFUERZO:

-ACERO CORRUGADO (GRADO 60) F'y=4,200 Kg/cm2

2.00.– CONDICIONES DE CIMENTACION (Mecanica de suelos.)

- CAPACIDAD PORTANTE: 1.06 Kg/cm2
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: Min. 2.00m.
- TIPO SUELO: S2, TP=0.60, TL=2.0SEG.

3.00.– RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO

- CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO	= 7.5 cm.
- CONCRETO EXPUESTO ALA ACCION DEL TERRENO	
Ø 5/8" Ó MENORES	= 4.0 cm.
Ø 3/4" Ó MAYORES	= 5.0 cm.
- LOSAS MACIZAS, VIGAS CHATAS Y MUROS	= 2.5 cm.
- VIGAS Y COLUMNAS (Medidas al Estribo)	= 4.0 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	= 2.5 cm.

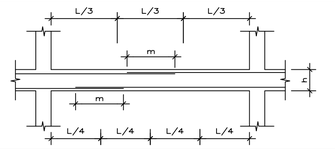
4.00.– DESENCOFRADOS

- COSTADO DE VIGAS, COLUMNAS Y MUROS	= 24 Hrs.
- FONDOS DE LOSAS	= 14 Dias.
- FONDOS DE VIGAS	= 21 Dias.

TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS, LOSA Y ALIGERADOS

NOTAS

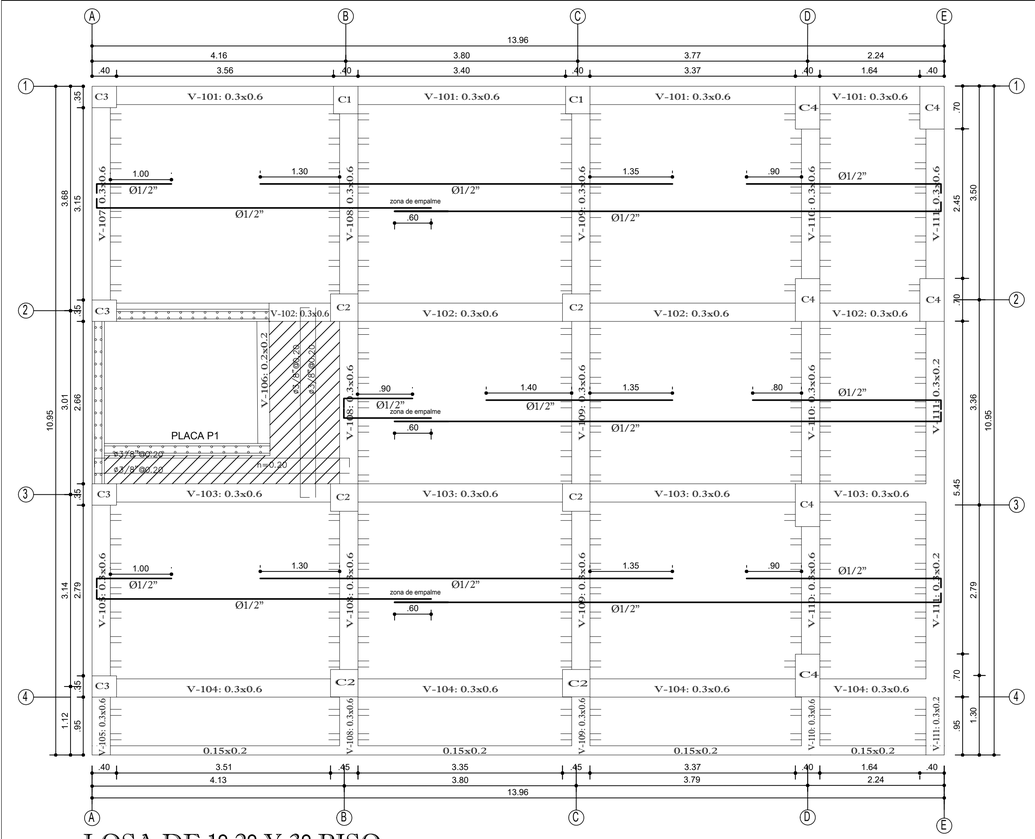
1.NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
2.EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 % .
3.PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL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



VALORES DE m

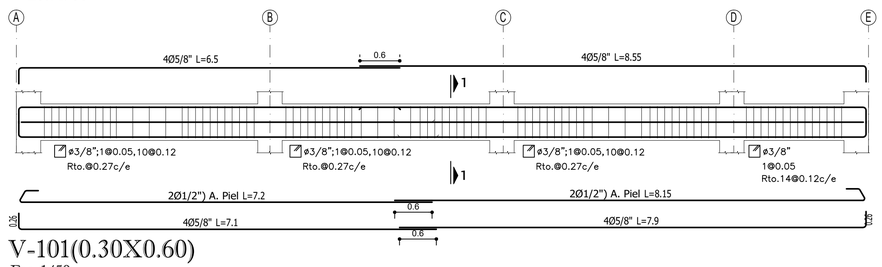
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO	SUPERIOR
	h CUALQUIERA	h < .30	h > .30
3/8"	.40	.40	.45
1/2"	.40	.40	.50
5/8"	.50	.45	.60
3/4"	.60	.55	.75
1"	1.15	1.00	1.30

DPTO: UCAYALI
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO
DISTRITO: CALLERÍA
PROYECTO: EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA
TESISTA: BACH. WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
PLANO: PLANO DE CIMENTACION BLOQUE I
ESCALA: INDICADA
FECHA: MAYO 2025
DIBUJO CAD: WLJM
LAMINA: E-01



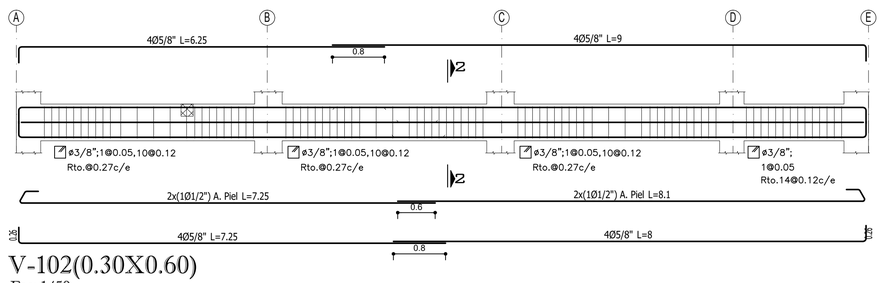
LOSA DE 1°,2° Y 3° PISO

Esc: 1/50



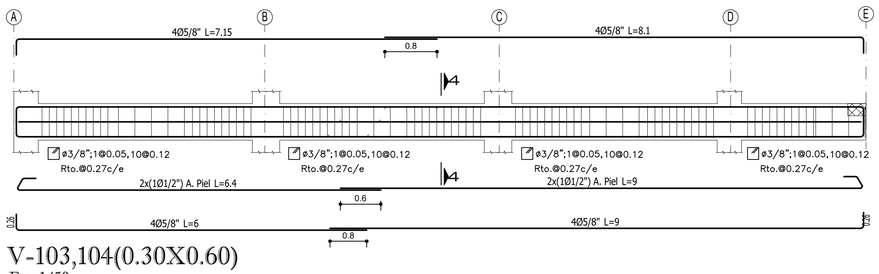
V-101(0.30X0.60)

Esc: 1/50



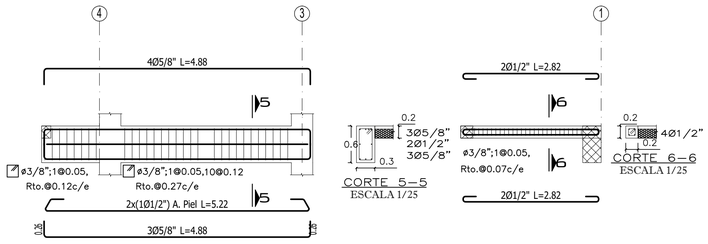
V-102(0.30X0.60)

Esc: 1/50



V-103,104(0.30X0.60)

Esc: 1/50

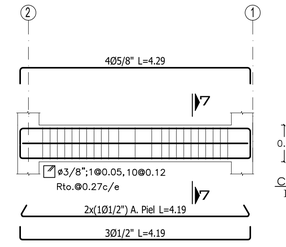


V-105(0.30X0.60)

Esc: 1/50

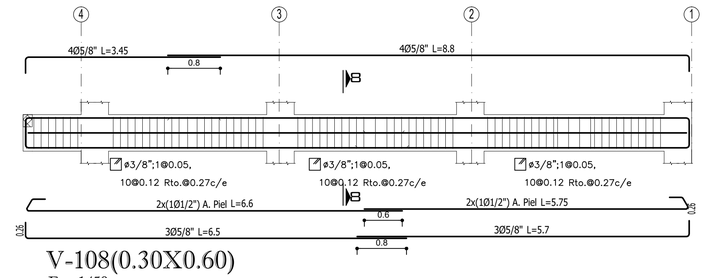
V-106(0.30X0.60)

Esc: 1/50



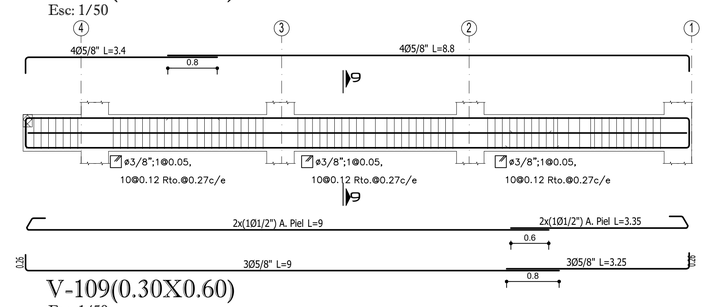
V-107(0.30X0.60)

Esc: 1/50



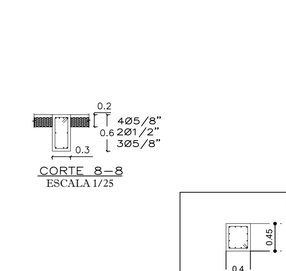
V-108(0.30X0.60)

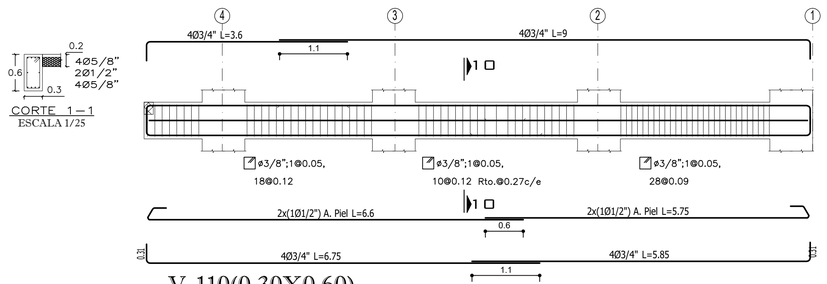
Esc: 1/50



V-109(0.30X0.60)

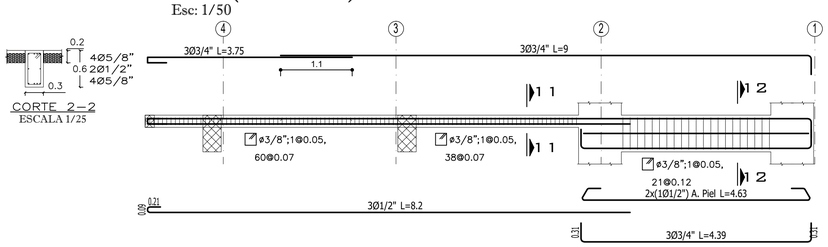
Esc: 1/50





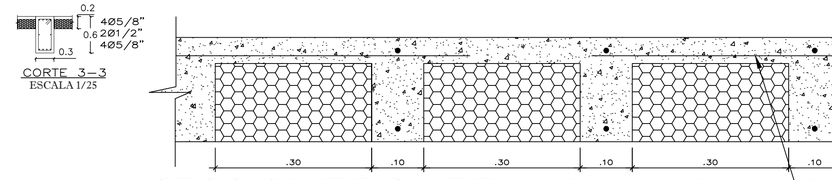
V-110(0.30X0.60)

Esc: 1/50

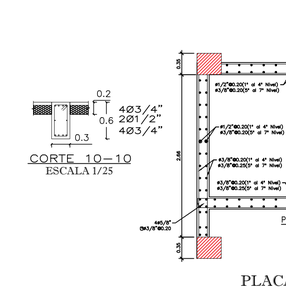


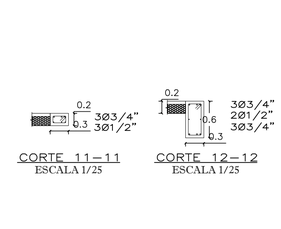
V-111(0.30X0.60)

Esc: 1/50



SECCION TIPICA DE ALIGERADO(h=.20)





ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.—MATERIALES :

01.-CEMENTO
-CEMENTO PORTLAND TIPO I

02.—CALIDADES DE CONCRETO f'c:

-SOLADOS	100 Kg/cm2
-FALSO PISO, FALSO CIMIENTO	100 Kg/cm2
-CIMIENTO CORRIDO, SOBRECIMIENTO	175 Kg/cm2
-VIGA DE CONEXION	210 Kg/cm2
-ZAPATAS Y ZAPATAS COMBINADAS	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS SISMORESISTENTE	210 Kg/cm2
-MUROS DE CORTE	210 Kg/cm2
-LOSAS ALIGERAS Y MACIZA	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	175 Kg/cm2
-ESCALERAS	210 Kg/cm2

03.—ACERO DE REFUERZO:
-ACERO CORRUGADO (GRADO 60) F'y=4,200 Kg/cm2

2.00.— CONDICIONES DE CIMENTACION (Mecanica de suelos.)
- CAPACIDAD PORTANTE: 1.06 Kg/cm2
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: Min. 2.00m.
- TIPO SUELO: S2, TP=0.60, TL=2.0SEG.

3.00.— RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO

- CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO	= 7.5 cm.
- CONCRETO EXPUESTO ALA ACCION DEL TERRENO	
Ø 5/8" Ó MENORES	= 4.0 cm.
Ø 3/4" Ó MAYORES	= 5.0 cm.
- LOSAS MACIZAS, VIGAS CHATAS Y MUROS	= 2.5 cm.
- VIGAS Y COLUMNAS (Medidas al Estribo)	= 4.0 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	= 2.5 cm.

4.00.— DESENCOFRADOS

- COSTADO DE VIGAS, COLUMNAS Y MUROS	= 24 Hrs.
- FONDOS DE LOSAS	= 14 Dias.
- FONDOS DE VIGAS	= 21 Dias.

COLUMNA 1

COLUMNA 2



COLUMNA 3



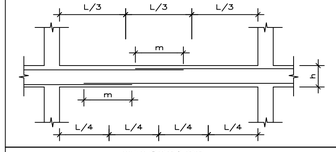
COLUMNA 4



TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS, LOSA Y ALIGERADOS

NOTAS

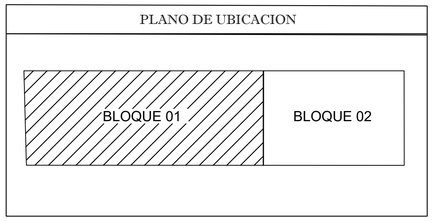
1.NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
2.EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 % .
3.PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL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



VALORES DE m

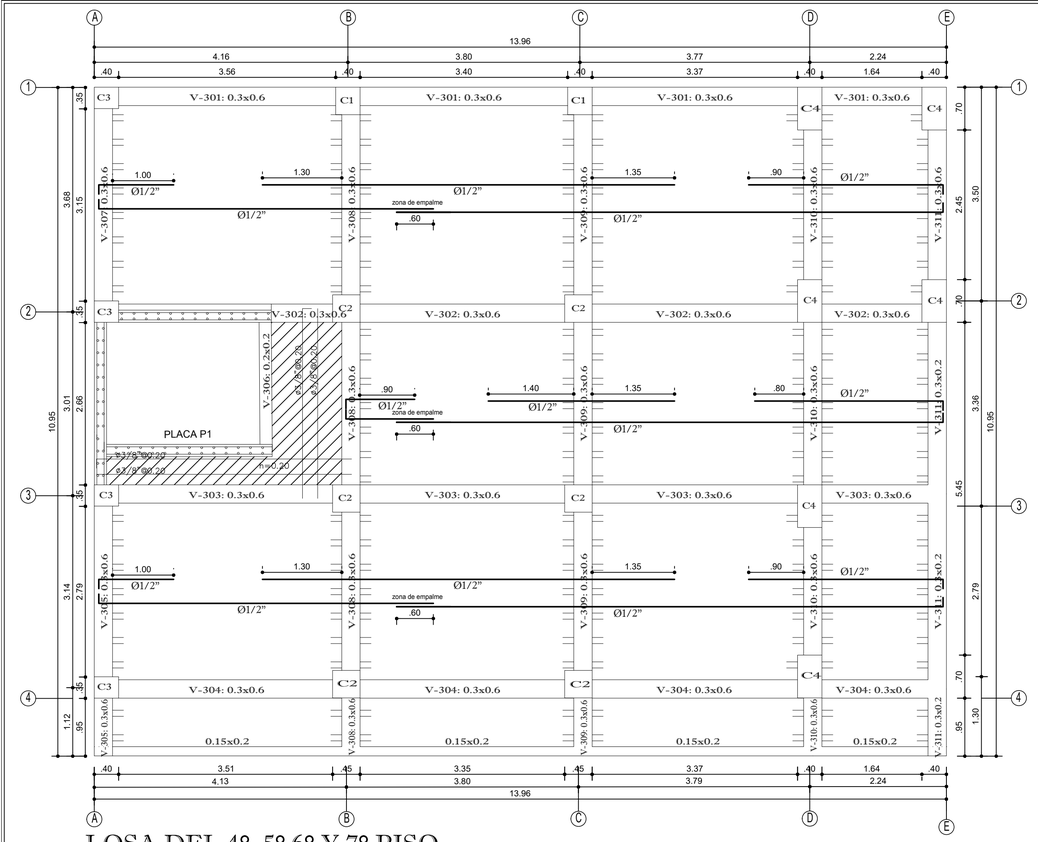
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO	SUPERIOR
	h CUALQUIERA	h < .30	h > .30
3/8"	.40	.40	.45
1/2"	.40	.40	.50
5/8"	.50	.45	.60
3/4"	.60	.55	.75
1"	1.15	1.00	1.30

PLANO DE UBICACION



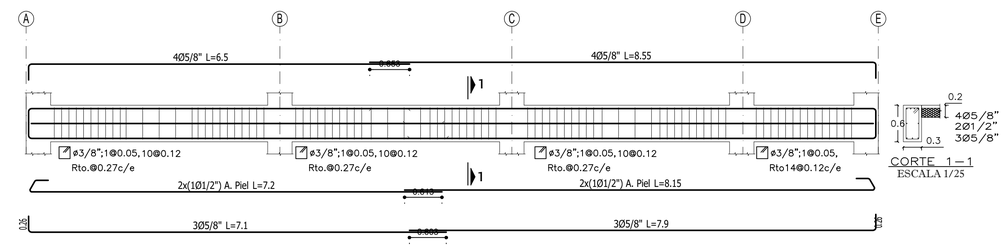
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI — FACULTAD DE INGENIERIA — CIVIL — PUCALLPA - PERU

