



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**INTERACCIÓN SUELO – ESTRUCTURA PARA
MEJORAR ESFUERZOS Y DESEMPEÑO SÍSMICO EN
LOS PABELLONES DEL COLEGIO SEÑOR DE LOS
MILAGROS – CHICLAYO**

**PRESENTADO POR
JOSE MAJHUL JULIAN RODRIGUEZ
PABLO CESAR TARRILLO CLAVO**

**ASESORES
JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARIA
ERNESTO ANTONIO VILLAR GALLARDO**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**LIMA – PERÚ
2024**



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



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

**INTERACCIÓN SUELO – ESTRUCTURA PARA MEJORAR
ESFUERZOS Y DESEMPEÑO SÍSMICO EN LOS PABELLONES
DEL COLEGIO SEÑOR DE LOS MILAGROS – CHICLAYO**

**TESIS PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:
JOSE MAJHUL JULIAN RODRIGUEZ
PABLO CESAR TARRILLO CLAVO**

**ASESORES:
Mg. Ing. JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARIA
Mg. Ing. ERNESTO ANTONIO VILLAR GALLARDO**

LIMA, PERÚ

2024

Dedicatoria

Esta investigación se dedica a mis hermanos, padres y seres queridos. Deseo expresar mi sincera gratitud. Su motivación constante y amor inquebrantable han sido la fuerza impulsora para alcanzar mis metas y objetivos. Estoy profundamente afortunado de tenerlos en mi vida. Sus sabios consejos y palabras de aliento resonarán en mi mente y corazón por siempre. Esto es un privilegio y honor que puedo retribuir, aunque sea modestamente, su invaluable contribución a todo mi crecimiento personal y profesional. Reciban en estas humildes palabras el profundo agradecimiento y afecto sincero.

Tarrillo Clavo, Pablo Cesar.

Dedicatoria

Se dedica esta investigación a mis padres José Julián Ocampo y María Leticia Rodríguez de Julián, a mis hermanas Melissa Julián Rodríguez y Katheryn Julián Rodríguez, por brindarme su apoyo, confianza y por siempre estar a mi lado. A ellos les dedico todos mis logros y triunfos, logré llegar hasta este punto de mi carrera, gracias a ellos pude completar mi formación y seguiré dando todo de mi para ser mejor profesional, hijo y hermano.

Julián Rodríguez, José Majhul.

Agradecimiento

Declamo mi gratitud a mis padres, por su apoyo y fortaleza brindados. A mis asesores, el Mg. Ing. Juan Manuel Oblitas Santamaría y el Mg. Ing. Ernesto Antonio Villar Gallardo, por su excelente asesoramiento y orientación con la elaboración de mi proyecto de tesis. Sus sabios consejos han sido un valioso aporte que ha enriquecido enormemente mi formación académica.

También extendo mi agradecimiento a los destacados docentes, que me compartieron sus experiencias, anécdotas y conocimientos, sentando las bases de mi desarrollo profesional.

Reitero mi gratitud por su valiosa contribución a mi formación. Son ustedes un ejemplo y motivación.

Tarrillo Clavo, Pablo Cesar.

Agradecimiento

Estoy agradecido con mis asesores, el Mg. En g. Juan Manuel Oblitas Santamaría y el Mg. En g. Ernesto Antonio Villar Gallardo, por dedicar su tiempo, esfuerzo y dedicación desde el inicio hasta el final de esta investigación. Asimismo, agradezco a mis padres, hermanas, mi pareja, compañeros universitarios y todas aquellas personas que fueron importantes para cumplir mis metas y proyectos. Y para finalizar, expreso mi gratitud a mi alma máter, por brindarme una formación sólida e íntegra para lograr ser un gran profesional.

Julián Rodríguez, José Majhul.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	XXI
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	
1.1. Antecedentes de la investigación	1
1.1.1. Antecedentes internacionales	1
1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
1.2. Bases Teóricas:.....	8
1.2.1. Análisis Estructural:.....	9
1.2.2. Análisis Estático No Lineal:	11
1.2.3. Diseño Estructural	17
1.2.4. Métodos de Diseño Estructural	18
1.2.5. Método de diseño Norma E.060 Concreto Armado.....	18
1.2.6. Interacción Suelo-Estructura:	19
1.2.7. Demanda sísmica.....	32
1.2.8. Nivel de desempeño.....	33
1.2.9. Curva de Capacidad:.....	35
1.2.10. Modelo Dinámico D.D. BARKAN – O.A. SAVINOV.....	35
1.3. Definición de Términos Básicos	38
1.3.1. Técnica de Pushover:.....	39
1.3.2. Interacción Suelo – Estructura	39
1.3.3. Rigidez del suelo	39
1.3.4. Distorsión estructural.....	39
1.3.5. Irregularidad En Planta.....	40
1.3.6. Irregularidad en altura	41
1.3.7. Envolvente	42
1.3.8. Modal Espectral.....	42
1.3.9. Modelo estructural.....	42
1.3.10. Derivas:	43
1.3.11. Ductilidad:	43

	Pág.
1.3.12. Cortante Basal:.....	43
1.3.13. Colapso estructural:	43
1.3.14. Articulaciones o rótulas plásticas:	43
1.3.15. Análisis Estático:	44
1.3.16. Sistemas Estructurales:.....	44
 CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
Generalidades	49
Formulación de problemas	50
Formulación de objetivos:.....	52
2.1. Hipótesis.....	54
2.1.2. Hipótesis Específicas	55
2.2. Variables y definición operacional	55
2.2.1. Definición conceptual	55
2.2.2. Definición operacional	57
2.2.3. Operacionalización de variables.....	58
 CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Diseño Metodológico	59
3.1.1. Enfoque	59
3.1.2. Tipo de Investigación	59
3.1.3 Nivel de Investigación	60
3.1.4. Diseño de Investigación	60
3.2. Población y Muestra	60
3.2.1. Población	60
3.2.2. Muestra	63
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	77
3.6. Técnicas e instrumentos de procesamiento de datos.....	77
3.7. Aspectos éticos	78
 CAPÍTULO IV: RESULTADOS	
4.1. Generalidades	80
4.1.1. Mapa de procesos.....	80
4.1.2. Descripción del edificio en estudio.	82

	Pág.
4.1.3. Descripción de materiales utilizados y elementos	83
4.1.4. Normatividad empleada	85
4.1.5. Consideraciones para el análisis.....	85
4.1.6. Factores sísmicos	86
4.1.7. Modelado en ETABS.....	93
4.1.8. Interacción Suelo-Estructura	117
4.2. Evaluación Estructural – Análisis Lineal – Dinámico	122
4.2.1. Datos de la zona	122
4.2.2. Fuerzas sísmicas en altura	123
4.2.3. Cortante Basal Estática.....	123
4.2.4. Verificación de irregularidades	126
4.2.5. Comparación de cortante estática y cortante dinámica Mod 5 y 7.....	126
4.2.6. Desplazamientos del análisis	127
4.2.7. Comparación de fuerzas cortantes.....	128
4.2.8. Modos de vibración	129
4.2.9. Verificación del sistema estructural	129
4.2.10. Verificación de Distorsiones y desplazamientos.....	130
4.2.11. Distorsiones de entrepiso modelo empotrado e Interacción Suelo-Estructura	135
4.3. Comportamiento Estructural – Análisis No lineal Estático	141
4.3.1. Asignación de parámetros de Mander (concreto) y park (acero).....	142
4.3.2. Asignación de acero en vigas, columnas y placas	145
4.3.3. Asignación de rótulas plásticas en vigas, columnas y placas	150
4.3.4. Creación de casos de carga Gravedad, Pushover X-X y Pushover Y-Y.....	153
4.3.5. Nivel de desempeño Sísmico modelo empotrado e Interacción Suelo-Estructura	155
4.3.6. Desplazamientos laterales modelo empotrado e Interacción Suelo-Estructura	167

	Pág.
4.4. Fuerzas Internas.....	173
4.4.1. Cortante Basal modelo empotrado e Interacción Suelo- Estructura	173
4.4.2. Momento flector modelo empotrado e Interacción Suelo- Estructura	179
4.4.3. Fuerza cortante modelo empotrado e Interacción Suelo- Estructura	181
 CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	
5.1. Contrastación de Hipótesis:.....	185
5.1.1. Contrastación de Hipótesis General.....	185
5.1.2. Contrastación de Hipótesis Especificas	187
5.2. Discusión de antecedentes	193
5.2.1. Internacional.....	193
5.2.2. Nacional	199
 CONCLUSIONES	
 RECOMENDACIONES	
 FUENTES DE INFORMACIÓN	

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Nivel de Amenaza sísmica Ocurrencia	34
Tabla 2: Tabla categorización de suelos	38
Tabla 3: Operacionalización de Variables	58
Tabla 4: Dimensión de muros estructurales $e = 0.30$ m.....	84
Tabla 5: Dimensión de vigas.....	85
Tabla 6: Carga viva.....	86
Tabla 7: Carga muerta.....	86
Tabla 8: Factor de Zona	87
Tabla 9: Categoría de las edificaciones.....	88
Tabla 10: Valor del suelo	89
Tabla 11: Valor del suelo	90
Tabla 12: Sistema estructural	90
Tabla 13: Irregularidad en altura.....	92
Tabla 14: Irregularidad en planta.....	93
Tabla 15: Coeficientes de rigidez Módulo 5.....	117
Tabla 16: Fueras sísmicas en altura.....	123
Tabla 17: Verificación De irregularidades Módulo 5 y 7, norma E0.30	126
Tabla 18: Comparativa de cortantes estático y dinámico Mod 5.....	126
Tabla 19: Comparativa de cortantes estático y dinámico Mod 7.....	127
Tabla 20: Comparación de Distorsiones Módulo 5	127
Tabla 21: Comparación de Distorsiones Módulo 7	128
Tabla 22: Distribución de fuerzas	129
Tabla 23: Modos, Periodos Y Masa_ Módulo 5 y 7	129
Tabla 24: Determinación del sistema estructural MOD 5.....	130
Tabla 25: Determinación del sistema estructural MOD 7.....	130
Tabla 26: Distorsión en X _ Módulo 5.....	131
Tabla 27: Distorsión en Y _ Módulo 5.....	131
Tabla 28: Distorsión en X _ Módulo 7.....	131
Tabla 29: Distorsión en Y _ Módulo 7.....	132
Tabla 30: Distorsiones de entrepiso para X-X Módulo 5.....	136
Tabla 31: Distorsiones de entrepiso para Y-Y Módulo 5.....	137

	Pág.
Tabla 32: Distorsiones de entrepiso para X-X Módulo 7.....	138
Tabla 33: Distorsiones de entrepiso para Y-Y Módulo 7.....	140
Tabla 34: Nivel de desempeño de la Estructura	141
Tabla 35: Desempeño sísmico en X-X Módulo 5.....	158
Tabla 36: Desempeño sísmico en Y-Y Módulo 5.....	161
Tabla 37: Desempeño sísmico en X-X Módulo 7.....	164
Tabla 38: Desempeño sísmico en Y-Y Módulo 7.....	167
Tabla 39: Desplazamientos Laterales eje X-X Módulo 5	168
Tabla 40: Desplazamientos Laterales eje Y-Y Módulo 5	169
Tabla 41: Desplazamientos Laterales eje X-X Módulo 7	171
Tabla 42: Desplazamientos Laterales eje Y-Y Módulo 7	172
Tabla 43: Cortante Basal eje X-X Módulo 5.....	174
Tabla 44: Cortante Basal eje Y-Y Módulo 5.....	175
Tabla 45: Cortante Basal eje X-X Módulo 7.....	176
Tabla 46: Cortante Basal eje Y-Y Módulo 7.....	178
Tabla 47: Momento Flector máxima Columnas- Módulo 5	179
Tabla 48: Momento Flector máxima Columnas-Módulo 7	180
Tabla 49: Fuerza Cortante máxima Columnas- Módulo 5	182
Tabla 50: Fuerza Cortante máxima Columnas- Módulo 7	183
Tabla 51: Discusión de Hipótesis General.....	186
Tabla 52: Discusión de la Hipótesis Especifica 1.....	188
Tabla 53: Discusión de la hipótesis Especifica 2	190
Tabla 54: Discusión de la hipótesis especifica 3.....	192
Tabla 55: Discusión de Antecedente Internacional 1	194
Tabla 56: Discusión de Antecedente Internacional 2.....	196
Tabla 57: Discusión de Antecedente Internacional 3.....	198
Tabla 58: Discusión de Antecedente Nacional	200
Tabla 59: Discusión de Antecedente Nacional 2	202
Tabla 60: Discusión de Antecedente Nacional 3	204

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de un Análisis Estructural.....	10
Figura 2. Diagrama momento-curvatura de secciones de concreto reforzado	12
Figura 3. Desarrollo del análisis PUSHOVER	14
Figura 4. Esquema de Interacción Suelo – Platea de cimentación.....	20
Figura 5. Masas traslacionales y rotacionales – Platea de cimentación.....	22
Figura 6. Discretización de Platea de cimentación	23
Figura 7. Interacción Inercial Suelo-Estructura.....	24
Figura 8. Representación de la rotación relativa	25
Figura 9. Representación del desplazamiento relativo	26
Figura 10. Carga de cimentación modelo de resorte.....	28
Figura 11. Modelo espacial de elementos finitos del sistema suelo-estructura ...	29
Figura 12. Esquema de un análisis directo de la interacción suelo-estructura utilizando el método continuo por elementos finitos	30
Figura 13. Representación con Interacción Suelo - Estructura de la curva de capacidad.....	31
Figura 14. Representación de las derivas	32
Figura 15. Curva de Capacidad.....	35
Figura 16. Sismo en Lambayeque, magnitud 5.1°	47
Figura 17. Problemas por solucionar al aplicar la interacción suelo-estructura ...	49
Figura 18. Vista general Colegio Señor de los Milagros	61
Figura 19. Vista General Pabellón 5.....	62
Figura 20. Vista General Pabellón 7	63
Figura 21. Elevación Módulo 5	64
Figura 22. Vista columna "T", módulo 5.....	65
Figura 23. Verificación de columna "T" - segundo piso, módulo 7.....	66
Figura 24. Distribución de columna Tipo "T".....	67
Figura 25. Intersección columna T y viga de borde Módulo 5	68
Figura 26. Verificación de medida Placa 01 módulo 7.....	69
Figura 27. Distribución placa 01	70
Figura 28. Verificación de medida placa 02 módulo 7	71
Figura 29. Distribución placa 02	72

	Pág.
Figura 30. Vista general, techo inclinado VP y VS - Módulo 5.....	73
Figura 31. Vista techo inclinado - tercer piso.....	74
Figura 32. Verificación de altura de parapeto Módulo 5	75
Figura 33. Vista parapeto módulo 7.....	76
Figura 34. Vista parapeto Módulo 5.....	76
Figura 35. Mapa de procesos	81
Figura 36. Ubicación del colegio Señor De los Milagros	82
Figura 37. Vista en Elevación	83
Figura 38. Detalle de Columnas	84
Figura 39. Factor de amplificación sísmica (C).....	89
Figura 40. Story Data	94
Figura 41. Grid System Data	94
Figura 42. Concreto $F'c = 315 \text{ kg/cm}^2$	96
Figura 43. Concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	97
Figura 44. Acero grado 60.....	98
Figura 45. Columna T 1- 1er Nivel.....	99
Figura 46. Columna T 1 - 2do nivel	100
Figura 47. Sección de viga VP	100
Figura 48. Sección de viga VS	101
Figura 49. Sección de viga VCH1.....	101
Figura 50. Sección de viga VB	102
Figura 51. Sección de viga VCH2.....	103
Figura 52. Sección de Placa 01	104
Figura 53. Sección de Placa 01	105
Figura 54. Sección de Placa 02.....	106
Figura 55. Sección de Placa 02.....	107
Figura 56. Sección de losa Aligerada.....	108
Figura 57. Sección de losa Maciza	109
Figura 58. Patrón de cargas	109
Figura 59. Mass Source	110
Figura 60. Diafragma Rígido D1	111
Figura 61. Diafragma Rígido D2	111
Figura 62. Diafragma Rígido D1	112

	Pág.
Figura 63. Diafragma Rígido D2	112
Figura 64. Brazo rígido Módulo 5 y 7	113
Figura 65. Asignación de cuadros Módulo 5 y 7	113
Figura 66. Vista 3d Módulo 5	114
Figura 67. Vista 3d Renderizado Módulo 5	115
Figura 68. Vista 3d Módulo 7	116
Figura 69. Vista 3d Renderizado Módulo 7	116
Figura 70. Creación de material Rígido -ISE	118
Figura 71. Creación de Platea	119
Figura 72. Asignación de masas	119
Figura 73. Modelado de platea de cimentación y los coeficientes de rigidez	120
Figura 74. Asignación de rigidez traslacional y rotacional	120
Figura 75 . Modelo con planta de cimentación y resortes Módulo 5	121
Figura 76. Vista 3d Renderizado Módulo 5	122
Figura 77. Espectro de Respuesta X-X	124
Figura 78. Espectro de Respuesta Y-Y	125
Figura 79. Distorsiones X-X_ Módulo 5	132
Figura 80. Distorsión Y-Y Módulo 5	133
Figura 81. Distorsiones X-X Módulo 7	134
Figura 82. Distorsiones Y-Y_ Módulo 7	135
Figura 83. Gráfico de las Distorsiones de entrepiso para X-X Módulo 5	136
Figura 84. Gráfico de las Distorsiones de entrepiso para Y-Y Módulo 5	137
Figura 85. Gráfico de las Distorsiones de entrepiso para X-X Módulo 7	139
Figura 86. Gráfico de las Distorsiones de entrepiso para Y-Y Módulo 7	140
Figura 87. Modelo Mander $f'c = 315 \text{ kg/cm}^2$	142
Figura 88. Modelo Mander $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	142
Figura 89. Curva de Esfuerzo - Deformación – $f'c = 315 \text{ kg/cm}^2$	143
Figura 90. Curva de Esfuerzo - Deformación – $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	144
Figura 91. Curva de Esfuerzo - Deformación – Acero	145
Figura 92. Sección de vigas	146
Figura 93. Modelo de asignación de acero en vigas VP 0.30X0.75	147
Figura 94. Asignación de acero en columnas C01	148
Figura 95. Asignación de acero Placa 01-No confinada	149

	Pág.
Figura 96. Asignación de acero Placa 02-Confinada.....	150
Figura 97. Creación de rotula Tipo fibra para columnas y vigas.....	151
Figura 98. Creación de rotula Tipo fibra para Placas	152
Figura 99. Rotulas Tipos fibra Columnas, Vigas y Placas	153
Figura 100. Caso de Gravedad – No lineal Estático.....	154
Figura 101. Caso Pushover x-x – No lineal Estático.....	154
Figura 102. Caso Pushover Y-Y – No lineal Estático	155
Figura 103. Curva de Capacidad Eje X-X con base empotrada (Módulo 5)	156
Figura 104. Curva de Capacidad Eje X-X Con ISE (Módulo 5)	157
Figura 105. Curva de Capacidad Eje Y-Y con base empotrada (Módulo 5)	159
Figura 106. Curva de Capacidad Eje Y-Y Con ISE (Módulo 5)	160
Figura 107. Curva de Capacidad Eje X-X con base empotrada (Módulo 7)	162
Figura 108. Curva de Capacidad Eje X-X Con ISE (Módulo 7)	163
Figura 109. Curva de Capacidad Eje Y-Y con base empotrada (Módulo 7)	165
Figura 110. Curva de Capacidad Eje Y-Y Con ISE (Módulo 7)	166
Figura 111. Gráfico de los Desplazamientos Laterales eje X-X Módulo 5.....	168
Figura 112. Gráfico de los Desplazamientos Laterales eje Y-Y Módulo 5.....	170
Figura 113. Gráfico de los Desplazamientos Laterales eje X-X Módulo 7.....	171
Figura 114. Gráfico de los Desplazamientos Laterales eje Y-Y Módulo 7.....	172
Figura 115. Gráfico de Cortante Basal eje X-X Módulo 5.....	174
Figura 116. Gráfico de Cortante Basal eje Y-Y Módulo 5.....	175
Figura 117. Gráfico de Cortante Basal eje X-X Módulo 7	177
Figura 118. Gráfico de Cortante Basal eje Y-Y Módulo 7	178
Figura 119. Gráfico de Momento Flector máxima Columnas - Módulo 5.....	180
Figura 120. Gráfico de Momento Flector máxima Columnas - Módulo 7.....	181
Figura 121. Gráfico de Fuerza Cortante máxima Columnas - Módulo 5.....	182
Figura 122. Gráfico de Fuerza Cortante máxima Columnas - Módulo 7.....	184

RESUMEN

Los fenómenos naturales y desastres por sismo a nivel nacional e internacional vienen trayendo graves consecuencias. La alta tasa de demandas sísmicas hace recurrente que las edificaciones sean construidas para soportar estos tipos de eventos; entonces es necesario desarrollar estructuras que resistan y mitiguen las consecuencias de los movimientos tectónicos.

Este trabajo de investigación propone aplicar la Interacción Suelo-Estructura para mejorar los esfuerzos y desempeño sísmico del diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo.

Su metodología tiene un tipo descriptivo y explicativo - no experimental con un enfoque cuantitativo, se realizó la investigación en 2 módulos donde presentan columnas tipo T, muros de corte, vigas, una losa maciza y aligerada, y la patea de cimentación. Se efectuó el método Interacción Suelo-Estructura teniendo como base el modelo dinámico de Barkan-Savinov

Como resultado se obtuvo un aumento los desplazamientos y distorsiones aplicando la Interacción Suelo-Estructura; donde alcanzó las reducciones en promedios del 15.9% en fuerzas cortantes y 17.8% en momentos flectores en columnas. El comportamiento general de ambos módulos presenta disminución en promedio de 6.9%, y su desempeño de la edificación se mantiene igual de óptimo como el método empotrado.

Para concluir, la Interacción Suelo-Estructura mejora el rendimiento de los esfuerzos y mantiene los desempeños. Además, la resistencia interna se mejora en términos de diseño estructural; se valida el cumplimiento de los objetivos mínimos que se establecen en los márgenes de seguridad ante diferentes niveles de sismicidad.

PALABRAS CLAVES: Sismo, Demanda sísmicas, Interacción Suelo – Estructura, diseño sismo resistente, fuerza cortante, capacidad portante, desempeño sísmico, desplazamientos, deformaciones, distorsiones y niveles de sismicidad.

ABSTRACT

Natural phenomena and earthquake disasters at the national and international level have been bringing serious consequences. The high rate of seismic demands makes it recurrent that buildings are built to withstand these types of events; It is therefore necessary to develop structures that resist and mitigate the consequences of tectonic movements.

This research work proposes to apply the Soil-Structure Interaction to improve the efforts and seismic performance of the structural design of the pavilions of the Señor de los Milagros school in the city of Chiclayo.

Its methodology has a descriptive and explanatory type - not experimental with a quantitative approach, the research was carried out in 2 modules where they present T-type columns, cutting walls, beams, a solid and lightened slab, and the foundation kick. The Soil-Structure Interaction method was carried out based on the Barkan-Savinov dynamic model

As a result, an increase in displacements and distortions was obtained by applying the Soil-Structure Interaction, where it achieved reductions in averages of 15.9% in shear forces and 17.8% in bending moments in columns. The general behavior of both modules shows a decrease of 6.9% on average, and their building performance remains as optimal as the embedded method.

To conclude, the Soil-Structure Interaction improves the performance of efforts and maintains performances. In addition, the internal strength is improved in terms of structural design; compliance with the minimum objectives established in the safety margins for different levels of seismicity is validated.

KEYWORDS: Earthquake, Seismic Demand, Soil Interaction – Structure, earthquake-resistant design, cutting force, carrying capacity, seismic performance, displacements, deformations, distortions, and levels of seismicity.

NOMBRE DEL TRABAJO

WORD FINAL TARRILLO CLAVO Y JULIA
N RODRIGUEZ.pdf

AUTOR

JOSE MAJHUL JULIAN RODRIGUEZ

RECUESTO DE PALABRAS

32462 Words

RECUESTO DE CARACTERES

181615 Characters

RECUESTO DE PÁGINAS

286 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

6.9MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 23, 2024 1:51 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 23, 2024 1:54 PM GMT-5

● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de
Ingeniería y
Arquitectura

Biblioteca FIA

Juana Chunga Rodríguez
Bibliotecóloga

INTRODUCCIÓN

Nuestra zona peruana es ahora vulnerable a los terremotos de gran escala debido a su ubicación entre dos placas tectónicas: suramericana y Nazca. La mayor ruptura y liberación de energía se vio reflejado en el terremoto de Pisco en el año 2007, trayendo como consecuencia pérdidas materiales, muertes, heridos y otros daños más. Se cree que un avance significativo en la construcción hoy en día apunta a confrontarse con el desarrollo de nuevas innovaciones que presenta el diseño sismo-resistente. Por ello el proyecto busca tener un correcto desempeño de las estructuras que se trabajan frente a sismos severos. Tradicionalmente, el análisis sísmico contempla la base como empotrada en roca, despreciando la interacción con el suelo. Sin embargo, estudios recientes demuestran que incorporar la participación del suelo con el apoyo de la metodología de Interacción Suelo – Estructura (ISE) permite obtener diseños más eficientes y realistas.

Asimismo, se presenta la siguiente problemática **¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo - Estructura para mejorar los esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo ?**, esto busca el entendimiento del mecanismo de la estructura, su estado de alteración, analizar sus comportamiento dinámico y, de este modo, poder establecer relaciones y comparaciones que determinen la influencia de utilizar el método ISE, con el fin de evitar un nivel de vulnerabilidad inaceptable. La investigación se centrará en evaluar en cómo influye la ISE en el diseño sísmico de los pabellones del Colegio del Señor de los Milagros en Chiclayo. Se realizará un exhaustivo análisis del comportamiento dinámico en las estructuras, considerando la interacción con el suelo mediante la metodología ISE. Esto

permitirá diseños más precisos y realistas, mejorando la eficiencia y el rendimiento sísmico de los edificios.

El objetivo general planteado es aplicar Interacción Suelo – Estructura para mejorar esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo, ciudad ubicada en zona sísmica 4 según la norma E.030 “Diseño Sismorresistente”. A la luz de esto, se presentó una posible respuesta a nuestro objetivo, lo que nos llevó a proponer la siguiente hipótesis: el uso de ISE mejorará los esfuerzos internos en los elementos sin comprometer los niveles de rendimiento alcanzados. El proyecto desarrollado no solo busca la solución a esta respuesta si no que permite que se llegue a realizar un análisis más profundo respecto a la interacción suelo – estructura, dando entender que absorbe una mayor capacidad al permitir el uso de la mecánica y propiedades del suelo en un análisis sismo resistente

El primer objetivo específico es aplicar la Interacción Suelo Estructura para la evaluación estructural en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo, se realiza mediante el análisis lineal con el método empotrado y con la interacción suelo-estructura, evaluando las derivas de entrepiso, desplazamientos máximos, modos de vibración e irregularidades.

El segundo objetivo específico es Aplicar la Interacción Suelo Estructura para determinar el comportamiento estructural en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo, se realiza mediante el análisis estático no lineal – Pushover con el método empotrado y con

la interacción suelo-estructura, evaluando la curva de capacidad y desempeño, desplazamientos de la estructura y se verifica el nivel de desempeño.

El tercer objetivo específico es Aplicar la Interacción Suelo Estructura para mejorar las fuerzas internas del diseño estructural en los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo, se realiza mediante el análisis de fuerzas y momentos de los principales elementos estructurales de la edificación.

Esta investigación cobra importancia porque al validar la efectividad de ISE bajo la normativa peruana, demostrando sus beneficios para mejorar el comportamiento sismorresistente de edificaciones escolares (categoría "A"). Además, asume un rol importante, ya que al realizar este tipo de investigación podemos ayudar a desarrollar edificaciones más seguras y eliminar daños de cualquier tipo en la estructura y mucho mayor evitar pérdidas de vida.

Entonces tenemos el alcance comprende el análisis comparativo entre un diseño tradicional y otro optimizado con ISE. Permitiendo considerar todas las propiedades y/o características pertenecientes del suelo base donde se apoya la estructura, lo que resultará en una distribución eficiente de las cargas y una disminución en lo que respecta a costos de toda la edificación y proceso constructivo.

También se encontró la limitación durante todo el desarrollo del proceso de la tesis consiste en el poco conocimiento en la variedad que se presencia en métodos que se puede llegar a encontrar respecto al análisis flexible – rígido en estructuras de construcción, a lo cual esta investigación establece un aporte a nuevos métodos respecto al estudio de "Suelo-Estructura".

El suelo de la región de Chiclayo que rodea la construcción y las edificaciones en las proximidades de nuestro plan forman parte de nuestra población que será investigada; la muestra considerada son los pabellones del colegio El Señor de los Milagros. El enfoque es cuantitativo, con un diseño descriptivo transaccional no experimental. Se utilizan analistas como análisis modal espectral, Pushover y dinámica con ISE.

La tesis se desarrolla en cinco capítulos y es de la siguiente manera:

- El capítulo I se crea el marco teórico completo para la evaluación sísmica de estructuras y la metodología ISE, proporcionando antecedentes sobre lo que se está investigando y definiciones que facilitan la comprensión del método propuesto.
- El capítulo II se aborda las hipótesis y variables de estudio, este capítulo presenta las posibles respuestas a la problemática planteada, junto a ello se establecen la variables que tendrán presencia en el desarrollo de todo el proyecto.
- El capítulo III se describe la metodología utilizada, explica su diseño y discute toda la población y muestra que se investigará en este estudio, así como metodologías de recopilación de datos.
- El capítulo IV y más esencial aborda el enfoque de modelado en ETABS, así como los hallazgos del análisis estático, dinámico y Pushover, incluyendo el método utilizado.
- El capítulo V se analiza y discute el desempeño, los desplazamientos, distorsiones y fuerzas obtenidas comparando entre el diseño tradicional y el optimizado con SSI, donde se compara la validación de las hipótesis planteadas y además se realiza comparación con

antecedentes con resultados similares, permitiendo obtener un amplio entendimiento de como esto influye en los diseños sismo resistentes.

- Finalmente, están las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

En esencia, este estudio pretende demostrar los beneficios de la introducción de la flexibilidad y las características del suelo en la técnica de Interacción del Suelo (ISE) para mejorar el diseño resistente al terremoto de las instituciones educativas de la región de Lambayeque. Los hallazgos del estudio serán significativos no sólo para el proyecto del pabellón de la escuela, sino también para los enfoques de ISE en la ingeniería civil peruana. Esto contribuirá a mejorar los enfoques y prácticas en el diseño sismorresistente de edificaciones.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. Antecedentes internacionales

Fernández et al., (2023) el objetivo de su artículo en esta revista científica es evaluar la interacción suelo-estructura para situaciones estáticas en relación con las fuerzas internas, desplazamientos y modos de oscilación en estructuras de 100 metros de altura. Los datos fueron procesados y recopilados utilizando las aplicaciones ETABS y SAP2000, que sirvieron como herramientas de recopilación de datos. La investigación de ISE bajo configuraciones estáticas realizada en este trabajo demuestra que no se debe pasar por alto para suelos deformables y fundaciones flexibles. Los hallazgos adquiridos y calculados mostraron que el efecto de ISE redujo la frecuencia de oscilación del edificio en un 16% - 26%; sin embargo, hubo un aumento en los desplazamientos horizontales debido a la distribución de las fuerzas internas de la superestructura. Cuando se consideró la base en el estudio, la rigidez del suelo disminuyó; sin embargo, la redistribución de las tensiones aumentó las fuerzas de corte.

Ge et al., (2023) en su revista científica, tiene como objetivo presentar un método de ensayo pseudodinámico de subestructuras para estructuras de edificios, teniendo en consideración la interacción suelo–pilote–estructura con el grupo de pilotes. El método para usar para la recolección de datos se establece en un modelo de Penzein mejorado que combina el software de elementos finitos ANSYS, y se consideran la deformación de cizallamiento y la no linealidad dinámica del suelo alrededor de los pilotes. Los hallazgos denotan un desplazamiento durante los

terremotos pequeños de los períodos de vibración natural oscilo entre 0.5 s y 1.5 s, mientras en los terremotos de gran envergadura se presencié una respuestas opuesta. La muestra realizada o tomada es un ensayo pseudodinámico de subestructuras para estructuras de edificios.

Oliveros-Caicedo et al., (2023) en su artículo de revista científica, describió su objetivo de evaluar el efecto de ISE en la reacción estructural lineal de los sistemas de puertos de pared utilizando la técnica de subestructura de Winkler. Como herramientas de recopilación y procesamiento de datos, se exploró un análisis que incorporaba y excluía el ISE, utilizando un diseño de prueba con factor 22 para crear 9 estructuras artificiales con variedad de suelo y nivel. Los resultados de esta investigación fueron al considerar incluir ISE en los periodos fundamentales dando mayores porcentajes superando el límite establecido por el código colombiano, con un incremento desfavorable del 82% la cual se evidencia en tomar como una necesidad la flexibilidad de los tipos de suelos blandos. La muestra tomada fueron 9 edificios modelados de manera artificial con variedad de diferentes pisos.