DPTO: UCAYALI	PROYECTO: EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA	
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO	DISTRITO: CALLERÍA	
TESISTA: BACH. WILMER LUIS JIMENEZ MARIN	PLANO: PLANO DE LOSA 1°,2° Y 3° PISO Y DETALLES DE VIGAS Y COLUMNAS BLOQUE I	LAMINA: E-02
ESCALA: INDICADA	FECHA: MAYO 2025	DIBUJO CAD: WLJM



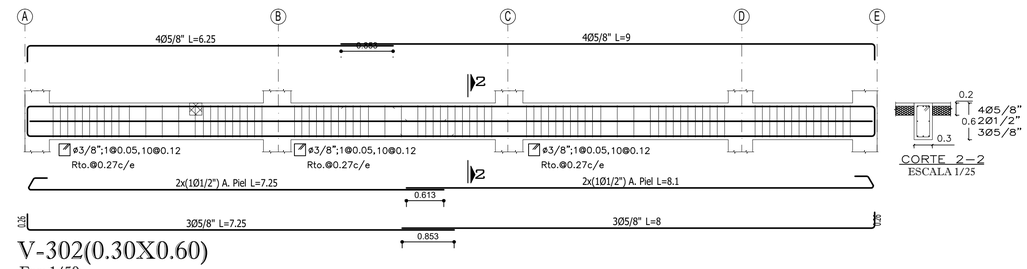
LOSA DEL 4°, 5°,6° Y 7° PISO

Esc: 1/50



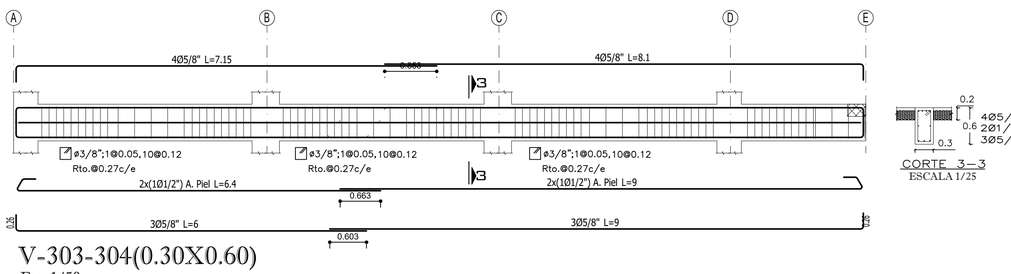
V-301(0.30X0.60)

Esc: 1/50



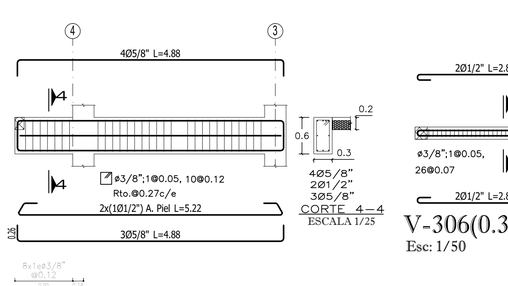
V-302(0.30X0.60)

Esc: 1/50



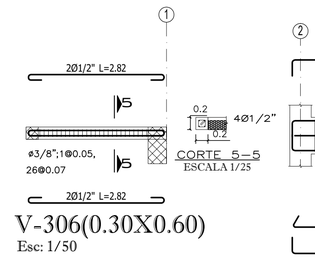
V-303-304(0.30X0.60)

Esc: 1/50



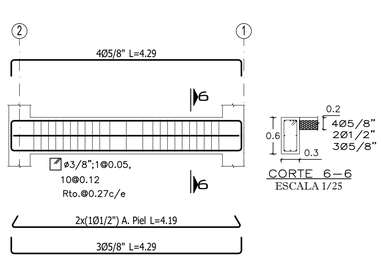
V-305(0.30X0.60)

Esc: 1/50



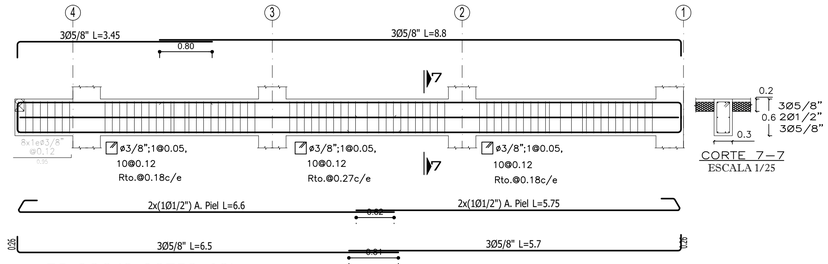
V-306(0.30X0.60)

Esc: 1/50



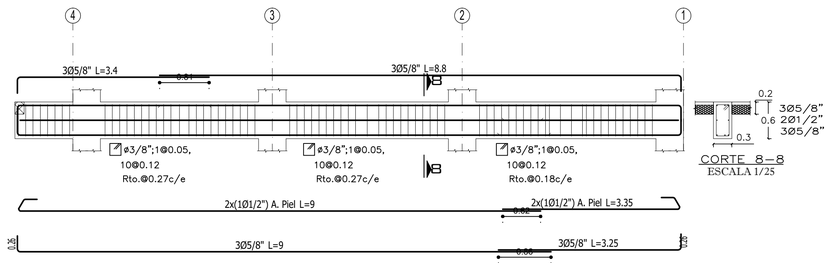
V-307(0.30X0.60)

Esc: 1/50



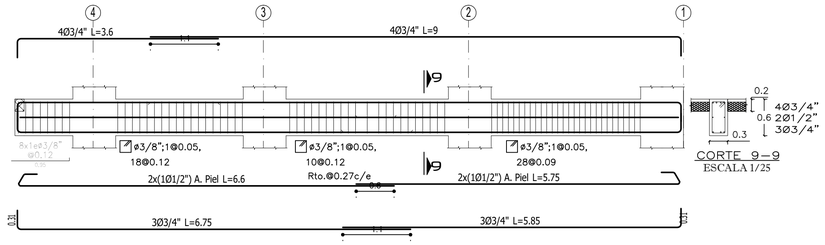
V-308(0.30X0.60)

Esc: 1/50



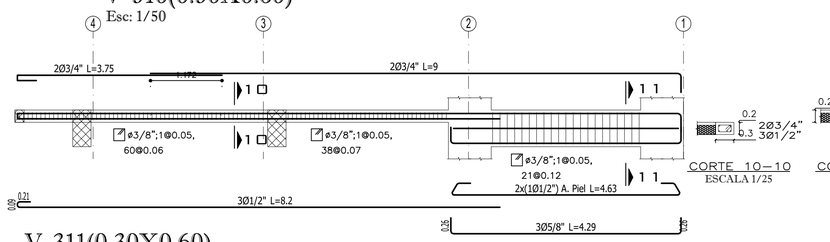
V-309(0.30X0.60)

Esc: 1/50



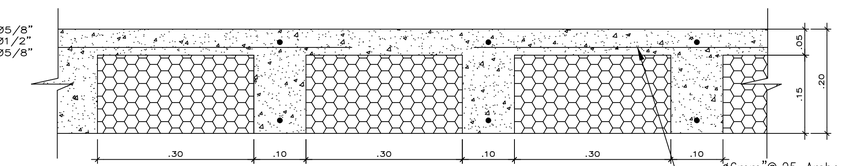
V-310(0.30X0.60)

Esc: 1/50



V-311(0.30X0.60)

Esc: 1/50



SECCION TIPICA DE ALIGERADO(h=.20)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.–MATERIALES :

01.-CEMENTO

-CEMENTO PORTLAND TIPO I

02.–CALIDADES DE CONCRETO f'c:

-SOLADOS	100 Kg/cm2
-FALSO PISO, FALSO CIMIENTO	100 Kg/cm2
-CIMIENTO CORRIDO, SOBRECIMIENTO	175 Kg/cm2
-VIGA DE CONEXION	210 Kg/cm2
-ZAPATAS Y ZAPATAS COMBINADAS	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS SISMORESISTENTE	210 Kg/cm2
-MUROS DE CORTE	210 Kg/cm2
-LOSAS ALIGERAS Y MACIZA	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	175 Kg/cm2
-ESCALERAS	210 Kg/cm2

03.–ACERO DE REFUERZO:

-ACERO CORRUGADO (GRADO 60) F'y=4,200 Kg/cm2

2.00.– CONDICIONES DE CIMENTACION (Mecanica de suelos.)

- CAPACIDAD PORTANTE: 1.06 Kg/cm2
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: Min. 2.00m.
- TIPO SUELO: S2, TP=0.60, TL=2.0SEG.

3.00.– RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO

- CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO	= 7.5 cm.
- CONCRETO EXPUESTO ALA ACCION DEL TERRENO	
Ø 5/8" Ó MENORES	= 4.0 cm.
Ø 3/4" Ó MAYORES	= 5.0 cm.
- LOSAS MACIZAS, VIGAS CHATAS Y MUROS	= 2.5 cm.
- VIGAS Y COLUMNAS (Medidas al Estribo)	= 4.0 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	= 2.5 cm.

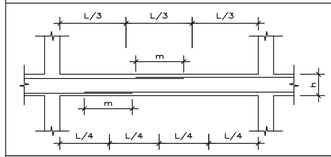
4.00.– DESENCOFRADOS

- COSTADO DE VIGAS, COLUMNAS Y MUROS	= 24 Hrs.
- FONDOS DE LOSAS	= 14 Dias.
- FONDOS DE VIGAS	= 21 Dias.

TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS, LOSA Y ALIGERADOS

NOTAS

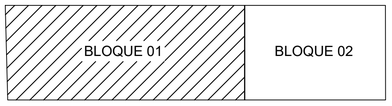
1.NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
2.EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 %
3.PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL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

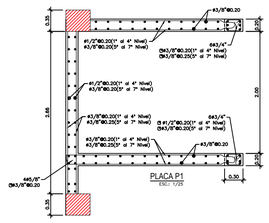


VALORES DE m

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO	SUPERIOR
	h CUALQUIERA	h < .30	h > .30
3/8"	.40	.40	.45
1/2"	.40	.40	.50
5/8"	.50	.45	.60
3/4"	.60	.55	.75
1"	1.15	1.00	1.30

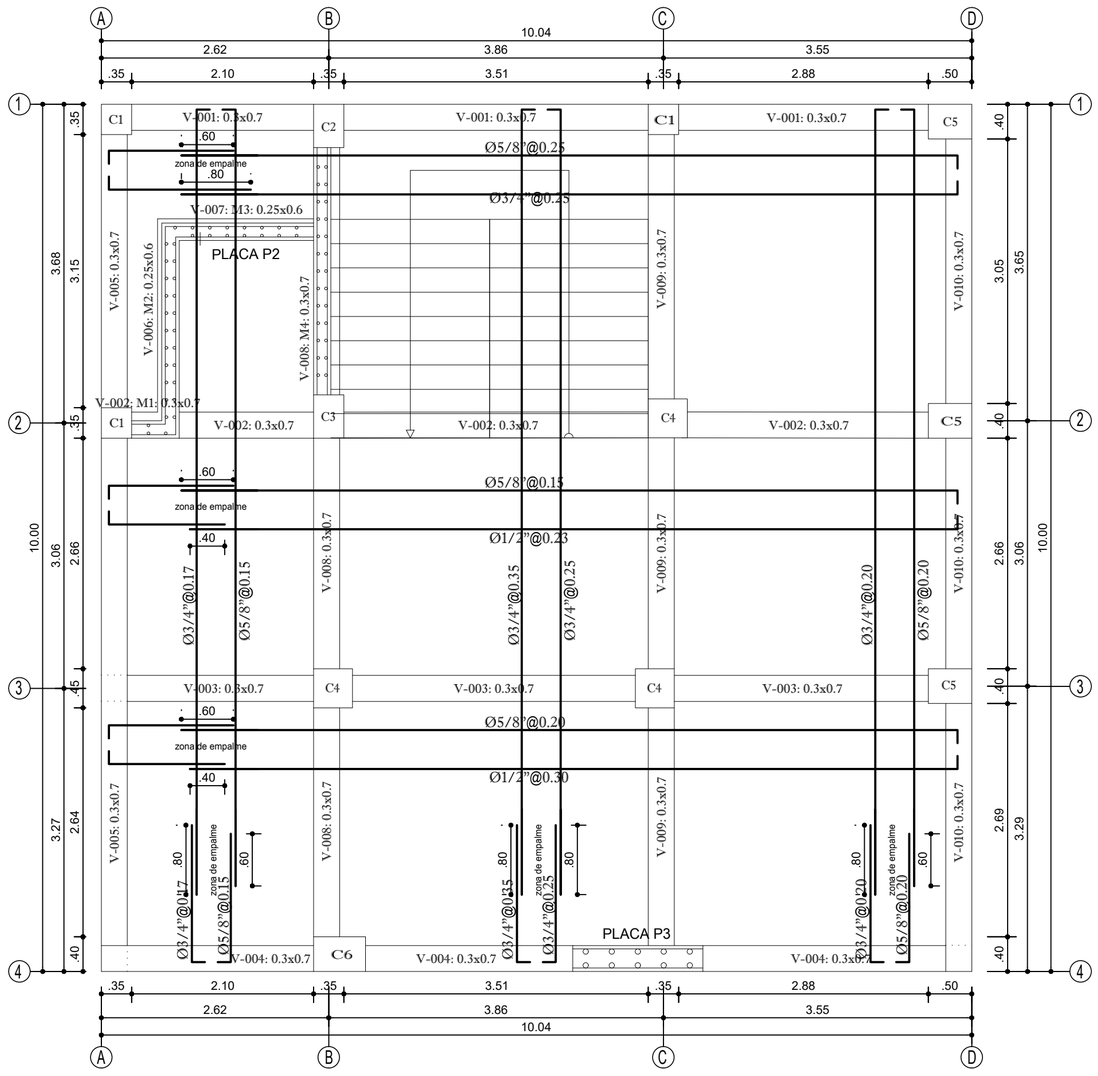
PLANO DE UBICACION





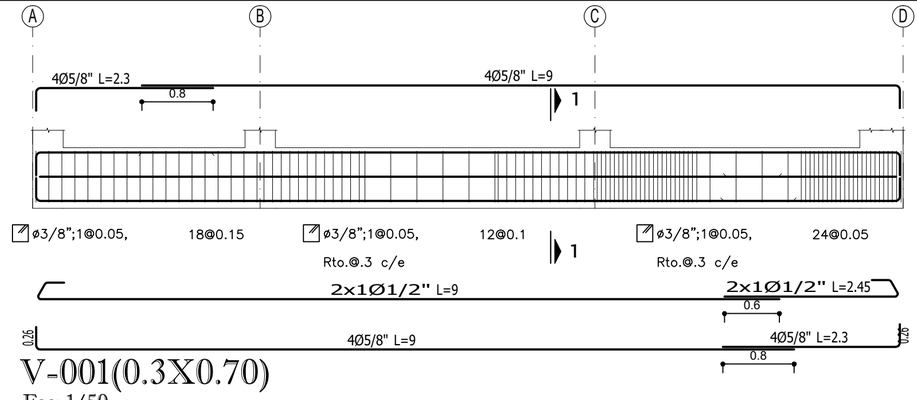
PLACA P1

DPTO:	UCAYALI
PROVINCIA:	CORONEL PORTILLO
DISTRITO:	CALLERÍA
TESISTA:	BACH. WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
PROYECTO:	EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA
PLANO:	PLANO DE LOSA 4°,5°,6° Y 7° PISO Y DETALLES DE VIGAS BLOQUE I
ESCALA:	INDICADA
FECHA:	MAYO 2025
DIBUJO CAD:	WLJM
LAMINA:	E-03



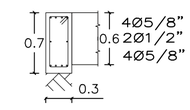
PLANTA DE CIMENTACION BLOQUE II

Esc: 1/50

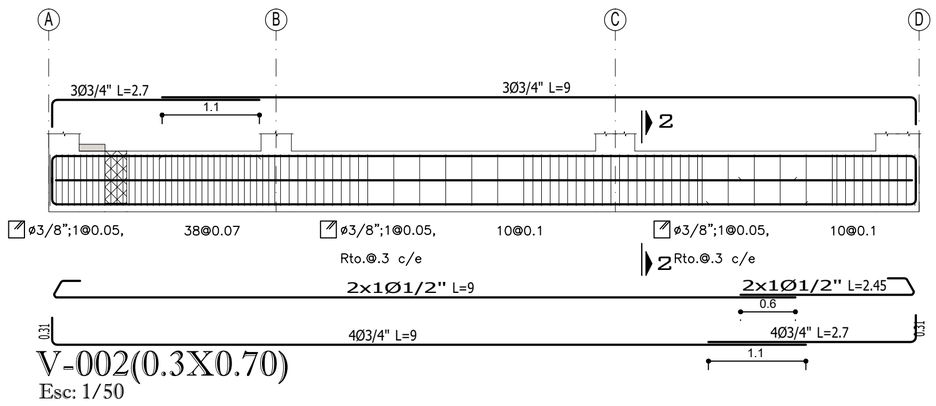


V-001(0.3X0.70)

Esc: 1/50

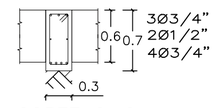


CORTE 1—1
ESCALA 1/25

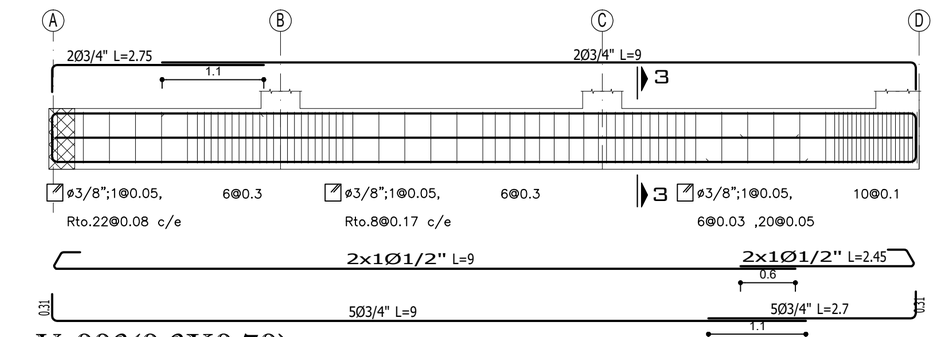


V-002(0.3X0.70)

Esc: 1/50

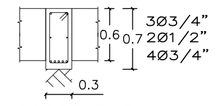


CORTE 2—2
ESCALA 1/25

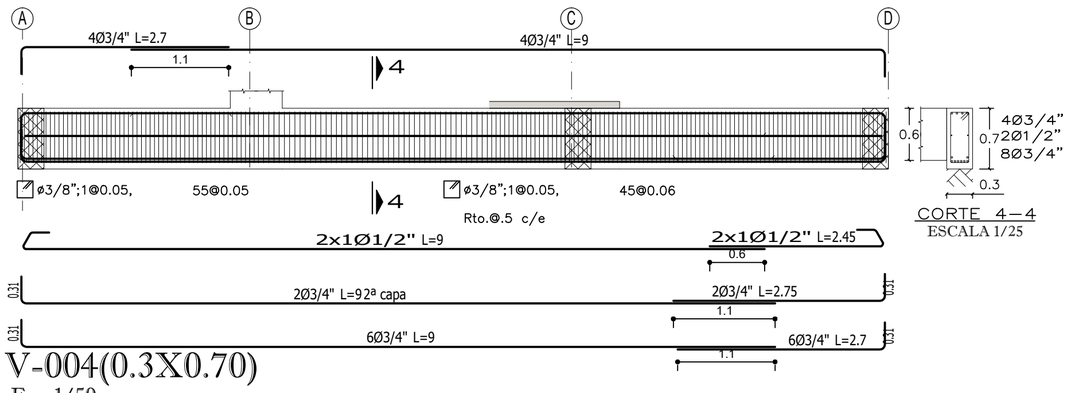


V-003(0.3X0.70)

Esc: 1/50



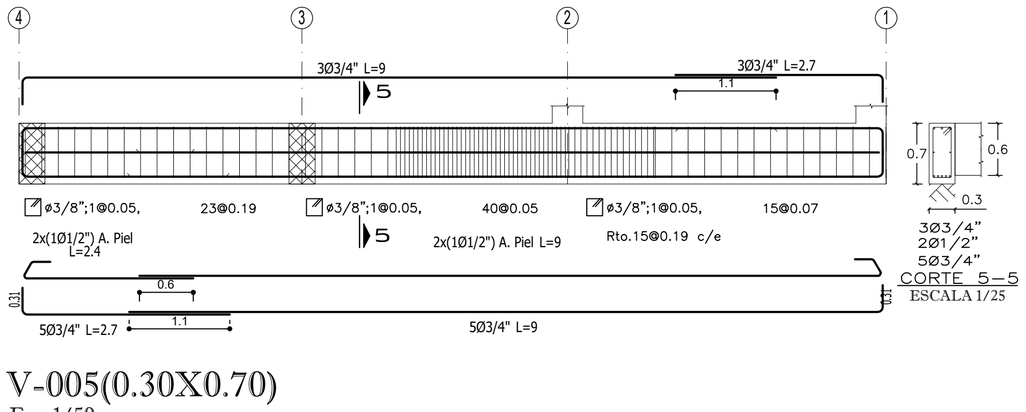
CORTE 3—3
ESCALA 1/25



CORTE 4—4
ESCALA 1/25

V-004(0.3X0.70)

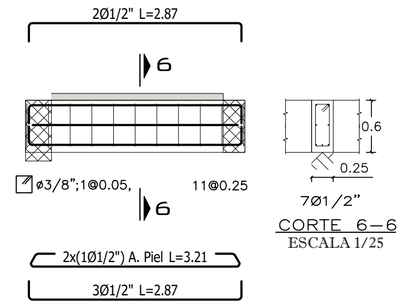
Esc: 1/50



CORTE 5—5
ESCALA 1/25

V-005(0.30X0.70)

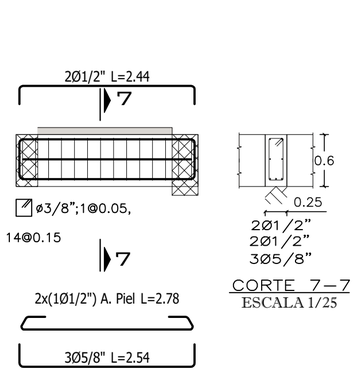
Esc: 1/50



CORTE 6—6
ESCALA 1/25

V-006(0.30X0.70)

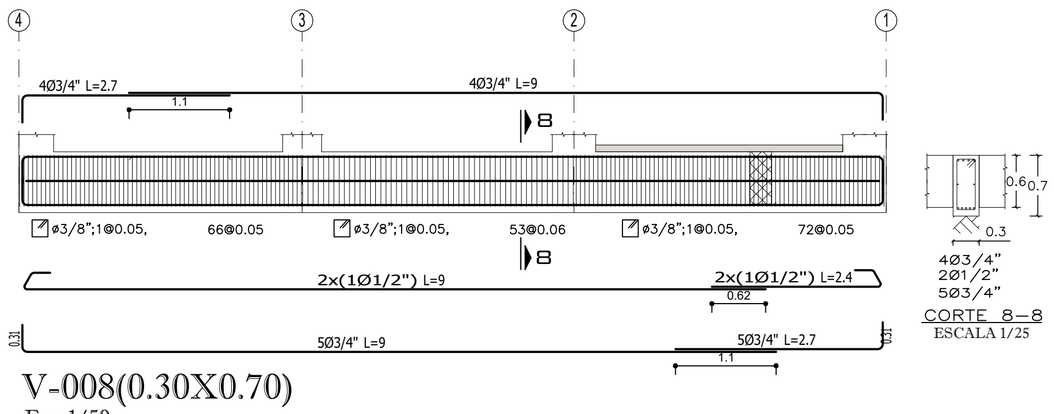
Esc: 1/50



CORTE 7—7
ESCALA 1/25

V-007(0.30X0.70)

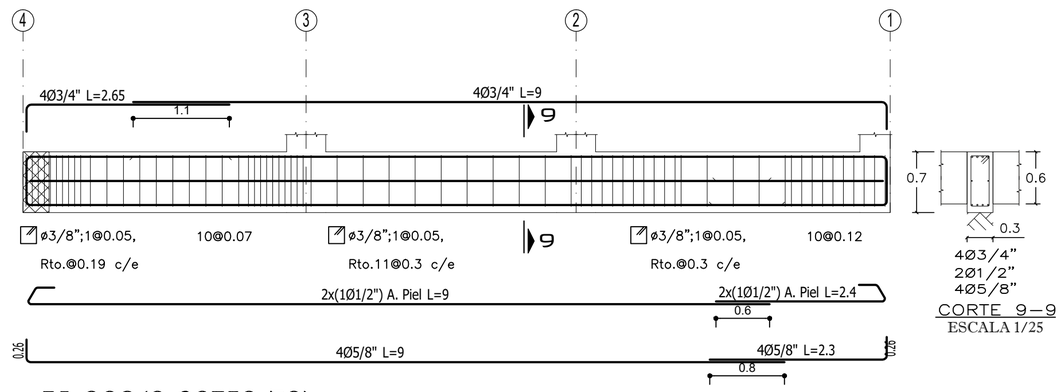
Esc: 1/50



CORTE 8—8
ESCALA 1/25

V-008(0.30X0.70)

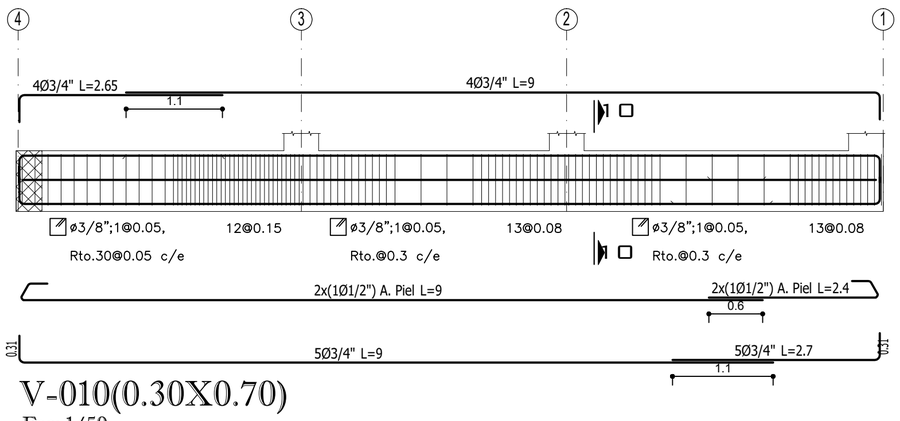
Esc: 1/50



CORTE 9—9
ESCALA 1/25

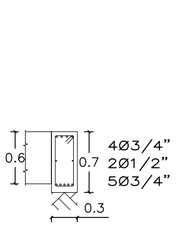
V-009(0.30X0.70)

Esc: 1/50

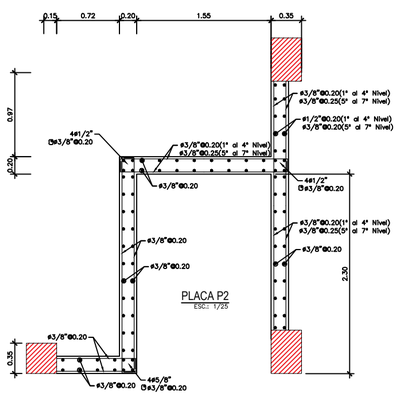


V-010(0.30X0.70)

Esc: 1/50



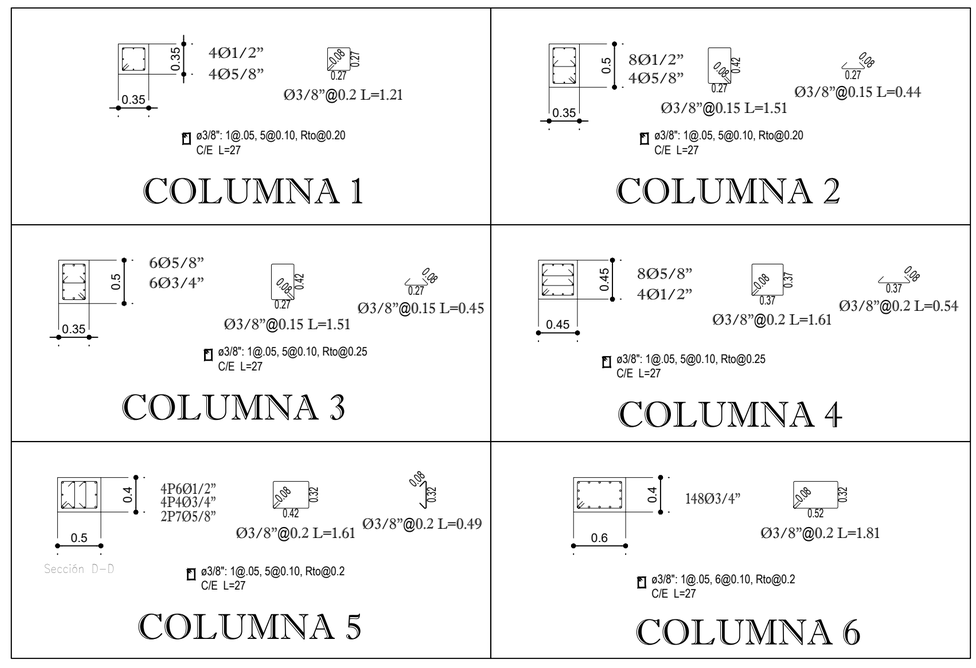
CORTE 10—10
ESCALA 1/25



PLACA P2

PLACA P3
ESC: 1/25

PLACA P3



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.—MATERIALES :

01.-CEMENTO
-CEMENTO PORTLAND TIPO I

02.—CALIDADES DE CONCRETO f'c:

-SOLADOS	100 Kg/cm2
-FALSO PISO, FALSO CIMIENTO	100 Kg/cm2
-CIMIENTO CORRIDO, SOBRECIMIENTO	175 Kg/cm2
-VIGA DE CONEXION	210 Kg/cm2
-ZAPATAS Y ZAPATAS COMBINADAS	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS SISMORESISTENTE	210 Kg/cm2
-MUROS DE CORTE	210 Kg/cm2
-LOSAS ALIGERAS Y MACIZA	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	175 Kg/cm2
-ESCALERAS	210 Kg/cm2

03.—ACERO DE REFUERZO:

-ACERO CORRUGADO (GRADO 60) F'y=4,200 Kg/cm2

2.00.— CONDICIONES DE CIMENTACION (Mecanica de suelos.)

- CAPACIDAD PORTANTE: 1.06 Kg/cm2
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: Min. 2.00m.
- TIPO SUELO: S2, TP=0.60, TL=2.0SEG.

3.00.— RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO

- CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO	= 7.5 cm.
- CONCRETO EXPUESTO ALA ACCION DEL TERRENO	
Ø 5/8" Ó MENORES	= 4.0 cm.
Ø 3/4" Ó MAYORES	= 5.0 cm.
- LOSAS MACIZAS, VIGAS CHATAS Y MUROS	= 2.5 cm.
- VIGAS Y COLUMNAS (Medidas al Estribo)	= 4.0 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO	= 2.5 cm.

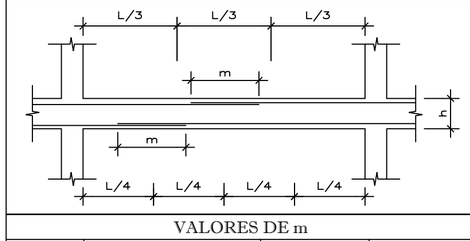
4.00.— DESENCOFRADOS

- COSTADO DE VIGAS, COLUMNAS Y MUROS	= 24 Hrs.
- FONDOS DE LOSAS	= 14 Dias.
- FONDOS DE VIGAS	= 21 Dias.

TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS, LOSA Y ALIGERADOS

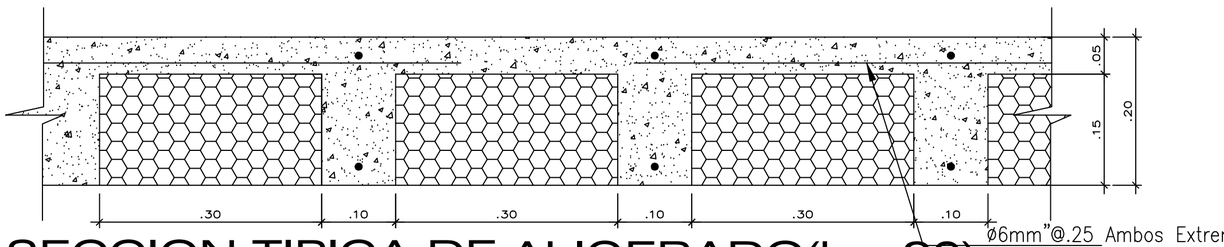
NOTAS

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 % .
3.PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"



VALORES DE m

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO	SUPERIOR
	h CUALQUIERA	h < .30	h > .30
3/8"	.40	.40	.45
1/2"	.40	.40	.50
5/8"	.50	.45	.60
3/4"	.60	.55	.75
1"	1.15	1.00	1.30

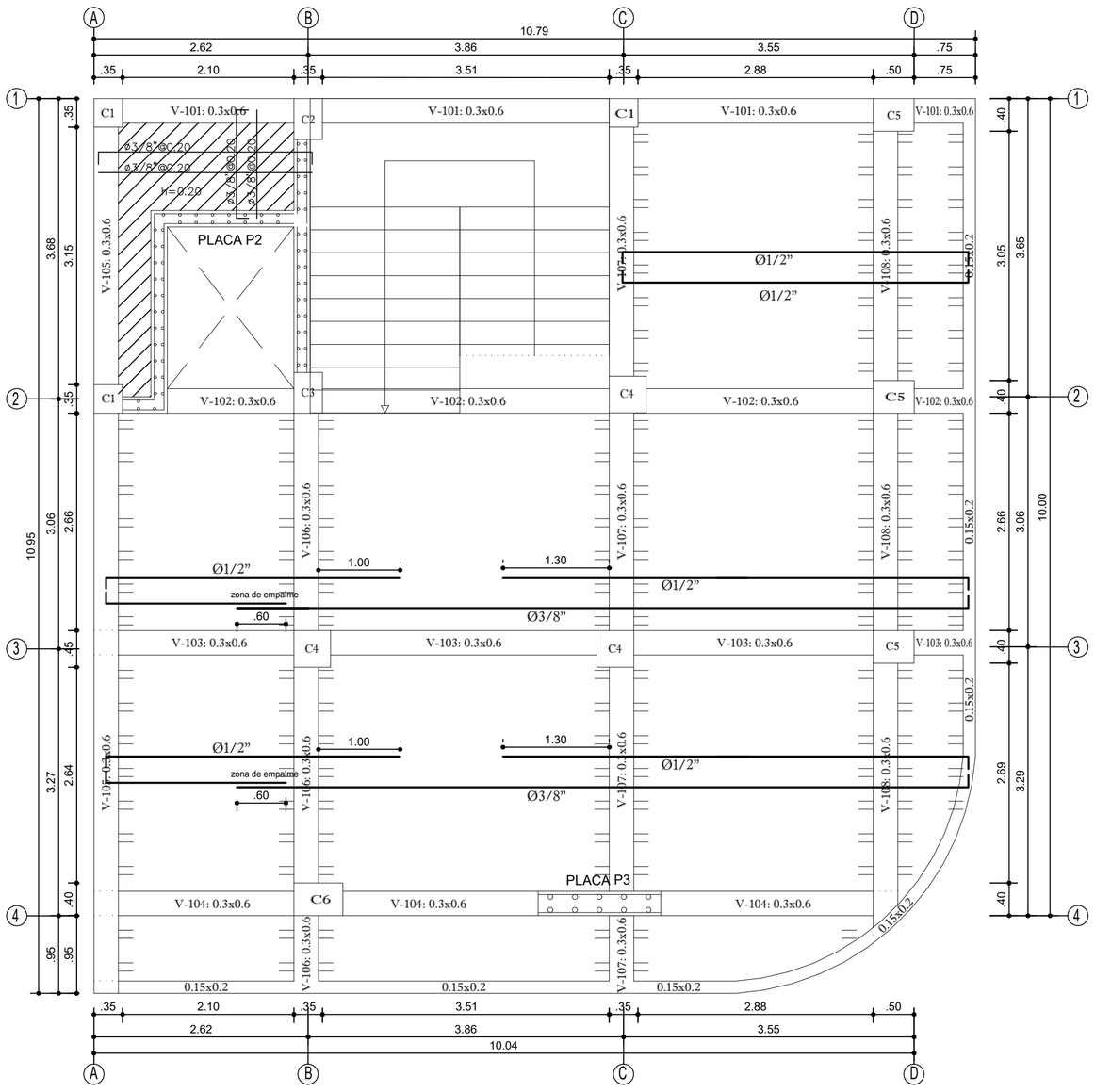


SECCION TIPICA DE ALIGERADO(h=.20)

Ø6mm"@.25 Ambos Extremo DE TEMPERATURA

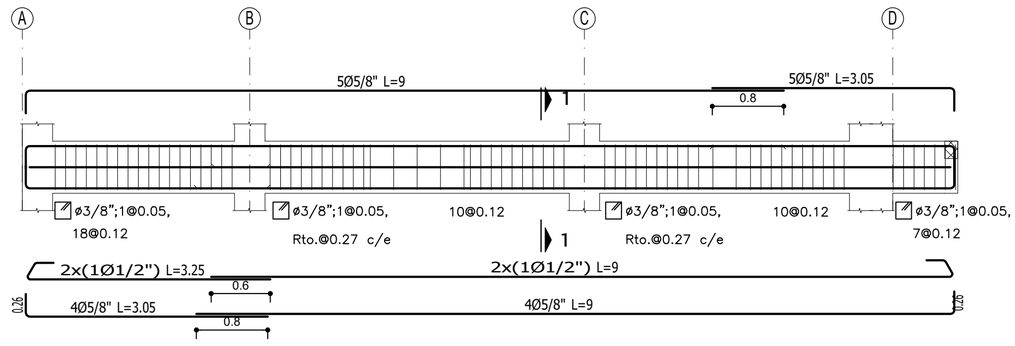
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
UNU
PUCALLPA - PERU

DPTO: UCAYALI	PROYECTO: EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO / DISTRITO: CALLERÍA	
TESISTA: BACH. WILMER LUIS JIMENEZ MARIN	PLANO: PLANO DE CIMENTACION BLOQUE II
ESCALA: INDICADA / FECHA: MAYO 2025 / DIBUJO CAD: WLJM	LAMINA: E-04