Fundora et al., (2022) en su trabajo en una publicación científica, abordaron el objetivo de considerar las consecuencias conexas con ella, donde los efectos de la "proliferación dinámica de la elasticidad y la onda", las cualidades del suelo y sus cambios bajo la carga cíclica juegan un papel crítico. El "Método Elemento-Finito" se utilizó para recopilar los datos, y los cálculos de Sargasian se basan en una representación dinámica que se refiere al método ISE y las vibraciones de la

construcción, teniendo en cuenta la resonancia y la disipación en la capa ambiental, con la ayuda del programa ETABS, que está diseñado para simular edificios en condiciones de terremoto. Los resultados obtenidos se diversifican en las siguientes distinciones, Periodos de oscilación, se presenta al incluir IDSE un incremento en los eje x de 33% y en los ejes y un 13.5% en el caso de cinco niveles, sin embargo en los niveles de 10 y 15 se llega a obtener un 11.3 % (x), (y) 5.5 %; y un 5%(x) con 2.2%(y) respectivamente, en la distinción de Fuerzas sísmicas por niveles, se presenta valores de 23, 45.5, 68 mm que están al tope de no superar lo establecido para 5, 10 y 15, y en las derivas de piso, se llegó a obtener los siguiente resultados que para las 3 alturas se analizaron observa una similitud constante en la deformación en el sentido de la tipología de pórticos y tímpanos, provocando un aumento de las derivas de piso tras utilizar el IDSE. La muestra considera un análisis y evaluación de 3 edificios de 10, 15 y 5 pisos ubicados en zonas de riesgo sísmico utilizando el método de "Interacción Suelo – Estructura".

Nguyen & Shin, (2021) en su artículo científico en la revista "Journal of Building Engineering", describe como propósito principal de investigar la relevancia de los efectos de la interacción suelo-estructura (SSI) en el comportamiento sísmico de los marcos de hormigón reforzado (R/C) de baja altitud, al tiempo que cuenta con variaciones en las propiedades de los materiales y movimientos del suelo. Para determinar los hallazgos, se ejecutaron 100.000 simulaciones numéricas utilizando el método de simulación de Monte Carlo (MCS) y la técnica de muestreo de Hypercube latino (LHS). Se compararon las respuestas de modelos con base fija y base flexible, evaluando la ductilidad, la máxima deriva de entrepiso y la máxima deriva total, según tres niveles de desempeño establecidos por (ASCE 41-17,

2017). La población considerada fueron los posibles movimientos del suelo y propiedades de materiales estructurales, mientras que la muestra constó de 20 movimientos y 500 pares de límites elásticos a compresión. Por último, el estudio descubrió que tener en cuenta los efectos del SSI es crítico al evaluar el rendimiento sísmico de los edificios bajos, especialmente los construidos en suelo blando. La incertidumbre en los movimientos del terreno y las cualidades de los materiales tiene una influencia considerable en la respuesta al terremoto.

Calderín-Mestre et al., (2020) en su artículo de revista científica, tienen como objetivo evaluar la Interacción Suelo – Estructura en una estructura constructiva IMS (prefabricado) de 18 pisos. Como método de utilización del estudio, se analizó el impacto del ISE utilizando modelos reducidos a través del Modelo Reducido Estándar de los Estados Unidos (“American Society of Civil Engineers [ASCE], 2017) y el Modelo Reducido Estándar de México (“Gobierno del Distrito Federal de México”, 2004). Los resultados detallan que la cortante basal tiene un valor de 1604.00 KN sin considerar el efecto ISE, mientras que considerando dicho efecto arrojó valores de 7895.3KN y 11832.7KN respectivamente, se constató que la norma mexicana difiere en un 33% en comparación con los ofrecidos por la americana. Como muestra se obtuvo un análisis ISE en una edificación de 18 pisos construida por el sistema IMS.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

Olivera & Villareal, (2023) en su artículo de revista científica, tiene como objetivo considerar las propiedades dinámicas del suelo, con las características principales de modelos de interacción suelo – estructura. Como métodos de desarrollados para la obtención de sus resultados se utilizaron modelos dinámicos por Winkler, Pasternak, Barkan & Savinov, Norma Rusa, Gazetas & Mylonakis, Pais & Kausel. Los resultados obtenidos señalan el incremento de 8.8% en los modelos estáticos y un 7.47% en el modelamiento dinámico, estableciendo un aumento significativo para una construcción utilizando platea de cimentación, por otro lado se distinguió el aumento en la derivas de entrepiso desde el primer nivel que se encuentra con un porcentaje de oscilación de un 20% al 30%, en cambio en los pisos intermedios se presencia un 12% a 15%, llegando a una hipótesis alternativa, expresando una afirmación que establece en los modelos ISE tiene influencias significativas en los análisis estáticos y dinámicos de la construcción estudiada.

Rodríguez & Luna, (2023) el objetivo de su tesis fue comparar la respuesta estructural conseguida utilizando la técnica Pushover de los módulos escolares 780 POST, que utiliza un modelo 3D para una base flexible y flexible, con el enfoque lineal de Winkler. Para reunir los datos, se eligió un edificio educativo típico que se ajustaba a los criterios del edificio 780 POST, y se extrajeron planes, memorias de cálculo, investigaciones de mecánica del suelo y memorias descriptivas para su posterior modelado. Los resultados revelaron que los modelos de base flexible tenían desplazamientos laterales más extensos y períodos fundamentales que los de base bordada. Las fases esenciales del modelo M3 de base flexible vs base

envuelta eran similares a los modelos estudiados anteriormente con paredes de corte de hormigón blindado. La interacción suelo-estructura disminuye la rigidez inicial y la ductilidad estructural, pero la sobrerresistencia permanece casi constante. La disminución de la resistencia máxima fue de 15-16%, lo que fue menor de lo esperado dada la participación de los porches de hormigón armado. Ninguno de los modelos demostró anomalías estructurales de acuerdo con la Norma E.030, mientras que el modelo M3 puede mostrar irregularidades torsionales en estructuras más altas o grandes. Para las estructuras de corto período en suelos blandos, se deben utilizar en el análisis sísmico lineal los enfoques de interacción suelo-estructura. Los modelos de subestructuras (M2 y M3) eran más adecuados que el modelo M1 para evaluaciones sísmicas con bases flexibles en estructuras con paredes de forja limitadas. En el análisis no lineal, se mostraron todas las etiquetas de plástico en las paredes del primer piso, lo cual es comparable con los daños observados en los terremotos reales.

Abanto et al., (2021) en su tesis, El objetivo era proporcionar un concepto preliminar para analizar la interacción de la estructura del suelo en los suelos peruanos. El enfoque de recolección de datos comenzó con la recopilación de ideas amplias e investigaciones pertinentes relacionadas con la descripción de modelos de interacción de la estructura del suelo y, como resultado, los estándares de diseño de diferentes naciones; chilenos, mexicanos y rusos. Los hallazgos revelaron que: 1) Ni la norma peruana NTE E.030 ni la norma chilena 433 (Diseño sísmico de edificios, 2012) tienen un capítulo sobre la interacción de la estructura del suelo. 2) La Norma Rusa (SNIP 2.02.05-87, 1987) y la Norma Técnica Suplementaria de la Ciudad de México, publicada en 2017, consideran el efecto

ISE para los perfiles de suelo rocoso saludable o ligeramente erosionado, similar al tipo S0 de la norma peruana, 3) se recomienda que el impacto de ISE se tenga en cuenta en la norma Peruana de Diseño Resistente Sísmico (RNE E.030, 2020), utilizando la metodología de la estándar rusa (SNIP 2.02.5-87, 1987), para suelos S1. La muestra obtenida fue la comparación de las reglas estudiadas para el desarrollo de la investigación.

Valdivia, (2021) en su tesis, presenta el siguiente objetivo la implementación de la metodología ISE (Incremental Static Analysis) afecta los parámetros apropiados de estabilidad y seguridad de las secciones estructurales de un modelo estructural a base de pórticos de 4 niveles, diseñado mediante el desarrollo de albañilería confinada y que esa cimentada en un suelo que presenta arena medianamente densa a densa. Para ello, se utilizaron varias metodologías para recolectar datos, incluyendo la definición y modelado del pórtico de 4 pisos que presenta 5 columnas con la ayuda del software ETABS y la aplicación de la norma Concreto Armado (E.060). Posteriormente, se aplicó la metodología ISE mediante procesos llamados "Proceso sistemático utilizando ISE y progresión de manera creciente de distorsiones angulares aplicadas sobre la zapata más cargada". Los resultados obtenidos mostraron que la ISE es un factor definitivo en la estabilidad estructural en relación con la flexión de vigas del pórtico estudiado. Además, se encontró que el estado crítico del fenómeno es más evidente en la obtención de resultados del segundo procedimiento, donde su " $a_2=1/500$ ", lo que puede llegar a disminuir de manera crítica el margen de seguridad. Cabe mencionar que la muestra utilizada en este estudio fue analítica y se basó en la aplicación de la metodología ISE para un pórtico 2D.

Arquiñego & Velásquez (2020) en su tesis, se planteó como objetivo estudiar y discutir las consecuencias de la evaluación de un edificio de 4 elevaciones. La técnica en la cual se realizó la obtención de datos es el método ISE mediante aplicación estructurada, el análisis, y procesamiento de todos los hallazgos encontrados se realizaron en el software ETABS 2016.2.1, Excel y plantillas de cálculo para su desarrollo. Como resultado, en nuestro análisis de la ISE en edificaciones a corto plazo, mientras la fuerza cortante disminuye con períodos crecientes, el desplazamiento de piso aumenta proporcionalmente más, obteniendo una variación de 0.57%, 3.15% y 21.75% aumentando respectivamente, por lo que esta revisión puede considerarse apropiada para verificar si ISE cumple con la norma E.030 para requisitos máximos de deriva entre capas. La muestra tomada es una no aleatoria, que sirve para evaluar la existencia de relación de los resultados de la base empotrada e ISE de un edificio de 4 elevaciones con ISE aplicada.

1.2. Bases Teóricas:

En este capítulo, se realizará una recopilación exhaustiva de fuentes bibliográficas y bases teóricas que permitirán profundizar la investigación. El enfoque principal se centrará en el método Interacción suelo – estructura (ISE), donde se abordará siguiendo el contexto con regulaciones rusas vigentes.

En concreto, se aplica el modelo propuesto por DD. Barkan y OA. Savinov, reconocidos expertos en el campo de la interacción Suelo – Estructura (ISE). Este modelo permitirá analizar de manera rigurosa la presencia que ejerce el suelo en

las estructuras y de manera viceversa, considerando factores como las propiedades del terreno, las cargas aplicadas y las características de la edificación.

Además de la sólida base teórica, se realizará un estudio detallado orientado a la mejora, optimización y cálculo de toda la estructura presentada en el proyecto. Esto implica un análisis exhaustivo de los componentes estructurales, evaluando su rendimiento, resistencia y eficiencia, con el objetivo de identificar y considerar áreas de mejora y proponer soluciones óptimas.

1.2.1. Análisis Estructural:

Se determina como Análisis Estructural al proceso sistemático que presenta como objetivo determinar deformaciones, esfuerzos internos y tensiones, pudiendo encontrar dentro de cargas axiales, esfuerzos internos, torsionales, cortantes y los momentos de las estructuras. Para el desarrollo de este procedimiento se realizan ecuaciones donde se califica la resistencia de materiales, mediante el método de elementos finitos o los métodos matriciales de rigidez. La aplicación del Análisis Estructural se evalúa en edificaciones hiperestáticas, isostáticas y dinámicas; en las cuales se utilizan formas para realizar el cálculo en base científica para de esa manera cuantificar los esfuerzos internos (Hibberler, 2015).

Formas para evaluar las estructuras:

Análisis en estructuras Isostáticas:

Método de elementos de fuerza cero.

Método de los nodos.

Análisis en estructuras dinámicas:

Análisis modal.

Análisis en estructuras Hiperestáticas:

Teorema y método de Mohr.

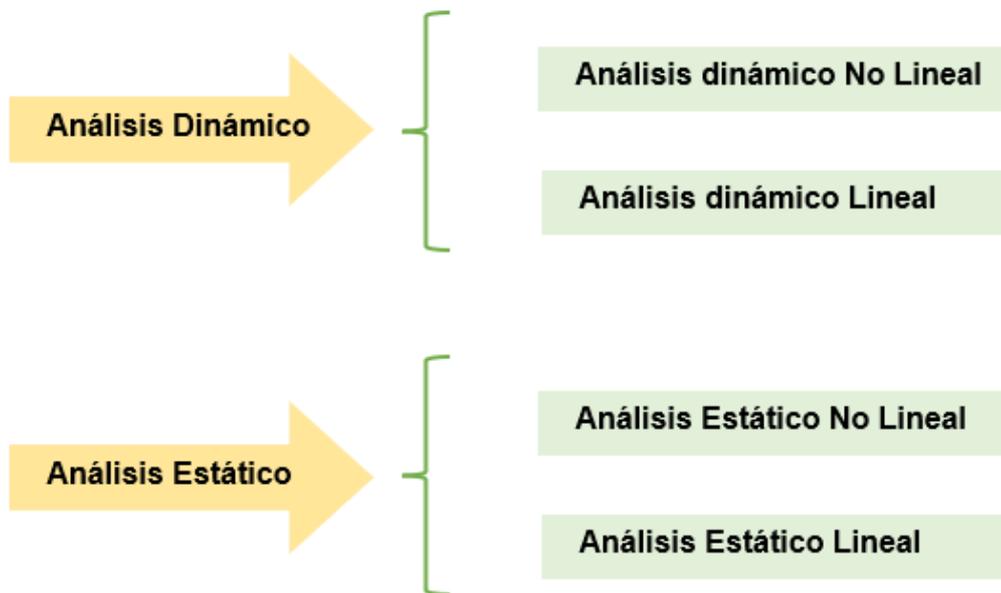
Método o teorema de los tres momentos.

Método matricial rigidez.

Teorema Castigliano.

Un estudio estructural, permite saber sobre las respuestas respecto a las edificaciones cuando son sometidas a variaciones de patrones de cargas en las cuales son equivalentes a las fuerzas sísmicas, entonces su clasificación puede presentarse de esta forma.

Figura 1. Diagrama de un Análisis Estructural



Fuente: Elaboración propia

1.2.2. Análisis Estático No Lineal:

Se llega a lograr a través de una edificación y/o estructura, haciendo notorio un progreso al estudio en base a la teoría lineal, a esto se le menciona como un estudio que se ubica entre el estático lineal y el dinámico no lineal.

1.2.2.1. Relación momento y Curvatura.

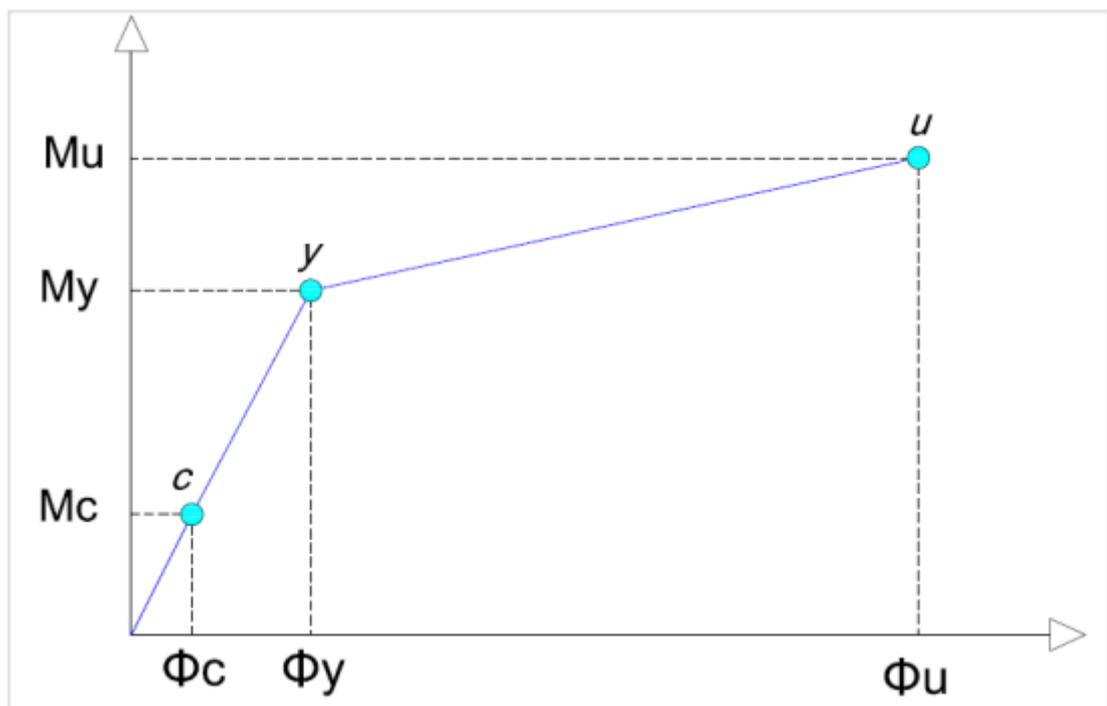
Esta relación permite obtener una visión más certeza del comportamiento plástico y elástico de todas las secciones estructurales que presenta el proyecto, donde aplican esfuerzos. También, muestra la manera más fácil de entender la sobre resistencia y la ductilidad del diseño estructural respecto a sus secciones, esto sirve para determinar el cálculo de su energía interna y que se representa en el área que se encuentra a bajo de la curva de momento – curvatura, esto hace que la gráfica se pueda dividir en dos partes o secciones. En primer lugar, está la sección que se ubica la acumulación de la energía y esto es el sector que representa toda la deformación a base de energía acumulada, encontrándose bajo la zona elástica; a lo que respecta la segunda sección está ubicada la energía disipada que es provocada por todas las deformaciones plásticas, encontrándose en la sección post fluencia.

Su objetivo de la gráfica es entender dónde está el último momento (M_U), y este momento se logra al someter el concreto a fuerzas de compresión llegando a su fallo, lo que corresponde a la máxima curvatura (Φ_u). Cada curvatura que se encuentre se define por un momento, y es así como se forma toda la gráfica de un momento – curvatura, en donde se logra presenciar las propiedades y características del concreto armado. En el acero cuando se presenta en su rango plástico, se llega a presenciar el momento de fluencia (M_y), y esto se asigna a una curvatura. Cuando ya se obtiene toda esta relación, se llega a concluir el cálculo de la ductilidad de

momento (μm), ahora ya con todo lo señalado se puede saber si las secciones estudiadas presentan fallas de manera frágil o de falla dúctil. Cabe aclarar que todo esto sirve para tener conocimiento de como una viga y columna pueden ser capaces de formar rotulas plásticas, cuales tienen la función de generar una grande cantidad de energía, lo cual permite la redistribución de momentos en super construcción o estructura que se está estudiando.

Existe una relación momento vs. Curvatura en la cual se quiere llegar a obtener mediante las curvas de los esfuerzos vs. el concreto y el acero que se muestra respecto a su deformación. Esto está ligado al dimensionamiento de todas las estructuras que se presentan en la edificación, vigas columnas y otras secciones de aceros longitudinales (Aguiar Falconí, R., 2003).

Figura 2. Diagrama momento-curvatura de secciones de concreto reforzado



Fuente: García & Calderón, (2018)

Según los datos encontrados en la gráfica se tiene los siguientes significados **C=** Representa el agrietamiento del concreto, **Y=** Fluencia del acero a tracción, **u=** Representa la deformación última de las secciones; esta sucede cuando la estructura colapsa y provoca la rotura del acero (García & Calderón, 2018, p. 75).

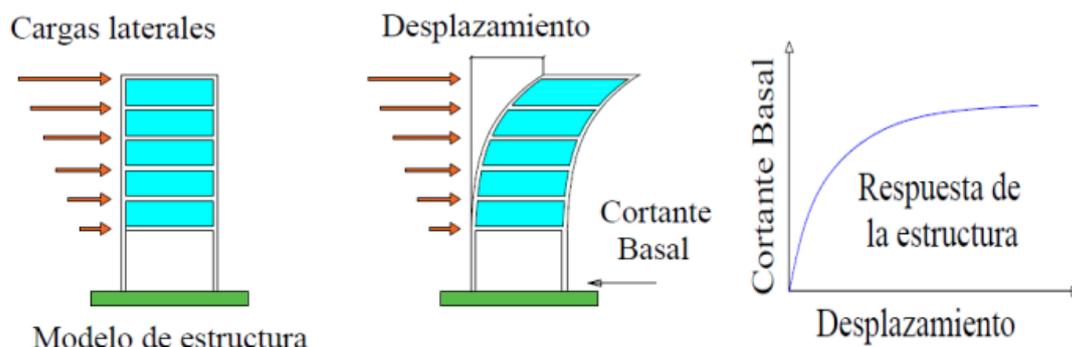
1.2.2.2. Técnica de Pushover:

Portillo et al., (2011) nos dan a conocer que el análisis Pushover se basa en su aplicación lateral respecto a patrones de cargas que van incrementando, y cargas gravitacionales, en las cuales se considera como cargas muertas, donde quieren lograr llegar un desplazamiento y fuerza cortante basal máxima del edificio que se encuentra previamente definida por un diseño estructural en estudio. Con este método, se logra evaluar un desempeño de la estructura a través de una curva, que permite observar datos importantes como la cortante basal y sus desplazamientos, también nos brinda la información para evaluar su rigidez, Sobrerresistencia, ductilidad, etc.

Para el estudio Pushover se es necesario el agregar rotulas plásticas, y esto dependerá respecto al tipo de falla que presente los elementos estructurales. En donde podemos encontrar la falla a flexión y fuerza axial en lo que son elementos de manera diagonal. Se tiene que aplicar un orden de cargas que van en dirección lateral (eje x) y dirección gravitacional (eje y) no lineal, manteniéndose por todo el análisis. La estructura presenta su respuesta al inicio con un desarrollo elástico y va acompañado con una rigidez inicial, y a mediada de cómo se presentan los incrementos de los esfuerzos las secciones estructurales superan su fluencia. Y es así como en ese preciso momento se presencia la reducción de resistencia y rigidez. Entrando a un sistema estructural inelástica, en la cual se determina la ductilidad. A medida del avance de las cargas y fuerzas, se llega a notar el

incremento de rotulas plásticas hasta que llegue al colapso de la edificación (Choque & Luque , 2019, pp. 46-49).

Figura 3. Desarrollo del análisis PUSHOVER



Fuente: Modelo adaptado (Fernández & Subía, 2014)

La figura 3, logra distinguir de manera explícita las cargas laterales y su afectación a la edificación, provocando un desplazamiento en la estructura y como es su respuesta grafica de acuerdo con los que se logra considerar como la cortante basal y el desplazamiento.

1.2.2.3. Procedimiento del análisis Pushover.

a) Patrón de cargas laterales:

Se tiene que aplicar a la selección de acuerdo con el tipo de cargas monotónica mente en patrones crecientes, se aplicarán en función del tipo de estructura a desarrollar.

Segun Federal Emergency Management Agency 356, (2015) recomienda la aplicación de mínimo dos distribuciones verticales de cargas laterales, y así asignar el uso de un modelo para cada uno de los grupos que estén en existencia.

b) Patrón modal:

El desarrollo modal se realiza en la asignación de una manera distribuida de forma vertical es decir proporcional a los valores C_{vx} . Esto se aplica solo cuando la masa total es el 75% o más en la participación en el modo fundamental.

$$C_{vx} = \frac{W_x h_x^k}{\sum_{i=1}^n W_i h_i^k}$$

Explicación:

C_{vx} = Factor de distribución vertical de carga.

$k = 2.0$ para $T \geq 2.5$ seg. | 1.0 para $T \leq 0.5$ seg.

(Interpolación lineal en valores intermedios de T)

W_x = Porción del peso total de la estructura en el nivel x .

H_x = Altura (en pies) desde la base hasta el nivel x .

W_i = Porción del peso total de la estructura en el nivel i .

h_i = Altura (en pies) desde la base hasta e nivel i .

c) Patrón especial:

Es la asignación uniforme donde se colocan fuerzas laterales, siendo iguales al total de toda la masa que se ubica en cada piso. Respecto a la proporción se le conoce como una carga adaptativa que se modifica a como se desarrolla o desplaza la edificación. A su vez modificará toda la proporción de la carga en el origen donde se utiliza un desarrollo sistemático considerando las características de la estructura que se está estudiando.

d) Carga Gravitacional:

American Society of Civil Engineers [ASCE/SEI 41-17], (2017) Recomienda este análisis use cargas gravitacionales como se indica en la formula siguiente:

$$QG = QD + (2.05) QL$$

Explicación:

Qg= Es carga gravitacional

QD= Carga muerta.

QL= Carga viva.

e) Desplazamiento de monitoreo:

En un estudio es necesario determinar sus desplazamientos, dependiendo del modo de aplicación de fuerzas o cargas que se incrementan en las direcciones laterales, respecto al monitoreo en un punto específico es cuando se logra tener una equivalencia con la masa ubicada en el centro de la edificación. En primer lugar, se asume el movimiento en forma de desplazamiento en base a la altura tomando como un factor de consideración de un 10 %.

f) Ductilidad:

Se refiere a la suficiencia que tiene un componente o estructura de sufrir deformaciones inelásticas y depende primordialmente del sistema, sus desperfecciones y materiales usados para la edificación. La ductilidad de las barras de acero es la principal causa del desarrollo dúctil de las secciones de hormigón armado, logrando exceder el límite elástico, produciendo las deformaciones de manera extravagante, que pueden estimarse mediante la relación de fluencia y desplazamiento limite (Choque & Luque, 2019, pp. 46-49).

$$\mu = DU / DY$$

Explicación:

μ = *Ductilidad.*

DU = *Desplazamiento último.*

DY = *Desplazamiento de fluencia.*

1.2.3. Diseño Estructural

El proceso utilizado con el fin de calcular la mecánica de los materiales en una estructura, con el objetivo de seleccionar los materiales adecuados con el fin de soportar la carga o tensión a la que está sometido un objeto o estructura previstos en el análisis.

Además, señala que, en el Perú la norma actual se puede establecer en el reglamento nacional de edificaciones. Igualmente, se mencionan los tres pilares importantes del diseño estructural, que son la seguridad, la funcionalidad y la economía.

Se afirma que el modelo estructural es considerado apto en seguridad cuando se consigue determinar que la estructura y/o edificación presenta la capacidad de poder resistir los esfuerzos más críticos en el escenario de cargas simultáneas sin fallar abruptamente.

Esto permite la evacuación segura de las personas y la posibilidad de recuperación estructural. En otras palabras, el diseño estructural se asegura de que la estructura pueda soportar los esfuerzos más altos y que, en caso de algún incidente, pueda ser desalojada y recuperada sin mayores consecuencias.

Los criterios que se deben tener en cuenta en el diseño estructural se mencionan que la funcionalidad del diseño radica en los elementos que son

diseñados y deben cumplir con su funcionamiento total sin ser limitado por fallas en la estructura.

Asimismo, se hace referencia a la economía en el diseño estructural, explicando que se debe buscar aprovechar para obtener los mejores recursos con un menor importe posible de recursos.

En cuanto al diseño, se recomienda idealizar tipologías matemáticas de la estructura en seleccionar los métodos de diseño y cuestión de acuerdo con la normativa vigente en el país y según el juicio del profesional encargado del diseño (Meza, 2018).

1.2.4. Métodos de Diseño Estructural

Al realizar un diseño en unidades en la cuales se presentan esfuerzos internos, se tiene los métodos más importantes:

Carga de Servicio o metodología de carga de trabajo, en las cuales usan los esfuerzos finales de toda la sumatoria de la estructura, actuando de manera no factorizada.

El método del factor de carga o método de arrastre, donde los esfuerzos se multiplican según la normativa vigente en cada país de la nación.

El método probabilístico esta dado por la teoría de probabilidad.

1.2.5. Método de diseño Norma E.060 Concreto Armado

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción, (2020
C) determina que todos los parámetros se incluyen en los elementos estructurales

a diseñar mediante resistencia y deben proporcionar suficiente resistencia de diseño (ϕR_n), utilizando los puntos de aumento de reducción de arrastre ϕ "phi" (R_u) y carga. Está diseñado para garantizar que los elementos estructurales puedan soportar los esfuerzos esperados a lo largo de toda la vida que puedan utilizarla mediante una cuidadosa consideración del factor de multiplicación de carga y el diseño de los valores de resistencia necesarios para lograr un nivel de diseño seguro.

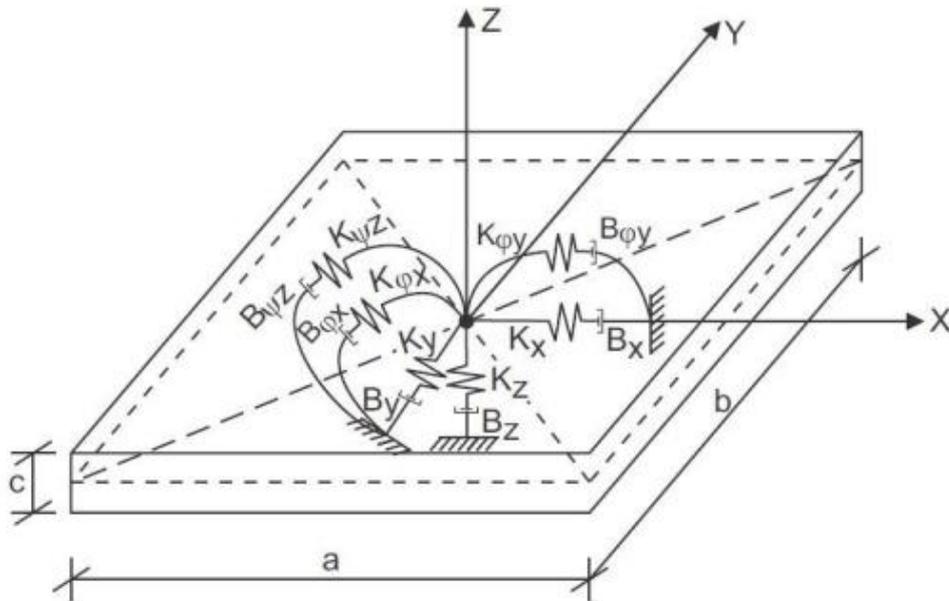
1.2.6. Interacción Suelo-Estructura:

Las características del suelo pueden alterar los desplazamientos, aceleraciones y periodos básicos de la estructura de un edificio, así como las fuerzas internas que actúan sobre las numerosas partes que se unen para producir una estructura armoniosa. El suelo puede amortiguar y absorber la mayor parte de la energía generada por las cargas sísmicas, lo que hace que llegue menos energía a la estructura. Debido a que existen muchas condiciones del suelo diferentes que afectan este fenómeno, es difícil incluirlas todas en un solo modelo matemático; sin embargo, expertos de diferentes partes del mundo han desarrollado modelos dinámicos para agregar propiedades del suelo a las matemáticas en el modelo, por lo tanto, lograr resultados más precisos y realistas (Villareal, 2017).

Debido a esto, es importante tomar en consideración la pérdida de energía a causa del retorno de emisión de la onda hacia la base y la fricción interna de los materiales del suelo de fundación.

Con esto, la investigación real sirva para la actualidad y que sea útil para los investigadores en áreas acorde a la ingeniería estructural, geotécnica y junto a ello a nuevas actualizaciones a las Normas de Diseño Sismo – Resistente.

Figura 4. Esquema de Interacción Suelo – Platea de cimentación.



Fuente: (Villareal, 2017)

Con esto se afirma que la primordial prioridad es la base y su flexibilidad, en la que su objetivo es llegar a determinar todos estos componentes.

Donde:

K_z – Coeficiente de rigidez de compresión elástica uniforme (T/m).

$K_x K_y$ – Coeficientes de rigidez de desplazamiento elástico uniforme (T/m).

$K_{\phi x} K_{\phi y}$ – Coeficientes de rigidez de compresión elástica no uniforme (T/m).

$K_{\phi z}$ – Coeficiente de rigidez de Desplazamiento elástico no uniforme (T/m).