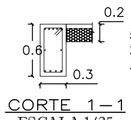
LOSA DE 1°,2° Y 3° PISO

Esc: 1/50

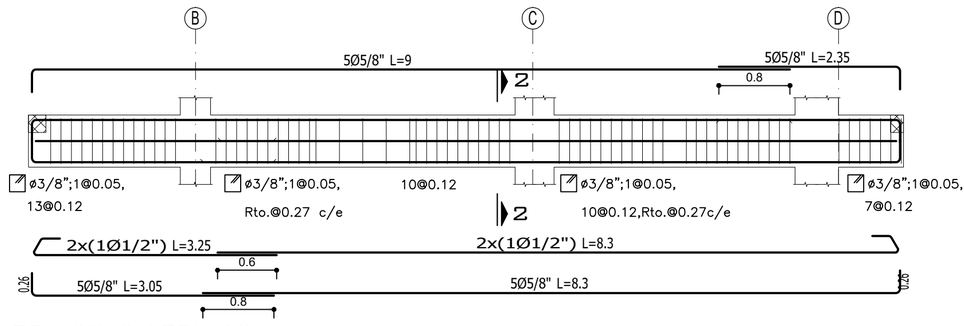


V-101(0.3X0.60)

Esc: 1/50

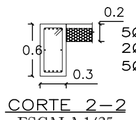


CORTE 1—1
ESCALA 1/25

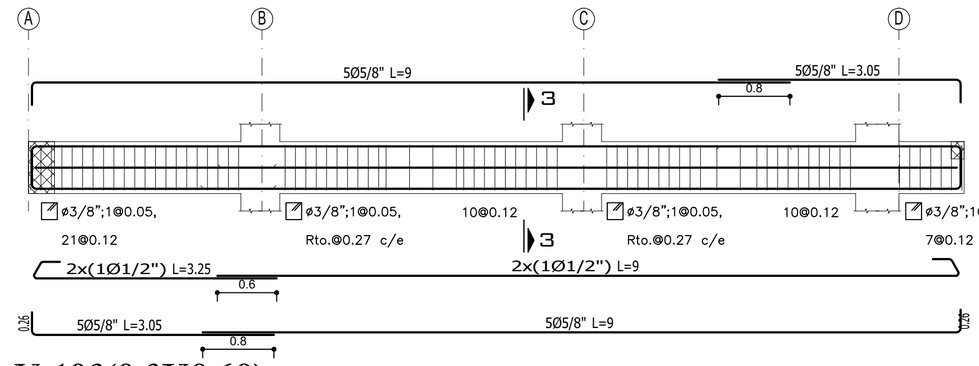


V-102(0.3X0.60)

Esc: 1/50

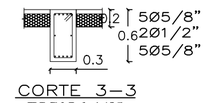


CORTE 2—2
ESCALA 1/25

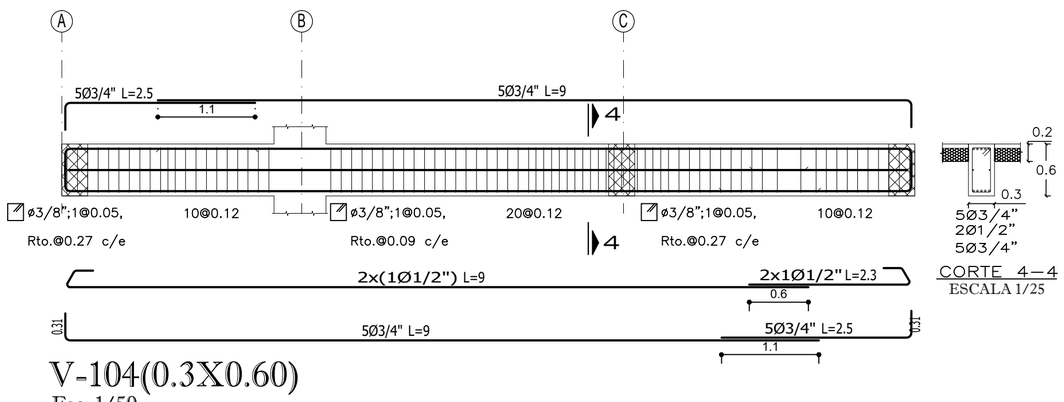


V-103(0.3X0.60)

Esc: 1/50



CORTE 3—3
ESCALA 1/25



CORTE 4—4
ESCALA 1/25

V-104(0.3X0.60)

Esc: 1/50

CORTE 7—7
ESCALA 1/25

V-107(0.3X0.60)

Esc: 1/50

CORTE 6—6
ESCALA 1/25

V-106(0.3X0.60)

Esc: 1/50

CORTE 8—8
ESCALA 1/25

V-108(0.3X0.60)

Esc: 1/50

SECCION TIPICA DE ALIGERADO(h=.20)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.—MATERIALES :

01.-CEMENTO
-CEMENTO PORTLAND TIPO I

02.—CALIDADES DE CONCRETO f'c:

-SOLADOS	100 Kg/cm2
-FALSO PISO, FALSO CIMIENTO	100 Kg/cm2
-CIMIENTO CORRIDO, SOBRECIMIENTO	175 Kg/cm2
-VIGA DE CONEXION	210 Kg/cm2
-ZAPATAS Y ZAPATAS COMBINADAS	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS SISMORESISTENTE	210 Kg/cm2
-MUROS DE CORTE	210 Kg/cm2
-LOSAS ALIGERAS Y MACIZA	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	175 Kg/cm2
-ESCALERAS	210 Kg/cm2

03.—ACERO DE REFUERZO:
-ACERO CORRUGADO (GRADO 60) F'y=4,200 Kg/cm2

2.00.— CONDICIONES DE CIMENTACION (Mecanica de suelos.)
- CAPACIDAD PORTANTE: 1.06 Kg/cm2
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: Min. 2.00m.
- TIPO SUELO: S2, TP=0.60, TL=2.0SEG.

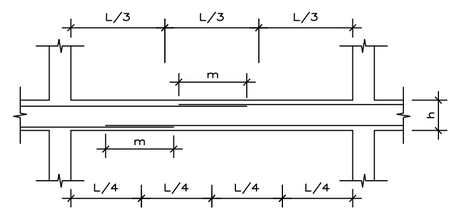
3.00.— RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO
- CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO = 7.5 cm.
- CONCRETO EXPUESTO ALA ACCION DEL TERRENO
  - Ø 5/8" Ó MENORES = 4.0 cm.
  - Ø 3/4" Ó MAYORES = 5.0 cm.
- LOSAS MACIZAS, VIGAS CHATAS Y MUROS = 2.5 cm.
- VIGAS Y COLUMNAS (Medidas al Estribo) = 4.0 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO = 2.5 cm.

4.00.— DESENCOFRADOS
- COSTADO DE VIGAS, COLUMNAS Y MUROS = 24 Hrs.
- FONDOS DE LOSAS = 14 Dias.
- FONDOS DE VIGAS = 21 Dias.

TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS, LOSA Y ALIGERADOS

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 % .
3.PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"



VALORES DE m

Ø	REFUERZO INFERIOR h CUALQUIERA	REFUERZO h < .30	SUPERIOR h > .30
3/8"	.40	.40	.45
1/2"	.40	.40	.50
5/8"	.50	.45	.60
3/4"	.60	.55	.75

TRASLAPES Y EMPALMES

Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM. (cm)
6mm	30	---
8mm	40	30
3/8"	40	30
1/2"	50	40
5/8"	60	50
3/4"	70	60

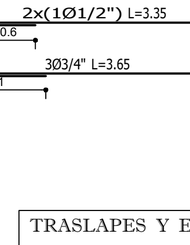
LOSAS Y VIGAS

NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO

COLUMNAS

LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL
NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION

ESTRIBOS

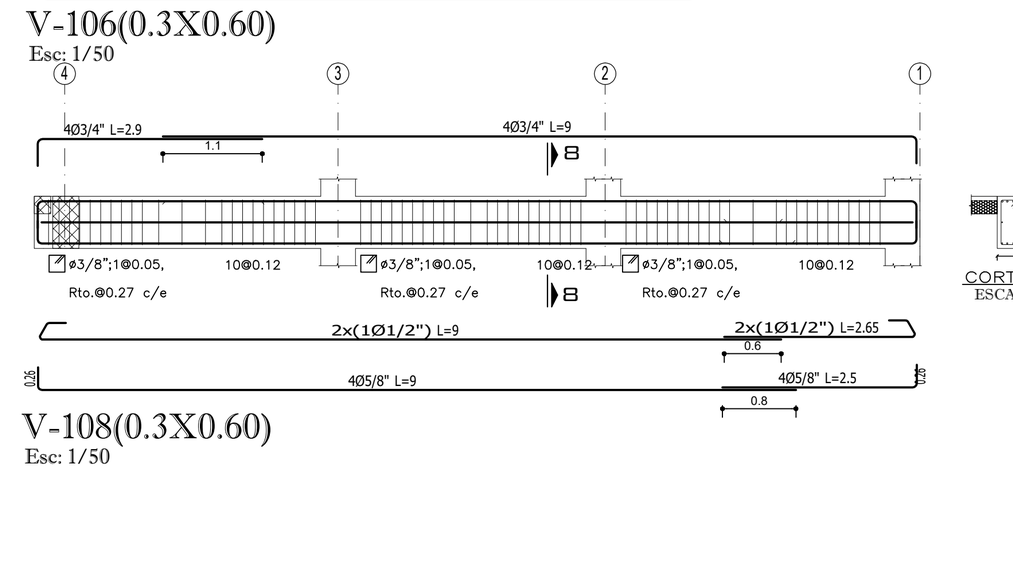


Ø	L	Rmax
1/4"	10cm	1.5 cm
3/8"	15cm	2.0 cm

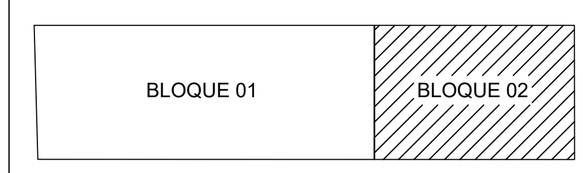
EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS



DETALLE TIPICO DE LOSA MACIZA
H=0.15 / 0.20 mt
ESC.: 1/25

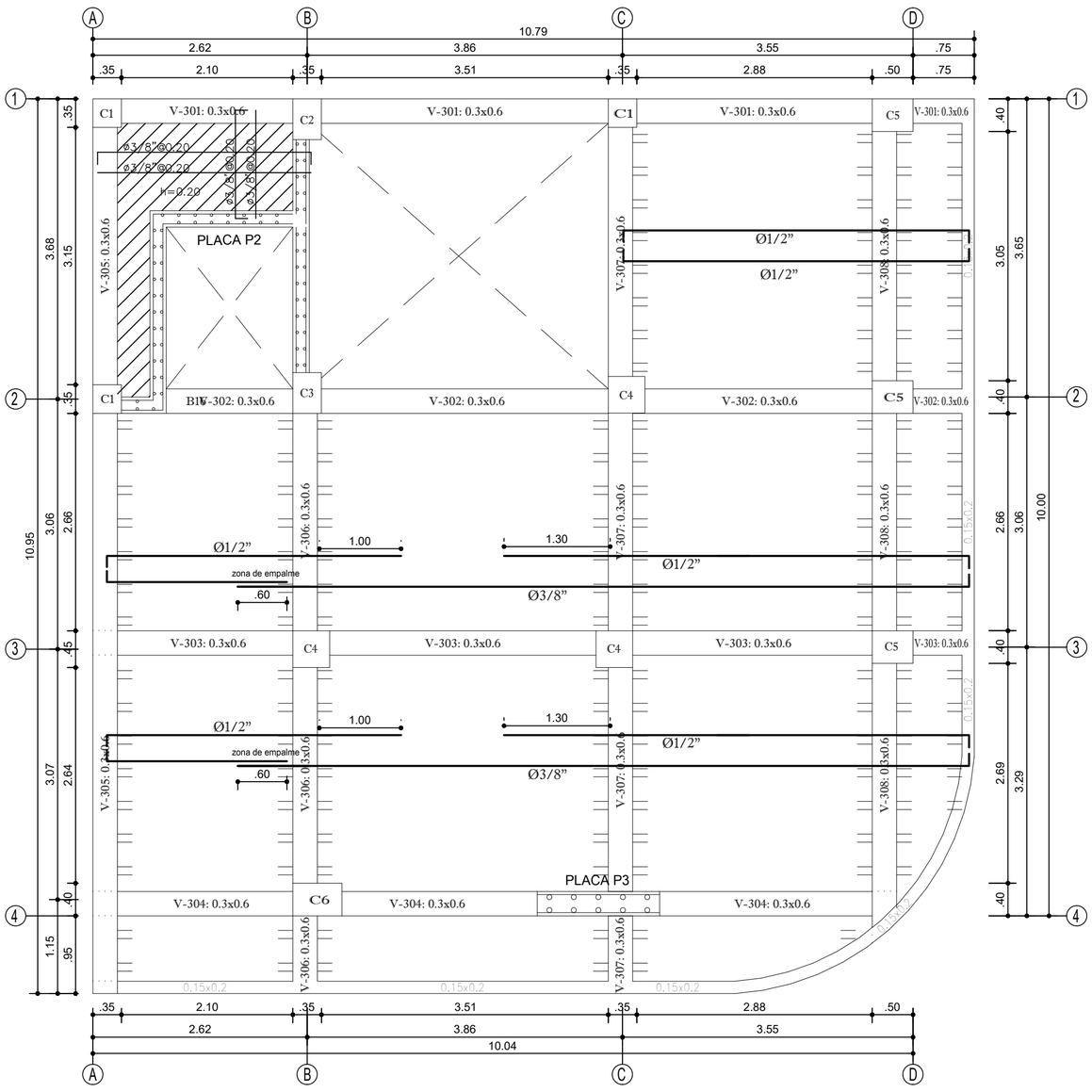


PLANO DE UBICACION



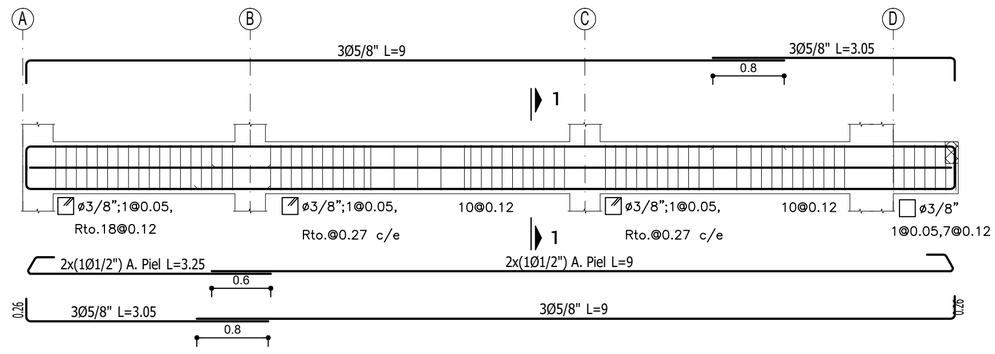
UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI — PUCALLPA - PERU

DPTO: UCAYALI
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO
DISTRITO: CALLERÍA
PROYECTO: EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA
TESISTA: BACH. WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
PLANO: PLANO DE LOSA 1°,2° Y 3° PISO Y DETALLES DE VIGAS Y COLUMNAS BLOQUE II
LAMINA: E-05
ESCALA: INDICADA
FECHA: MAYO 2025
DIBUJO CAD: WLJM



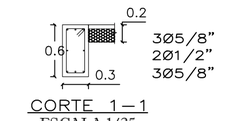
LOSA DEL 4°, 5°,6° Y 7° PISO

Esc: 1/50

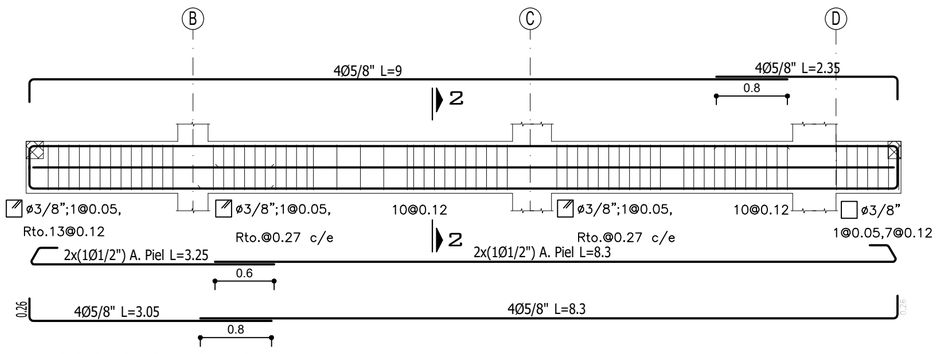


V-301(0.3X0.60)

Esc: 1/50

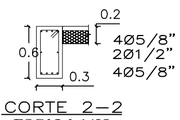


CORTE 1—1
ESCALA 1/25



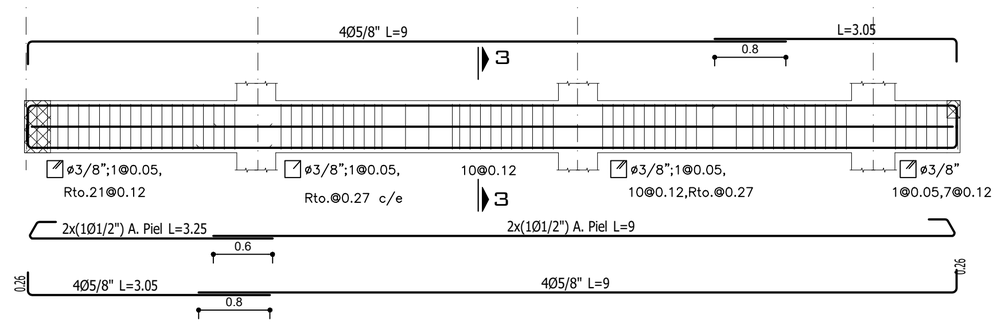
V-302(0.3X0.60)

Esc: 1/50



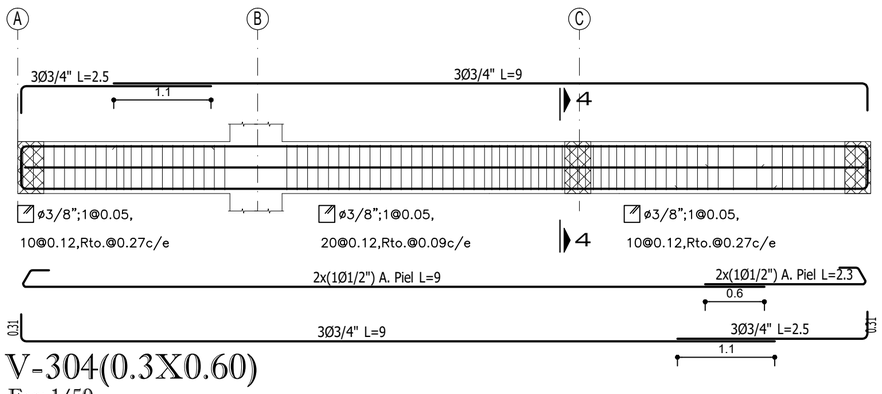
CORTE 2—2
ESCALA 1/25

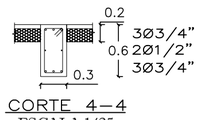
CORTE 3—3
ESCALA 1/25



V-303(0.3X0.60)

Esc: 1/50

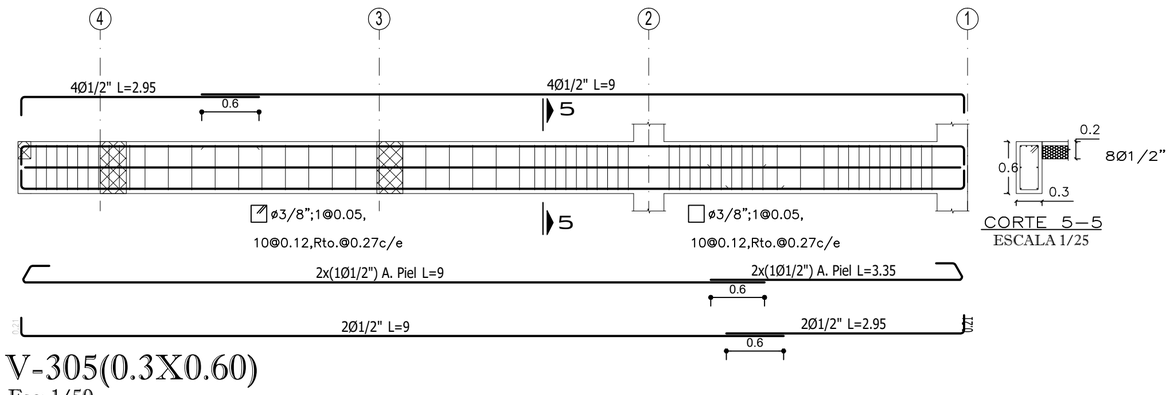




CORTE 4—4
ESCALA 1/25

V-304(0.3X0.60)

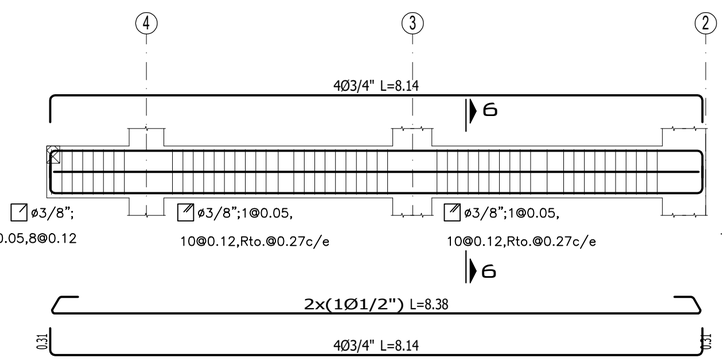
Esc: 1/50

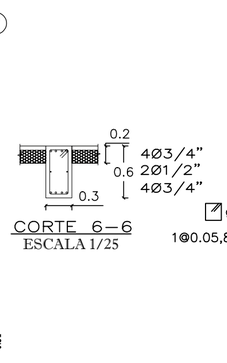


CORTE 5—5
ESCALA 1/25

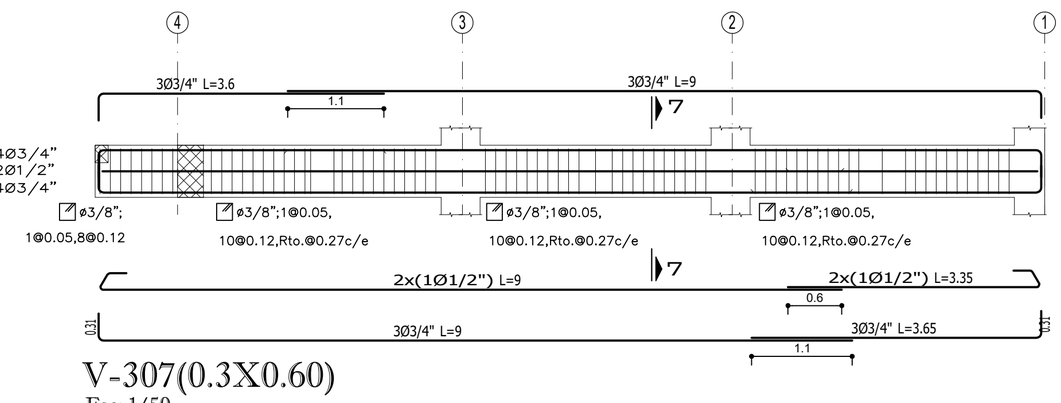
V-305(0.3X0.60)

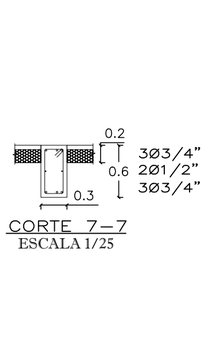
Esc: 1/50





CORTE 6—6
ESCALA 1/25





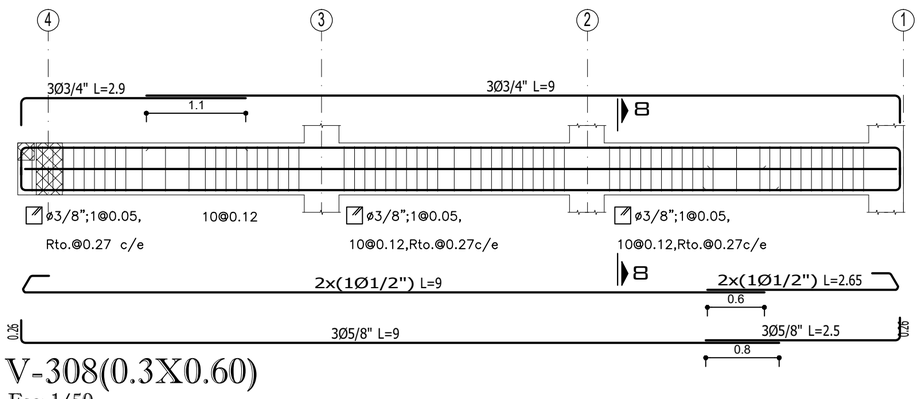
CORTE 7—7
ESCALA 1/25

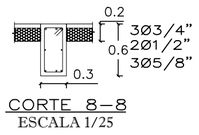
V-306(0.3X0.60)

Esc: 1/50

V-307(0.3X0.60)

Esc: 1/50

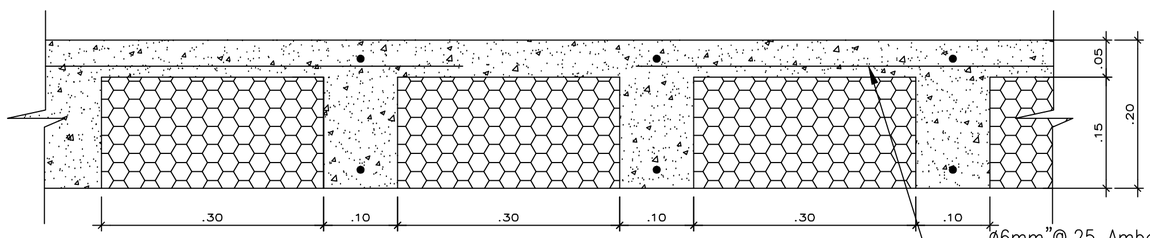




CORTE 8—8
ESCALA 1/25

V-308(0.3X0.60)

Esc: 1/50



SECCION TIPICA DE ALIGERADO(h=.20)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.—MATERIALES :

01.-CEMENTO

-CEMENTO PORTLAND TIPO I

02.—CALIDADES DE CONCRETO f'c:

-SOLADOS	100 Kg/cm2
-FALSO PISO, FALSO CIMIENTO	100 Kg/cm2
-CIMIENTO CORRIDO, SOBRECIMIENTO	175 Kg/cm2
-VIGA DE CONEXION	210 Kg/cm2
-ZAPATAS Y ZAPATAS COMBINADAS	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS SISMORESISTENTE	210 Kg/cm2
-MUROS DE CORTE	210 Kg/cm2
-LOSAS ALIGERAS Y MACIZA	210 Kg/cm2
-VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	175 Kg/cm2
-ESCALERAS	210 Kg/cm2

03.—ACERO DE REFUERZO:

-ACERO CORRUGADO (GRADO 60) F'y=4,200 Kg/cm2

2.00.— CONDICIONES DE CIMENTACION (Mecanica de suelos.)

- CAPACIDAD PORTANTE: 1.06 Kg/cm2
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: Min. 2.00m.
- TIPO SUELO: S2, TP=0.60, TL=2.0SEG.

3.00.— RECUBRIMIENTO DEL ACERO DE REFUERZO

- CONCRETO VACIADO CONTRA EL TERRENO = 7.5 cm.
- CONCRETO EXPUESTO ALA ACCION DEL TERRENO
  - Ø 5/8" Ó MENORES = 4.0 cm.
  - Ø 3/4" Ó MAYORES = 5.0 cm.
- LOSAS MACIZAS, VIGAS CHATAS Y MUROS = 2.5 cm.
- VIGAS Y COLUMNAS (Medidas al Estribo) = 4.0 cm.
- COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO = 2.5 cm.

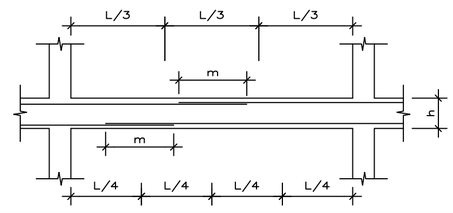
4.00.— DESENCOFRADOS

- COSTADO DE VIGAS, COLUMNAS Y MUROS = 24 Hrs.
- FONDOS DE LOSAS = 14 Dias.
- FONDOS DE VIGAS = 21 Dias.

TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS, LOSA Y ALIGERADOS

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 % .
3.PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"



VALORES DE m

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO	SUPERIOR
	h CUALQUIERA	h < .30	h > .30
3/8"	.40	.40	.45
1/2"	.40	.40	.50
5/8"	.50	.45	.60
3/4"	.60	.55	.75

TRASLAPES Y EMPALMES

Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM. (cm)	LOSAS Y VIGAS	COLUMNAS
6mm	30	---	NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO	LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION
8mm	40	30		
3/8"	40	30		
1/2"	50	40		
5/8"	60	50		
3/4"	70	60		

ESTRIBOS

Ø	L	Rmax
1/4"	10cm	1.5 cm
3/8"	15cm	2.0 cm

EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS



DETALLE TIPICO DE LOSA MACIZA
H=0.15 / 0.20 mt
ESC.: 1/25

PLANO DE UBICACION



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
UNU
Presente
PUCALLPA - PERU

DPTO: UCAYALI
PROVINCIA: CORONEL PORTILLO
DISTRITO: CALLERÍA
PROYECTO: EVALUACIÓN DE COSTOS ENTRE CONSTRUCCIÓN NUEVA Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURA EXISTENTE MEDIANTE ENCAMISADO PARA AMPLIACIÓN DE 3 A 7 PISOS DE LA CLÍNICA ZELADA PUCALLPA
TESISTA: BACH. WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
PLANO: PLANO DE LOSA 4°,5°,6° Y 7° PISO Y DETALLES DE VIGAS BLOQUE I
LAMINA: E-06
ESCALA: INDICADA
FECHA: MAYO 2025
DIBUJO CAD: WLJM

ANEXO 7: RESUMEN DE METRADO DE REFORZAMIENTO CLINICA ZELADA

RESUMEN DE METRADOS DE ESTRUCTURAS

Proyecto : CLINICA ZELADA REFORZAMIENTO
Tesista : WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
Especialidad: ESTRUCTURAS

ITEM	DESCRIPCION	Und.	Parcial	Total
01	ESTRUCTURAS			
01.01	BLOQUE I			
01.01.01	CIMENTACION			
01.01.01	CIMENTACION			
01.01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.01.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	m3	164.58	164.58
01.01.01.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARCILLA).	m3	13.97	13.97
01.01.01.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PROPIO	m3	53.91	53.91
01.01.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26 KM	m3	133.13	133.13
01.01.01.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.01.01.02.01	REFORZAMIENTO DE CIMENTACION			
01.01.01.02.01.01	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	6,284.81	6,284.81
01.01.01.02.01.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 EN CIMENTACION	m3	83.86	83.86
01.01.01.02.01.03	SOLADO PARA CIMENTACION E=0.10M F'C=100 KG/CM2.	m2	91.72	91.72
01.01.01.02.01.04	APUNTALAMIENTO DE COLUMNAS	und	14.00	14.00
01.01.01.02.01.05	APUNTALAMIENTO DE PLACAS	und	5.00	5.00
01.01.01.02.02	VIGAS DE CIMENTACION			
01.01.01.02.02.01	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	22.77	22.77
01.01.01.02.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280KG/CM2 DE VIGAS DE CIMENTACION	m3	3.42	3.42
01.01.01.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,868.33	1,868.33
01.01.01.02.02.04	DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	22.77	22.77
01.01.01.03	DEMOLICIONES			
01.01.01.03.01	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO	m3	39.98	39.98
01.01.02	REFORZAMIENTO ESTRUCTURA EXISTENTE			
01.01.02.01	PRIMER PISO			
01.01.02.01.01	COLUMNAS			
01.01.02.01.01.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	91.25	91.25
01.01.02.01.01.02	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	91.25	91.25
01.01.02.01.01.03	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	9.21	9.21
01.01.02.01.01.04	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	2,015.18	2,015.18
01.01.02.01.01.05	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	91.25	91.25
01.01.02.01.01.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	91.25	91.25
01.01.02.01.02	PLACAS			
01.01.02.01.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	98.15	98.15
01.01.02.01.02.02	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	10.50	10.50
01.01.02.01.02.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,025.15	1,025.15
01.01.02.01.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	98.15	98.15
01.01.02.01.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	98.15	98.15
01.01.02.01.03	VIGAS			
01.01.02.01.03.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	95.15	95.15
01.01.02.01.03.02	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	3.88	3.88
01.01.02.01.03.03	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	95.38	95.38
01.01.02.01.03.04	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	18.20	18.20
01.01.02.01.03.05	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,514.37	1,514.37
01.01.02.01.03.06	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	95.38	95.38
01.01.02.01.03.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	95.38	95.38

01.01.02.01.04	LOSA ALIGERADA			
01.01.02.01.04.01	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	0.29
01.01.02.01.04.02	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.01.02.01.04.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	und	40.30	40.30
01.01.02.01.04.04	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	0.71	0.71
01.01.02.01.04.05	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	30.77	30.77
01.01.02.01.04.06	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.01.02.01.04.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	6.26	6.26
01.01.02.01.05	LOSA MACIZA			
01.01.02.01.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.69	4.69
01.01.02.01.05.02	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F`C=280 KG/CM2	m3	0.93	0.93
01.01.02.01.05.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	41.96	41.96
01.01.02.01.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.69	4.69
01.01.02.01.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.69	4.69
01.01.02.02	SEGUNDO PISO			
01.01.02.02.01	COLUMNAS			
01.01.02.02.01.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	80.00	80.00
01.01.02.02.01.02	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	80.00	80.00
01.01.02.02.01.03	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	8.07	8.07
01.01.02.02.01.04	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	2,112.64	2,112.64
01.01.02.02.01.05	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	80.00	80.00
01.01.02.02.01.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	80.00	80.00
01.01.02.02.02	PLACAS			
01.01.02.02.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	98.15	98.15
01.01.02.02.02.02	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	10.50	10.50
01.01.02.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,025.15	1,025.15
01.01.02.02.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	98.15	98.15
01.01.02.02.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	98.15	98.15
01.01.02.02.03	VIGAS			
01.01.02.02.03.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	95.15	95.15
01.01.02.02.03.02	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	3.88	3.88
01.01.02.02.03.03	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	95.38	95.38
01.01.02.02.03.04	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	18.20	18.20
01.01.02.02.03.05	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,587.35	1,587.35
01.01.02.02.03.06	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	95.38	95.38
01.01.02.02.03.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	95.38	95.38
01.01.02.02.04	LOSA ALIGERADA			
01.01.02.02.04.01	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	0.29
01.01.02.02.04.02	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.01.02.02.04.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	und	40.30	40.30
01.01.02.02.04.04	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	0.71	0.71
01.01.02.02.04.05	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	30.77	30.77
01.01.02.02.04.06	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.01.02.02.04.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	6.26	6.26
01.01.02.02.05	LOSA MACIZA			
01.01.02.02.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.69	4.69
01.01.02.02.05.02	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F`C=280 KG/CM2	m3	0.93	0.93
01.01.02.02.05.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	41.96	41.96
01.01.02.02.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.69	4.69
01.01.02.02.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.69	4.69
01.01.02.03	TERCER PISO			
01.01.02.03.01	COLUMNAS			
01.01.02.03.01.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	80.00	80.00
01.01.02.03.01.02	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	80.00	80.00
01.01.02.03.01.03	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	8.07	8.07

01.01.02.03.01.04	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	2,112.64	2,112.64
01.01.02.03.01.05	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	80.00	80.00
01.01.02.03.01.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	80.00	80.00
01.01.02.03.02	PLACAS			
01.01.02.03.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	98.15	98.15
01.01.02.03.02.02	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	10.50	10.50
01.01.02.03.02.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,025.15	1,025.15
01.01.02.03.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	98.15	98.15
01.01.02.03.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	98.15	98.15
01.01.02.03.03	VIGAS			
01.01.02.03.03.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	95.15	95.15
01.01.02.03.03.02	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	3.88	3.88
01.01.02.03.03.03	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	95.38	95.38
01.01.02.03.03.04	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	18.20	18.20
01.01.02.03.03.05	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,587.35	1,587.35
01.01.02.03.03.06	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	95.38	95.38
01.01.02.03.03.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	95.38	95.38
01.01.02.03.04	LOSA ALIGERADA			
01.01.02.03.04.01	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO.	m3	0.29	0.29
01.01.02.03.04.02	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.01.02.03.04.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	und	40.30	40.30
01.01.02.03.04.04	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	0.71	0.71
01.01.02.03.04.05	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	30.77	30.77
01.01.02.03.04.06	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.01.02.03.04.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	6.26	6.26
01.01.02.03.05	LOSA MACIZA			
01.01.02.03.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.69	4.69
01.01.02.03.05.02	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	m3	0.93	0.93
01.01.02.03.05.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	41.96	41.96
01.01.02.03.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.69	4.69
01.01.02.03.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.69	4.69
01.01.03	ESTRUCTURA NUEVA			
01.01.03.01	CUARTO PISO			
01.01.03.01.01	COLUMNAS			
01.01.03.01.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	92.50	92.50
01.01.03.01.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	m3	10.93	10.93
01.01.03.01.01.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	2,465.18	2,465.18
01.01.03.01.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	92.50	92.50
01.01.03.01.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	92.50	92.50
01.01.03.01.02	PLACAS			
01.01.03.01.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	117.14	117.14
01.01.03.01.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	12.95	12.95
01.01.03.01.02.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	1,283.67	1,283.67
01.01.03.01.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	117.14	117.14
01.01.03.01.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	117.14	117.14
01.01.03.01.03	VIGAS			
01.01.03.01.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	125.55	125.55
01.01.03.01.03.02	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	2,540.56	2,540.56
01.01.03.01.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.70	19.70
01.01.03.01.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	125.55	125.55
01.01.03.01.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	125.55	125.55
01.01.03.01.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.03.01.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	112.09	112.09
01.01.03.01.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	933.71	933.71
01.01.03.01.04.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	606.87	606.87
01.01.03.01.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.52	9.52
01.01.03.01.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	112.09	112.09