Para poder determinar correctamente lo involucrado en la Interacción Suelo-Estructura (ISE), es fundamental realizar un estudio de suelo exhaustivo. Los datos primordiales requeridos son:

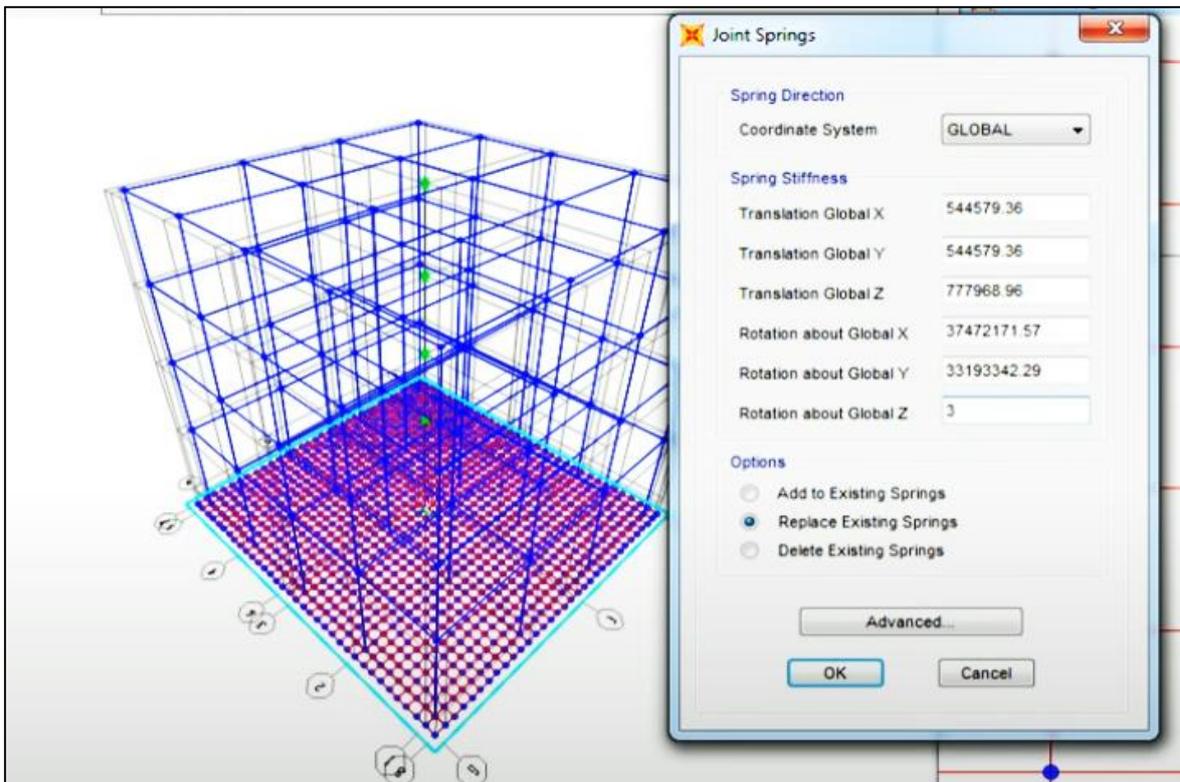
Capacidad portante del suelo

Coeficiente de Poisson

Tipo de perfil de suelo de acuerdo con sus características

Con esta información, se podrá proceder al cálculo de la masa traslacional, las masas rotacionales (como se muestra en la figura 4) y los coeficientes de rigidez equivalentes necesarios que se incorporan en el modelo. Es importante destacar que, al trabajar con el modelo dinámico de interacción como el método DD. Barkan – OA. Savinov, en donde no se considera el giro en el eje Z, ya que no representa una contribución significativa en los cálculos. Esta simplificación contrasta con otros enfoques, como la Norma Rusa, que sí incluyen el giro en Z, aunque sus resultados no son tan conservadores como el método Barkan, existiendo una diferencia considerable.

Figura 5. Masas traslacionales y rotacionales – Platea de cimentación.

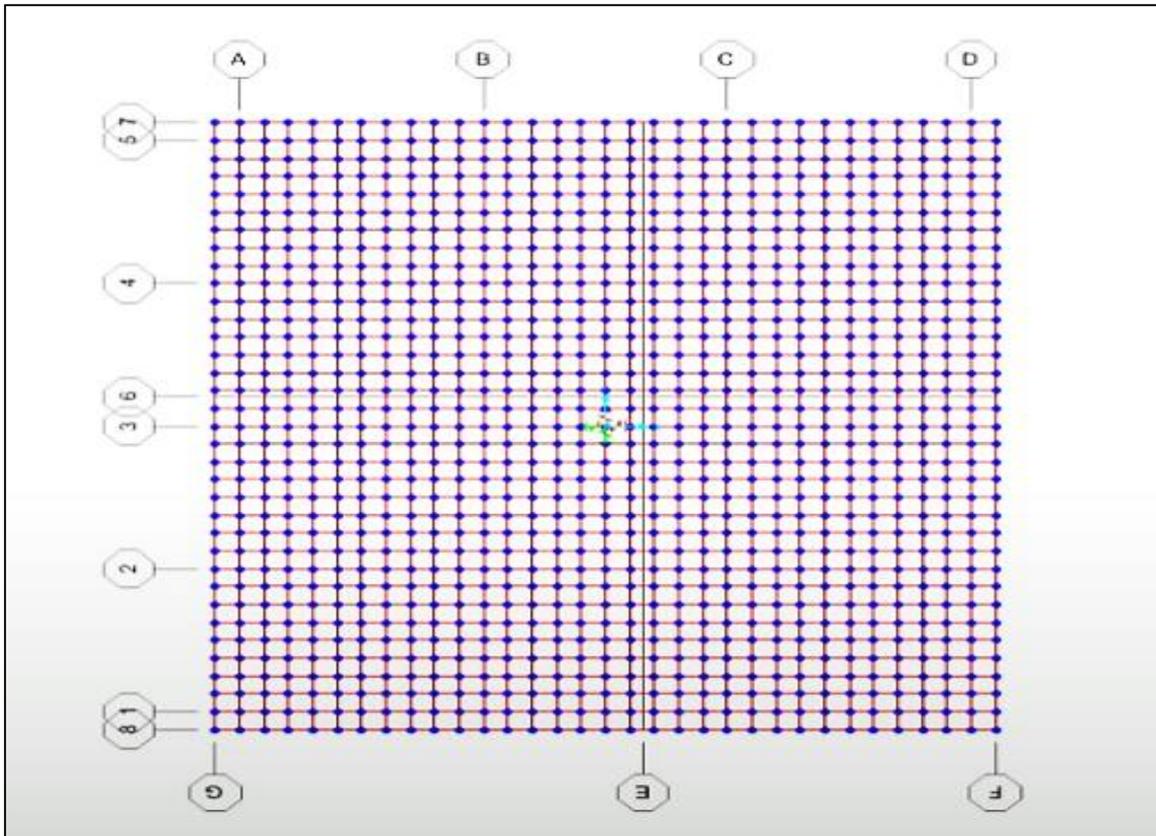


Fuente: (Villareal, 2016)

Los 6 coeficientes que se encuentran son de rigidez equivalentes como son K_x , K_y , K_z , $K\Phi_x$, $K\Phi_y$ y $K\Phi_z$ son determinados en el cálculo, pero para el método Barkan O.A Savinov se evita el giro en el eje “Z” ($K\Phi_z$), esto debido a que el coeficiente que se considera en el desplazamiento elástico no uniforme no ayuda a generar buenos resultados, de tal forma en comparación de la Norma Rusa, nos brinda una mejor realidad de los hallazgos incorporando la ISE.

La discretización de elementos finitos con fundación ya sea platea, zapatas aisladas, etc. Es importante ya que nos brinda resultados mucho más certeros, de tal forma determinar mejor las fuerzas que involucran una diferencia con el método tradicional desarrollado bajo los estándares de la E0.30.

Figura 6. Discretización de Platea de cimentación



Fuente: (Villareal, 2016)

Analizando así una posibilidad de poder tomar en cuenta el amortiguamiento que esta presentada por sus características $B_x, B_y, B_z, B_{\phi x}, B_{\phi y}, B_{\phi z}$

De esta forma, las vibraciones se presentan y describen de las siguiente manera:

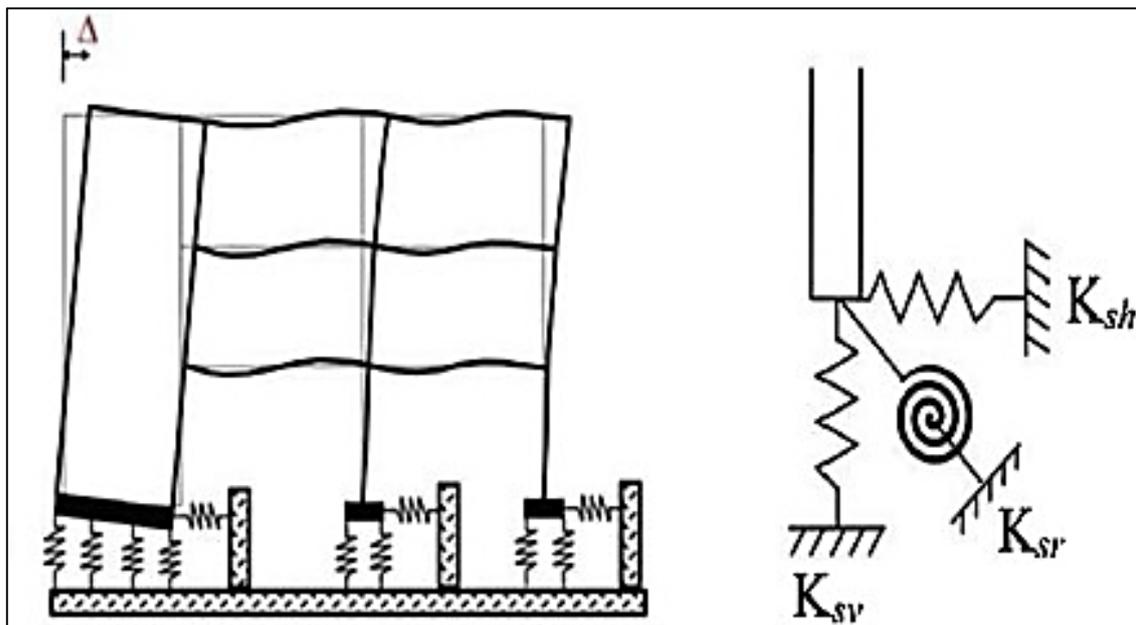
- V. Verticales.
- V. Horizontales.
- V. Horizontal – rotaciones.
- V. Rotaciones alrededor del eje vertical.

1.2.6.1 Interacción Inercial:

Se presenta una fuerza inercial producto de las vibraciones de realizar el análisis en conjunto entre la cimentación y la superestructura. Se producen las masas traslacionales y rotacionales formándose así una fuente de amortiguamiento estructural, como resultado se tiene que afectar directamente a la flexibilidad debido a los resortes que se introduce y por otra parte afecta la estructura respecto a su periodo.

De igual manera la relación flexibilidad y rigidez van a cambiar al someter a la cimentación como parte del análisis general, por ende, se obtienen fuerzas para la estructura menores y comportamientos mayores.

Figura 7. Interacción Inercial Suelo-Estructura

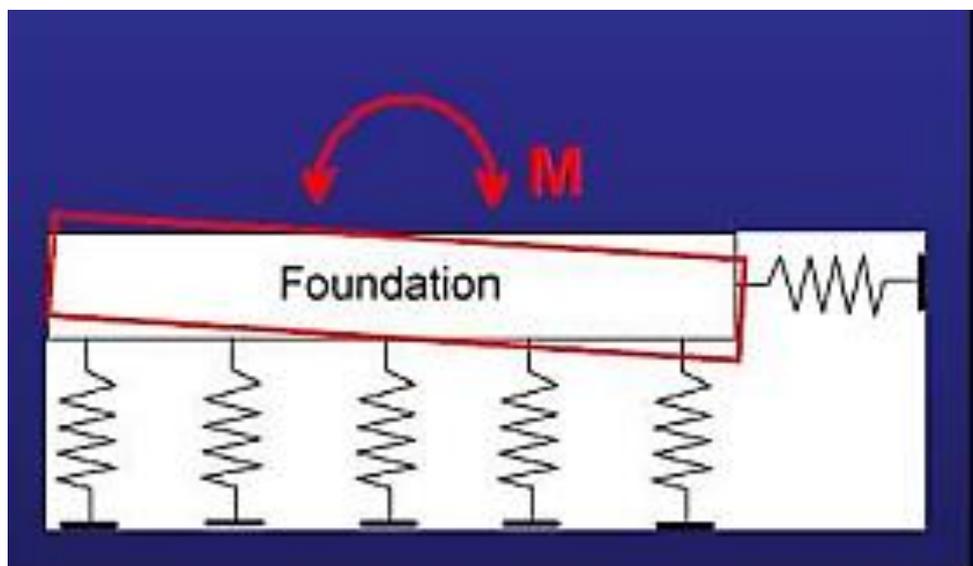


Fuente: (Guanchez, 2018)

Se tiene que habrá una respuesta directa para con el desplazamiento en relación con las fuerzas del sistema, esto ayuda a generar un mejor amortiguamiento. Al mostrar estas cualidades y utilizar la fundación como punto de flexibilidad, los resultados fueron muy similares a la realidad del edificio. Por otra parte, si se conocen los efectos y/o consecuencias de aplicar la ISE, los resultados pueden ser o no conservadores, dependiendo de las especificidades del caso y de la gravedad del problema considerado. Y dependiendo del tipo de sistema estructural, el efecto de los fenómenos de la ISE será evidente.

En si la realización del giro de la cimentación con forma inercial se representa de dos formas, el primero la rotación relativa entre campo libre y la fundación sobre su propio eje.

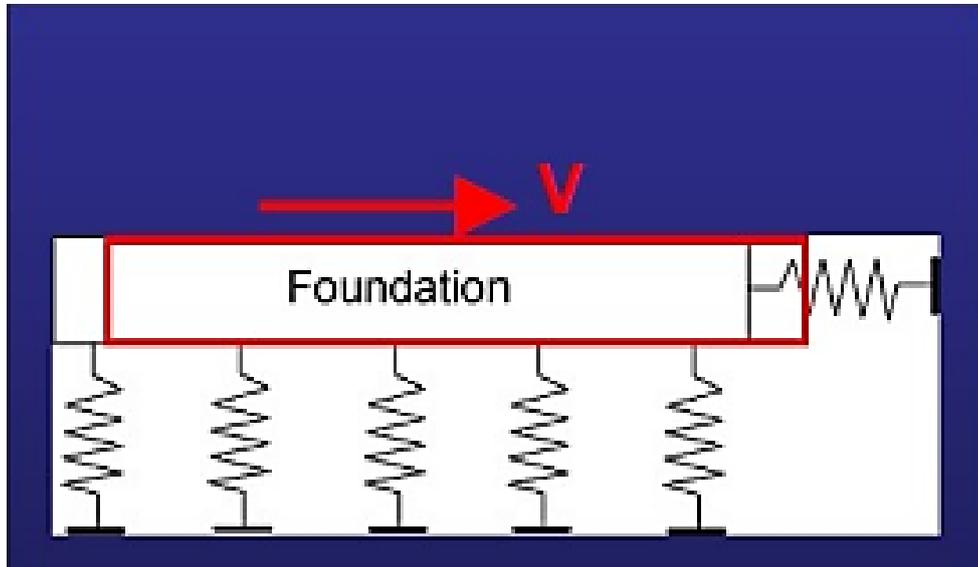
Figura 8. Representación de la rotación relativa



Fuente: (Guanchez, 2018)

El segundo el desplazamiento relativo entre el campo libre y la fundación, eso se representa en relación con la fuerza cortante.

Figura 9. Representación del desplazamiento relativo



Fuente: (Guanchez, s.f)

1.2.6.2 Interacción Cinemática:

Según Villareal, (2017) es un fenómeno relevante en el desarrollo de las cimentaciones profundas, particularmente en tierras estratificadas o con variaciones significativas en sus propiedades mecánicas. Este efecto se manifiesta a través de la variación o incoherencia en los movimientos del suelo, así como la difusión de las ondas.

La presencia de una cimentación profunda, caracterizada por su alta rigidez, implica que los elementos posteriores de la estructura no se ajustan de manera adecuada a las deformaciones impuestas por la cimentación. Esto se debe a la distinción en la rigidez, la cimentación y el terreno circundante, lo que genera una incompatibilidad en los desplazamientos y deformaciones.

Como consecuencia de esta incompatibilidad, se producen ondas de deformación y deflexiones en el terreno adyacente a la cimentación. Estas ondas y deflexiones son causadas por la transferencia de esfuerzos desde la cimentación rígida hacia el suelo más flexible, generando una respuesta dinámica compleja.

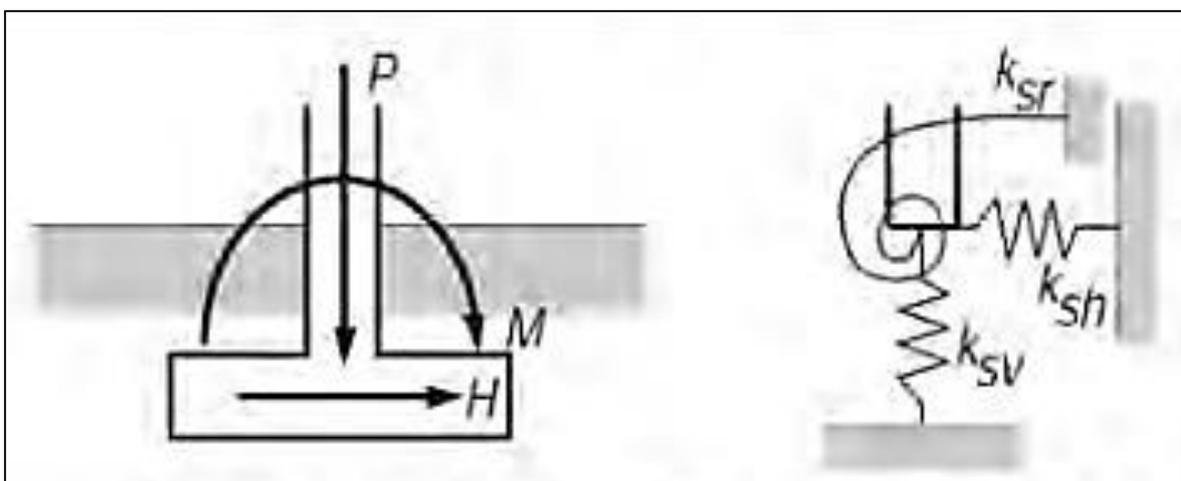
Es crucial señalar que los efectos de la interacción cinemática se mezclan con los de interacción inercial, que ocurre como resultado del movimiento relativo de la estructura con el terreno circundante. Para lograr una evaluación precisa del comportamiento sísmico de estructuras profundas, ambos fenómenos deben considerarse simultáneamente.

1.2.6.3 Método de análisis:

1.2.6.3.1. Código ASCE 41-17:

Consideran los parámetros para realizar una evaluación estructural iniciando en el punto de insertar las rotulas plásticas tipo fibra, de igual forma nos muestran los pasos para diagnosticar la curva de capacidad y desempeño. Las características de rigidez vertical se calculan entre la relación de la rigidez total con el área de la cimentación. Nos proporciona la valuación del comportamiento sísmico de edificios desde el enfoque no lineal hasta la interacción, también brinda criterios sobre desempeño sísmico y vulnerabilidades frente a demandas sísmicas (ASCE/SEI 41-17, 2017).

Figura 10. Carga de cimentación modelo de resorte



Fuente: (ASCE/SEI 41-17, 2017).

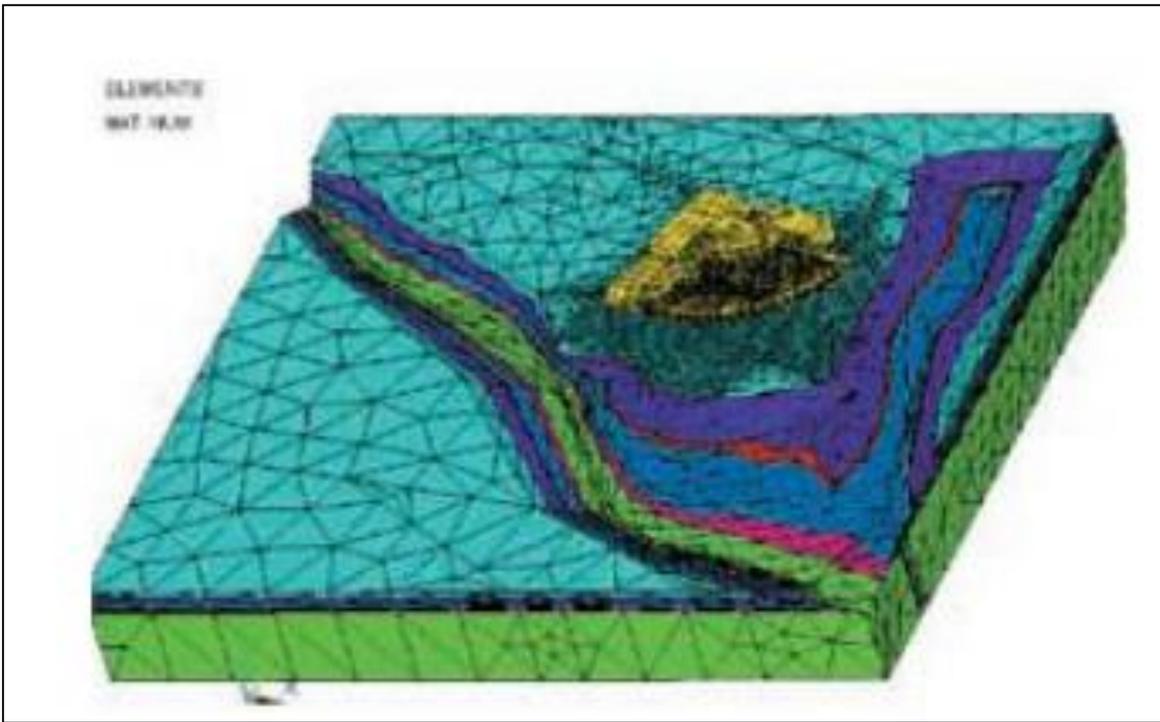
1.2.6.3.2 Interacción Sísmica con Placa de Cimentación

Orientado para resolver problemáticas sobre la mecánica estructural, en esta ocasión considerando como parte del análisis de la edificación a la cimentación, esto tomando como característica una fundación flexible. Se presenta la importancia del método, los objetivos para profundizar y comparar con la norma E0.30 (2020), de igual manera presenta los métodos dinámicos de la Interacción Suelo-Estructura como son: El modelo dinámico D.D Barkan – O.A. Savinov, Norma Rusa SIN 2.02.05.87, AE. Sargsian y N.G. Shariya

Como resultado se tiene el cálculo de los coeficientes de rigidez para X, Y y Z, las masas traslacionales y rotacionales de la cimentación.

Como punto de partida se tiene el resultado de un Estudio de suelo que se tiene que realizar a la edificación, de ahí determinar las propiedades y características con que se va a trabajar para posterior el análisis.

Figura 11. Modelo espacial de elementos finitos del sistema suelo-estructura

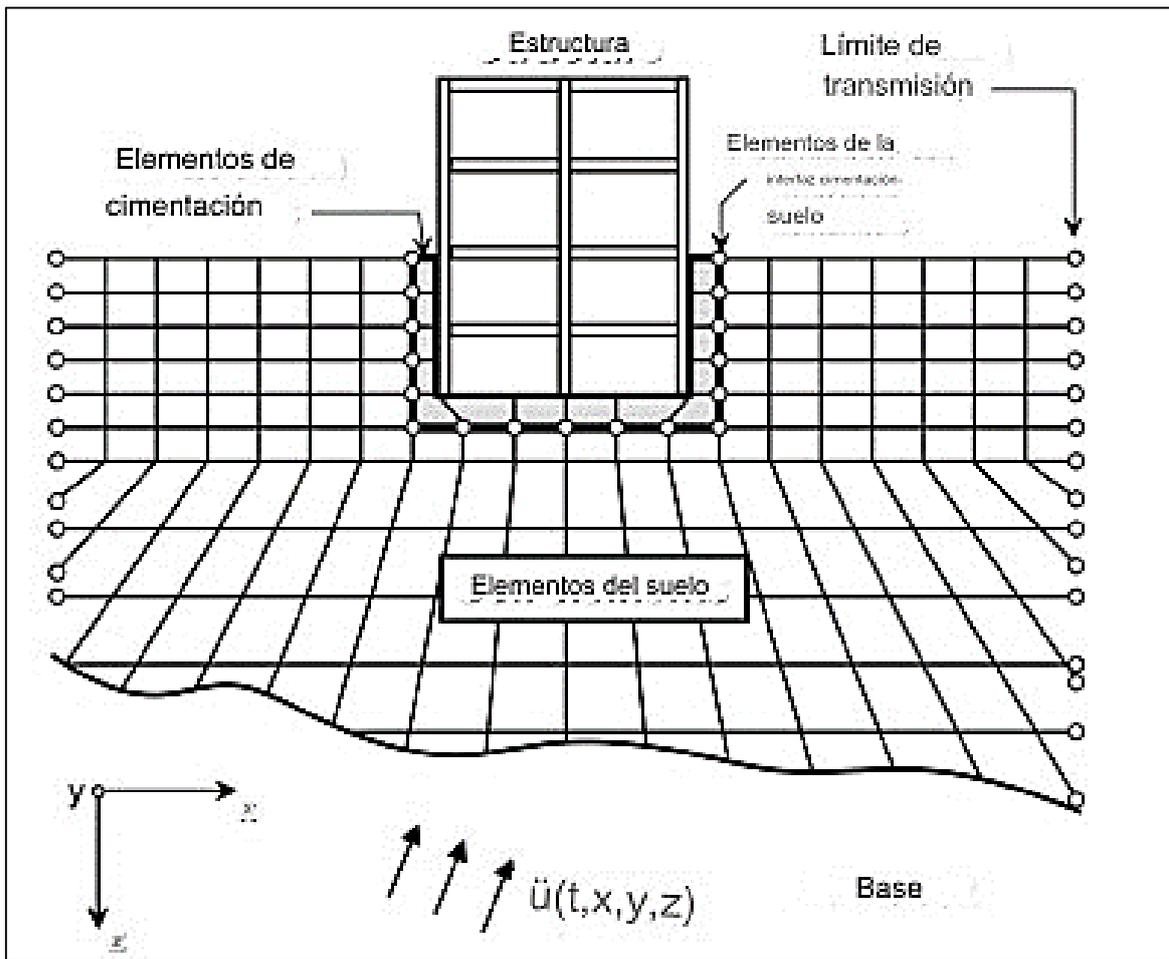


Fuente: (Villareal, 2017),

1.2.6.3.3 Interacción suelo-estructura para estructuras de construcción.

La estructura se analiza con la base expuesta a efectos de movimiento sobre la base, que están conectados a la interacción cinemática con el producto de la rigidez de la base. También emplea resorts para ilustrar la interacción entre la tierra y la fundación.

Figura 12. Esquema de un análisis directo de la interacción suelo-estructura utilizando el método continuo por elementos finitos



Fuente: (National institute of standards and technology [NIST], 2021)

1.2.6.4 Efectos de la Interacción Suelo – Estructura.

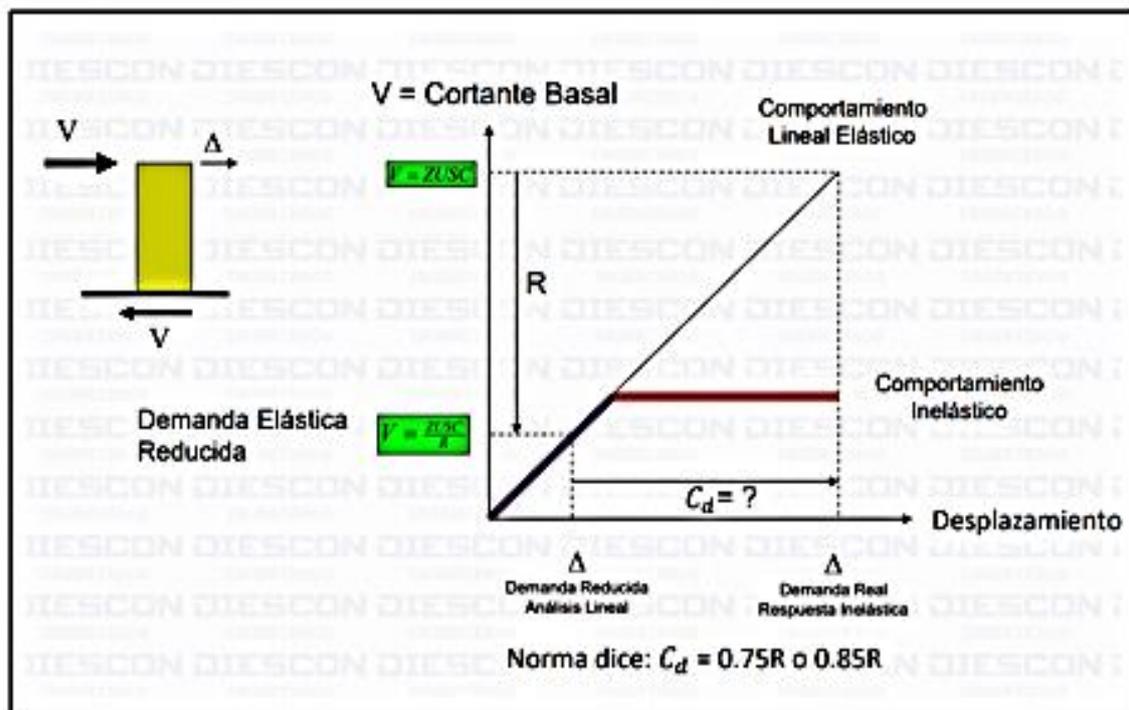
Identificación respecto a los principales parámetros

- Evaluar la influencia en relación con sus efectos.
- Flexibilidad ubicada en la base
- Influencia del medio de fundación.
- Influencia del sistema de fundación

Al incluir la flexibilidad en la fundación trae como consecuencia el incremento de los desplazamientos para los distintos ejes, de igual manera existe variación en cuanto a las distorsiones de entrepiso, en esta etapa se realiza una comparación entre la norma E0.30 y el método ISE, en primer lugar, se verifica las fuerzas cortantes ya que hay variación, además los momentos flectores y fuerzas axiales disminuyen.

Tanto los periodos de vibración, los desplazamientos, las fuerzas internas, la curva de capacidad y las distorsiones se tienen que analizar y comparar con relación a la interacción suelo-estructura.

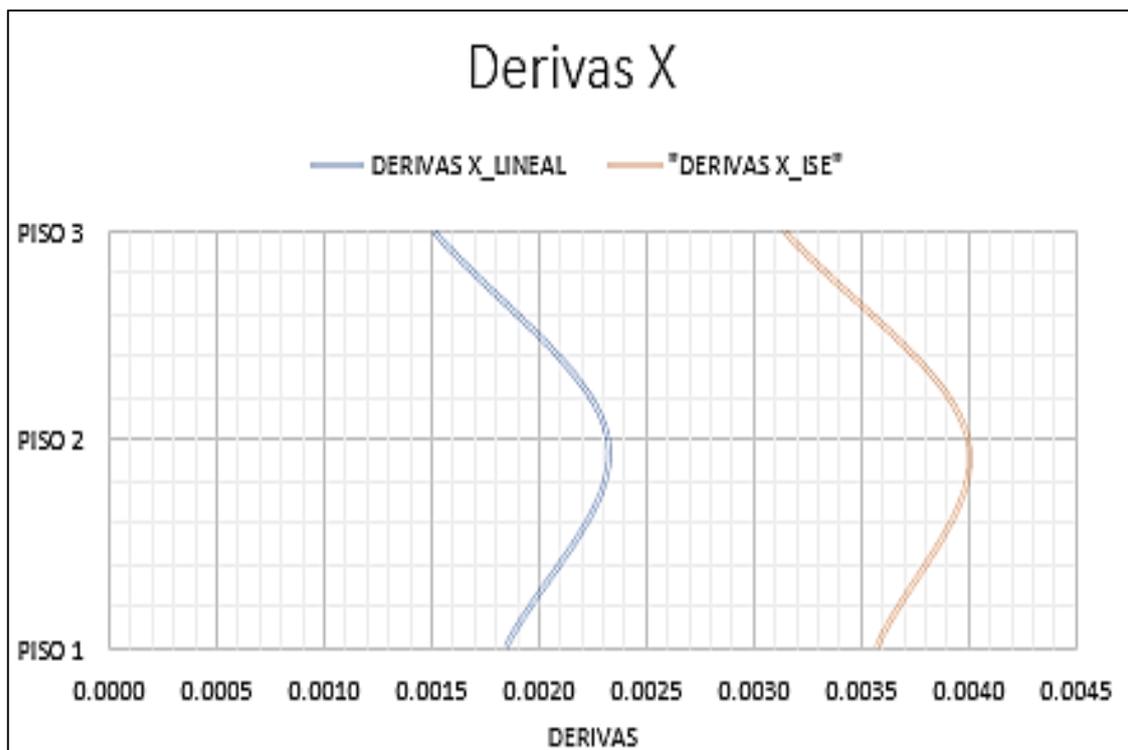
Figura 13. Representación con Interacción Suelo - Estructura de la curva de capacidad.



Fuente: (ASCE/SEI 41-17, 2017).

La relación entre los derivados de "X" y "Y" tanto en el enfoque de bordado como en la interacción entre el suelo y la estructura se incrementaría como resultado de la consideración de la flexibilidad de la fundación.

Figura 14. Representación de las derivas



Fuente: Elaboración propia

1.2.7. Demanda sísmica

Es producida por los desplazamientos del suelo que producen como consecuencia los sismos. Rochel (2012) señala que toda edificación debe ser segura por tanto se considera los tres aspectos fundamentales: resistencia, rigidez y ductilidad (pp 31-45). El análisis se muestra como un espectro de diseño, a raíz de ello es que se considera como estructuras o edificaciones seguras ya que el espectro de diseño involucra los terremotos y los desplazamientos producidos para obtener un resultado más exacto.

1.2.8. Nivel de desempeño

1.2.8.1. Nivel de desempeño:

Nos muestra un modo de imperfecciones que será considerado de la edificación, para ello se constituye como una situación límite en función a los siguientes factores:

La amenaza a los usuarios

Daños a la estructura

Nivel de vulnerabilidad

Condiciones de rigidez y distorsión

1.2.8.2. Nivel de desempeño según ASCE 41-17

Totalmente ocupación inmediata:

Sin presencia de daños. Definida como impacto mínimo sobre todas las personas que estuvieron presente en las instalaciones del edificio. Sus servicios son funcionales y seguros para los residentes.

Ocupación inmediata:

Daños menores a la estructura y sus distintos elementos que conforman la edificación, la presencia de deterioro de manera controlada no afecta en absoluto al edificio, el cual cumple las condiciones de poder realizar sus funciones luego del evento telúrico. Pero al haber presencia de deterioro estructural dificulta de manera parcial ciertas funciones, hasta que se modifiquen o se haga su respectivo mantenimiento.

Seguridad de vida:

Daño medido que ocurre tanto en los principales componentes que dan estabilidad a la edificación o estructura y también en los componentes que no son estructurales. Se disminuye la resistencia y rigidez. Será necesario suspender la instalación de servicios esenciales fuera de funcionamiento, retirar rutas de la estructura y realizar reparaciones importantes.

Prevención de colapso:

Es cuando la edificación está a punto de colapsar, debido a que su rigidez presenta una falta de capacidad ante las presencia del sismo.

Colapso:

Debido a las fuertes cambios de aceleraciones o cargas del sismo, y la suficiencia que tiene la estructura no es apta para este tipo de aceleración y fuerzas, por lo que la edificación tiende a tener un colapso inminente.

1.2.8.3. Nivel de amenaza sísmica propuesto ASCE 41-17

A continuación, se presentará la tabla que resume la frecuencia de los movimientos sísmicos debido a su ocurrencia en la historia del tiempo.

Tabla 1: Nivel de Amenaza sísmica Ocurrencia

Movimiento sísmico de diseño	Intervalo de recurrencia	Probabilidad de excedencia
Frecuente	32 años	50 % en 30 años
Ocasional	42 años	50 % en 50 años
Raro	475 años	10 % en 50 años
Muy Raro	975 años	10% en 100 años

Fuente: Adaptado de ASCE/SEI 41-17, 2017.

1.2.9. Curva de Capacidad:

Representa su correlación de la cortante basal y los desplazamientos laterales. Con esta grafica se puede establecer el estado en el que se encuentra la estructura en su etapa base, además representa el nivel de resistencia que tiene la edificación al ser representado por cada elemento que lo compone con relación a su comportamiento no lineal (FEMA 356, 2015).

Figura 15. Curva de Capacidad



Fuente: (FEMA 356, 2015)

1.2.10. Modelo Dinámico D.D. BARKAN – O.A. SAVINOV

D.D. Barkan de 1948 ,científico e investigador ruso, nos proporcionó las siguientes fórmulas para el análisis analítico basado en el método ISE:

$$K_x = K_y = C_x A$$

$$K_z = C_z A$$

$$K_{\phi x} = C_{\phi x} I_x$$

$$K_{\varphi x} = C_{\varphi y} I_y$$

Explicación:

C_x – Coeficiente de desplazamiento elástico uniforme.

$C_z, C_{\varphi x}, C_{\varphi y}$ – Coeficiente de compresión elástica uniforme y no uniforme.

A – Área de la base de la platea de cimentación.

I_x Momentos de inercia de la platea de cimentación respecto a los ejes “X” e “Y”. (Ver esquema de Interacción Suelo – Platea de cimentación).

Los coeficientes de desplazamiento y compresión según D.D. Barkan – O.A. Savinov se logran determinar de la siguiente manera.

$$C_z = C_0 \left[1 + \frac{2(a+b)}{\Delta \cdot A} \right] \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}}$$

Se explica de la siguiente manera:

C_0 – Coeficiente determinada a través de ensayos experimentales para $\rho_0 = 0.2 \text{ Kg/cm}^2$

a, b – Dimensiones de la cimentaciones de los ejes “X” “Y”, respectivamente.

Δ – Coeficiente empírico, asumido para cálculos prácticos igual $\Delta = m^{-1}$.

A – área de la platea de cimentación.

ρ – Presión estática, que se determina de la siguiente formula:

$$\rho = \frac{P_{edificio} + P_{platea}}{A_{platea}}$$

Donde:

$P_{edificio}$ – Peso del edificio.

P_{platea} – Peso de la platea de cimentación.

A_{platea} – área de la platea de cimentación.

Para encontrar el D_0 usa la ecuación que sirve para la dependencia empírica:

$$D_0 = \frac{1 - \mu}{1 - 0.5\mu} * C_0$$

Explicación:

μ – coeficiente de Poisson del Suelo.

En lo que respecta al método dinámico D.D. Barkan – O.A. Savinov sabemos que se refiere a un desarrollo teórico – experimental, donde explica la conexión que tiene el suelo de fundación respecto a la vibraciones forzadas, esto nos dice que se refiere a un sistema ondulatoria no estacionario.

Tabla 2: Tabla categorización de suelos

Tipo de perfil	Característica de la base de fundación	Suelo	C_0 (kg/cm ³)
S₀	Roca dura	Roca sana con velocidad de ondas de corte $V_s > 1500$ m/s	4,0
S₁	Roca o suelos muy rígidos	Arcilla y arena arcillosa dura ($I_L < 0$)	3,0
		Arena compacta ($I_L < 0$)	2,2
		Cascajo, grava arenosa densa, canto rodado, arena muy densa	2,6
S₂	Suelos intermedios	Arcilla y arena arcillosa plástica ($0,25 < I_L \leq 0,5$)	2,0
		Arena plástica ($0 < I_L \leq 0,5$)	1,6
		Arena polvorosa medio densa y densa ($e \leq 0,80$)	1,4
		Arenas de grano fino, mediano y grueso, independientes de su densidad y humedad	1,8
S₃	Suelos blandos	Arcilla y arena arcillosa de baja plasticidad ($0,5 < I_L \leq 0,75$)	0,8
		Arena plástica ($0,5 < I_L \leq 1$)	1,0
		Arenas polvorosa, saturada, porosa ($e > 0,80$)	1,2
S₄	Condiciones excepcionales	Arcilla y arena arcillosa muy blanda ($I_L > 0,75$)	0,6
		Arena movediza ($I_L > 1$)	0,6

Fuente: (Villareal, 2017)

1.3. Definición de Términos Básicos

Se necesita conocer los terminos que son utilizados en la presencia del progreso de la tesis, teniendo en cuenta las definiciones que más utilizamos según lo que se está estudiando.

1.3.1. Técnica de Pushover:

La técnica para el análisis estático no lineal es la siguiente: se asigna un patrón de carga lateral, y la carga aumenta monotónicamente hasta que la estructura se colapsa. Como resultado, se lleva a cabo un estudio del desarrollo no lineal dentro del edificio para generar una curva de capacidad (Choque & Luque, 2019, pp. 46-49).

1.3.2. Interacción Suelo – Estructura

Se tiene la suficiencia de aguantar, absorber cargas de compresión y desplazamiento en los diferentes escenarios elásticos, tanto no uniformes como uniformes (Villarreal, 2017).

1.3.3. Rigidez del suelo

Esta característica tiene la capacidad de sostener, absorber y desplazar cargas en diversas condiciones elásticas, tanto uniformes como no uniformes (Villarreal, 2017).

1.3.4. Distorsión estructural

Multiplicando el valor del deslizamiento entre forjados por un factor de reducción y dividiendo el resultado por la altura de los forjados, se pueden determinar las fuerzas laterales producidas por un terremoto y cómo reaccionará este edificio ante ellas el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. (2020 A). A partir de esta medida, se aplica para determinar la resistencia sísmica de la estructura.

1.3.5. Irregularidad En Planta

1.3.5.1. Irregularidad Torsional

Se define como el mayor desplazamiento relativo de un borde de un edificio que es mayor que 1,2 veces el cambio relativo del centro de masa del mismo piso, y se determina teniendo en cuenta las excentricidades aleatorias en alguna dirección analítica. están constantemente presentes y funcionan bajo los mismos ajustes de carga (Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción [SENSICO], 2020 B). Este razonamiento sólo es aplicable a las estructuras con diafragmas rígidos y cuando el mayor desplazamiento relativo de los pisos supere el 50% del despliegue permitido.

1.3.5.2. Irregularidad Torsional Extrema

Cuando el deslizamiento relativo del centro de masa en la orientación de análisis es superior a 1,5 veces la mayor diferencia de desplazamiento entre plantas en cualquiera de los extremos del edificio, incluidas las excentricidades aleatorias. Esto se refiere a las circunstancias de carga idénticas en la capa intermedia comparable. El desplazamiento relativo máximo de los pisos debe ser superior al 50% del desplazamiento permitido, y este razonamiento sólo es aplicable a estructuras con diafragmas rígidos (SENCICO, 2020 B).

1.3.5.3. Esquinas Entrantes

Se clasifican como esquinas irregulares las esquinas introducidas en la cual las dimensiones en entrambas orientaciones sean superiores al 20% de la dimensión respectiva de la magnitud total del plano (SENCICO, 2020 B).

1.3.5.4. Discontinuidad del Diafragma

Un tabique se clasifica para modo irregular al presentar discontinuidades repentinas o cambios significativos en la rigidez, incluyendo aberturas mayores al 50% de su área total (SENCICO, 2020 B).

1.3.5.5. Sistemas no Paralelos

En cada dirección de análisis, el grado en que se produce la irregularidad de la rigidez cuando la deformación de una capa excede 1,4 veces el valor correspondiente de la capa inmediatamente superior, o cuando la deformación de la capa intermedia sobre las tres capas adyacentes excede 1,25 veces en promedio, habrá ser un nivel de irregularidad de rigidez. El giro de la historia se calculará como el promedio del giro final de la historia (SENCICO, 2020 B).

1.3.6. Irregularidad en altura

1.3.6.1. Irregularidad de Rigidez – Piso Blando

Las irregularidades ocurren cuando los componentes resistentes a una fuerza lateral no están paralelos a su dirección de estudio. No adecuado para porches o ejes de pared creando un ángulo de menos de 30°, o para piezas no paralelas expuestas a esfuerzos de corte de menos del 10% del material forjado (SENCICO, 2020 B).

1.3.6.2. Irregularidad de Resistencia – Piso Débil

Estas irregularidades ocurren, en distintos tipos de dirección a donde se realice el estudios, la capa intermedia ejerce menos del 80% de la resistencia a las fuerzas de corte de la capa intermedia directamente sobre ella (SENCICO, 2020 B).

1.3.6.3. Irregularidad Extrema Rigidez

Existen irregularidades extremas en la rigidez cuando, en cualquier orientación del análisis, la deformación de la capa es mayor que 1,6 veces el valor de la capa inmediatamente anterior, o cuando las deformaciones de las tres capas intermedias se promedian más de 1,4 veces la capa superior adyacente. La distorsión de la historia se evalúa promediando la distorsión al final de la historia (SENCICO, 2020 B).

1.3.6.4. Irregularidad Extrema Resistencia

Es la coexistencia ante las direcciones de todo el análisis que tenga resistencia en el entrepiso a una fuerzas cortantes y tenga por debajo el 65% de resistencia que presenta el entrepiso superior inmediato (SENCICO, 2020 B).

1.3.7. Envolvente

Según, Isidoro (2016), sugiere que los espectros envolventes expresan el valor máximo de aceleración en el momento en que $T_0/T_{s1}=1$ lo cual nos hace referencia que entrara en resonancia.

1.3.8. Modal Espectral

Trata de un sistema que evalúa la fuerza y el desplazamiento en conjunto de componentes de un sistema estructural, cuya metodológica deriva de la vibración del suelo que será transferida a la totalidad de la estructura por medio de sus componentes, con respecto a la consecuencia de las principales masas que se movilizan de manera concerniente al suelo (SENCICO, 2020 B).

1.3.9. Modelo estructural

El modelo estructural hace referencia a cualquier muestra física de una estructura o una porción de estructura, Rodríguez, (2007) habla sobre algún

componente estructural o familia de elementos que serán edificados a reducida escala, diferenciados de las estructuras de tamaño real, con el objetivo de ser experimentados y con esto se necesitan de sus leyes de aproximación que nos ayudarán a explicar los resultados del ensayo.

1.3.10. Derivas:

Se entiende por la discrepancia que tienen dos entrepisos, en donde se logra dividir por la altura de cada nivel o piso. A esto se lo entiende como la distorsión del ángulo del suelo (SENCICO, 2020 B).

1.3.11. Ductilidad:

Máxima imperfección que se puede tolerar en la estructura y que está ubicada en la zona del rango inelástico sin colapsar. Obtenido de la curva de capacidad (SENCICO, 2020 B).

1.3.12. Cortante Basal:

Suma total de los esfuerzos cortantes en todos los niveles, tomando un valor máximo en la base del edificio (SENCICO, 2020 B).

1.3.13. Colapso estructural:

El derrumbe de algunos de los elementos de resistencia del edificio. Es provocada por determinadas fuerzas externas o factores de resistencia y rigidez que le impiden realizar las funciones para las que fue diseñado (ASCE/SEI 41-17, 2017).

1.3.14. Articulaciones o rótulas plásticas:

Se desarrolla en secciones estructurales donde se logran obtener altos niveles de imperfección sin un aumento significativo de la carga (ASCE/SEI 41-17, 2017).

1.3.15. Análisis Estático:

Estudia la reacción de la edificación o estructura cuando se presenta la acción de cargas estáticas (SENCICO, 2020 B).

1.3.16. Sistemas Estructurales:

Tipo de sistema en el que está construido un edificio el que se encarga de soportar las fuerzas de gravedad, terremoto o viento a las que estará sometido el edificio (SENCICO, 2020 B).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

El tema que investigaremos es la aplicación de la interacción suelo-estructura bajo los modelos dinámicos y su impacto en los modelos tradicionales. El objetivo de este trabajo es prevenir colapsos en edificios no construidos y existentes, fallos estructurales (tanto dúctiles, como frágiles), pérdida de vidas y la introducción de una nueva metodología. Todo ello se realizará mediante la evaluación estructural, el uso de rótulas de plástico de tipo fibra, el análisis de rendimiento con ISE y el método tradicional, y finalmente los cálculos de la interacción suelo – estructura utilizando el método Barkan y OA. Savinov.

Esta forma tradicional de analizar cualquier edificación en la actualidad es mediante el método empotrado, es decir considerando como todo rígido a suelo, a raíz de ello se puede tomar como relevancia una evaluación estructural, siempre y cuando se tengan con certeza que el lugar donde se está trabajando sea un suelo rocoso. Esto puede traer también desventajas si es que se piensa trabajar en suelos arcillosos, salitrosos, donde la capacidad portante en primer lugar influye mucho y es muy baja, otro que, al realizar un estudio de suelo muy conservador, se puede tener problemas ya que en pocos metros se puede encontrar otro tipo de material. Todo esto influye en gran magnitud tanto en el comportamiento de la edificación en un futuro y otro en la calidad del profesional para realizar correctamente este tipo de estudio.

Tomando ciertas consideraciones, en primer lugar, realizar el análisis insertando las características del suelo, su capacidad de carga, el factor de poisson, se determinan los factores de coeficientes equivalentes necesarios para poder proceder con el análisis. Otro punto importante es que los profesionales de la rama estructural pueden seguir esta metodología para sus proyectos en el futuro y tienen

como resultado un mejor análisis, diseño, y el principal desarrollo de la estructura con la realidad ante demandas de los sismos.

Como consecuencia de estos elementos, y en particular el uso de una metodología que apoya el estándar E0.30, que no proporciona una estrategia para tratar el suelo como flexible, se ha ampliado la investigación para obtener mejores resultados en las etapas de análisis y diseño. La relación deseada es una mejora sobre el método tradicional en términos de evaluación de la estructura misma, así como la determinación y comparación de los resultados obtenidos al realizar el análisis utilizando el método embebido y la Interacción Suelo-Estructura.

Entonces se planteó la hipótesis general donde explica cómo se desarrolla en respuesta a las demandas, con el objetivo de impulsar los esfuerzos sísmicos y el rendimiento. Primero, establecer y validar el escenario en el que se sitúa el edificio, así como las irregularidades, derivados y desplazamientos para el ISE y los métodos incorporados. En segundo lugar, aplicar y comparar los impactos de la ISE para identificar el comportamiento estructural, que luego se confirma en la curva de capacidad utilizando las exigencias sísmicas. En tercer lugar, verifica y compara la influencia a las fuerzas internas, incluyendo la fuerza de corte, la fuerza axial y los momentos de las partes estructurales primarias.

Se viene teniendo en toda la región de Lambayeque sismos moderados en los últimos años que a la brevedad no son considerables, pero que en términos sísmicos se habla de un periodo de retorno que, al tener ya un sismo de gran magnitud de hace años, este retorna con gran escala trayendo graves consecuencias, por otra parte, se tiene que al estar dentro del llamado cinturón de

fuego que representa la zona con alto grado de sismos se prevé uno de gran magnitud en pocos años.

Figura 16. Sismo en Lambayeque, magnitud 5.1°



Fuente: (Instituto Geofísico del Perú [IGP], 2022)

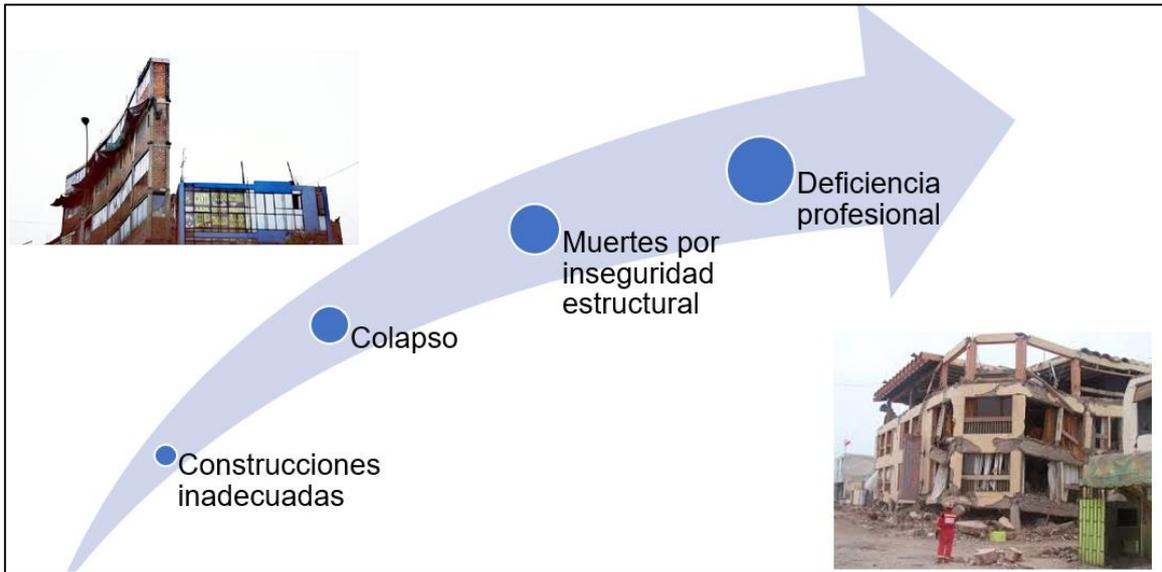
El método empotrado tradicional con la que muchos profesionales vienen trabajando si es eficiente, pero en zonas donde el suelo es S2, S1, quiere decir en rocas, donde las edificaciones puedan actuar y comportarse correctamente frente a una demanda sísmica considerable. Estamos hablando que un suelo rígido te puede dar un comportamiento favorable, pero en zonas donde necesariamente se tiene que realizar un estudio de suelo muy conservador ahí la necesidad de saber cómo es que en esta ocasión al considerar el suelo con sus características y propiedades puedan afectar uno en la evaluación de la edificación, segundo en el proceso de diseño y por último en el comportamiento con relación a un sismo raro y muy raro, cuyas magnitudes son entre 7° - 8,5°.

En cuanto al impacto teórico que genera aplicar la interacción suelo-estructura, traerá este nuevo modelo con un desarrollo avanzado en cuanto al análisis estructural, además brindar un progreso en la norma E0.30 para que de esa manera tener mejores resultados en cuanto al comportamiento de cualquier edificación que se desee trabajar. De igual forma el impacto en el desarrollo profesional es muy certero, la obtención de un nuevo conocimiento servirá de mucho para su aplicación en nuevos proyectos.

En cuanto al impacto práctico que genera aplicar la interacción suelo-estructura, esto traerá muchas ventajas en cuanto a la utilidad, seguridad, estabilidad y más que todo a mitigar el desarrollo estructural informal. Al tener estabilidad y seguridad se puede plasmar un ámbito de conformidad en cuanto a edificaciones, conformidad estructural, etc.

Los problemas que se podrían resolver al aplicar esta metodología parte de construcciones inadecuadas, que en la actualidad está trayendo graves consecuencias por no ser supervisados por un profesional neto de la ingeniería. Se puede evitar y disminuir en cuanto a colapsos, muertes por inseguridad estructural y deficiencia profesional. Al tener edificaciones que fueron analizados, diseñados y construidos bajo los parámetros del ISE se puede tener edificaciones más seguras y que puedan comportarse de manera correcta frente a una demanda sísmica severa.

Figura 17. Problemas por solucionar al aplicar la interacción suelo-estructura



Fuente: Elaboración propia

Generalidades

La abundante masa de construcciones en la actualidad busca poder enfrentar estos sismos mediante un diseño sismo-resistente, lo cual en su filosofía pretende evitar cualquier tipo de pérdida y la posterior continuación de los servicios primordiales. Para ello “la norma E0.30 Diseño Sismo Resistente que brinda la información de parámetros mínimos que requiere una edificación para que tenga un comportamiento sísmico adecuado.

Actualmente las tendencias y soluciones de esta índole cobran mucha importancia y fuerza en las diferentes etapas que su proceso conlleva, las diversas propuestas realizadas por distintos profesionales aportan a desarrollar un trabajo conjunto y así evitar las deficiencias o dificultades que se pueda presentar en todo su proceso. A raíz de ello el campo de la optimización presenta un papel esencial para poder poner en función un mejor resultado haciendo uso de una mayor

capacidad de información requirente para aprovechar al máximo las propiedades que la constituyen.

Los estudios de zonificación sísmica permiten conocer sus propiedades del suelo sobre el cual se pretende estudiar. La norma establece cuatro tipos de zonas con relación a su grado de Sismicidad ya sea baja o alta y su ubicación por regiones (SENCICO, 2020 B).

Junto a esto se pretende desarrollar o abarcar la descripción del problema, y así llegar a lo más importante de, el planteamiento de la posible solución.

Formulación de problemas

El análisis actual se centra en la insuficiencia de SENCICO, (2020 B) en cuanto a las cualidades del suelo. Esta es una cuestión crítica ya que no siempre es esencial juzgar una estructura como obviamente rígida en la base, pero es importante considerar las cualidades del suelo a fin de realizar los estudios adecuados e identificar el comportamiento real del edificio.

Los profesionales que trabajan en la rama estructural tienen actualmente una comprensión limitada del enfoque del ISE. El cumplimiento profesional y la investigación mínima resultan en técnicas y resultados relativamente conservadores en comparación con la realización de un análisis de propiedades del suelo. Como resultado, es crítico que el estándar se amplíe para que el profesional tenga más herramientas para hacer un buen trabajo, así como para instilar el uso de esta metodología a fin de que los resultados y, por lo tanto, el comportamiento de cualquier edificio sea lo más real y favorable posible cuando se presente una demanda sísmica significativa.

Es crucial entender que la interacción suelo-estructura es un fenómeno complicado que tiene un impacto considerable en la construcción del comportamiento sísmico. La norma existente no aborda plenamente esta interacción, lo que puede dar lugar a diseños incorrectos y, en ciertas situaciones, peligrosos. Para garantizar un diseño sísmico más preciso y fiable, se deben realizar investigaciones sustanciales y actualizar las normas para incluir enfoques más avanzados que incluyan las cualidades del suelo y su aplicación con ISE.

En tal efecto se busca reducir los esfuerzos en los pabellones del colegio Señor de los Milagros con su respectivo diseño, para generar un mejor aprovechamiento de sus elementos aplicando el método ISE (“Interacción Suelo Estructura”). Este estudio permitirá entender el mecanismo de la estructura, su estado de alteración, analizar su comportamiento dinámico y de esa manera poder establecer relaciones y comparaciones para determinar la influencia de utilizar este método y así evitar un nivel de vulnerabilidad.

Problema general

¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo- Estructura para mejorar los esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo?

Problemas específicos

¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo Estructura para la **evaluación estructural** en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo?

¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo Estructura en el **comportamiento estructural** de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo?

¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo Estructura para mejorar las **fuerzas internas** en el diseño estructural realizado a los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo?

Formulación de objetivos:

La presente investigación propone reducir los esfuerzos, de esa manera llegar a determinar su desarrollo real de toda la estructura mediante el método ISE, lo cual nos permitirá obtener el comportamiento de los elementos en aplicación de fuerzas sísmicas y su mayor aprovechamiento.

Es crucial considerar que no solo se realiza con el diseño de edificios mediante el sistema de un “Péndulo Invertido”, sino que también tomando como elemento partícipe para el comportamiento de la estructura al suelo. Finalmente obtendremos como resultado el comportamiento mecánico de una edificación al someterse a una influencia de un sismo, al considerar la flexibilidad del suelo y su impacto al realizar el análisis.

Los objetivos sugeridos en este estudio son extremadamente importantes porque nos permiten determinar las ventajas y la determinación en la aplicación del ISE en los pabellones del colegio Señor de los Milagros en Chiclayo. Esto es crucial para el análisis, ya que incorpora el suelo y sus características en la investigación, dando mejores resultados y una perspectiva más precisa de lo que se pretende hacer.

De hecho, se espera que, mediante la aplicación de la ISE y la comparación del comportamiento del edificio en las fases lineal y no lineal, sea posible obtener resultados convenientes que reflejen la realidad en la que se encuentra el edificio, empezando con la evaluación estructural, el comportamiento de la estructura y la aplicabilidad de esa interacción teniendo en cuenta las propiedades del suelo.

Es crucial entender que la ISE es un fenómeno complicado que tiene un impacto considerable en la construcción del comportamiento sísmico. Esta interacción debe considerarse al analizar y diseñar edificios para producir resultados más precisos y representativos de la realidad. Al examinar los pabellones de la escuela del Señor de los Milagros en Chiclayo, el uso de esta técnica puede ayudarnos a comprender mejor la respuesta del edificio ante los choques sísmicos, tanto lineales como no lineales.

Además, la comparación de los hallazgos obtenidos al abordar el ISE y los enfoques tradicionales basados en la rigidez daría una idea significativa de la importancia de incluir estos parámetros de suelo en el análisis estructural. Esta comparación puede exponer grandes variaciones en el esfuerzo, las deformaciones y el comportamiento estructural general, resultando en diseños más seguros y eficientes.

Para ello, se llevó a cabo una búsqueda utilizando fuentes teóricas y prácticas para seleccionar las siguientes hipótesis, con el objetivo de desarrollarlas durante el curso de nuestra investigación.

Objetivo general

Aplicar la Interacción Suelo Estructura para mejorar los esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo.

Objetivos específicos

Aplicar la Interacción Suelo Estructura para la **evaluación estructural** en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo.

Aplicar la Interacción Suelo Estructura para determinar el **comportamiento estructural** en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo.

Aplicar la Interacción Suelo Estructura para mejorar las **fuerzas internas** del diseño estructural en los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo.

2.1. Hipótesis

La hipótesis que se plantea se fundamenta que al aplicar la ISE en los pabellones del colegio Señor de los Milagros en Chiclayo mejora los esfuerzos y el desempeño sísmico resultando en el verdadero comportamiento de la construcción, asumiendo la flexibilidad del suelo como punto de partida. Las hipótesis específicas se consideran, empezando con la aplicabilidad del análisis lineal en términos de una evaluación estructural, tomando el suelo como rígido y flexible, como segundo punto, el análisis no lineal, tomándose las propiedades de los materiales como el

concreto, acero, etc., para determinar el comportamiento del edificio por la capacidad y la curva de rendimiento, todo esto para un modelo con suelo rígido y flexible, y finalmente el análisis de las fuerzas considerando el elemento estructural

2.1.1. Hipótesis General

Con la aplicación de la Interacción suelo estructura se mejorará los esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo.

2.1.2. Hipótesis Específicas

H1: Con la aplicación de la Interacción Suelo - Estructura **se evalúa la estructura** con el modelo empotrado y con la Interacción Suelo Estructura del diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros de la ciudad de Chiclayo.

H2: Con la aplicación de la Interacción Suelo - Estructura **se determina el comportamiento estructural** con relación a las demandas sísmicas en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros de la ciudad de Chiclayo.

H3: Con la aplicación de Interacción Suelo Estructura **se verifica su influencia en comparación a la norma E0.30 para con las fuerzas internas** en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros de la ciudad de Chiclayo.

2.2. Variables y definición operacional

2.2.1. Definición conceptual

Al pasar con la historia el desarrollo sísmico en la estructura ante movimientos telúricos. En las cuales se depende de comportamientos y

propiedades dinámicas, que facilitan la comprensión del desarrollo de la estructura durante la presencia del sismo, por ello es necesario entender que estos desplazamientos sísmicos sean considerados mediante los límites que están permitidos en la norma técnica E.030. Las siguientes variables fueron incluidas en la investigación actual.

Variable independiente: Interacción suelo estructura.

Caracterizado desde un enfoque innovador para calcular y determinar el impacto de los parámetros del suelo en el comportamiento estructural. Para crearlo, se requiere una exhaustiva investigación del suelo de la región a trabajar, seguida de los cálculos necesarios. Existe diversos métodos dinámicos de interacción que nos ayudan a calcular los coeficientes equivalentes necesarios para llevarlo al programa y procesarlo.

La interacción suelo-estructura viene teniendo gran importancia ya que al considerar al suelo como flexible y ya no como algo netamente rígido nos proporciona mejores resultados, se puede determinar donde podría fallar la estructura aplicando las rotulas plásticas, de igual forma se tiene una perspectiva más real del comportamiento de la edificación frente a demandas sísmicas.

Variable dependiente: Esfuerzos y desempeño sísmico

Los esfuerzos dentro de una estructura están conectados a las fuerzas que aparecen como resultado de las cargas de cada parte estructural. Por otro lado, el período básico de la estructura es extremadamente importante ya que revela cómo los desplazamientos y las fuerzas secundarias afectan el comportamiento general. Cada elemento estructural ya sea columna, vigas o muro, consume un esfuerzo requerido y un momento para poder determinar la cuantía de acero necesario para

poder contrarrestar las fallas estructurales y ayudar en cuanto si es un elemento vertical a la compresión y si es un elemento horizontal a la deflexión y fatiga que en el tiempo es perjudicial.

El rendimiento sísmico demuestra el comportamiento del edificio en cinco fases: operable, funcional, seguro de vida, cerca de colapso y colapsado. Esto requiere el cálculo de la curva de capacidad y rendimiento utilizando las exigencias sísmicas y las características de no linealidad como atributos materiales, en este caso el acero y el hormigón. Los expertos aconsejan tener precaución en su diseño, ya que los resultados de la curva de capacidad tendrán que crecer cuando se considere suelo flexible, pero nuestro objetivo es que haya poco cambio en comparación con los resultados considerando suelo rígido.

2.2.2. Definición operacional

Para la realización de este trabajo se eligió la metodología del Modelo Dinámico D.D. Barkan - O.A. Savinov, que se basa en el método ISE (Cualitativo). Según esta técnica, se asocian el comportamiento de la estructura y el del suelo en el que se asienta. En esto influyen los factores sísmicos que se vinieron presentando a lo largo de la historia nacional, como también los desarrollos de los distintos análisis, por ejemplo: el análisis Estático, Dinámico y por último su modelamiento Dinámico, con ayuda del programa utilizado desde el comienzo ETABS – 2018.

Se tiene que la variable independiente tiene como fin aplicar la ISE para mejorar en cuenta a los esfuerzos de los elementos estructurales y de la edificación en general y el desempeño sísmico con relación a las demandas sísmicas en el colegio Señor de los Milagros – Chiclayo.

2.2.3. Operacionalización de variables

Tabla 3: Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente		
Interacción – Suelo Estructura	Método de análisis lineal	Fuerza sísmica Fuerza cortante Derivas Irregularidades Curva de Capacidad
	Análisis No Lineal Estático	Desempeño Desplazamientos de la estructura Desempeño
	Método D.D. Barkan – O.A. Savinov	Derivas Desplazamientos Cortante Momento flector
Variable Dependiente		
Esfuerzos y desempeño sísmico	Evaluación estructural	Derivas de entepiso Desplazamientos máximos Modos de vibración Operacional
	Comportamiento estructural	Funcional Seguridad de vida Colapso
	Fuerza interna	Fuerza axial Fuerza cortante Momento flector

Fuente: (Structural Engineers Association of California [SEAO], 1995), (ASCE/SEI 41-17, 2017), (Villareal, 2017), (SENCICO, 2020 B)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Enfoque

Este es un estudio cuantitativo en el que seguimos los pasos necesarios para una metodología directa y simple, incluyendo una fase de recopilación de datos, otra de expresión numérica de los resultados, y finalmente un estudio y análisis a través de procesos estadísticos, un estudio basado en la verificación de la etapa de demostración de la hipótesis general e hipótesis específicas. Basándose en esto, realizamos los análisis correspondientes utilizando el "Norma Técnica E.030, 2020 Diseño Sismorresistente" y el "Modelo Dinámico D.D. Barkan - O.A. Savinov de la ISE" para crear un análisis comparativo de los resultados obtenidos del procesamiento del análisis dinámico de ambos estándares desarrollados, con el fin de examinar o tratar de confirmar las hipótesis de planteadas.