01.01.03.01.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	112.09	112.09
01.01.03.01.05	LOSA MACIZA			
01.01.03.01.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.76	4.76
01.01.03.01.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.95	0.95
01.01.03.01.05.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	42.58	42.58
01.01.03.01.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.76	4.76
01.01.03.01.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.76	4.76
01.01.03.02	QUINTO PISO			
01.01.03.02.01	COLUMNAS			
01.01.03.02.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	92.50	92.50
01.01.03.02.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	m3	10.93	10.93
01.01.03.02.01.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	2,465.18	2,465.18
01.01.03.02.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	92.50	92.50
01.01.03.02.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	92.50	92.50
01.01.03.02.02	PLACAS			
01.01.03.02.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	117.14	117.14
01.01.03.02.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	12.95	12.95
01.01.03.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	1,283.67	1,283.67
01.01.03.02.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	117.14	117.14
01.01.03.02.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	117.14	117.14
01.01.03.02.03	VIGAS			
01.01.03.02.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	125.55	125.55
01.01.03.02.03.02	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	2,540.56	2,540.56
01.01.03.02.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.70	19.70
01.01.03.02.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	125.55	125.55
01.01.03.02.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	125.55	125.55
01.01.03.02.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.03.02.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	112.09	112.09
01.01.03.02.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	933.71	933.71
01.01.03.02.04.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	606.87	606.87
01.01.03.02.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.52	9.52
01.01.03.02.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	112.09	112.09
01.01.03.02.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	112.09	112.09
01.01.03.02.05	LOSA MACIZA			
01.01.03.02.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.76	4.76
01.01.03.02.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.95	0.95
01.01.03.02.05.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	42.58	42.58
01.01.03.02.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.76	4.76
01.01.03.02.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.76	4.76
01.01.03.03	SEXTO PISO			
01.01.03.03.01	COLUMNAS			
01.01.03.03.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	92.50	92.50
01.01.03.03.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	m3	10.93	10.93
01.01.03.03.01.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	2,465.18	2,465.18
01.01.03.03.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	92.50	92.50
01.01.03.03.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	92.50	92.50
01.01.03.03.02	PLACAS			
01.01.03.03.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	117.14	117.14
01.01.03.03.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	12.95	12.95
01.01.03.03.02.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	1,283.67	1,283.67
01.01.03.03.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	117.14	117.14
01.01.03.03.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	117.14	117.14
01.01.03.03.03	VIGAS			
01.01.03.03.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	125.55	125.55
01.01.03.03.03.02	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2.	kg	2,540.56	2,540.56
01.01.03.03.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.70	19.70
01.01.03.03.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	125.55	125.55
01.01.03.03.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	125.55	125.55
01.01.03.03.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.03.03.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	112.09	112.09
01.01.03.03.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	933.71	933.71

01.01.03.03.04.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2.	kg	606.87	606.87
01.01.03.03.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.52	9.52
01.01.03.03.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	112.09	112.09
01.01.03.03.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	112.09	112.09
01.01.03.03.05	LOSA MACIZA			
01.01.03.03.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.76	4.76
01.01.03.03.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.95	0.95
01.01.03.03.05.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2.	kg	42.58	42.58
01.01.03.03.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.76	4.76
01.01.03.03.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.76	4.76
01.01.03.04	SEPTIMO PISO			
01.01.03.04.01	COLUMNAS			
01.01.03.04.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	92.50	92.50
01.01.03.04.01.02	CONCRETO F`C=210 KG/CM2 PARA COLUMNAS.	m3	10.93	10.93
01.01.03.04.01.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2.	kg	2,465.18	2,465.18
01.01.03.04.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	92.50	92.50
01.01.03.04.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	92.50	92.50
01.01.03.04.02	PLACAS			
01.01.03.04.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	117.14	117.14
01.01.03.04.02.02	CONCRETO F`C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	12.95	12.95
01.01.03.04.02.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2.	kg	1,283.67	1,283.67
01.01.03.04.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	117.14	117.14
01.01.03.04.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	117.14	117.14
01.01.03.04.03	VIGAS			
01.01.03.04.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	125.55	125.55
01.01.03.04.03.02	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2.	kg	2,540.56	2,540.56
01.01.03.04.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.70	19.70
01.01.03.04.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	125.55	125.55
01.01.03.04.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	125.55	125.55
01.01.03.04.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.03.04.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	112.09	112.09
01.01.03.04.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	933.71	933.71
01.01.03.04.04.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2.	kg	606.87	606.87
01.01.03.04.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.52	9.52
01.01.03.04.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	112.09	112.09
01.01.03.04.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	112.09	112.09
01.01.03.04.05	LOSA MACIZA			
01.01.03.04.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.76	4.76
01.01.03.04.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.95	0.95
01.01.03.04.05.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2.	kg	42.58	42.58
01.01.03.04.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.76	4.76
01.01.03.04.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	8,767.39	8,767.39
01.02	BLOQUE II			
01.02.01	CIMENTACION			
01.02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	m3	114.37	114.37
01.02.01.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARCILLA).	m3	9.70	9.70
01.02.01.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PROPIO	m3	37.46	37.46
01.02.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26 KM	m3	78.43	78.43
01.02.01.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.02.01.02.01	REFORZAMIENTO DE CIMENTACION			
01.02.01.02.01.01	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	4,367.41	4,367.41
01.02.01.02.01.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 KG/CM2 EN CIMENTACION	m3	58.27	58.27
01.02.01.02.01.03	SOLADO PARA CIMENTACION E=0.10M F`C=100 KG/CM2.	m2	63.74	63.74
01.02.01.02.01.04	APUNTALAMIENTO DE COLUMNAS	und	14.00	14.00
01.02.01.02.01.05	APUNTALAMIENTO DE PLACAS	und	5.00	5.00
01.02.01.02.02	VIGAS DE CIMENTACION			
01.02.01.02.02.01	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	15.83	15.83
01.02.01.02.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280KG/CM2 DE VIGAS DE CIMENTACION	m3	2.37	2.37

01.02.01.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,313.05	1,313.05
01.02.01.02.02.04	DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	15.83	15.83
01.02.01.03	DEMOLICIONES			
01.02.01.03.01	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO	m3	19.45	19.45
01.02.02	REFORZAMIENTO ESTRUCTURA EXISTENTE			
01.02.02.01	PRIMER PISO			
01.02.02.01.01	COLUMNAS			
01.02.02.01.01.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	27.54	27.54
01.02.02.01.01.02	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	27.54	27.54
01.02.02.01.01.03	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	m3	2.38	2.38
01.02.02.01.01.04	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	520.52	520.52
01.02.02.01.01.05	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	27.54	27.54
01.02.02.01.01.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	27.54	27.54
01.02.02.01.02	PLACAS			
01.02.02.01.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	211.61	211.61
01.02.02.01.02.02	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	23.05	23.05
01.02.02.01.02.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,722.57	1,722.57
01.02.02.01.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	211.61	211.61
01.02.02.01.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	211.61	211.61
01.02.02.01.03	VIGAS			
01.02.02.01.03.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	44.13	44.13
01.02.02.01.03.02	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO	m3	2.69	2.69
01.02.02.01.03.03	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	55.53	55.53
01.02.02.01.03.04	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	10.65	10.65
01.02.02.01.03.05	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,106.35	1,106.35
01.02.02.01.03.06	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	55.53	55.53
01.02.02.01.03.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	55.53	55.53
01.02.02.01.04	LOSA ALIGERADA			
01.02.02.01.04.01	DEMOLICION LOSA ALIGERADA	m3	0.29	0.29
01.02.02.01.04.02	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.02.02.01.04.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	und	40.30	40.30
01.02.02.01.04.04	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	0.71	0.71
01.02.02.01.04.05	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	30.77	30.77
01.02.02.01.04.06	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.02.02.01.04.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	6.26	6.26
01.02.02.01.05	LOSA MACIZA			
01.02.02.01.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.39	3.39
01.02.02.01.05.02	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F`C=280 KG/CM2	m3	0.68	0.68
01.02.02.01.05.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	31.25	31.25
01.02.02.01.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.39	3.39
01.02.02.01.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.39	3.39
01.02.02.01.06	ESCALERA			
01.02.02.01.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	24.43	24.43
01.02.02.01.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 DE ESCALERA	m3	3.72	3.72
01.02.02.01.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	239.62	239.62
01.02.02.01.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	24.43	24.43
01.02.02.01.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	24.43	24.43
01.02.02.02	SEGUNDO PISO			
01.02.02.02.01	COLUMNAS			
01.02.02.02.01.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	21.76	21.76
01.02.02.02.01.02	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	21.76	21.76
01.02.02.02.01.03	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	m3	1.88	1.88
01.02.02.02.01.04	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	464.51	464.51
01.02.02.02.01.05	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	21.76	21.76
01.02.02.02.01.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	21.76	21.76
01.02.02.02.02	PLACAS			
01.02.02.02.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	201.66	201.66
01.02.02.02.02.02	CONCRETO F`C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	22.11	22.11
01.02.02.02.02.03	ACERO DE REFUERZO F`Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,747.12	1,747.12
01.02.02.02.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	201.66	201.66
01.02.02.02.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	201.66	201.66
01.02.02.02.03	VIGAS			
01.02.02.02.03.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	44.13	44.13
01.02.02.02.03.02	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO	m3	2.69	2.69

01.02.02.02.03.03	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	55.53	55.53
01.02.02.02.03.04	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	10.65	10.65
01.02.02.02.03.05	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,106.35	1,106.35
01.02.02.02.03.06	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	55.53	55.53
01.02.02.02.03.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	55.53	55.53
01.02.02.02.04	LOSA ALIGERADA			
01.02.02.02.04.01	DEMOLICION LOSA ALIGERADA	m3	0.29	0.29
01.02.02.02.04.02	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.02.02.02.04.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	und	40.30	40.30
01.02.02.02.04.04	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	0.71	0.71
01.02.02.02.04.05	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	30.77	30.77
01.02.02.02.04.06	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.02.02.02.04.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	6.26	6.26
01.02.02.02.05	LOSA MACIZA			
01.02.02.02.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.39	3.39
01.02.02.02.05.02	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	m3	0.68	0.68
01.02.02.02.05.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	31.25	31.25
01.02.02.02.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.39	3.39
01.02.02.02.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.39	3.39
01.02.02.02.06	ESCALERA			
01.02.02.02.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.02.02.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE ESCALERA	m3	4.44	4.44
01.02.02.02.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	239.60	239.60
01.02.02.02.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.02.02.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.02.03	TERCER PISO			
01.02.02.03.01	COLUMNAS			
01.02.02.03.01.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	21.76	21.76
01.02.02.03.01.02	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	21.76	21.76
01.02.02.03.01.03	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA COLUMNAS	m3	1.88	1.88
01.02.02.03.01.04	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	464.51	464.51
01.02.02.03.01.05	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	21.76	21.76
01.02.02.03.01.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	21.76	21.76
01.02.02.03.02	PLACAS			
01.02.02.03.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	201.66	201.66
01.02.02.03.02.02	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	22.11	22.11
01.02.02.03.02.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,747.12	1,747.12
01.02.02.03.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	201.66	201.66
01.02.02.03.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	201.66	201.66
01.02.02.03.03	VIGAS			
01.02.02.03.03.01	PICADO A NIVEL DE RECUBRIMIENTO	m2	44.13	44.13
01.02.02.03.03.02	DEMOLICION MANUAL DE CONCRETO ARMADO	m3	2.69	2.69
01.02.02.03.03.03	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	55.53	55.53
01.02.02.03.03.04	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 PARA VIGAS	m3	10.65	10.65
01.02.02.03.03.05	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	1,106.35	1,106.35
01.02.02.03.03.06	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	55.53	55.53
01.02.02.03.03.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	55.53	55.53
01.02.02.03.04	LOSA ALIGERADA			
01.02.02.03.04.01	DEMOLICION LOSA ALIGERADA	m3	0.29	0.29
01.02.02.03.04.02	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.02.02.03.04.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA H= 15CM PARA TECHO ALIGERADO.	und	40.30	40.30
01.02.02.03.04.04	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	0.71	0.71
01.02.02.03.04.05	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	30.77	30.77
01.02.02.03.04.06	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	6.26	6.26
01.02.02.03.04.07	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	6.26	6.26
01.02.02.03.05	LOSA MACIZA			
01.02.02.03.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.39	3.39
01.02.02.03.05.02	LOSA MACIZA, CONCRETO PREMEZCLADO F´C=280 KG/CM2	m3	0.68	0.68
01.02.02.03.05.03	ACERO DE REFUERZO F´Y = 4200 KG/CM2 PARA REFORZAMIENTO.	kg	31.25	31.25
01.02.02.03.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.39	3.39
01.02.02.03.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.39	3.39
01.02.02.03.06	ESCALERA			
01.02.02.03.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.02.03.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE ESCALERA	m3	4.44	4.44

01.02.02.03.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	239.60	239.60
01.02.02.03.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.02.03.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.03	ESTRUCTURA NUEVA			
01.02.03.01	CUARTO PISO			
01.02.03.01.01	COLUMNAS			
01.02.03.01.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	33.67	33.67
01.02.03.01.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	3.21	3.21
01.02.03.01.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	521.50	521.50
01.02.03.01.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	33.67	33.67
01.02.03.01.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	33.67	33.67
01.02.03.01.02	PLACAS			
01.02.03.01.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	233.17	233.17
01.02.03.01.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE PLACAS	m3	26.73	26.73
01.02.03.01.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,901.32	1,901.32
01.02.03.01.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	233.17	233.17
01.02.03.01.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	233.17	233.17
01.02.03.01.03	VIGAS			
01.02.03.01.03.01	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	70.76	70.76
01.02.03.01.03.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE VIGAS	m3	10.62	10.62
01.02.03.01.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,780.09	1,780.09
01.02.03.01.03.04	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	70.76	70.76
01.02.03.01.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.76	70.76
01.02.03.01.04	LOSA ALIGERADA			
01.02.03.01.04.01	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	66.97	66.97
01.02.03.01.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	557.86	557.86
01.02.03.01.04.03	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	5.86	5.86
01.02.03.01.04.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	307.67	307.67
01.02.03.01.04.05	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	66.97	66.97
01.02.03.01.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	66.97	66.97
01.02.03.01.05	LOSA MACIZA			
01.02.03.01.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	9.49	9.49
01.02.03.01.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	2.85	2.85
01.02.03.01.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	127.13	127.13
01.02.03.01.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	9.49	9.49
01.02.03.01.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	9.49	9.49
01.02.03.01.06	ESCALERA			
01.02.03.01.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.03.01.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE ESCALERA	m3	4.44	4.44
01.02.03.01.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.03.01.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.03.01.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.03.02	QUINTO PISO			
01.02.03.02.01	COLUMNAS			
01.02.03.02.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	33.67	33.67
01.02.03.02.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	3.21	3.21
01.02.03.02.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	521.50	521.50
01.02.03.02.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	33.67	33.67
01.02.03.02.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	33.67	33.67
01.02.03.02.02	PLACAS			
01.02.03.02.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	233.17	233.17
01.02.03.02.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE PLACAS	m3	26.73	26.73
01.02.03.02.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,901.32	1,901.32
01.02.03.02.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	233.17	233.17
01.02.03.02.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	233.17	233.17
01.02.03.02.03	VIGAS			
01.02.03.02.03.01	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	70.76	70.76
01.02.03.02.03.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE VIGAS	m3	10.62	10.62
01.02.03.02.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,780.09	1,780.09
01.02.03.02.03.04	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	70.76	70.76
01.02.03.02.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.76	70.76
01.02.03.02.04	LOSA ALIGERADA			
01.02.03.02.04.01	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	66.97	66.97
01.02.03.02.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	557.86	557.86

01.02.03.02.04.03	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	5.86	5.86
01.02.03.02.04.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	307.67	307.67
01.02.03.02.04.05	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	66.97	66.97
01.02.03.02.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	66.97	66.97
01.02.03.02.05	LOSA MACIZA			
01.02.03.02.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	9.49	9.49
01.02.03.02.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	2.85	2.85
01.02.03.02.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	127.13	127.13
01.02.03.02.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	9.49	9.49
01.02.03.02.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	9.49	9.49
01.02.03.02.06	ESCALERA			
01.02.03.02.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.03.02.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE ESCALERA	m3	4.44	4.44
01.02.03.02.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.03.02.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.03.02.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.03.03	SEXTO PISO			
01.02.03.03.01	COLUMNAS			
01.02.03.03.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	33.67	33.67
01.02.03.03.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	3.21	3.21
01.02.03.03.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	521.50	521.50
01.02.03.03.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	33.67	33.67
01.02.03.03.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	33.67	33.67
01.02.03.03.02	PLACAS			
01.02.03.03.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	233.17	233.17
01.02.03.03.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE PLACAS	m3	26.73	26.73
01.02.03.03.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,901.32	1,901.32
01.02.03.03.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	233.17	233.17
01.02.03.03.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	233.17	233.17
01.02.03.03.03	VIGAS			
01.02.03.03.03.01	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	70.76	70.76
01.02.03.03.03.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE VIGAS	m3	10.62	10.62
01.02.03.03.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,780.09	1,780.09
01.02.03.03.03.04	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	70.76	70.76
01.02.03.03.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.76	70.76
01.02.03.03.04	LOSA ALIGERADA			
01.02.03.03.04.01	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	66.97	66.97
01.02.03.03.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	557.86	557.86
01.02.03.03.04.03	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	5.86	5.86
01.02.03.03.04.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	307.67	307.67
01.02.03.03.04.05	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	66.97	66.97
01.02.03.03.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	66.97	66.97
01.02.03.03.05	LOSA MACIZA			
01.02.03.03.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	9.49	9.49
01.02.03.03.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	2.85	2.85
01.02.03.03.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	127.13	127.13
01.02.03.03.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	9.49	9.49
01.02.03.03.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	9.49	9.49
01.02.03.03.06	ESCALERA			
01.02.03.03.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.03.03.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE ESCALERA	m3	4.44	4.44
01.02.03.03.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.03.03.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.03.03.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.03.04	SEPTIMO PISO			
01.02.03.04.01	COLUMNAS			
01.02.03.04.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	33.67	33.67
01.02.03.04.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	3.21	3.21
01.02.03.04.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	521.50	521.50
01.02.03.04.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	33.67	33.67
01.02.03.04.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	33.67	33.67
01.02.03.04.02	PLACAS			
01.02.03.04.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	233.17	233.17
01.02.03.04.02.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE PLACAS	m3	26.73	26.73

01.02.03.04.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,901.32	1,901.32
01.02.03.04.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	233.17	233.17
01.02.03.04.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	233.17	233.17
01.02.03.04.03	VIGAS			
01.02.03.04.03.01	ENCOFRADO DE VIGAS	m2	70.76	70.76
01.02.03.04.03.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE VIGAS	m3	10.62	10.62
01.02.03.04.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,780.09	1,780.09
01.02.03.04.03.04	DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	70.76	70.76
01.02.03.04.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.76	70.76
01.02.03.04.04	LOSA ALIGERADA			
01.02.03.04.04.01	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	66.97	66.97
01.02.03.04.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	557.86	557.86
01.02.03.04.04.03	CONCRETO F´C=280 KG/CM2 DE LOSA ALIGERADA	m3	5.86	5.86
01.02.03.04.04.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	307.67	307.67
01.02.03.04.04.05	DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	66.97	66.97
01.02.03.04.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	66.97	66.97
01.02.03.04.05	LOSA MACIZA			
01.02.03.04.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	9.49	9.49
01.02.03.04.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	2.85	2.85
01.02.03.04.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	127.13	127.13
01.02.03.04.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	9.49	9.49
01.02.03.04.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	9.49	9.49
01.02.03.04.06	ESCALERA			
01.02.03.04.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.03.04.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE ESCALERA	m3	4.44	4.44
01.02.03.04.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.03.04.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.03.04.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86

ANEXO 8: RESUMEN DE METRADO DE EDIFICACION NUEVA CLINICA ZELADA

RESUMEN DE METRADOS DE ESTRUCTURAS

Proyecto : CLINICA ZELADA EDIFICACION NUEVA
Tesista : WILMER LUIS JIMENEZ MARIN
Especialidad: ESTRUCTURAS

ITEM	DESCRIPCION	Und.	Parcial	Total
01	ESTRUCTURAS			
01.01	BLOQUE I			
01.01.01	CIMENTACION			
01.01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICION			
01.01.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	m3	209.45	209.45
01.01.01.01.02	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PRESTAMO (GREDA)	m3	13.96	13.96
01.01.01.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARCILLA).	m3	108.71	108.71
01.01.01.01.04	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	m3	70.00	70.00
01.01.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26 KM	m3	200.96	200.96
01.01.01.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.01.01.02.01	PLATEA DE CIMENTACION			
01.01.01.02.01.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,212.65	4,212.65
01.01.01.02.01.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 EN CIMENTACION	m3	83.78	83.78
01.01.01.02.01.03	SOLADO PARA CIMENTACION E=0.10M F'C=100 KG/CM2.	m2	139.63	139.63
01.01.01.02.02	VIGAS DE CIMENTACION			
01.01.01.02.02.01	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	19.30	19.30
01.01.01.02.02.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 DE VIGAS DE CIMENTACION	m3	2.90	2.90
01.01.01.02.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3,089.06	3,089.06
01.01.01.02.02.04	DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	18.85	18.85
01.01.01.03	PRIMER PISO			
01.01.01.03.01	DEMOLICIONES Y ELIMINACION			
01.01.01.03.01.01	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	m3	129.12	129.12
01.01.01.03.01.02	DEMOLICION MANUAL DE MURO DE ALBAÑILERIA CON EQUIPO LIVIANO.	m2	165.88	165.88
01.01.01.03.01.03	ELIMINACION DE DEMOLICIONES DM>1KM	m3	154.00	154.00
01.01.01.03.02	COLUMNAS			
01.01.01.03.02.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	116.90	116.90
01.01.01.03.02.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	13.35	13.35
01.01.01.03.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,120.28	2,120.28
01.01.01.03.02.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	116.90	116.90
01.01.01.03.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	116.90	116.90
01.01.01.03.03	PLACAS			
01.01.01.03.03.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	64.99	64.99
01.01.01.03.03.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	6.92	6.92
01.01.01.03.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	782.07	782.07
01.01.01.03.03.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	64.99	64.99
01.01.01.03.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	64.99	64.99
01.01.01.03.04	VIGAS			
01.01.01.03.04.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.03.04.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,641.94	2,641.94
01.01.01.03.04.03	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.02	19.02
01.01.01.03.04.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.03.04.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	155.78	155.78
01.01.01.03.05	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.01.03.05.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.03.05.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	911.47	911.47
01.01.01.03.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	658.01	658.01
01.01.01.03.05.04	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.57	9.57
01.01.01.03.05.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.03.05.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	109.42	109.42

01.01.01.03.06	LOSA MACIZA			
01.01.01.03.06.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.03.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.97	0.97
01.01.01.03.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	68.53	68.53
01.01.01.03.06.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.03.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.84	4.84
01.01.01.04	SEGUNDO PISO			
01.01.01.04.01	DEMOLICIONES Y ELIMINACION			
01.01.01.04.01.01	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	m3	122.85	122.85
01.01.01.04.01.02	DEMOLICION MANUAL DE MURO DE ALBAÑILERIA CON EQUIPO LIMANO.	m2	573.86	573.86
01.01.01.04.01.03	ELIMINACION DE DEMOLICIONES DM>1KM	m3	208.78	208.78
01.01.01.04.02	COLUMNAS			
01.01.01.04.02.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	86.84	86.84
01.01.01.04.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	9.92	9.92
01.01.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,613.53	1,613.53
01.01.01.04.02.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	86.84	86.84
01.01.01.04.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	86.84	86.84
01.01.01.04.03	PLACAS			
01.01.01.04.03.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	49.96	49.96
01.01.01.04.03.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	5.82	5.82
01.01.01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	660.08	660.08
01.01.01.04.03.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	49.96	49.96
01.01.01.04.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	49.96	49.96
01.01.01.04.04	VIGAS			
01.01.01.04.04.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.04.04.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,620.27	2,620.27
01.01.01.04.04.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.02	19.02
01.01.01.04.04.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.04.04.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	155.78	155.78
01.01.01.04.05	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.01.04.05.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.04.05.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	911.47	911.47
01.01.01.04.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	658.01	658.01
01.01.01.04.05.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.57	9.57
01.01.01.04.05.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.04.05.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	109.42	109.42
01.01.01.04.06	LOSA MACIZA			
01.01.01.04.06.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.04.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.97	0.97
01.01.01.04.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	68.53	68.53
01.01.01.04.06.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.04.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.84	4.84
01.01.01.05	TERCER PISO			
01.01.01.05.01	DEMOLICIONES Y ELIMINACION			
01.01.01.05.01.01	DEMOLICION DE CONCRETO ARMADO	m3	122.85	122.85
01.01.01.05.01.02	DEMOLICION MANUAL DE MURO DE ALBAÑILERIA CON EQUIPO LIMANO.	m2	573.86	573.86
01.01.01.05.01.03	ELIMINACION DE DEMOLICIONES DM>1KM	m3	208.78	208.78
01.01.01.05.02	COLUMNAS			
01.01.01.05.02.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	86.84	86.84
01.01.01.05.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	9.92	9.92
01.01.01.05.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,613.53	1,613.53
01.01.01.05.02.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	86.84	86.84
01.01.01.05.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	86.84	86.84
01.01.01.05.03	PLACAS			
01.01.01.05.03.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	49.96	49.96
01.01.01.05.03.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	5.82	5.82
01.01.01.05.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	660.08	660.08
01.01.01.05.03.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	49.96	49.96
01.01.01.05.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	49.96	49.96

01.01.01.05.04	VIGAS			
01.01.01.05.04.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.05.04.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,620.27	2,620.27
01.01.01.05.04.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.02	19.02
01.01.01.05.04.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.05.04.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	155.78	155.78
01.01.01.05.05	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.01.05.05.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.05.05.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	911.47	911.47
01.01.01.05.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	658.01	658.01
01.01.01.05.05.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.57	9.57
01.01.01.05.05.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.05.05.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	109.42	109.42
01.01.01.05.06	LOSA MACIZA			
01.01.01.05.06.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.05.06.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.97	0.97
01.01.01.05.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	68.53	68.53
01.01.01.05.06.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.05.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.84	4.84
01.01.01.06	CUARTO PISO			
01.01.01.06.01	COLUMNAS			
01.01.01.06.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	103.54	103.54
01.01.01.06.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	11.83	11.83
01.01.01.06.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,771.89	1,771.89
01.01.01.06.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	103.54	103.54
01.01.01.06.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	103.54	103.54
01.01.01.06.02	PLACAS			
01.01.01.06.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	58.31	58.31
01.01.01.06.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	6.73	6.73
01.01.01.06.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	690.44	690.44
01.01.01.06.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	58.31	58.31
01.01.01.06.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	58.31	58.31
01.01.01.06.03	VIGAS			
01.01.01.06.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.06.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,517.07	2,517.07
01.01.01.06.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.02	19.02
01.01.01.06.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.06.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	155.78	155.78
01.01.01.06.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.01.06.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.06.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	911.47	911.47
01.01.01.06.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	658.01	658.01
01.01.01.06.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.57	9.57
01.01.01.06.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.06.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	109.42	109.42
01.01.01.06.05	LOSA MACIZA			
01.01.01.06.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.06.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.97	0.97
01.01.01.06.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	68.53	68.53
01.01.01.06.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.06.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.84	4.84
01.01.01.07	QUINTO PISO			
01.01.01.07.01	COLUMNAS			
01.01.01.07.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	103.54	103.54
01.01.01.07.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	11.83	11.83
01.01.01.07.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,771.89	1,771.89
01.01.01.07.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	103.54	103.54
01.01.01.07.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	103.54	103.54
01.01.01.07.02	PLACAS			
01.01.01.07.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	58.31	58.31

01.01.01.07.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	6.73	6.73
01.01.01.07.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	690.44	690.44
01.01.01.07.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	58.31	58.31
01.01.01.07.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	58.31	58.31
01.01.01.07.03	VIGAS			
01.01.01.07.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.07.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,517.07	2,517.07
01.01.01.07.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.02	19.02
01.01.01.07.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.07.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	155.78	155.78
01.01.01.07.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.01.07.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.07.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	911.47	911.47
01.01.01.07.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	658.01	658.01
01.01.01.07.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.57	9.57
01.01.01.07.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.07.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	109.42	109.42
01.01.01.07.05	LOSA MACIZA			
01.01.01.07.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.07.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.97	0.97
01.01.01.07.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	68.53	68.53
01.01.01.07.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.07.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.84	4.84
01.01.01.08	SEXTO PISO			
01.01.01.08.01	COLUMNAS			
01.01.01.08.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	103.54	103.54
01.01.01.08.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	11.83	11.83
01.01.01.08.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,771.89	1,771.89
01.01.01.08.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	103.54	103.54
01.01.01.08.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	103.54	103.54
01.01.01.08.02	PLACAS			
01.01.01.08.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	58.31	58.31
01.01.01.08.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	6.73	6.73
01.01.01.08.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	690.44	690.44
01.01.01.08.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	58.31	58.31
01.01.01.08.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	58.31	58.31
01.01.01.08.03	VIGAS			
01.01.01.08.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.08.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,517.07	2,517.07
01.01.01.08.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.02	19.02
01.01.01.08.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.08.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	155.78	155.78
01.01.01.08.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.01.08.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.08.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	911.47	911.47
01.01.01.08.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	658.01	658.01
01.01.01.08.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.57	9.57
01.01.01.08.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.08.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	109.42	109.42
01.01.01.08.05	LOSA MACIZA			
01.01.01.08.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.08.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.97	0.97
01.01.01.08.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	68.53	68.53
01.01.01.08.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.08.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.84	4.84
01.01.01.09	SEPTIMO PISO			
01.01.01.09.01	COLUMNAS			
01.01.01.09.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	103.54	103.54
01.01.01.09.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	11.83	11.83
01.01.01.09.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,771.89	1,771.89

01.01.01.09.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	103.54	103.54
01.01.01.09.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	103.54	103.54
01.01.01.09.02	PLACAS			
01.01.01.09.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	58.31	58.31
01.01.01.09.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	6.73	6.73
01.01.01.09.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	690.44	690.44
01.01.01.09.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	58.31	58.31
01.01.01.09.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	58.31	58.31
01.01.01.09.03	VIGAS			
01.01.01.09.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.09.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,517.07	2,517.07
01.01.01.09.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	19.02	19.02
01.01.01.09.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	155.78	155.78
01.01.01.09.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	155.78	155.78
01.01.01.09.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.01.01.09.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.09.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	911.47	911.47
01.01.01.09.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	658.01	658.01
01.01.01.09.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	9.57	9.57
01.01.01.09.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	109.42	109.42
01.01.01.09.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	109.42	109.42
01.01.01.09.05	LOSA MACIZA			
01.01.01.09.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.09.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.97	0.97
01.01.01.09.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	68.53	68.53
01.01.01.09.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	4.84	4.84
01.01.01.09.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	4.84	4.84
01.02	BLOQUE II			
01.02.01	CIMENTACION			
01.02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	m3	150.60	150.60
01.02.01.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO (ARCILLA).	m3	10.04	10.04
01.02.01.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PROPIO	m3	78.06	78.06
01.02.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO D=26 KM	m3	94.30	94.30
01.02.01.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.02.01.02.01	PLATEA DE CIMENTACION			
01.02.01.02.01.01	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	4,331.17	4,331.17
01.02.01.02.01.02	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 KG/CM2 EN CIMENTACION	m3	46.67	46.67
01.02.01.02.01.03	SOLADO PARA CIMENTACION E=0.10M F'C=100 KG/CM2.	m2	100.40	100.40
01.02.01.02.02	VIGAS DE CIMENTACION			
01.02.01.02.02.01	ENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	15.00	15.00
01.02.01.02.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE VIGAS DE CIMENTACION	m3	2.23	2.23
01.02.01.02.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	3,193.30	3,193.30
01.02.01.02.02.04	DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	15.00	15.00
01.02.01.03	PRIMER PISO			
01.02.01.03.01	COLUMNAS			
01.02.01.03.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	71.40	71.40
01.02.01.03.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	7.58	7.58
01.02.01.03.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,768.79	1,768.79
01.02.01.03.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	71.40	71.40
01.02.01.03.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	71.40	71.40
01.02.01.03.02	PLACAS			
01.02.01.03.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.14	80.14
01.02.01.03.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	7.82	7.82
01.02.01.03.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	610.93	610.93
01.02.01.03.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.14	80.14
01.02.01.03.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	80.14	80.14
01.02.01.03.03	VIGAS			
01.02.01.03.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.03.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,374.74	2,374.74

01.02.01.03.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	14.77	14.77
01.02.01.03.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.03.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	126.07	126.07
01.02.01.03.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.02.01.03.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.03.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	589.18	589.18
01.02.01.03.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	363.65	363.65
01.02.01.03.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	6.19	6.19
01.02.01.03.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.03.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.73	70.73
01.02.01.03.05	LOSA MACIZA			
01.02.01.03.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.03.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.64	0.64
01.02.01.03.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	62.75	62.75
01.02.01.03.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.03.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.20	3.20
01.02.01.03.06	ESCALERA			
01.02.01.03.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	24.43	24.43
01.02.01.03.06.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	m3	3.72	3.72
01.02.01.03.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	239.62	239.62
01.02.01.03.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	24.43	24.43
01.02.01.03.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	24.43	24.43
01.02.01.04	SEGUNDO PISO			
01.02.01.04.01	COLUMNAS			
01.02.01.04.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	53.04	53.04
01.02.01.04.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	5.63	5.63
01.02.01.04.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,406.36	1,406.36
01.02.01.04.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	53.04	53.04
01.02.01.04.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	53.04	53.04
01.02.01.04.02	PLACAS			
01.02.01.04.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	69.14	69.14
01.02.01.04.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	6.88	6.88
01.02.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	536.05	536.05
01.02.01.04.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	69.14	69.14
01.02.01.04.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	69.14	69.14
01.02.01.04.03	VIGAS			
01.02.01.04.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.04.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,374.74	2,374.74
01.02.01.04.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	14.77	14.77
01.02.01.04.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.04.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	126.07	126.07
01.02.01.04.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.02.01.04.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.04.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	589.18	589.18
01.02.01.04.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	363.65	363.65
01.02.01.04.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	6.19	6.19
01.02.01.04.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.04.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.73	70.73
01.02.01.04.05	LOSA MACIZA			
01.02.01.04.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.04.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.64	0.64
01.02.01.04.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	62.75	62.75
01.02.01.04.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.04.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.20	3.20
01.02.01.04.06	ESCALERA			
01.02.01.04.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.04.06.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	m3	4.44	4.44
01.02.01.04.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.01.04.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.04.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.01.05	TERCER PISO			
01.02.01.05.01	COLUMNAS			
01.02.01.05.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	53.04	53.04
01.02.01.05.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	5.63	5.63

01.02.01.05.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,406.36	1,406.36
01.02.01.05.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	53.04	53.04
01.02.01.05.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	53.04	53.04
01.02.01.05.02	PLACAS			
01.02.01.05.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	69.14	69.14
01.02.01.05.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	6.88	6.88
01.02.01.05.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	536.05	536.05
01.02.01.05.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	69.14	69.14
01.02.01.05.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	69.14	69.14
01.02.01.05.03	VIGAS			
01.02.01.05.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.05.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,374.74	2,374.74
01.02.01.05.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	14.77	14.77
01.02.01.05.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.05.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	126.07	126.07
01.02.01.05.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.02.01.05.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.05.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	589.18	589.18
01.02.01.05.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	363.65	363.65
01.02.01.05.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	6.19	6.19
01.02.01.05.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.05.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.73	70.73
01.02.01.05.05	LOSA MACIZA			
01.02.01.05.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.05.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.64	0.64
01.02.01.05.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	62.75	62.75
01.02.01.05.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.05.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.20	3.20
01.02.01.05.06	ESCALERA			
01.02.01.05.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.05.06.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	m3	4.44	4.44
01.02.01.05.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.01.05.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.05.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.01.06	CUARTO PISO			
01.02.01.06.01	COLUMNAS			
01.02.01.06.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	63.24	63.24
01.02.01.06.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	6.71	6.71
01.02.01.06.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,519.62	1,519.62
01.02.01.06.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	63.24	63.24
01.02.01.06.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	63.24	63.24
01.02.01.06.02	PLACAS			
01.02.01.06.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.28	80.28
01.02.01.06.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	7.99	7.99
01.02.01.06.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	550.59	550.59
01.02.01.06.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.28	80.28
01.02.01.06.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	80.28	80.28
01.02.01.06.03	VIGAS			
01.02.01.06.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.06.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,004.45	2,004.45
01.02.01.06.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	14.77	14.77
01.02.01.06.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.06.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	126.07	126.07
01.02.01.06.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.02.01.06.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.06.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	589.18	589.18
01.02.01.06.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	363.65	363.65
01.02.01.06.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	6.19	6.19
01.02.01.06.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.06.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.73	70.73
01.02.01.06.05	LOSA MACIZA			
01.02.01.06.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.06.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.64	0.64
01.02.01.06.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	62.75	62.75

01.02.01.06.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.06.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.20	3.20
01.02.01.06.06	ESCALERA			
01.02.01.06.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.06.06.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	m3	4.44	4.44
01.02.01.06.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.01.06.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.06.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.01.07	QUINTO PISO			
01.02.01.07.01	COLUMNAS			
01.02.01.07.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	63.24	63.24
01.02.01.07.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	6.71	6.71
01.02.01.07.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,519.62	1,519.62
01.02.01.07.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	63.24	63.24
01.02.01.07.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	63.24	63.24
01.02.01.07.02	PLACAS			
01.02.01.07.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.28	80.28
01.02.01.07.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	7.99	7.99
01.02.01.07.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	550.59	550.59
01.02.01.07.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.28	80.28
01.02.01.07.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	80.28	80.28
01.02.01.07.03	VIGAS			
01.02.01.07.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.07.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,004.45	2,004.45
01.02.01.07.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	14.77	14.77
01.02.01.07.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.07.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	126.07	126.07
01.02.01.07.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.02.01.07.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.07.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	589.18	589.18
01.02.01.07.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	363.65	363.65
01.02.01.07.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	6.19	6.19
01.02.01.07.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.07.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.73	70.73
01.02.01.07.05	LOSA MACIZA			
01.02.01.07.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.07.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.64	0.64
01.02.01.07.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	62.75	62.75
01.02.01.07.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.07.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.20	3.20
01.02.01.07.06	ESCALERA			
01.02.01.07.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.07.06.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	m3	4.44	4.44
01.02.01.07.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.01.07.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.07.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.01.08	SEXTO PISO			
01.02.01.08.01	COLUMNAS			
01.02.01.08.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	63.24	63.24
01.02.01.08.01.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	6.71	6.71
01.02.01.08.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,519.62	1,519.62
01.02.01.08.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	63.24	63.24
01.02.01.08.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	63.24	63.24
01.02.01.08.02	PLACAS			
01.02.01.08.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.28	80.28
01.02.01.08.02.02	CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	7.99	7.99
01.02.01.08.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	550.59	550.59
01.02.01.08.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.28	80.28
01.02.01.08.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	80.28	80.28
01.02.01.08.03	VIGAS			
01.02.01.08.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.08.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,004.45	2,004.45
01.02.01.08.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F´C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	14.77	14.77
01.02.01.08.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07