3.1.2. Tipo de Investigación

Investigación Aplicada: Dado que la investigación de este estudio es de naturaleza aplicada (cuantitativa) con el fin de poder solucionar o resolver problemas, las tensiones sísmicas cercanas a la realidad se resuelven y cuantifican mediante el desarrollo del análisis dinámico. Esto se debe a que el método ISE del modelo dinámico D.D. Barkan - O.A. Savinov permite determinar el amortiguamiento propio del suelo y los valores de rigidez objeto de estudio.

El estudio actual se centra en conceptos teóricos, la aplicación de conceptos científicos y prácticos, y el objetivo final de mejorar los esfuerzos y el rendimiento sísmico de la escuela del Señor de los Milagros.

3.1.3 Nivel de Investigación

Este proyecto de investigación se caracteriza por ser descriptivo e explicativo, ya que explicará y describirá todo el proceso para la elaboración de la tesis y, por tanto, los resultados que buscamos, así como comparar y evaluar la relación entre las variables en las que servirá para llevar a cabo el proceso de la presente investigación, porque el análisis desarrollado que incluye la metodología ISE arroja resultados que no son considerados en la actualidad.

3.1.4. Diseño de Investigación

No Experimental-Longitudinal: Este diseño se desarrollará de manera no experimental, en primera instancia no hay alteración de variables y todo se basa en el contexto natural, se realiza de manera descriptiva, porque se basa en una metodología ya estudiada y métodos que sirven para el análisis estructural, y para ello se apoyara en el software ETABS – 2018. El diseño longitudinal se basa en la recolección de datos cuantitativos, el proceso de datos estadísticos y por último el estudio continuo y análisis en el desarrollo de las variables.

Prospectivo: La investigación de este año se centra en la recopilación de información, el análisis de criterios teóricos y prácticos y, finalmente, el desarrollo de objetivos e hipótesis.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

En la población se abarca el suelo de la zona de la ciudad de Chiclayo que rodea a la construcción, e incluso los edificios que se encuentran cerca de nuestro

proyecto. Corresponde el Colegio señor de los Milagros ubicado en el distrito de José Leonardo Ortiz.

Figura 18. Vista general Colegio Señor de los Milagros



Fuente: Elaboración propia – Vuelo Dron

En el desarrollo de seleccionó los módulos más grandes y no repetitivos como es el pabellón 5 y 7 las cuales fueron analizados para poder proseguir con el desarrollo.

Figura 19. Vista General Pabellón 5



Fuente: Elaboración propia-Vuelo Dron

Ambos pabellones tienen gran similitud, la diferencia radica en las medidas de algunos elementos estructurales y la cantidad de ellas.

Figura 20. Vista General Pabellón 7



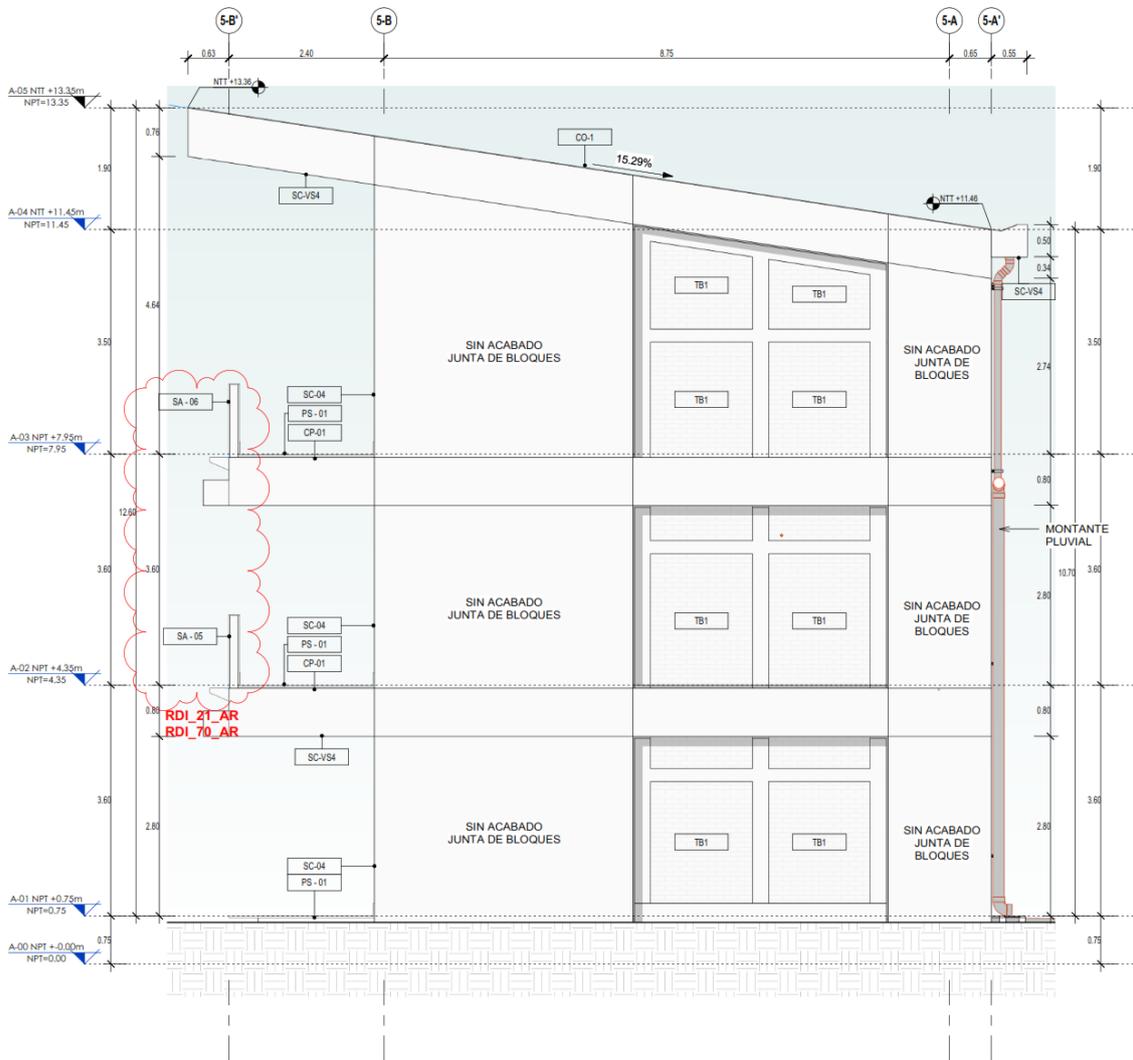
Fuente: Elaboración propia-Vuelo Dron

3.2.2. Muestra

Para la muestra seleccionamos el colegio Señor de los Milagros, en la cual su proyección se dirige en el levantamiento de 3 pisos. Los dos pabellones que analizaremos está diseñada con sistemas de muros estructurales y pórticos.

La muestra de investigación son todos los elementos estructurales que componen tanto al módulo 5 y 7.

Figura 21. Elevación Módulo 5



1 | ELEVACIÓN 1
1 : 50

Fuente: DVD (De Vicente Constructora). Expediente técnico.

Las alturas de piso son 3.6 m para los 2 primeros y 5.20 m para el tercero con un techo inclinado.

Columna T: Dimensiones: 1.40 x 0.50 x 0.30 m.

Figura 22. Vista columna "T", módulo 5



Fuente: Elaboración propia

En consonancia con el abordaje previamente adoptado, se efectuó una exhaustiva inspección de las columnas en forma de "T" que delimitan todo el perímetro del módulo 5, durante la cual se procedió a verificar y registrar minuciosamente las dimensiones de cada una de ellas. Este meticuloso proceso de examen constituye un paso esencial en el desarrollo del proyecto, ya que permite asegurar el estricto cumplimiento de los estándares establecidos, mitigando así los riesgos potenciales asociados a cualquier posible divergencia entre las especificaciones técnicas plasmadas en los planos.

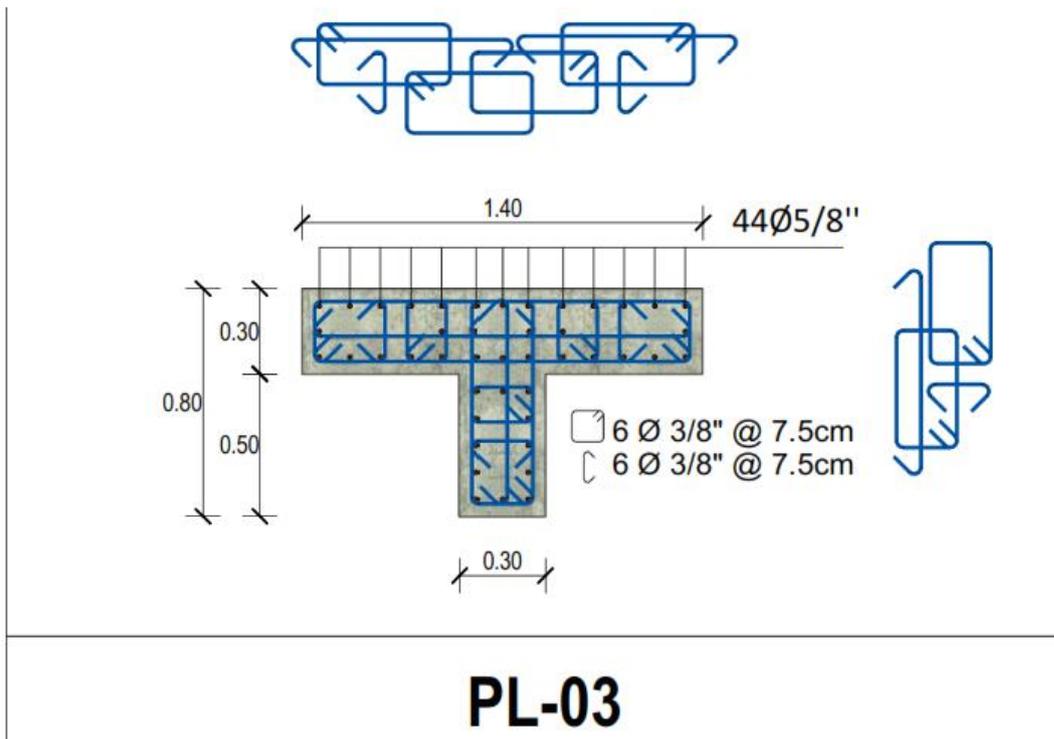
Figura 23. Verificación de columna "T" - segundo piso, módulo 7



Fuente: Elaboración propia

En aras de constatar la veracidad de la información recopilada y confirmar si todas las columnas bajo estudio se ajustan a las especificaciones detalladas en los planos, se procedió a la toma de datos correspondiente. En esta instancia, se efectuó la verificación exhaustiva de una de las columnas principales que discurre a través de uno de los corredores del módulo 7, ubicado en el segundo nivel de la edificación.

Figura 24. Distribución de columna Tipo "T"



Fuente: DVD (De Vicente Constructora). Expediente técnico.

Figura 25. Intersección columna T y viga de borde Módulo 5



Fuente: Elaboración propia.

En concordancia con el enfoque adoptado, se realizó una exhaustiva inspección con la meta de validar y verificar si las intersecciones de las columnas en forma de "T" se encontraban debidamente alineadas y unidas con las vigas y las losas aligeradas y macizas. Esta meticulosa revisión permitió determinar que las uniones observadas se ajustaban fielmente a todas las especificaciones plasmadas en los planos de construcción que fueron entregados y evaluados previamente.

Muros de corte: Para ambos módulos se tiene, Placa 1: 4.00 x 0.30 m,
Placa 2: 1.60 x 0.30 m.

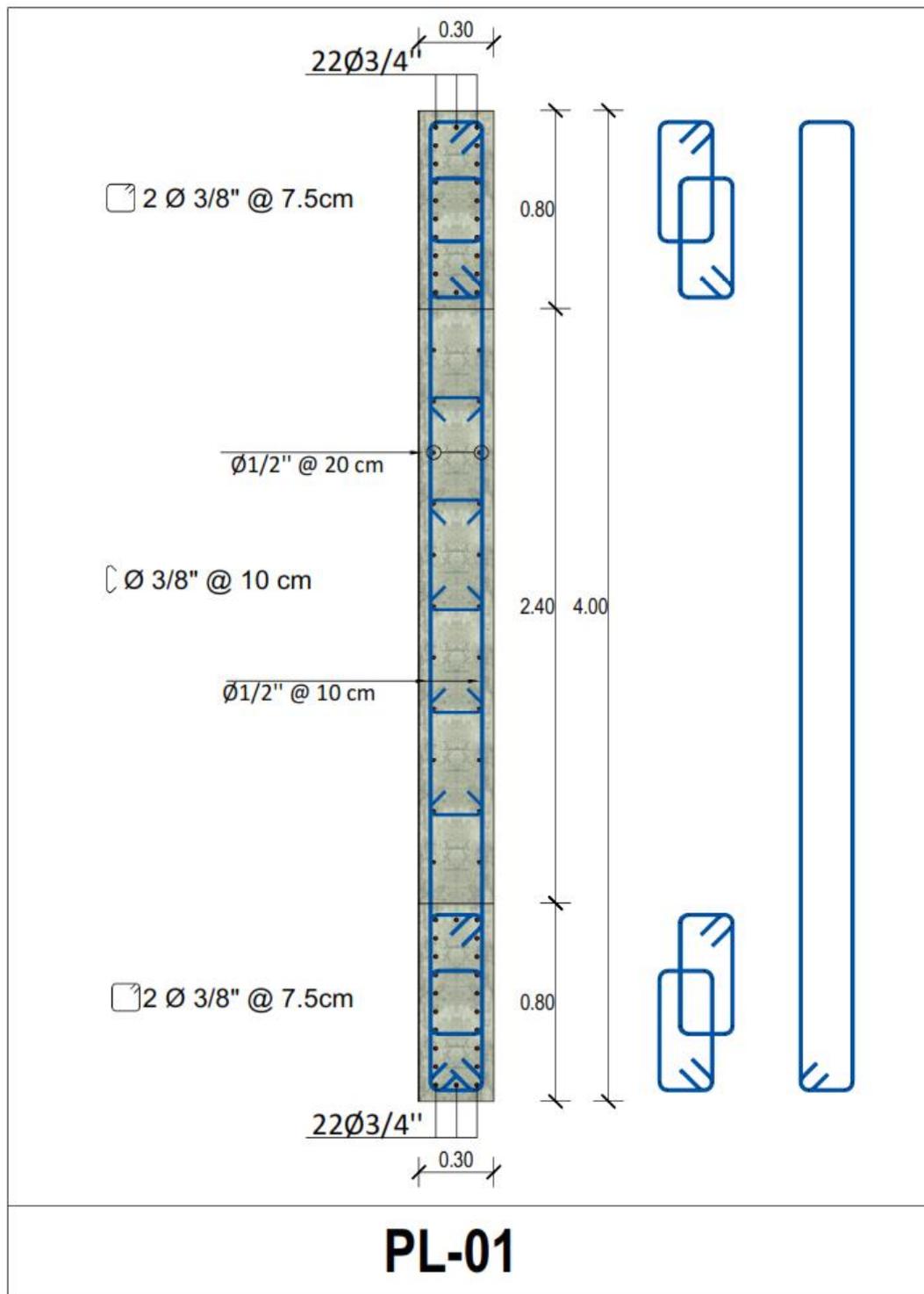
Figura 26. Verificación de medida Placa 01 módulo 7



Fuente: Elaboración propia

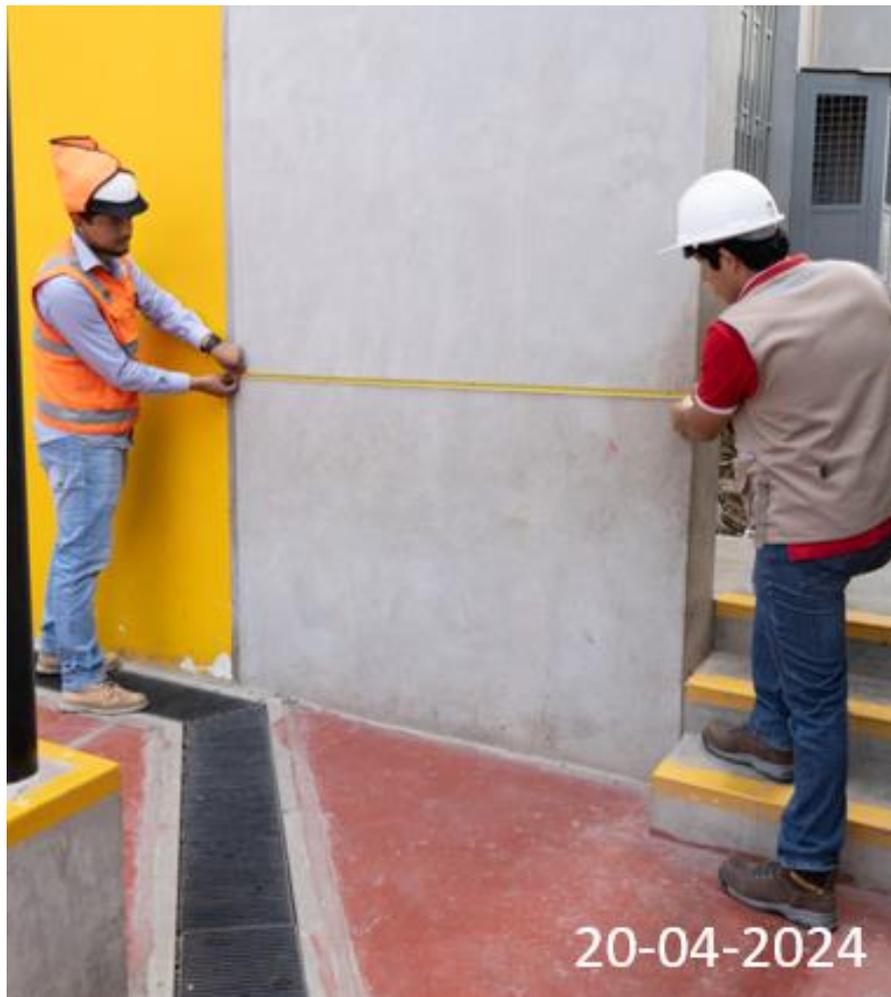
La pared de contención primaria fue luego inspeccionada y medida visualmente para asegurarse de que las mediciones descritas en los planos del edificio coincidían con las circunstancias reales que se encontraban en el lugar. Esta amplia verificación es importante en el proceso de modelado porque garantiza la conformidad con las normas definidas de calidad y seguridad, reduciendo los riesgos potenciales asociados a las inconsistencias entre los planos.

Figura 27. Distribución placa 01



Fuente: DVD (De Vicente Constructora). Expediente técnico.

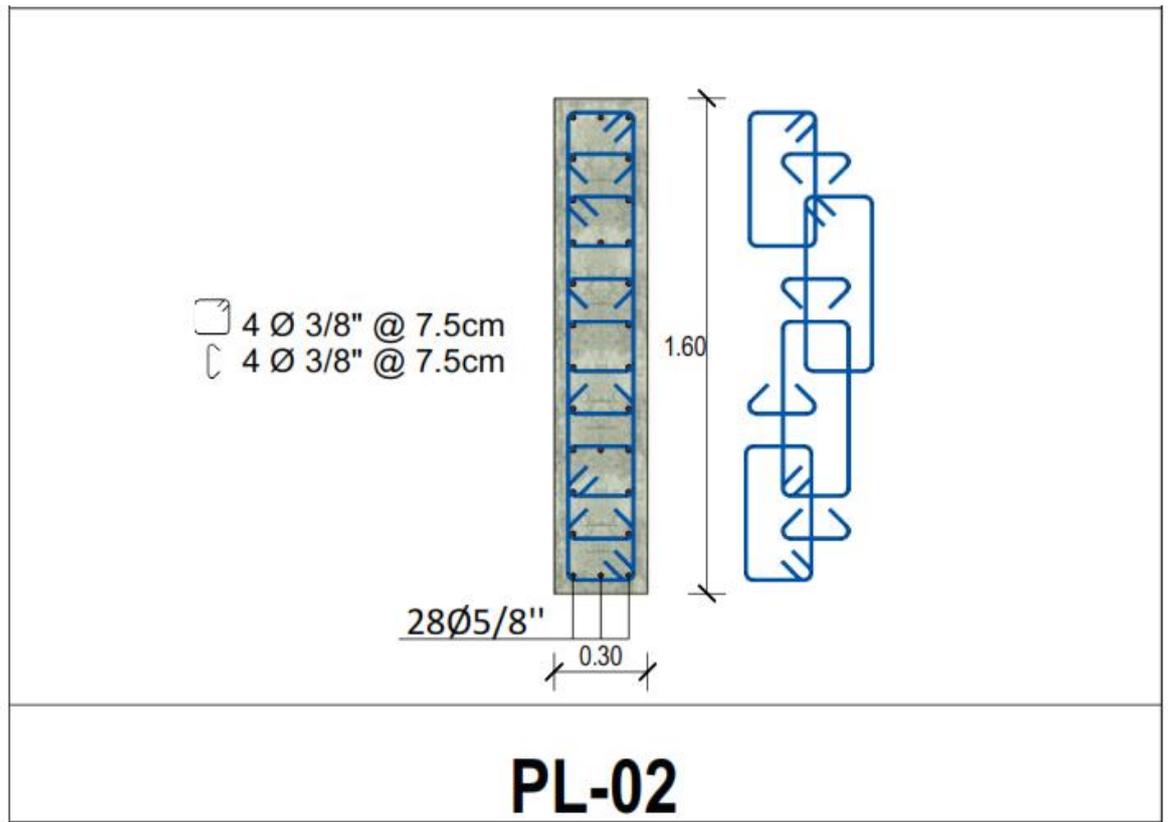
Figura 28. Verificación de medida placa 02 módulo 7



Fuente: Elaboración propia

Prosiguiendo el proceso de esta verificación, donde se realizó la inspección visual, junto con la toma de medidas del muro de contención secundario, con el fin de constatar que sus dimensiones reflejadas en los planos se correspondiesen fielmente con las condiciones encontradas en el área de trabajo. Esta meticulosa comprobación constituye un paso fundamental en el desarrollo del proyecto, puesto que garantiza el cumplimiento de calidad y seguridad preestablecidos, mitigando así los riesgos potenciales derivados de cualquier posible discrepancia.

Figura 29. Distribución placa 02



Fuente: DVD (De Vicente Constructora). Expediente técnico.

Vigas: En cuanto a las dimensiones de las vigas se tiene lo siguiente:

Módulo 5: VCH1 0.25 x 0.22 m

VP 0.30 x 0.75 m

VS 0.30 x 0.50 m

Módulo 7: VCH1 0.25 x 0.22 m

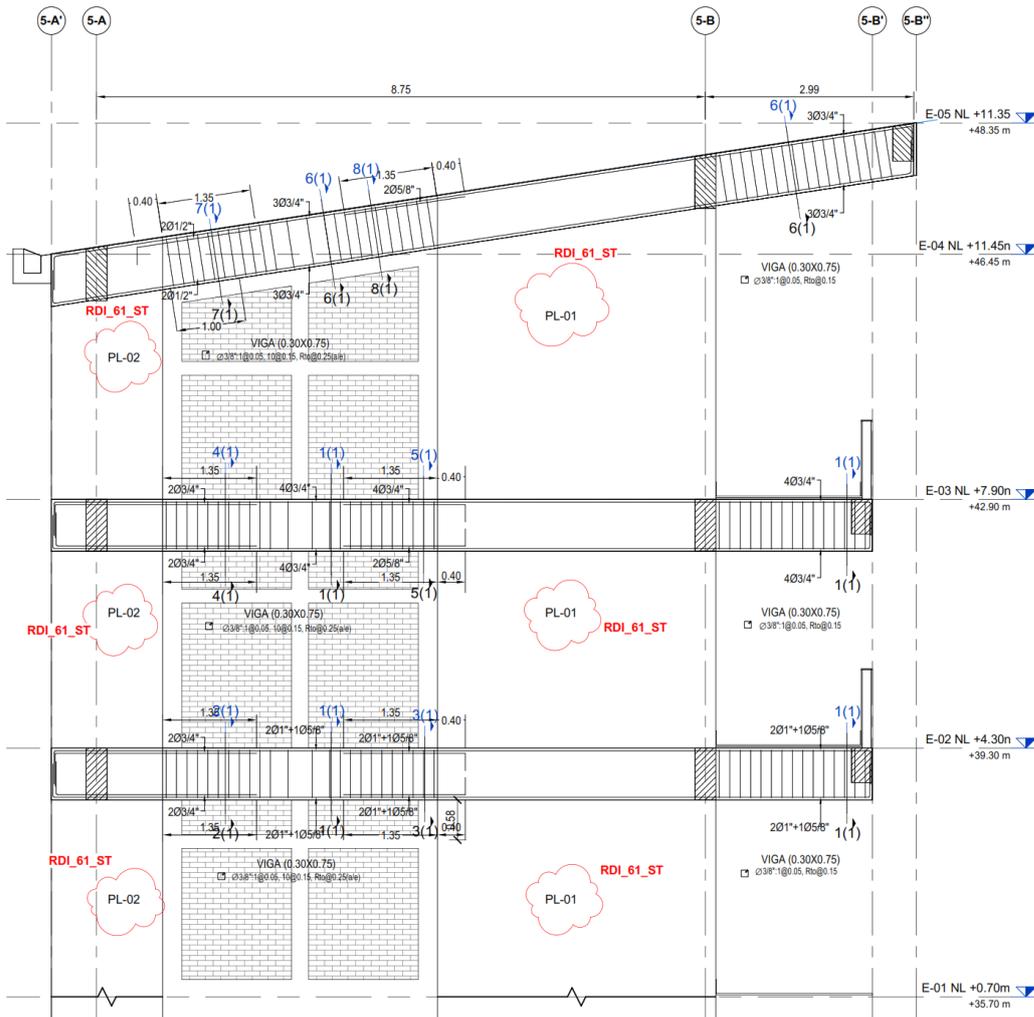
VCH2 0.40 x 0.22 m

VP 0.30 x 0.75 m

VS 0.30 x 0.50 m

VB 0.20 x 0.22 m

Figura 30. Vista general, techo inclinado VP y VS - Módulo 5



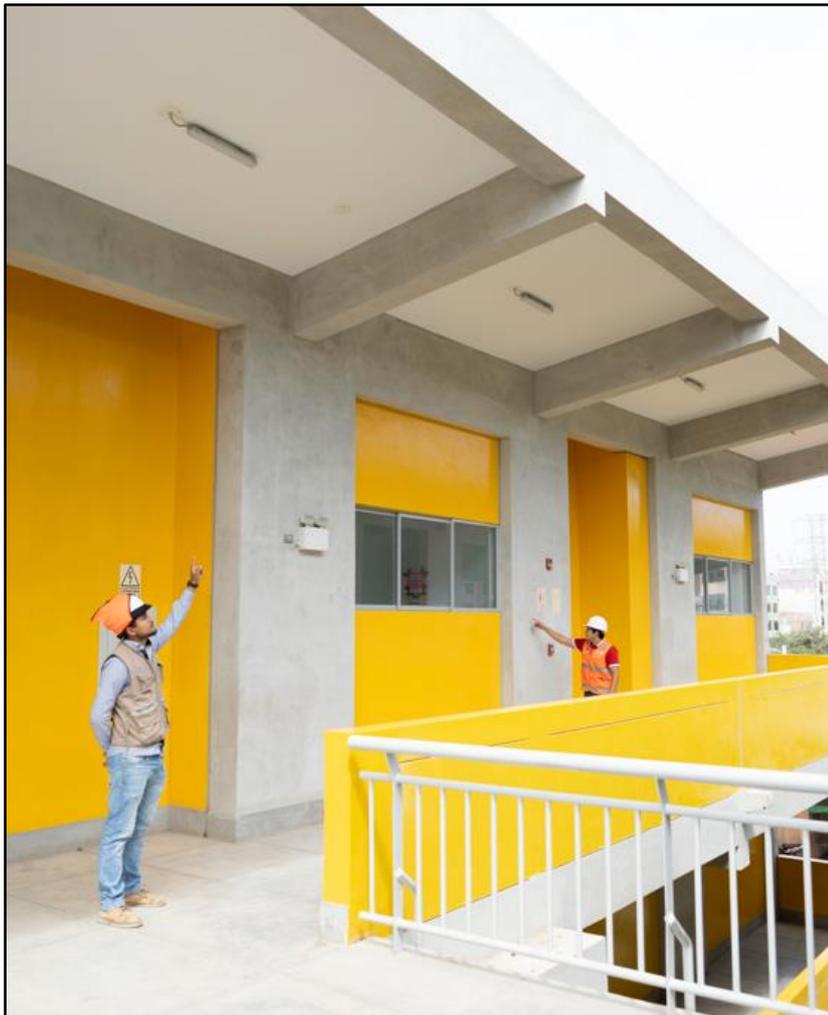
Fuente: DVD (De Vicente Constructora). Expediente técnico.

Losa aligerada y losa maciza: En cuanto a las dimensiones de las losas en todos los pisos se tiene lo siguiente:

Módulo 5 y 7: L. aligerada: 0.25 m.

L. maciza: 0.22 m.

Figura 31. Vista techo inclinado - tercer piso



Fuente: Elaboración propia.

Platea de cimentación: En este caso en un suelo S3, la altura de la platea es de 0.50 m, las dimensiones para ambos módulos son:

Módulo 5: 25.46 x 12.80 m.

Módulo 7: 26.70 x 12.40 m.

Dentro de los materiales y características en cuanto al peso específico se tiene que se trabajó con el ladrillo Kink-Kong cuyo peso específico es 1800 KG/M², además se trabaja con las especificaciones de cada elemento estructural.

Sobrecimiento, placas y columnas del primer nivel: $f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$

Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Losas y vigas : $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

Columnetas y Vigas de confinamiento : $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

En cuanto al acero se trabaja con un grado de fluencia de 4200 kg/cm^2 y para las cargas vivas se toma en cuenta al Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. (2020 A). de las cuales para aulas se considera 0.25 TN/M^2 y para pasadizo 0.4 TN/M^2

Figura 32. Verificación de altura de parapeto Módulo 5



Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Vista parapeto módulo 7



Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Vista parapeto Módulo 5



Fuente: Elaboración propia

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Entrevistas: Entrevistas a profesionales o empresas expertos en análisis estructural, optimización estructural, aplicación de métodos estructurales y otros factores más, no ayudarán a tener un panorama más claro sobre el procedimiento y los aspectos que se requiere para aplicar el método ISE, también nos sería de mucha ayuda para organizar y saber que realizar en el tiempo adecuado.

Revisión de documentos: Se revisará la información como planos, estudios que se hayan podido realizar en la edificación o en edificaciones aledañas. Esto es indispensable para poder realizar el análisis y la posterior propuesta de optimizaron que requerirá la edificación.

Ensayos: Para determinar la capacidad portante del estudio del suelo, se deben realizar ensayos como el SPT. Esto nos proporcionaría detalles sobre la base del edificio de acuerdo con la "NTP 339.133 Suelos. Método estándar de ensayo de penetración SPT".

Análisis del contenido: La información, los datos estadísticos que se pueda obtener de la edificación se interpretaran de forma de estudio a fondo que permita dar resultados objetivos y poder trabajar con ello de una manera más correcta. Esta técnica nos permitirá relacionar varios campos que engloben un análisis más general, comparar los pro y contra en la (aplicación de la metodología ISE).

3.6. Técnicas e instrumentos de procesamiento de datos

Análisis de correlación: Puede realizar este análisis y calcular la relación entre nuestras variables. De esa manera verificar el grado de asociación e importancia tomando en cuenta sus características de ambas variables.

Análisis computacional: Se utilizará esta técnica para su desarrollo y se tomará en cuenta los instrumentos como software Csi Etabs, Sap 2000, Excel, etc. Estos programas son necesarios para poder procesar y poder dar como resultado lo que buscamos en esta investigación.

Análisis Cuantitativo: A partir de nuestra problemática, las variables, los objetivos y la hipótesis se empieza realizar un estudio en cual engloba análisis estadísticos, datos informantes, gráficos integrales y diferenciales, esto último en cuanto a las variables. También como parte del estudio nos permitirá realizar comparación entre las partes más importantes de las variables.

Análisis Comparativo: A partir de los datos procesados en los softwares y los resultados que obtendríamos se podría hacer un análisis comparativo con la norma NTP E030 (Diseño Sismorresistente) tomando algunos aspectos de esta norma con relación a la metodología ISE. Esto nos permitirá ver las ventajas para con la aplicación de este método y las diferencias.

3.7. Aspectos éticos

En la disciplina de ingeniería civil, las cuestiones éticas de la investigación cuantitativa son vitales para garantizar la calidad de los datos producidos, proteger a los posibles participantes del estudio y conservar a la población local (Oliveros & Martinez, 2012).

La Universidad de San Martín de Porres (USMP), en Perú, cuenta con un Comité Institucional de Ética en Investigación (CEI), cuyo objetivo es apoyar y fomentar las actividades de investigación científica, brindando orientación técnica sobre los temas pertinentes. Además, la USMP ha creado un Código de Ética que

delinea los principios morales que deben estar arraigados en la cultura institucional de la universidad y ser una guía en el comportamiento de todos. Este código pretende gestionar eficazmente las interacciones profesionales, sociales y personales entre instructores, antiguos alumnos, administradores y miembros del entorno social de la universidad (Campus , s.f.). El Código de Ética de la USMP establece los principios éticos de integridad, responsabilidad, igualdad, calidad, respeto y tolerancia, así como el compromiso con el desarrollo nacional. Además, se mencionó la importancia de proteger a los participantes de la investigación y la necesidad de establecer comités de ética para revisar las investigaciones y garantizar el cumplimiento de los estándares éticos (Universidad San Martín de Porres, 2022).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Generalidades

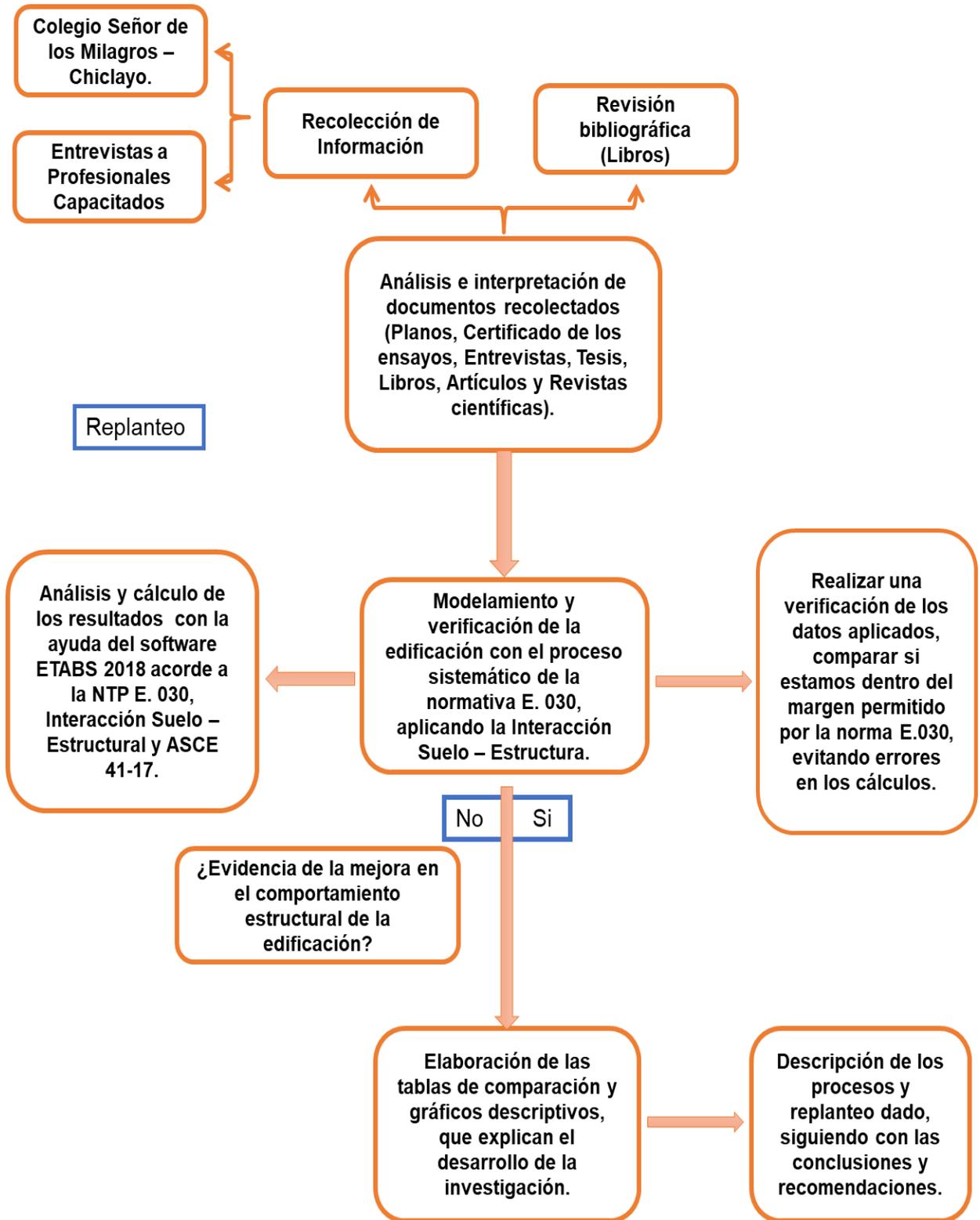
4.1.1. Mapa de procesos

En el desarrollo de la presente tesis, se ha seguido un proceso sistemático y riguroso que abarca diversas etapas fundamentales. En primer lugar, se llevó a cabo una recolección exhaustiva de información, la cual involucró la realización de entrevistas a profesionales altamente capacitados y con vasta experiencia en el campo de estudio, así como la revisión minuciosa de diversas fuentes bibliográficas. Además, se recopiló información relevante de la edificación objeto de análisis.

Posteriormente, se procedió al análisis e interpretación de los datos obtenidos, tomando en consideración las normativas aplicables al desarrollo de la investigación. En esta etapa, se realizó el modelamiento de las dos estructuras bajo estudio, detallando sus componentes estructurales e incluyendo elementos como las rótulas plásticas, lo que permitió un análisis pormenorizado del comportamiento de estas. Este proceso se llevó a cabo en estricto apego a las normas E.060, E.020, E.030, ISE y ASCE 41-17.

Finalmente, se desarrollaron tablas y análisis basados en los resultados arrojados por el programa utilizado para la presente investigación. Este proceso se centra en la recopilación de información teórica y práctica con el objetivo de alcanzar los objetivos planteados. La figura 35 ilustra las características y acciones establecidas durante el proceso de investigación.

Figura 35. Mapa de procesos



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Descripción del edificio en estudio.

La estructura investigada es la escuela primaria "Señor de los Milagros", que está situada en el distrito José Leonardo Ortiz de Chiclayo, provincia, zona de Lambayeque, cerca de la intersección de la Av. Nicolás de Piérola y 100 Pasaje Latina. El colegio está rodeado por los colegios Aplicación y Nicolás la Torre. La ubicación del colegio se muestra en la Figura 36.

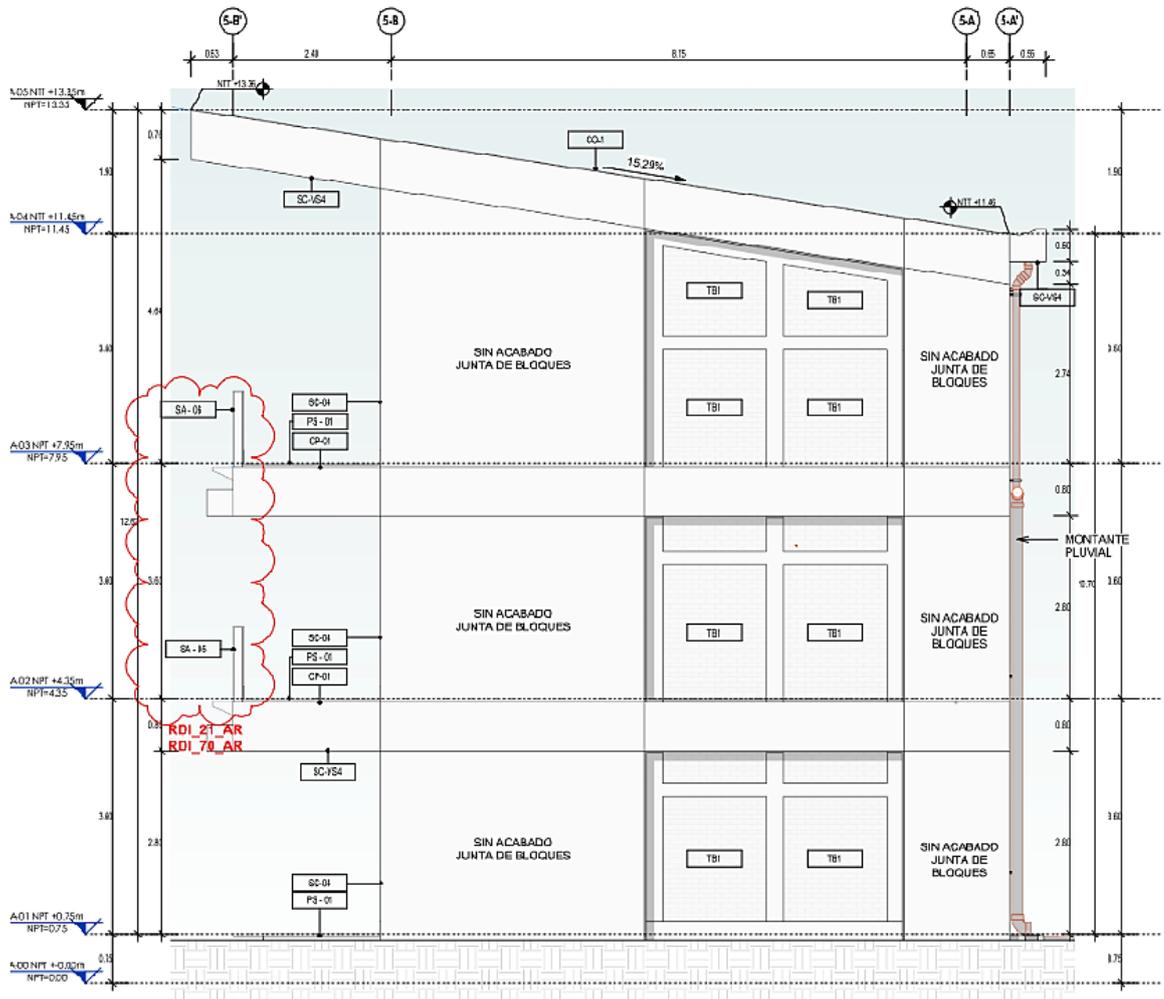
Figura 36. Ubicación del colegio Señor De los Milagros



Fuente: (Google Maps, 2024)

El colegio comprende 2 módulos 5 y 7, cada uno con 3 pisos respectivamente. Presenta una altura de entre piso de 3.60 m hasta el 2 piso y el tercero de 4.45 m con una inclinación de 9° a partir de 1.90 m, el área del terreno es de 3110 m². La figura 37 muestra la elevación.

Figura 37. Vista en Elevación



Fuente: DVD (De Vicente Constructora). Expediente técnico.

4.1.3. Descripción de materiales utilizados y elementos

Concreto Armado:

Sobrecimiento, placas y columnas del primer nivel	$f'c = 315 \text{ kg/cm}^2$
Placas y columnas del segundo nivel en adelante	$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
Losas y vigas	$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
Peso específico	$\gamma_c = 2400 \text{ kg/cm}^3$

Acero de refuerzo grado 60:

Resistencia a la fluencia

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad

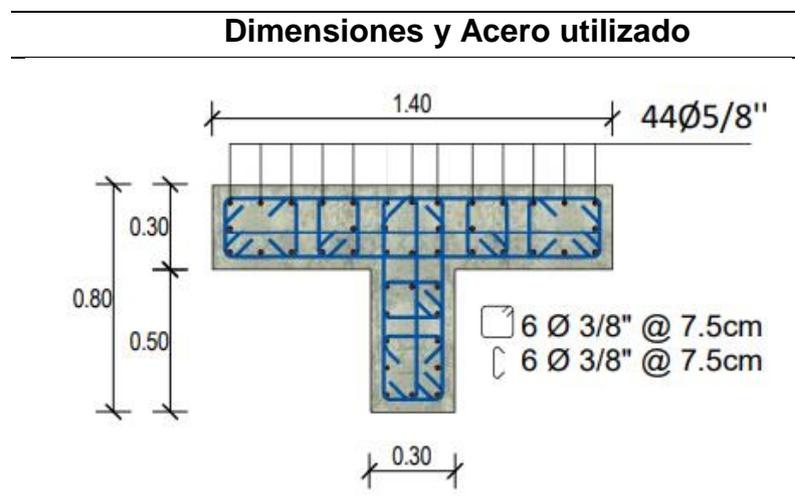
$E = 15000 \sqrt{F'c}$

Módulo de Poisson

$u = 0.45$

Columnas

Figura 38. Detalle de Columnas



Fuente: DVD (De Vicente Constructora). Expediente técnico.

Muros estructurales

Se presenta 2 tipos de muros estructurales, confinada y si confinar.

Tabla 4: Dimensión de muros estructurales $e = 0.30 \text{ m}$

Tipos	Dimensiones
Placa P-1	0.30 x 4.00 m
Placa P-2	0.30 x 1.60 m

Fuente: Elaboración propia

Vigas

Se presenta 4 tipos de vigas

Tabla 5: Dimensión de vigas

Tipos	Dimensiones
VP	0.30 x 0.75 m
VS	0.30 x 0.50 m
VCH1	0.25 x 0.22 m
VCH2	0.40 x 0.22 m
VB	0.15 x 0.22 m

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Normatividad empleada

Se aplicó la normativa nacional e internacional, las cuales son mencionadas a continuación:

Norma E 0.30 Diseño Sismorresistente

Norma E 0.20 Cargas

ASCE 41-17.

Interacción sísmica suelo-estructura en edificaciones con plateas de cimentación

4.1.5. Consideraciones para el análisis

El modelo computarizado fue realizado en el software ETABS V18. En un inicio se evaluó al colegio como un modelo empotrado en su base y posterior se efectuó el método ISE de D.D. Barkan- O.Savinov. Para crear las secciones de concreto armado se utilizó lo siguiente:

Frase (Vigas y alumnas)

Shell (Placas)

Membrana (Losas)

Se tuvo en cuenta solamente los elementos estructurales para el modelado, para los elementos que no contribuyen a la rigidez como los no estructurales son consideradas en el diseño como carga. La carga muerta y carga viva utilizada se especifica a continuación en la tabla 06-07.

Tabla 6: Carga viva

Elementos	Peso
Aulas	250 kg/m ²
Corredores	400 kg/m ²
Techos	70 kg/m ²

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Carga muerta

Elementos	Peso
Losa Aligerada	350 kg/m ²
Tabiques	1800 kg/m ³
Acabados	100 kg/m ²
Losa maciza, Placas, Vigas	2400 kg/m ³

Fuente: Elaboración propia

Se les asigna a todos los elementos como empotrado en su base y para el diafragma rígido se consideró para el 1 y 2 piso ya que el tercero presenta techo inclinado

4.1.6. Factores sísmicos

4.1.6.1. Cortante en la base

Para desarrollar este análisis correctamente, se empieza calculado la cortante que se produce en la base tal como lo muestra la norma E.0.30. Establece

la fórmula que juntamente con el peso sísmico de la edificación nos permite realizar el cálculo.

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

Explicación:

- V = Fuerza cortante en la base.
- Z = Factor zona.
- U = Factor uso.
- C = Factor amplificación sísmica.
- S = Factor suelo.
- P = Pesos sísmicos.

a) Factor Zona (Z)

El valor correspondiente depende del lugar donde se encuentre la edificación, teniendo en cuenta el mapa de zonificación. La tabla 08 muestra estos datos.

Tabla 8: Factor de Zona

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: (SENCICO, 2020 B)

Como nuestra edificación se ubica en la región Lambayeque le corresponde la zona 4 con su factor Z= 0.45.

b) Factor uso (U)

Se determina el valor de acuerdo con la categoría de la edificación.

Tabla 9: Categoría de las edificaciones

Tabla N° 3 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES		
CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después que ocurra un sismo, como hospitales, centrales de comunicaciones, cuarteles de bomberos y policía, subestaciones eléctricas, reservorios de agua. Centros educativos y edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. También se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, como grandes hornos, depósitos de materiales inflamables o tóxicos.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas como teatros, estadios, centros comerciales, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos, bibliotecas y archivos especiales. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes, cuya falla ocasionaría pérdidas de cuantía intermedia como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios, fugas de contaminantes, etc.	1,0
D Edificaciones Menores	Edificaciones cuyas fallas causan pérdidas de menor cuantía y normalmente la probabilidad de causar víctimas es baja, como cercos de menos de 1,50m de altura, depósitos temporales, pequeñas viviendas temporales y construcciones similares.	(*)

Fuente: (SENCICO, 2020 B)

c) Factor de amplificación sísmica

El valor del factor y coeficiente se calculó acorde con el artículo 14 que nos muestra la norma E0.30, (2020).

Figura 39. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_P$	$C = 2,5$
$T_P < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

Fuente: (SENCICO, 2020 B)

d) Factor suelo

Como nos encontramos en el norte, por lo general nos encontramos frente a suelos flexibles, además para un análisis más correcto se realiza el estudio de suelo, en este caso los resultados fueron Perfil Tipo S3- suelos blandos

Tabla 10: Valor del suelo

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

Fuente: (SENCICO, 2020 B)

El factor de amplificación sísmica se determinó de la tabla 08.

Tabla 11: Valor del suelo

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

Fuente: (SENCICO, 2020 B)

e) Coeficiente de reducción sísmica

Tabla 12: Sistema estructural

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coficiente Básico de Reducción R ₀ (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	7
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	6
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	8
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	6
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos Dual	8
De muros estructurales	7
Muros de ductilidad limitada	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada.	3
Madera (Por esfuerzos admisibles)	7

Fuente: (SENCICO, 2020 B)

El sistema estructural del edificio consiste en porches resistentes a torsión en la dirección XX y paredes cortantes o estructurales en el sentido YY. Este arreglo proporciona una resistencia y rigidez adecuadas a las exigencias sísmicas de ambas direcciones ortogonales. Los pórticos, que están compuestos de barras y

columnas de armadura de hormigón, están organizados en un patrón paralelo en la dirección XX, permitiendo la transferencia efectiva de la gravedad y las tensiones laterales a las fundaciones. Por otro lado, las paredes estructurales, que son partes verticales de hormigón armado, se dispersan estratégicamente en la dirección YY, dando una rigidez lateral significativa y resistencia sísmica en esa dirección. Este diseño estructural intenta proporcionar un comportamiento adecuado frente a las fuerzas sísmicas al combinar la ductilidad de los porches con la elevada rigidez de las paredes de corte.

f) Facto de irregularidades

Tabla 13: Irregularidad en altura

<p align="center">Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA</p>	<p align="center">Factor de Irregularidad <i>I_s</i></p>
<p>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p> <p>Irregularidades de Resistencia – Piso Débil Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,75
<p>Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p> <p>Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,50
<p>Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 26, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.</p>	0,80
<p>Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10) Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.</p>	0,60

Fuente: (SENCICO, 2020 B)

Tabla 14: Irregularidad en planta

Tabla N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
<p>Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).</p> <p>Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,75
<p>Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).</p> <p>Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,60
<p>Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0,90
<p>Discontinuidad del Diafragma La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	0,85
<p>Sistemas no Paralelos Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.</p>	0,90

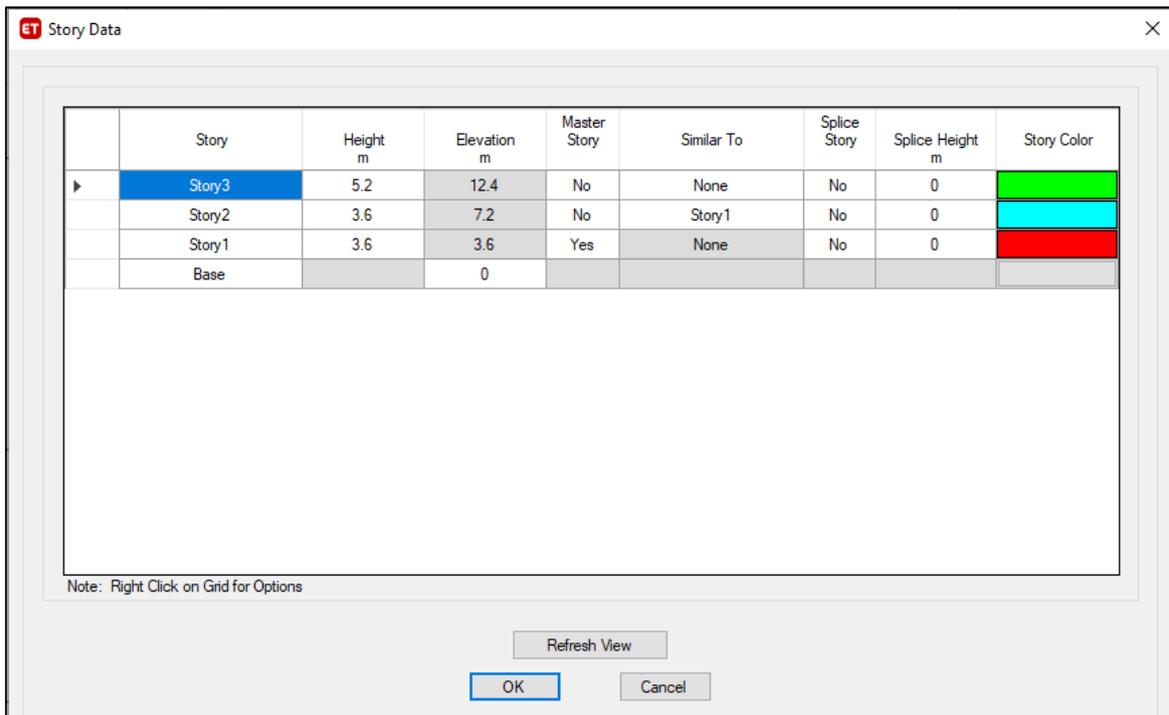
Fuente: (SENCICO, 2020 B)

4.1.7. Modelado en ETABS

4.1.7.1. Asignación de storeys y grids

Se establece las alturas de entrepiso en el software, que según los planos corresponde para el 1 y 2 piso 3.60 m y para el tercer piso 5.20 m con una inclinación de 9° desde 3.45 m.

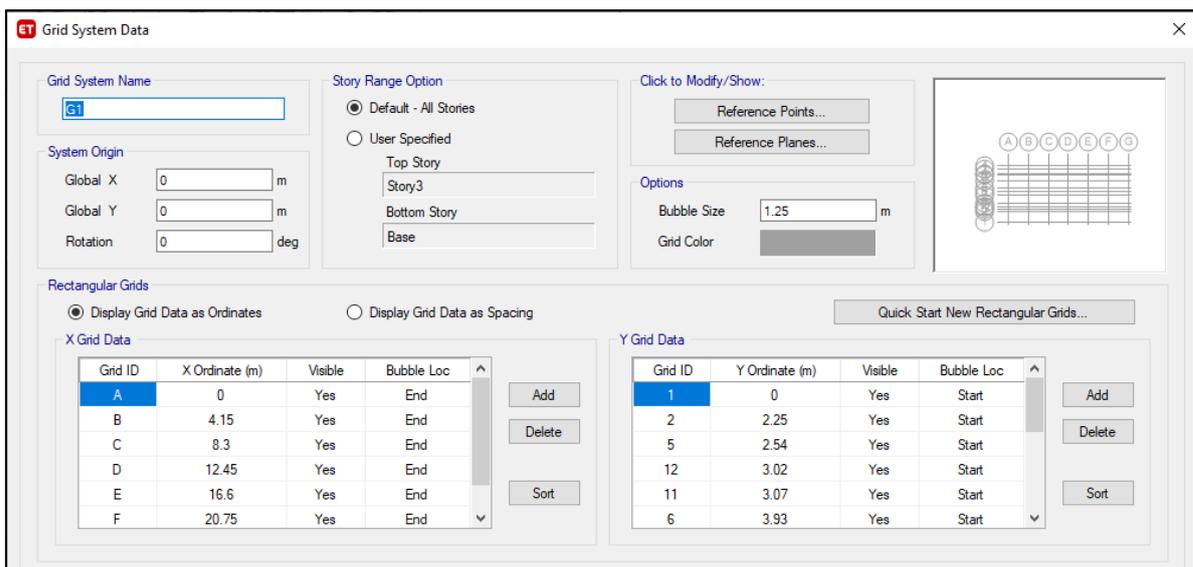
Figura 40. Story Data



Fuente: Software ETABS

Se establecen las medidas de los ejes que componen los elementos estructurales en el software.

Figura 41. Grid System Data



Fuente: Software ETABS

4.1.7.2. Asignación de materiales

De acuerdo con la información y datos contenidos en los planos estructurales, se procede a establecer las propiedades de los componentes estructurales para los Módulos 5 y 7 de la siguiente manera:

Columnas y Placas del Primer Nivel:

Resistencia a la compresión del concreto ($f'c$): 315 kg/cm²

Placas y Columnas del Segundo Nivel en adelante:

Resistencia a la compresión del concreto ($f'c$): 280 kg/cm²

Vigas y Losas:

Resistencia a la compresión del concreto ($f'c$): 280 kg/cm²

Esta diferenciación en la resistencia del concreto se realiza con la meta de dotar a los elementos estructurales del primer nivel, los cuales están sometidos a mayores solicitudes, con una capacidad resistente superior. Por su parte, los elementos estructurales de los niveles superiores, así como las vigas y losas, requieren una resistencia adecuada para cumplir con los requisitos de diseño establecidos.

Figura 42. Concreto $F'c = 315 \text{ kg/cm}^2$

The image shows a software dialog box titled "Material Property Data" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is organized into several sections:

- General Data:** Contains fields for "Material Name" (fc 315 kg/cm2), "Material Type" (Concrete), "Directional Symmetry Type" (Isotropic), "Material Display Color" (a blue color swatch with a "Change..." button), and "Material Notes" (with a "Modify/Show Notes..." button).
- Material Weight and Mass:** Features two radio buttons: "Specify Weight Density" (selected) and "Specify Mass Density". Below are input fields for "Weight per Unit Volume" (2.4 tonf/m³) and "Mass per Unit Volume" (0.244732 tonf-s²/m⁴).
- Mechanical Property Data:** Includes input fields for "Modulus of Elasticity, E" (2662235.9 tonf/m²), "Poisson's Ratio, U" (0.15), "Coefficient of Thermal Expansion, A" (0.0000099 1/C), and "Shear Modulus, G" (1157493.87 tonf/m²).
- Design Property Data:** Contains a single button labeled "Modify/Show Material Property Design Data...".
- Advanced Material Property Data:** Contains three buttons: "Nonlinear Material Data...", "Material Damping Properties...", and "Time Dependent Properties...".

At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

Fuente: Software ETABS

Figura 43. Concreto $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

The image shows a software dialog box titled "Material Property Data" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is organized into several sections:

- General Data:** Includes fields for Material Name (filled with "fc 280kg/cm2"), Material Type (dropdown menu set to "Concrete"), Directional Symmetry Type (dropdown menu set to "Isotropic"), Material Display Color (a blue color swatch with a "Change..." button), and Material Notes (with a "Modify/Show Notes..." button).
- Material Weight and Mass:** Features two radio buttons: "Specify Weight Density" (selected) and "Specify Mass Density". Below are input fields for Weight per Unit Volume (2.4 tonf/m³) and Mass per Unit Volume (0.244732 tonf-s²/m⁴).
- Mechanical Property Data:** Contains input fields for Modulus of Elasticity, E (2509980.08 tonf/m²), Poisson's Ratio, U (0.15), Coefficient of Thermal Expansion, A (0.0000099 1/C), and Shear Modulus, G (1091295.69 tonf/m²).
- Design Property Data:** Includes a single button labeled "Modify/Show Material Property Design Data...".
- Advanced Material Property Data:** Contains three buttons: "Nonlinear Material Data...", "Material Damping Properties...", and "Time Dependent Properties...".

At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

Fuente: Software ETABS

Para el acero, se consideró utilizar acero grado 60 con una fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

Figura 44. Acero grado 60

Material Property Data

General Data

Material Name:

Material Type:

Directional Symmetry Type:

Material Display Color:

Material Notes:

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: tonf/m³

Mass per Unit Volume: tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: tonf/m²

Coefficient of Thermal Expansion, A: 1/C

Design Property Data

Advanced Material Property Data

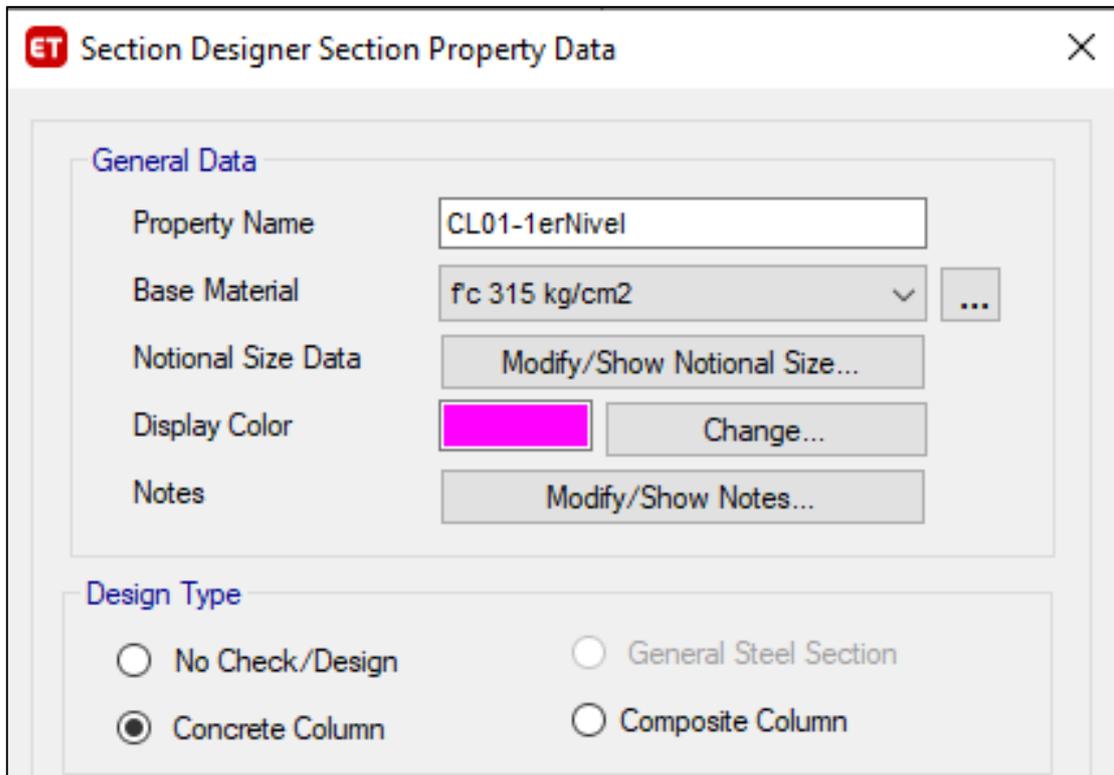
Fuente: Software ETABS

4.1.7.3. Asignación de elementos estructurales

Se asigno la sección de Las columnas, vigas, losas y placas, cada uno conforme con los materiales y propiedades establecidas, para así tener un análisis

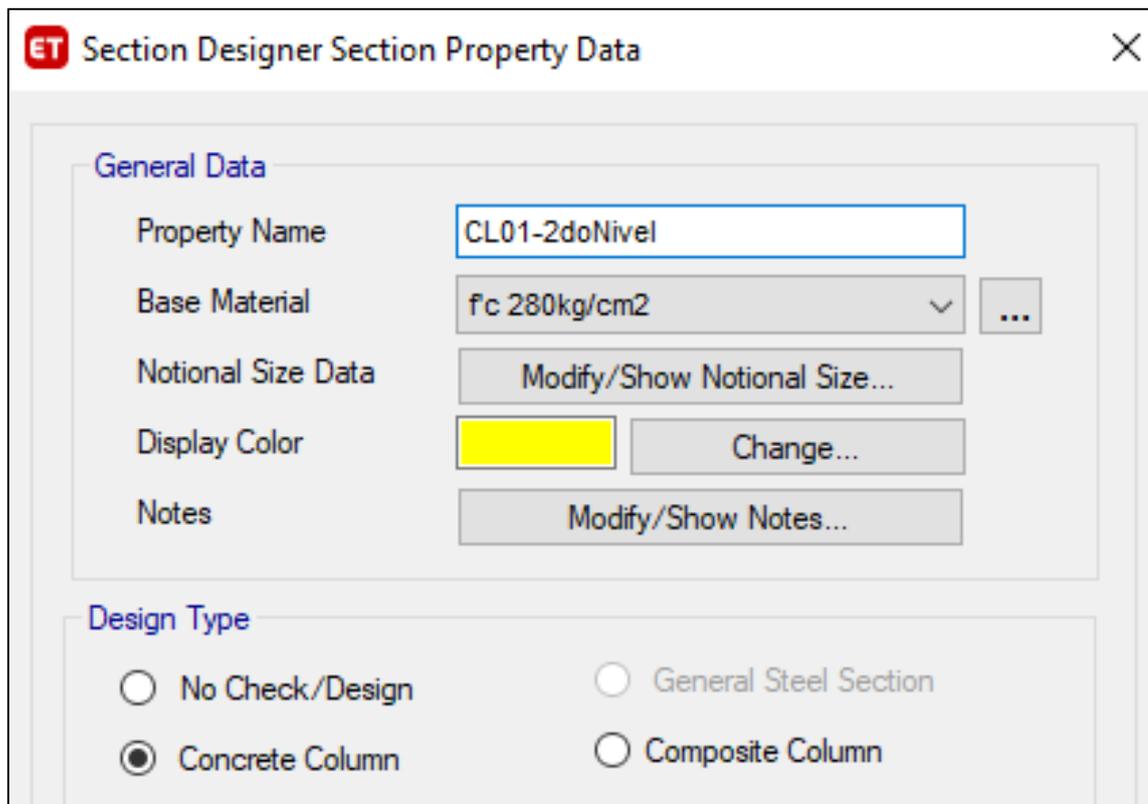
correcto y desempeñado de manera adecuada, junto a ello se establece las configuraciones correspondientes para cada tipo.