01.02.01.08.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	126.07	126.07
01.02.01.08.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.02.01.08.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.08.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	589.18	589.18
01.02.01.08.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	363.65	363.65
01.02.01.08.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	6.19	6.19
01.02.01.08.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.08.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.73	70.73
01.02.01.08.05	LOSA MACIZA			
01.02.01.08.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.08.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.64	0.64
01.02.01.08.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	62.75	62.75
01.02.01.08.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.08.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.20	3.20
01.02.01.08.06	ESCALERA			
01.02.01.08.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.08.06.02	CONCRETO F`C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	m3	4.44	4.44
01.02.01.08.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.01.08.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.08.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86
01.02.01.09	SEPTIMO PISO			
01.02.01.09.01	COLUMNAS			
01.02.01.09.01.01	ENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	63.24	63.24
01.02.01.09.01.02	CONCRETO F`C=210 KG/CM2 DE COLUMNAS	m3	6.71	6.71
01.02.01.09.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,519.62	1,519.62
01.02.01.09.01.04	DESENCOFRADO DE COLUMAS	m2	63.24	63.24
01.02.01.09.01.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	63.24	63.24
01.02.01.09.02	PLACAS			
01.02.01.09.02.01	ENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.28	80.28
01.02.01.09.02.02	CONCRETO F`C=210 KG/CM2 PARA PLACAS.	m3	7.99	7.99
01.02.01.09.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	550.59	550.59
01.02.01.09.02.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	80.28	80.28
01.02.01.09.02.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	80.28	80.28
01.02.01.09.03	VIGAS			
01.02.01.09.03.01	ENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.09.03.02	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	2,004.45	2,004.45
01.02.01.09.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	14.77	14.77
01.02.01.09.03.04	DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	126.07	126.07
01.02.01.09.03.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	126.07	126.07
01.02.01.09.04	LOSAS ALIGERADAS			
01.02.01.09.04.01	ENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.09.04.02	LADRILLO DE POLIESTILENO 15X30X30 CM.	und	589.18	589.18
01.02.01.09.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	363.65	363.65
01.02.01.09.04.04	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	6.19	6.19
01.02.01.09.04.05	DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	70.73	70.73
01.02.01.09.04.06	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	70.73	70.73
01.02.01.09.05	LOSA MACIZA			
01.02.01.09.05.01	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.09.05.02	CONCRETO PREMEZCLADO F`C=210 KG/CM2 DE LOSA MACIZA	m3	0.64	0.64
01.02.01.09.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	62.75	62.75
01.02.01.09.05.04	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	3.20	3.20
01.02.01.09.05.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	3.20	3.20
01.02.01.09.06	ESCALERA			
01.02.01.09.06.01	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.09.06.02	CONCRETO F`C=210 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	m3	4.44	4.44
01.02.01.09.06.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	232.01	232.01
01.02.01.09.06.04	DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	25.86	25.86
01.02.01.09.06.05	CURADO DE CONCRETO CON CURADOR TIPO MEMBRANA	m2	25.86	25.86

ANEXO 9: PANEL FOTOGRAFICO

Figura 35

Verificación de acero de refuerzo en cimentación



Figura 36

Anotacion de rendimientos para la partida de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento

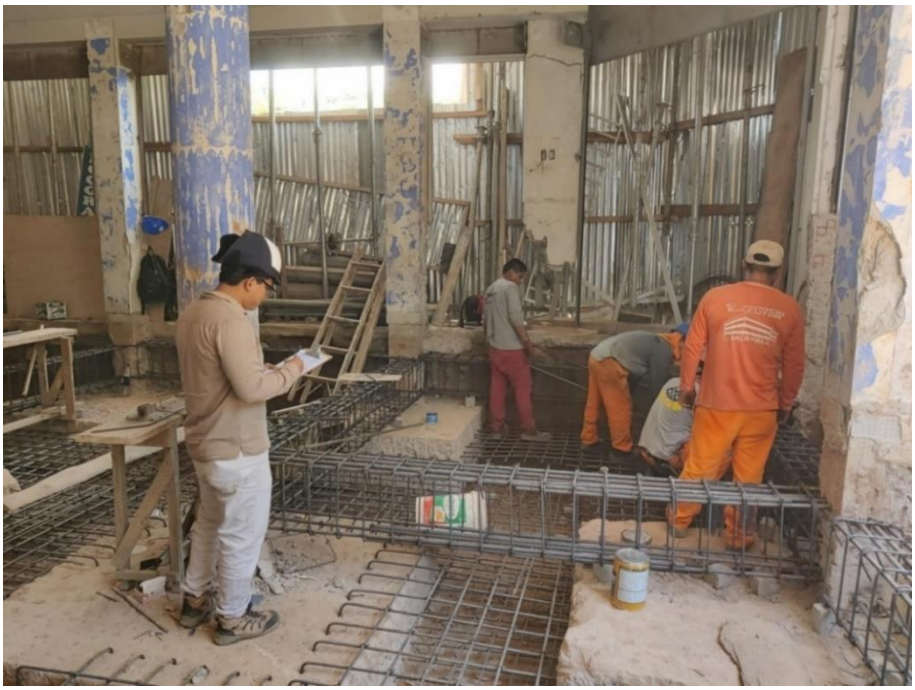


Figura 37

Acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento.



Figura 38

Verificación de espaciamientos de acero para reforzamiento en cimentaciones



Figura 39

anotación de rendimientos para la partida de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento



Figura 40

Control de rendimientos en acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento



Figura 41

Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento



Figura 42

Acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento

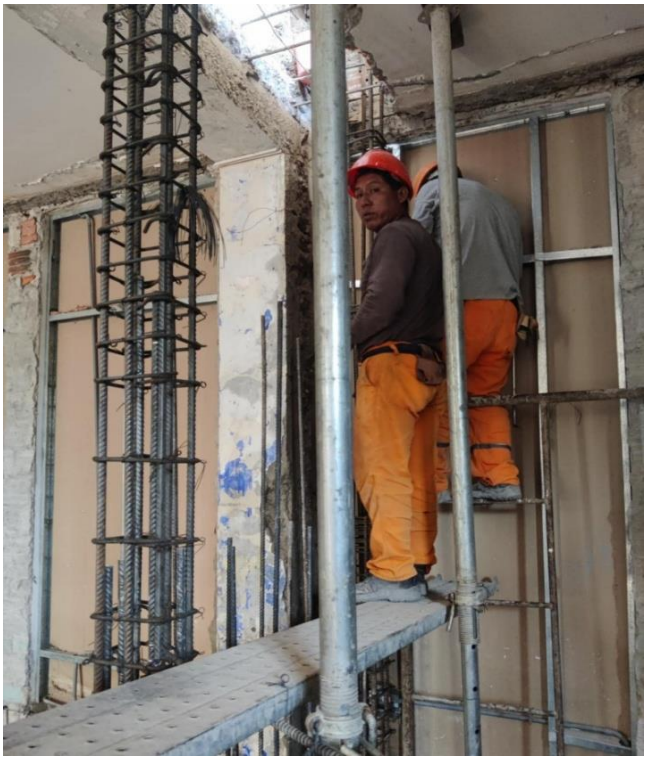


Figura 43

Encamisado de acero en columnas como reforzamiento



Figura 44

Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento



Figura 45

Habilitación de acero para columna nueva junto a una existente



Figura 46

Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento



Figura 47

Reforzamiento de columna existente mediante ensanchamiento (placas)



Figura 48

Control de reforzamiento de columna existente mediante ensanchamiento (placas)



Figura 49

Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento



Figura 50

Habilitación de acero en placas



Figura 51

Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento



Figura 52

Verificación de dimensiones en vigas



Figura 53

Habilitado de acero en vigas y columnas como reforzamiento



Figura 54

Habilitación de acero como reforzamiento para vigas existentes



Figura 55

Encamisado de vigas



Figura 56

Encamisado de vigas existentes



Figura 57

Encamisado de vigas existentes



Figura 58

Verificación de encamisado de vigas existentes



Figura 59

Control de rendimientos de acero de refuerzo f´y = 4200 kg/cm2 para reforzamiento



Figura 60

Habilitado de acero en vigas



Figura 61

Encofrado de elementos estructurales para reforzamiento

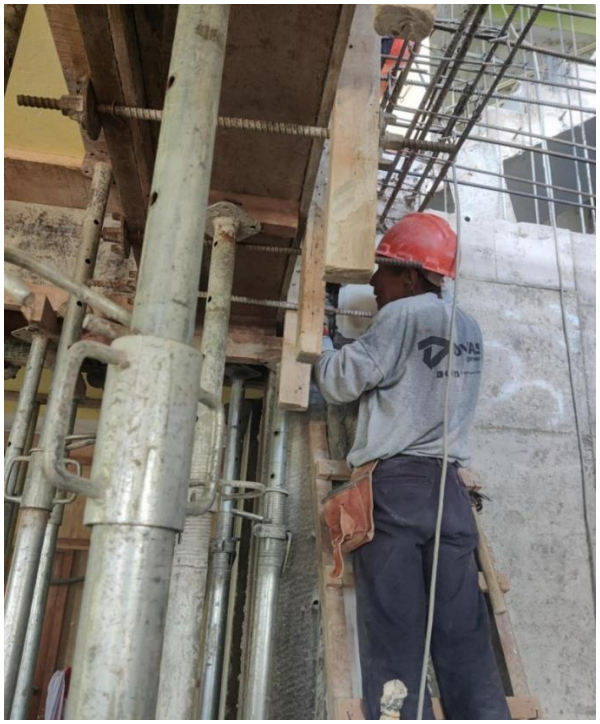


Figura 62

Encofrado de columnas reforzadas



Figura 63

Verificación de encofrados de columnas de reforzamiento

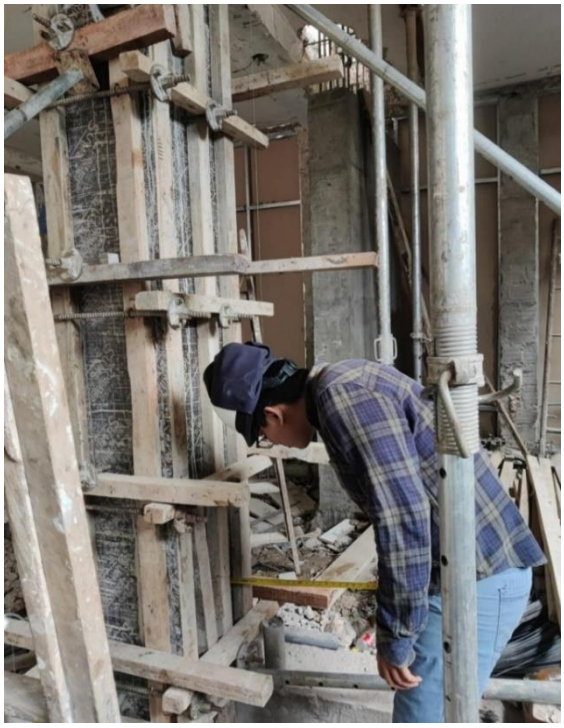


Figura 64

Verificación de dimensiones en encofrado de columnas



Figura 65

Control de rendimientos en encofrados de columnas



Figura 66

Encofrado de placas



Figura 67

Encofrado de placas



Figura 68

Encofrado de placas



Figura 69

Encofrado de placas



Figura 70

Encofrado de vigas



Figura 71

Encofrado de vigas



Figura 72

Encofrado de vigas



Figura 73

Encofrado de vigas

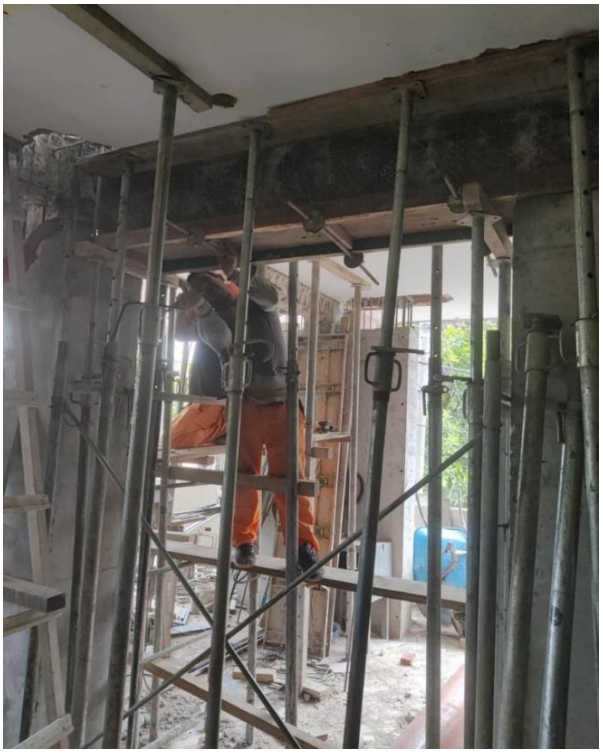


Figura 74

Excavación y picado de zonas adyacentes a la cimentación existente

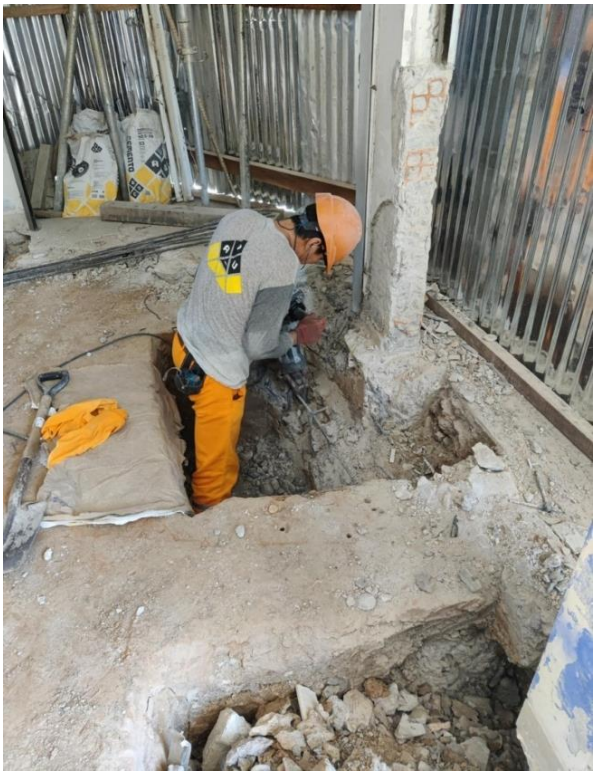


Figura 75

Picado a nivel de recubrimiento y perforacion para instalacion de aceros nuevos para reforzamiento



Figura 76

Control de rendimientos en picado a nivel de recubrimiento



Figura 77

demolicion de concreto armado

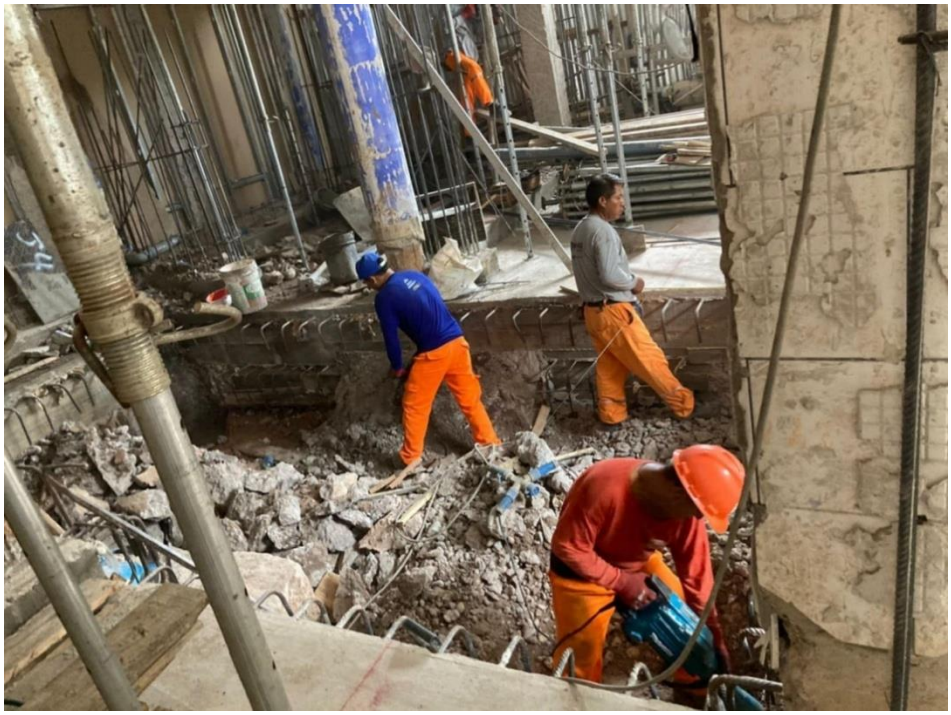


Figura 78

Demolición de concreto armado

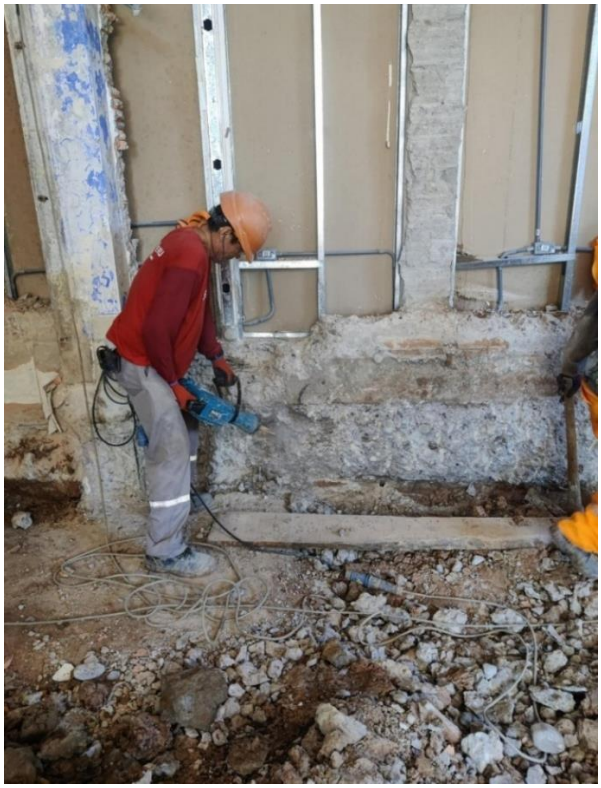


Figura 79

demolicion de concreto armad para reforzamiento de vigas



Figura 80

Demolición para el reforzamiento de cimentación



Figura 81

medición de demolicion de concreto.



Figura 82

Demolición de concreto armado



Figura 83

Verificación de demoliciones



Figura 84

Control de rendimientos en demoliciones



Figura 85

Demolición de concreto armado



Figura 86

Demolición de concreto armado



Figura 87

Picado a nivel de recubrimiento



Figura 88

Picado a nivel de recubrimiento



ANEXO 10: INSTRUMENTOS

Figura 89

Formato hoja de toma de rendimientos

CARTA BALANCE

PARTIDA: _____ PERIODO: _____

FECHA: _____ COD: _____

MINUTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							

COD	CATEGORIA
T1	
T2	
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	

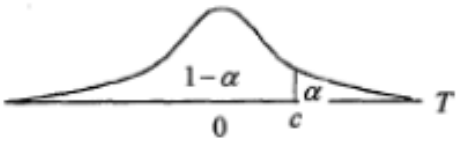
COD	ACTIVIDAD	TIPO DE ACT.
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

PRODUCTIVA	P
NO PRODUCTIVA	NP
CONTRIBUTORIA	CT

Tabla 62

Distribución t - student

La tabla de áreas $1-\alpha$ y valores $c = t_{1-\alpha,r}$ donde, $P[T \le c] = 1-\alpha$, y donde T tiene distribución t – Student con r grados de Libertad



r	1 - α							
	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.863	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576