Figura 45. Columna T 1- 1er Nivel



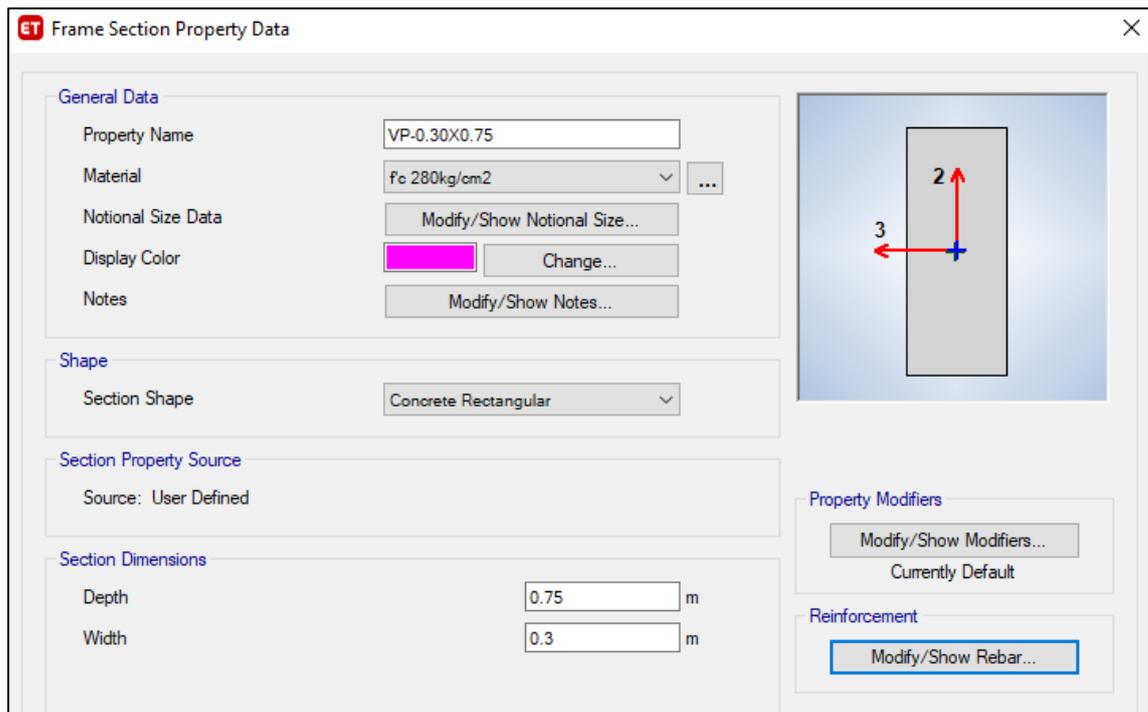
Fuente: Software ETABS

Figura 46. Columna T 1 - 2do nivel



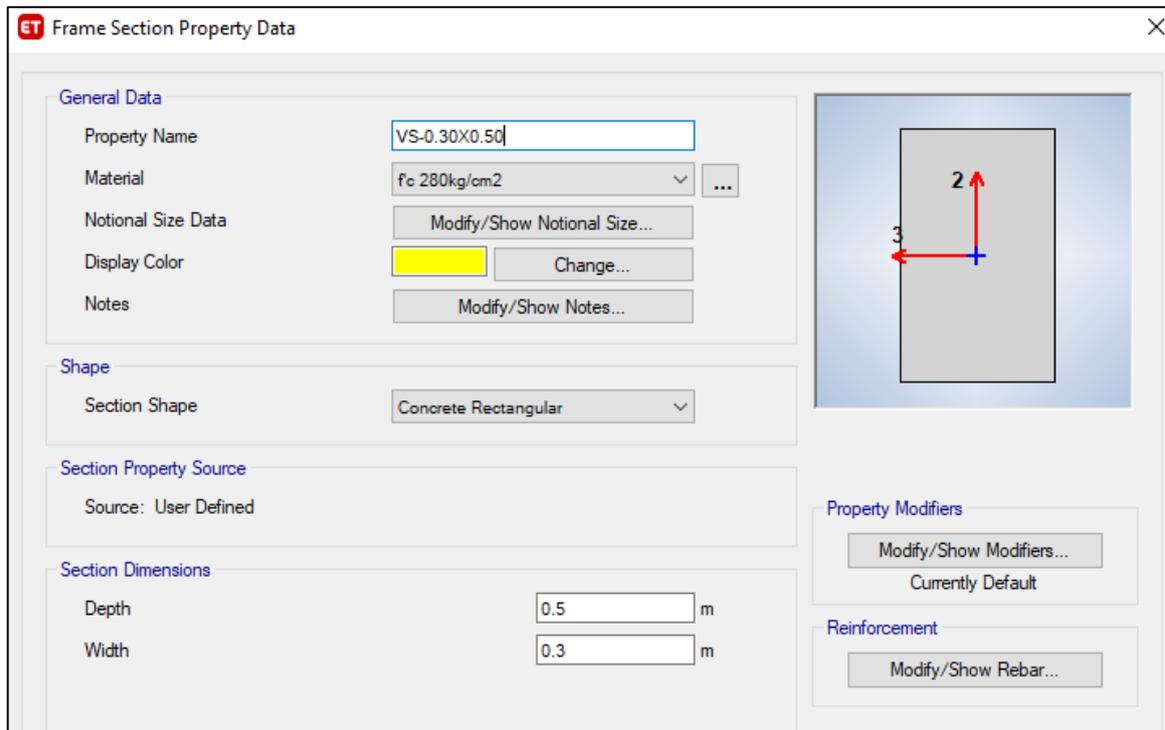
Fuente: Software ETABS

Figura 47. Sección de viga VP



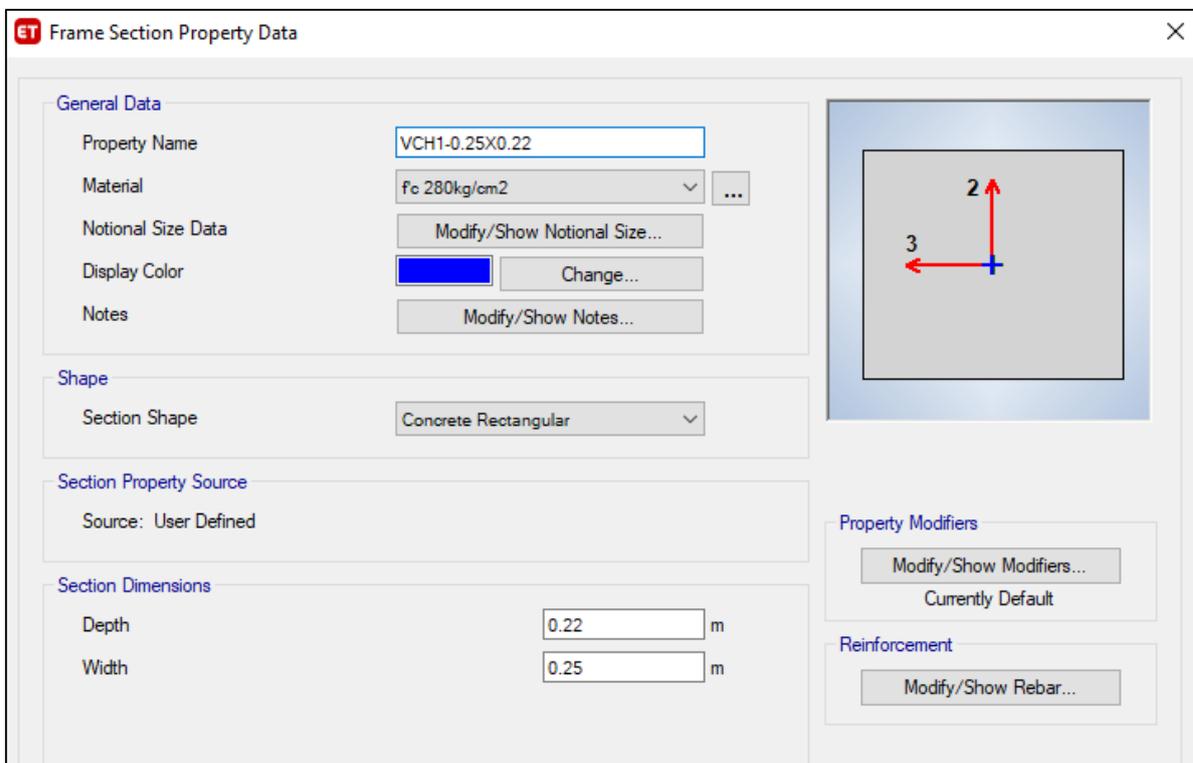
Fuente: Software ETABS

Figura 48. Sección de viga VS



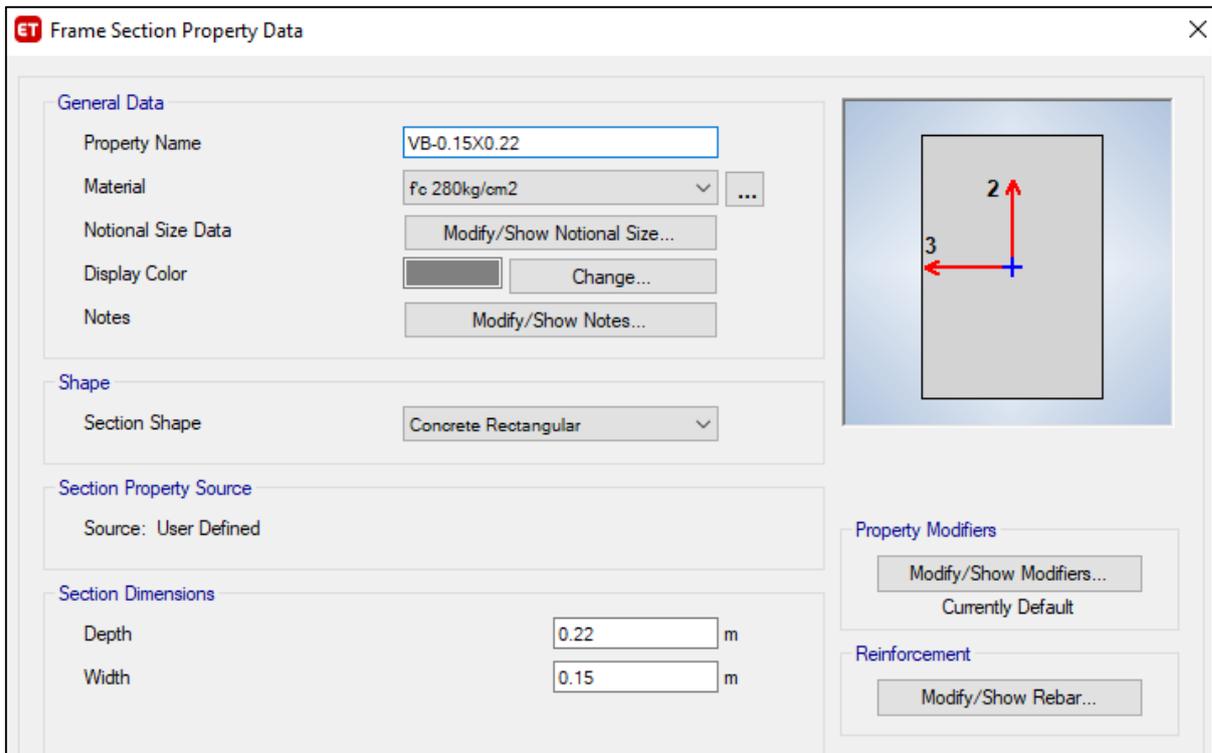
Fuente: Software ETABS

Figura 49. Sección de viga VCH1



Fuente: Software ETABS

Figura 50. Sección de viga VB

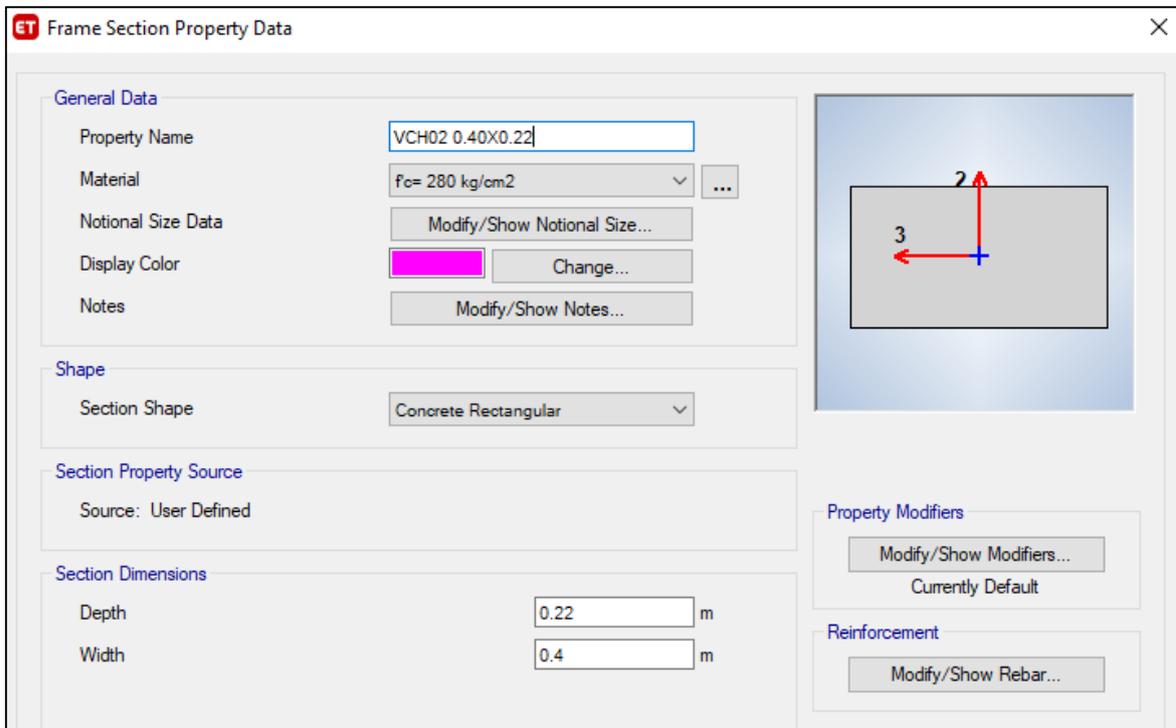


Fuente: Software ETABS

A continuación, se aborda la selección de las vigas para el módulo 7, etapa en la cual se detallaron otras propiedades relevantes, dado que se evidenciaron características distintivas entre las vigas chatas y las vigas secundarias que se encuentran distribuidas a lo largo de la estructura en los tres niveles que la conforman.

En esta fase del proceso, se realizó un análisis pormenorizado de las particularidades presentes en cada tipo de viga, con el fin de verificar si cumplieron de manera óptima con los requerimientos estructurales y funcionales del módulo en cuestión. Este estudio riguroso contempló la evaluación de factores tales como las dimensiones, la capacidad de carga, el comportamiento ante solicitudes sísmicas, entre otros aspectos técnicos fundamentales.

Figura 51. Sección de viga VCH2



Fuente: Software ETABS

Prosiguiendo con la asignación de materiales y propiedades, se abordaron las condiciones de las placas, donde se distinguirán dos tipos: placas confinadas y placas no confinadas. Asimismo, se procedió a la asignación de la losa aligerada y de la losa maciza, la cual se encuentra bordeada por una viga de amarre.

En esta etapa, se realizó un análisis pormenorizado de las características y requisitos específicos de cada tipo de placa, a fin de asignar los materiales y propiedades adecuadas que garanticen un desempeño estructural óptimo. Cabe destacar que la viga de amarre que bordea la losa maciza desempeña un papel fundamental en la integridad estructural del conjunto.

Figura 52. Sección de Placa 01

ET Wall Property Data

General Data

Property Name	PL01-1er Piso
Property Type	Specified
Wall Material	fc 315 kg/cm2
Notional Size Data	Modify/Show Notional Size...
Modeling Type	Shell-Thin
Modifiers (Currently Default)	Modify/Show...
Display Color	Change...
Property Notes	Modify/Show...

Property Data

Thickness: 0.3 m

Include Automatic Rigid Zone Area Over Wall

OK Cancel

Fuente: Software ETABS

Figura 53. Sección de Placa 01

Wall Property Data

General Data

Property Name: PL01-2do Piso

Property Type: Specified

Wall Material: fc 280kg/cm2

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: [Blue Swatch] Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Thickness: 0.3 m

Include Automatic Rigid Zone Area Over Wall

OK Cancel

Fuente: Software ETABS

Figura 54. Sección de Placa 02

ET Wall Property Data

General Data

Property Name	PL02-1er Nivel
Property Type	Specified
Wall Material	fc 315 kg/cm2
Notional Size Data	Modify/Show Notional Size...
Modeling Type	Shell-Thin
Modifiers (Currently Default)	Modify/Show...
Display Color	 Change...
Property Notes	Modify/Show...

Property Data

Thickness	0.3 m
-----------	-------

Include Automatic Rigid Zone Area Over Wall

OK Cancel

Fuente: Software ETABS

Figura 55. Sección de Placa 02

ET Wall Property Data

General Data

Property Name: PL02-2do Nivel

Property Type: Specified

Wall Material: f'c 280kg/cm2

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: [Cyan Swatch] Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Thickness: 0.3 m

Include Automatic Rigid Zone Area Over Wall

OK Cancel

Fuente: Software ETABS

Para el modelamiento de las losas, tanto maciza y aligerada se consideró un espesor de 22 cm, se tomó en cuenta las propiedades del concreto utilizado para estos dos tipos de losas, se detalló las características que nos brinda los datos de los planos estructurales.

Figura 56. Sección de losa Aligerada

The image shows a software dialog box titled "Slab Property Data" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is divided into two main sections: "General Data" and "Property Data".

General Data Section:

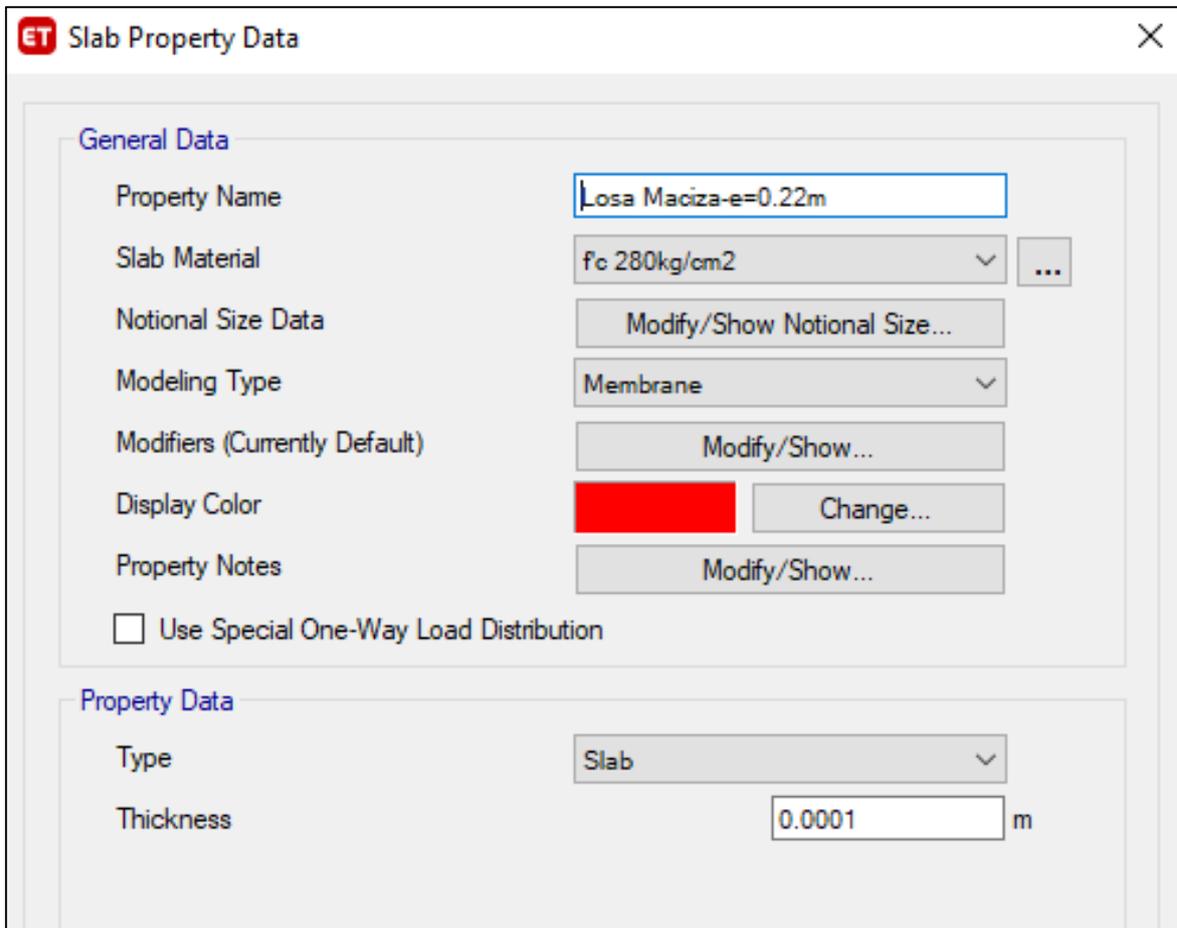
- Property Name:** Losa Aligerada-e=0.22m
- Slab Material:** f'c 280kg/cm2 (with a dropdown arrow and a "..." button)
- Notional Size Data:** Modify/Show Notional Size...
- Modeling Type:** Membrane (with a dropdown arrow)
- Modifiers (Currently Default):** Modify/Show...
- Display Color:** A bright green color swatch is shown next to a "Change..." button.
- Property Notes:** Modify/Show...
- Use Special One-Way Load Distribution

Property Data Section:

- Type:** Slab (with a dropdown arrow)
- Thickness:** 0.0001 m

Fuente: Software ETABS

Figura 57. Sección de losa Maciza

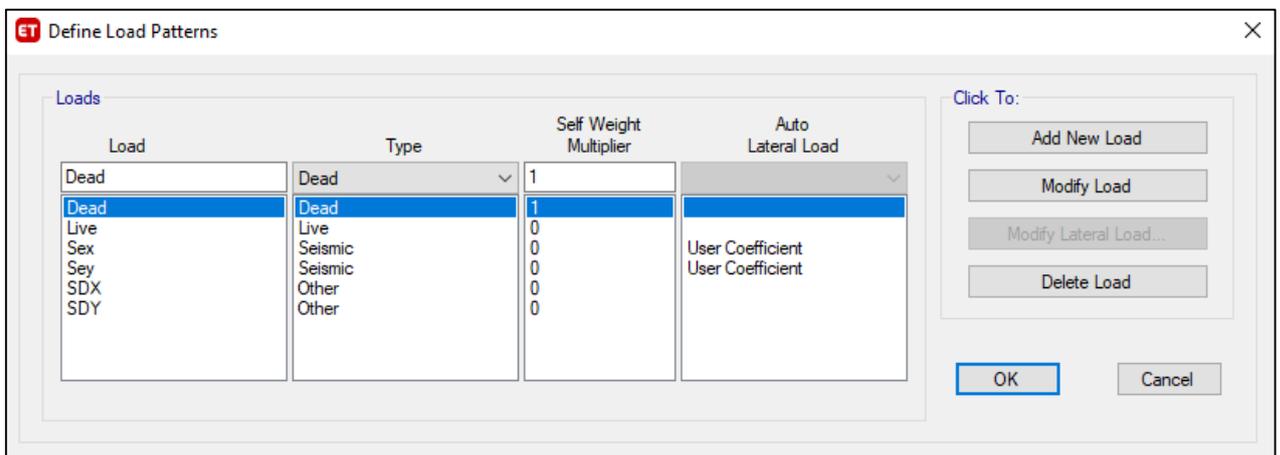


Fuente: Software ETABS

4.1.7.4. Asignación de fuerzas externas

Se asigno las cargas al modelo tanto para el mod 5 y 7.

Figura 58. Patrón de cargas

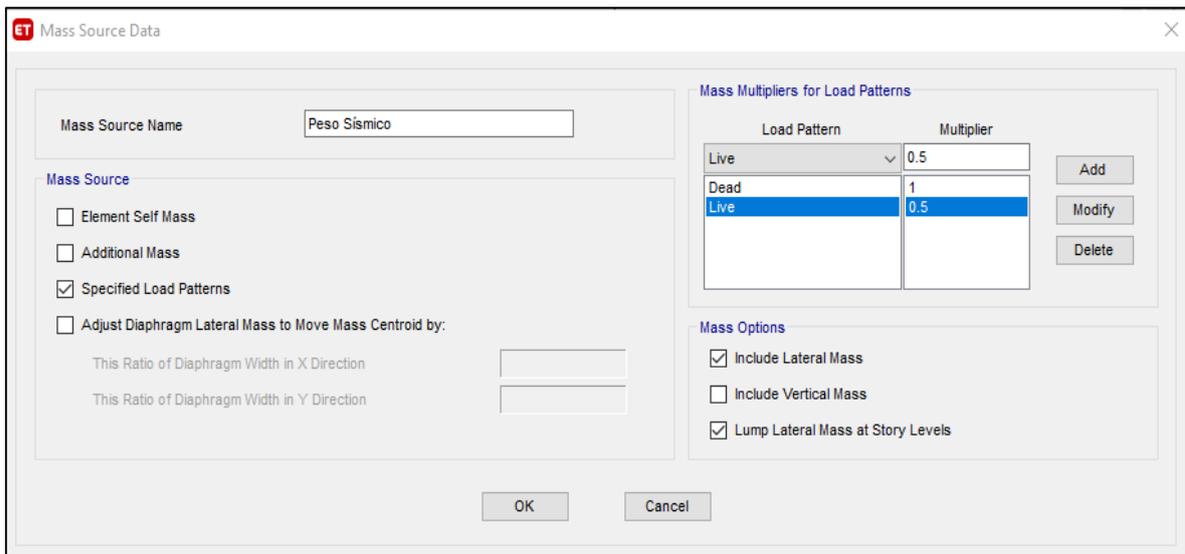


Fuente: Software ETABS

4.1.7.5. Asignación de Mass Source

Se definió en el software según la norma E0.30. Para edificaciones con categoría A se considera 100% la carga muerta y 50% la carga viva.

Figura 59. Mass Source



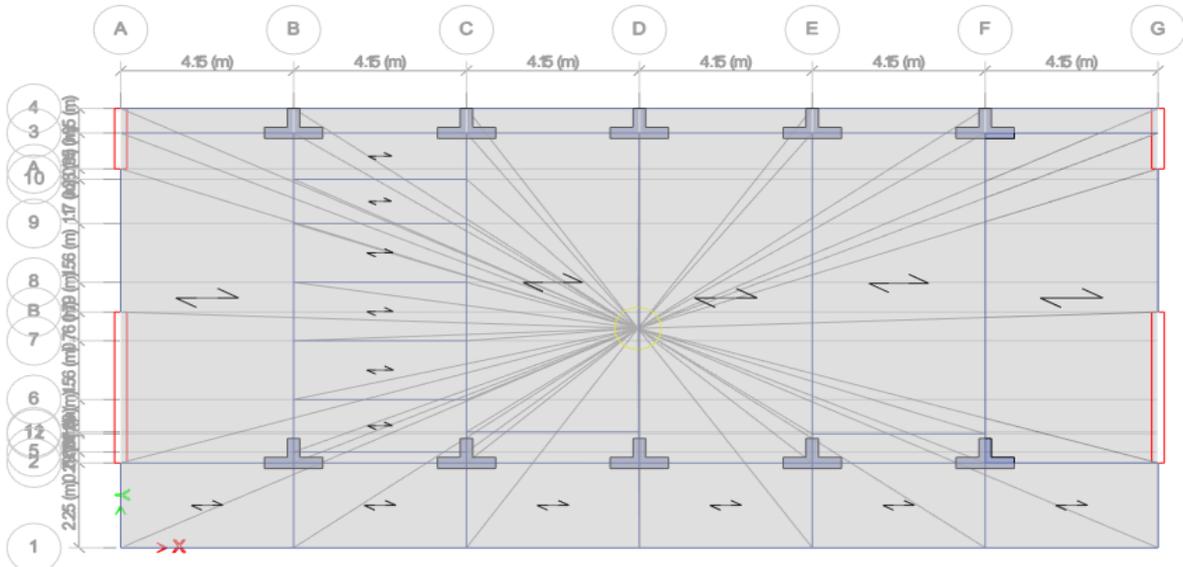
Fuente: Software ETABS

4.1.7.6. Modelado y aplicación de diafragma rígido

Se asigno diafragma rígido al modelado para determinar el CM Y CR cuando ocurre un desplazamiento n_x , y_x . El tercer piso no trabaja como diafragma rígido debido a la inclinación de la losa.

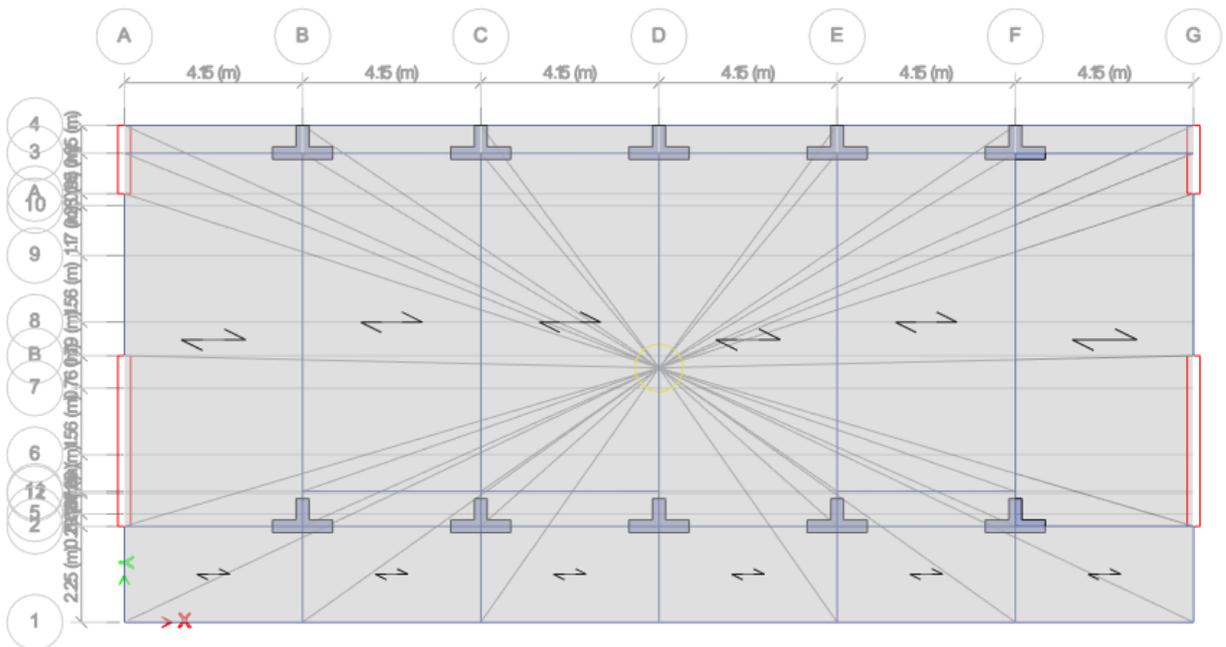
Diafragma rígido Módulo 5

Figura 60. Diafragma Rígido D1



Fuente: Software ETABS

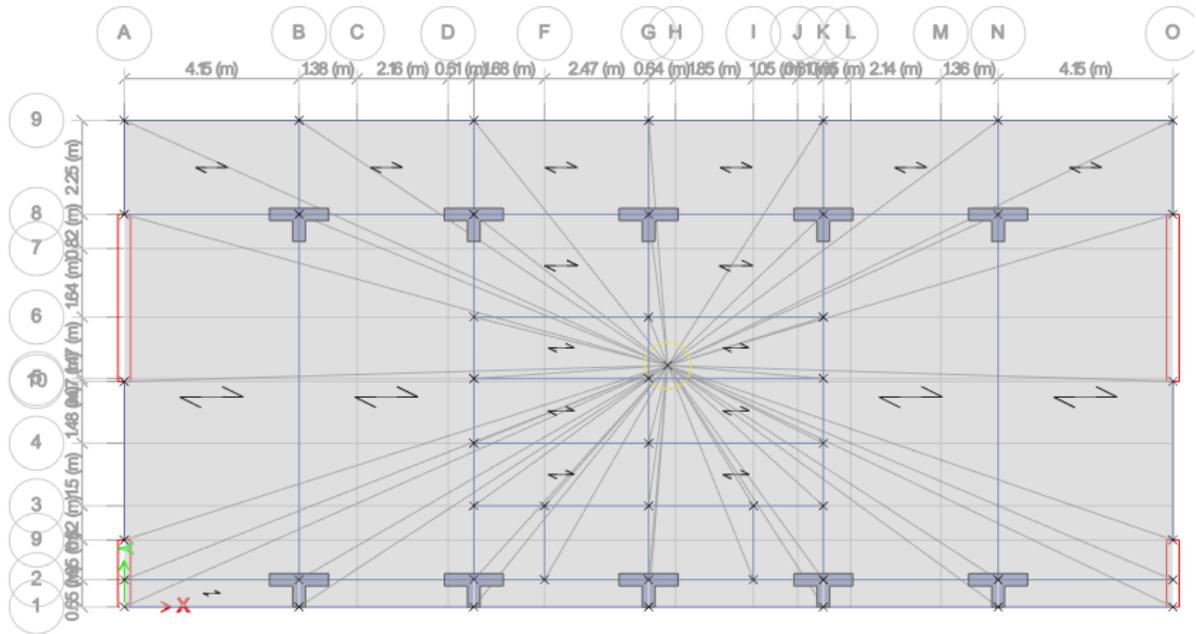
Figura 61. Diafragma Rígido D2



Fuente: Software ETABS

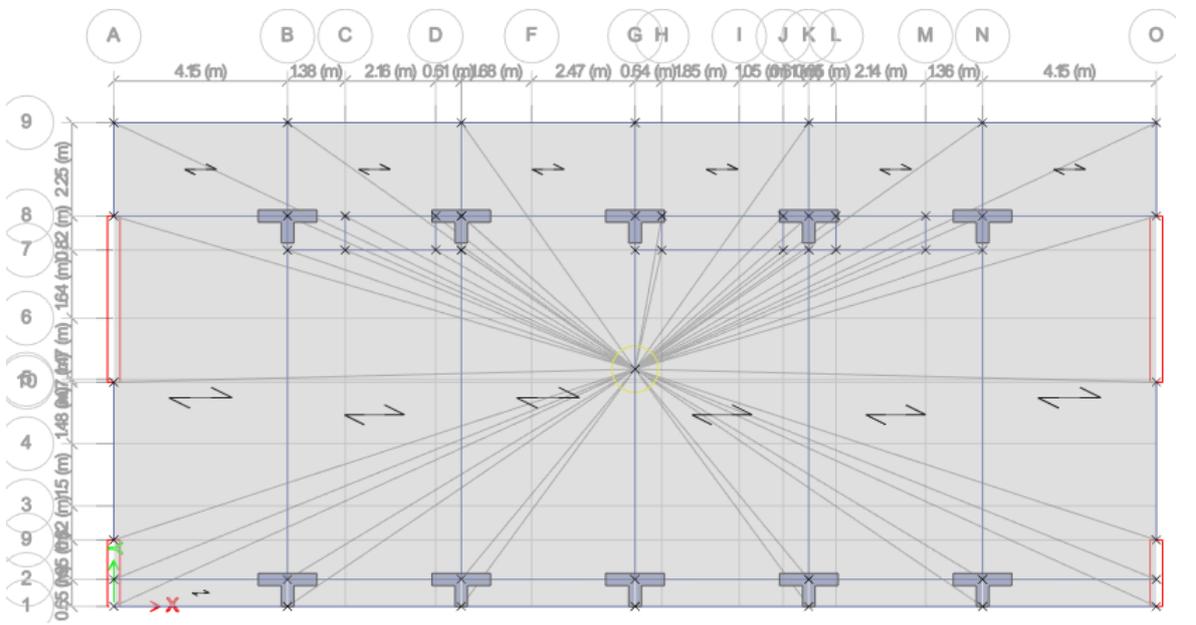
Diafragma rígido Módulo 7

Figura 62. Diafragma Rígido D1



Fuente: Software ETABS1

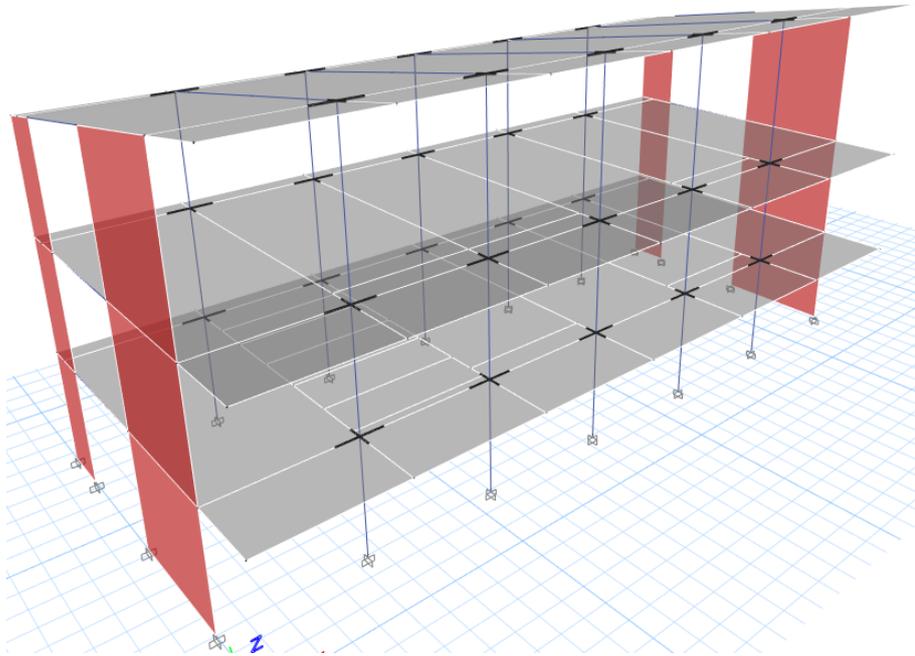
Figura 63. Diafragma Rígido D2



Fuente: Software ETABS

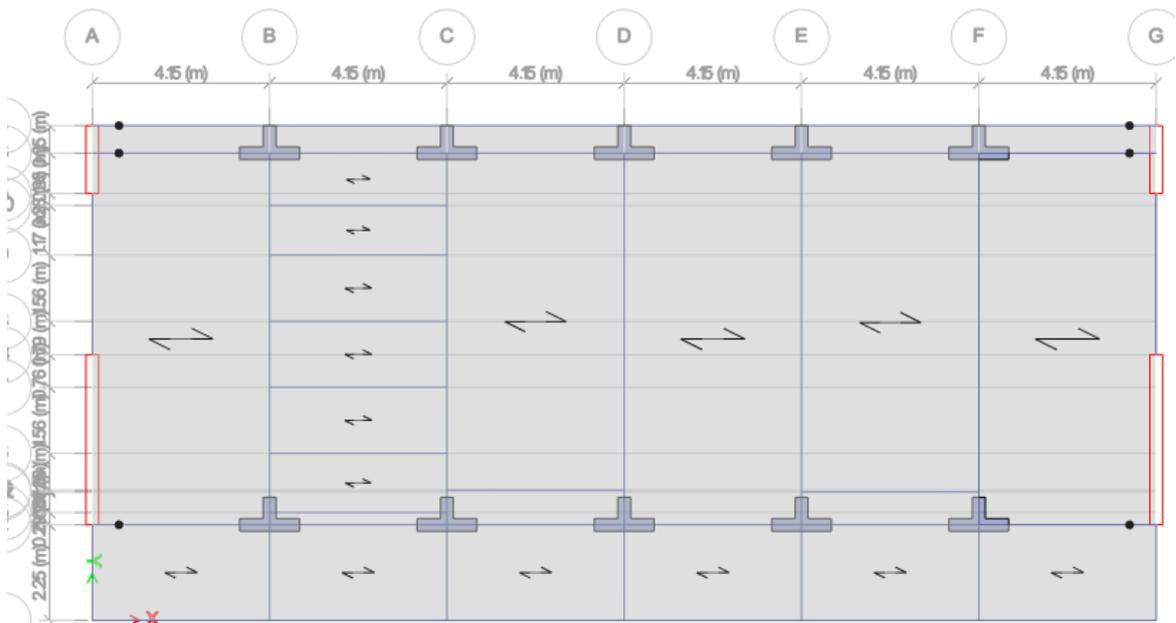
Se aplica un brazo rígido para no permitirle más rigidez de lo normal a los muros y las columnas, además se toma en cuenta la asignación de cuadros para las vigas que no cumplen con la longitud de desarrollo permitido, figura 64.

Figura 64. Brazo rígido Módulo 5 y 7



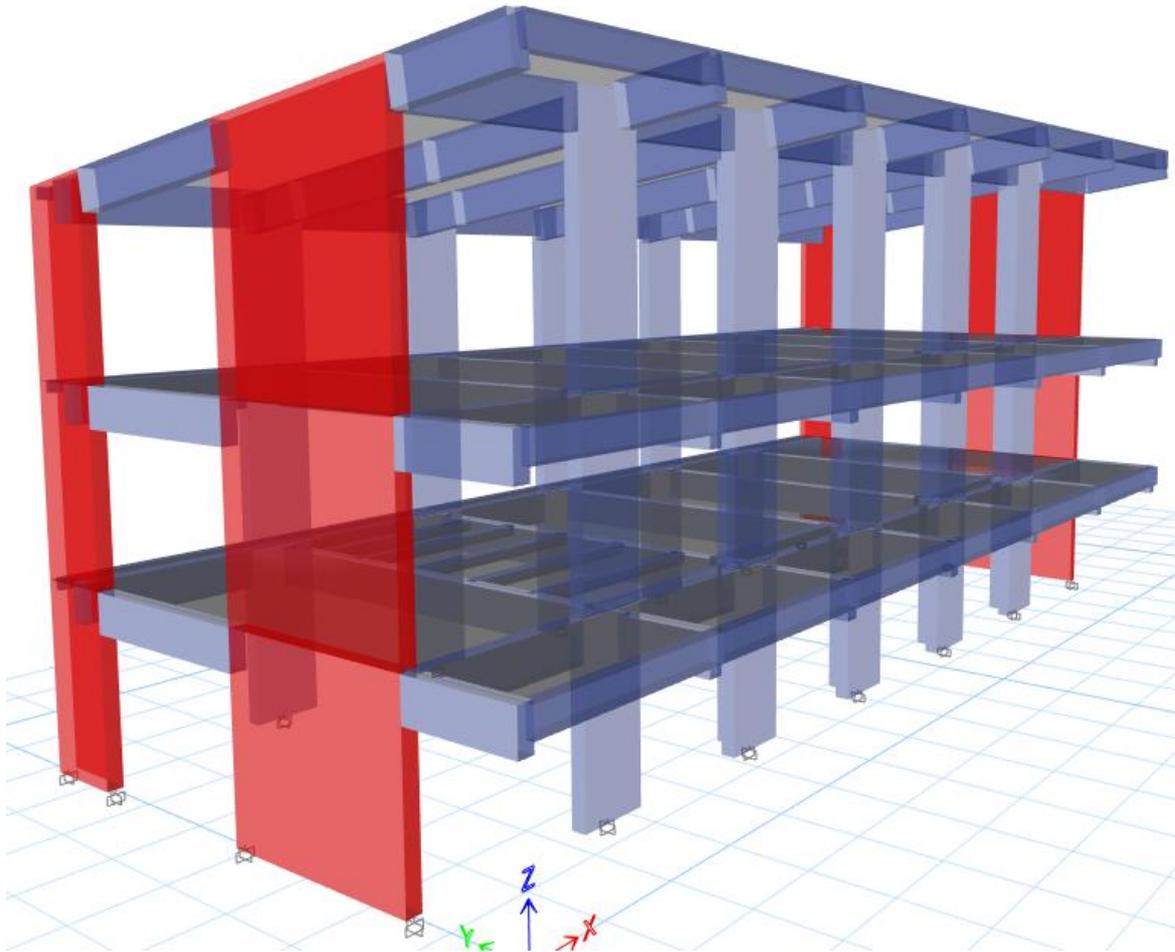
Fuente: Software ETABS

Figura 65. Asignación de cuadros Módulo 5 y 7



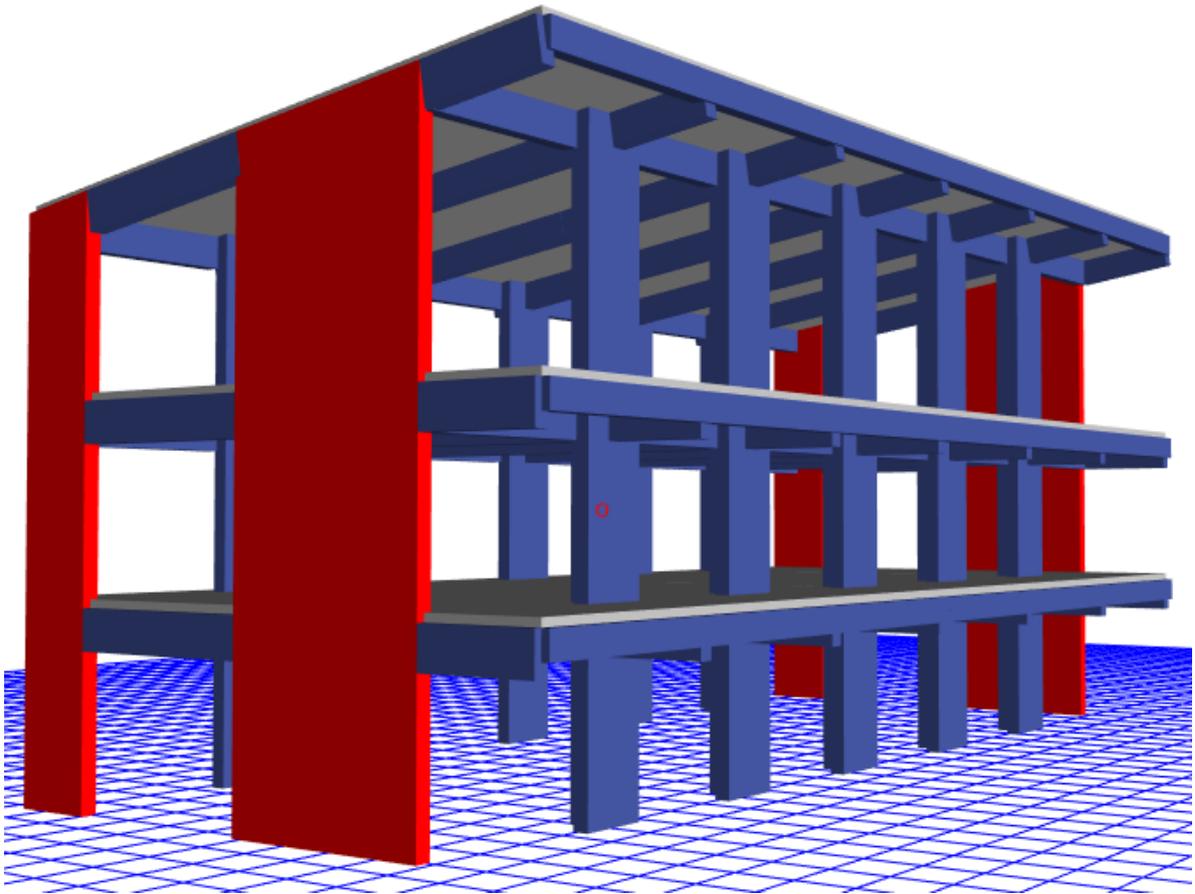
Fuente: Software ETABS

Figura 66. Vista 3d Módulo 5



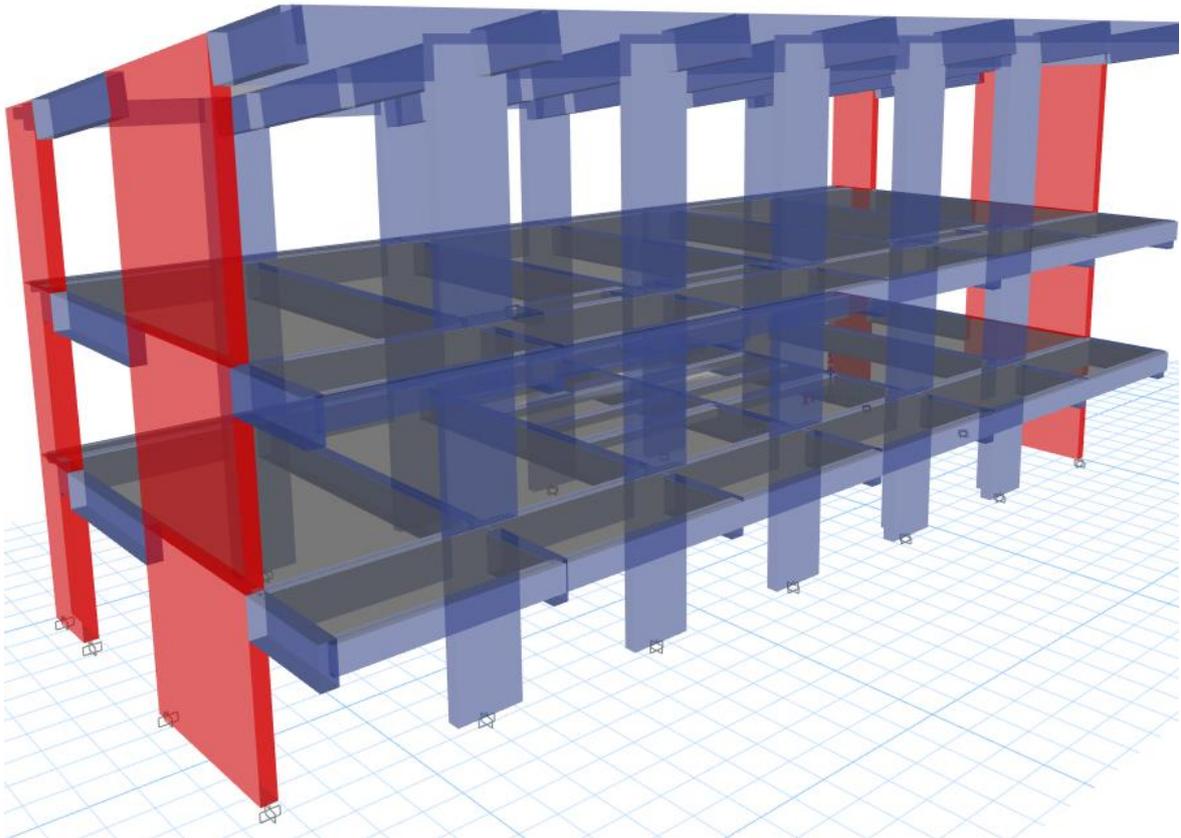
Fuente: Software ETABS

Figura 67. Vista 3d Renderizado Módulo 5



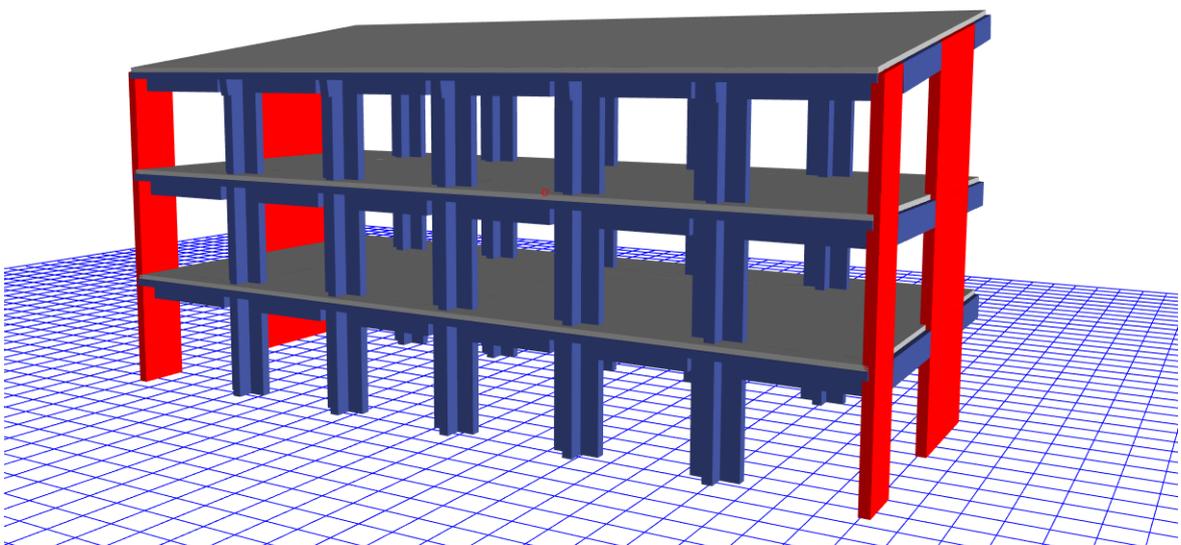
Fuente: Software ETABS

Figura 68. Vista 3d Módulo 7



Fuente: Software ETABS

Figura 69. Vista 3d Renderizado Módulo 7



Fuente: Software ETABS

4.1.8. Interacción Suelo-Estructura

Ahora implementaremos el comportamiento característico del suelo con la estructura después de desarrollar la aplicación de la no linealidad en el edificio que se presentó. Para ello, utilizamos el modelo dinámico Barkan O.A. Savinov, que inserta coeficientes de rigidez con direcciones para X, Y y Z que trabajan alrededor de los ejes X e Y. La rotación en X está limitada por esta técnica.

Según el estudio de suelo obtenido se obtuvieron los siguientes resultados:

- Q_{adm} : 0.58 kg/cm²
- Estratos: 0.00 – 1.50 m : Arcilla de baja plasticidad_CL
- Estratos: 2.00 – 3.00 m : Arcilla de baja plasticidad_CL
- ν : 0.45 (Relación de Poisson)

La interacción plantea que la cimentación debe actuar con máxima rigidez, por ende, considera los siguientes parámetros:

- Módulo de Elasticidad: 9×10^8 t/m²
- Coeficiente de Poisson: 0.05

4.1.8.1. Coeficientes de Rigidez

Tabla 15: Coeficientes de rigidez Módulo 5

Coeficientes de rigidez Modulo 5		
K_x	337993.1078	Tn/m
K_y	337993.1078	Tn/m
K_z	476263.0155	Tn/m
K_{ϕ_x}	32339425.77	Tn.m
K_{ϕ_y}	7328711.647	Tn.m

Fuente: Elaboración propio

4.1.8.2. Modelado de platea y asignación de coeficientes

Para poder empezar con el modelado primero se crea el material, tomando el peso como nulo la elasticidad y el coeficiente de expansión como manda el método ISE ya que después se agregará.

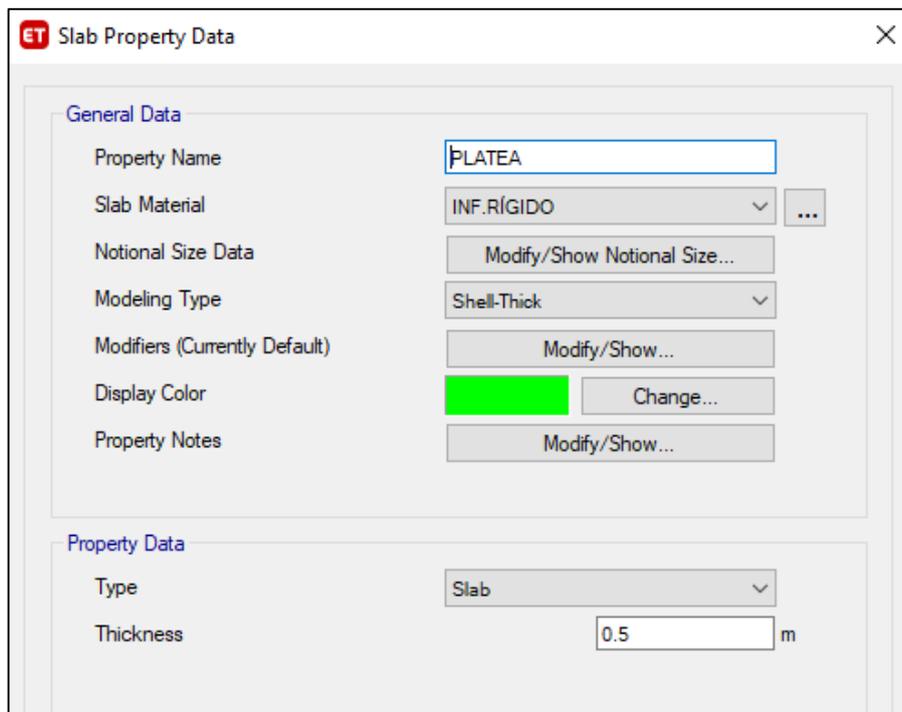
Figura 70. Creación de material Rígido -ISE

Section	Property	Value	Unit
General Data	Material Name	INF.RÍGIDO	
	Material Type	Concrete	
	Directional Symmetry Type	Isotropic	
	Material Display Color	Yellow	
	Material Notes		
Material Weight and Mass	Specify Weight Density	<input checked="" type="radio"/>	
	Specify Mass Density	<input type="radio"/>	
	Weight per Unit Volume	0	tonf/m³
	Mass per Unit Volume	0	tonf-s²/m⁴
Mechanical Property Data	Modulus of Elasticity, E	900000000	tonf/m²
	Poisson's Ratio, U	0.05	
	Coefficient of Thermal Expansion, A	0.00000117	1/C
	Shear Modulus, G	428571428.57	tonf/m²

Fuente: Software ETABS

Según los planos la platea tiene un espesor de 50 cm

Figura 71. Creación de Platea



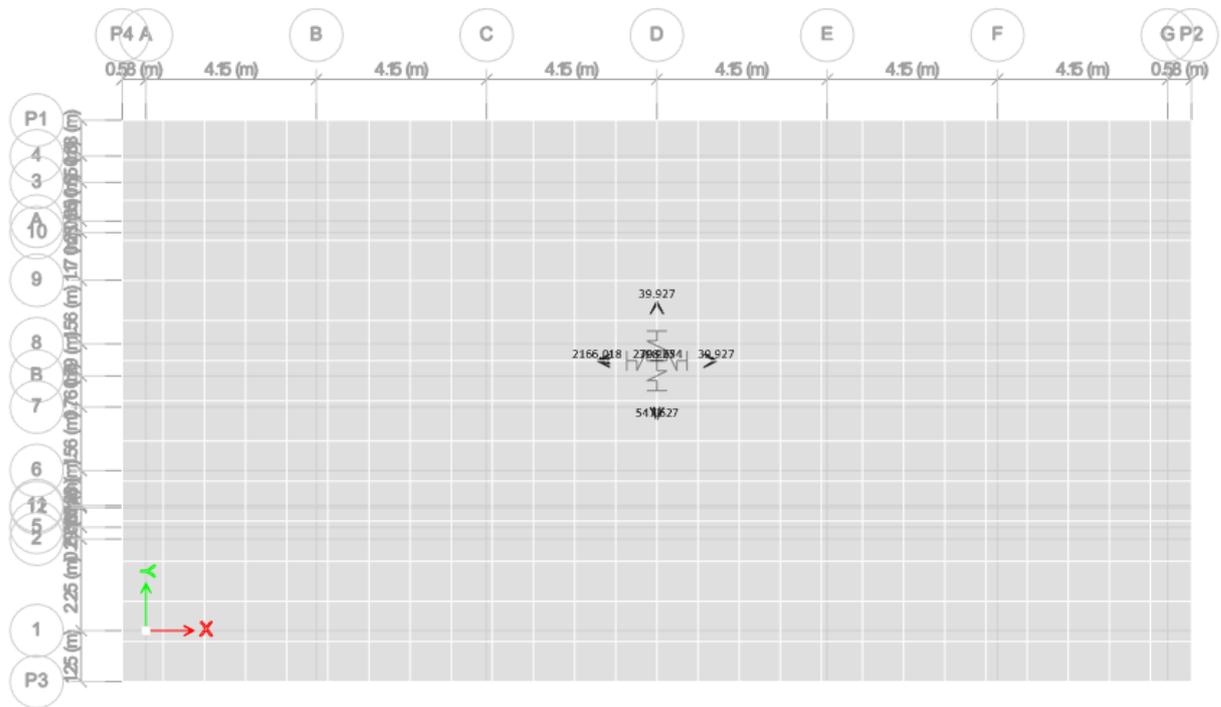
Fuente: Software ETABS

Figura 72. Asignación de masas



Fuente: Software ETABS

Figura 73. Modelado de platea de cimentación y los coeficientes de rigidez



Fuente: Software ETABS

Figura 74. Asignación de rigidez traslacional y rotacional

ET Point Spring Property Data

General Data

Property Name: SRIGIDEZ

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show Notes...

Spring Stiffness Options

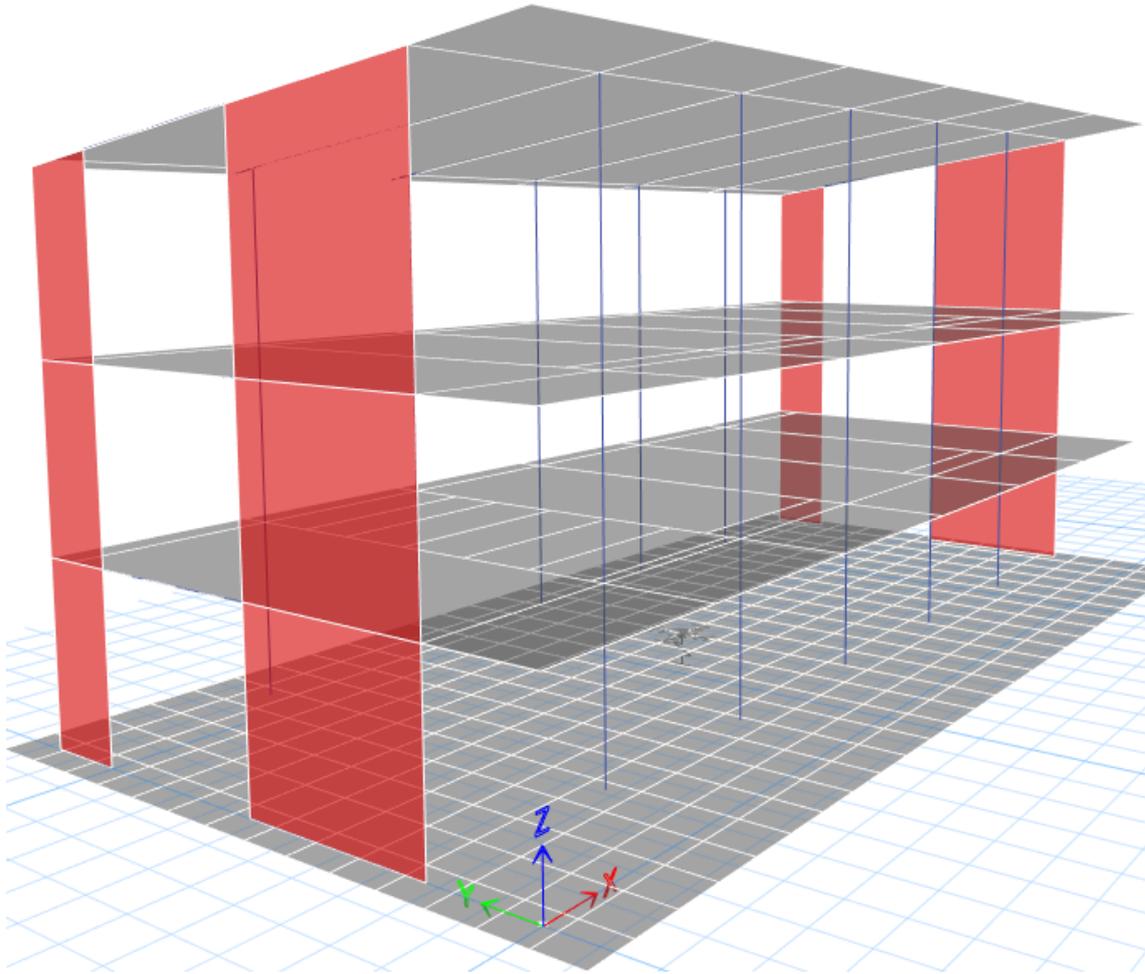
User Specified/Link Properties Based on Soil Profile and Footing Dimensions

Simple Spring Stiffness in Global Directions

Translation X	337993.11	tonf/m
Translation Y	337993.11	tonf/m
Translation Z	476263.02	tonf/m
Rotation about X-Axis	32339426	tonf-m/rad
Rotation about Y-Axis	7328711.65	tonf-m/rad
Rotation about Z-Axis	0	tonf-m/rad

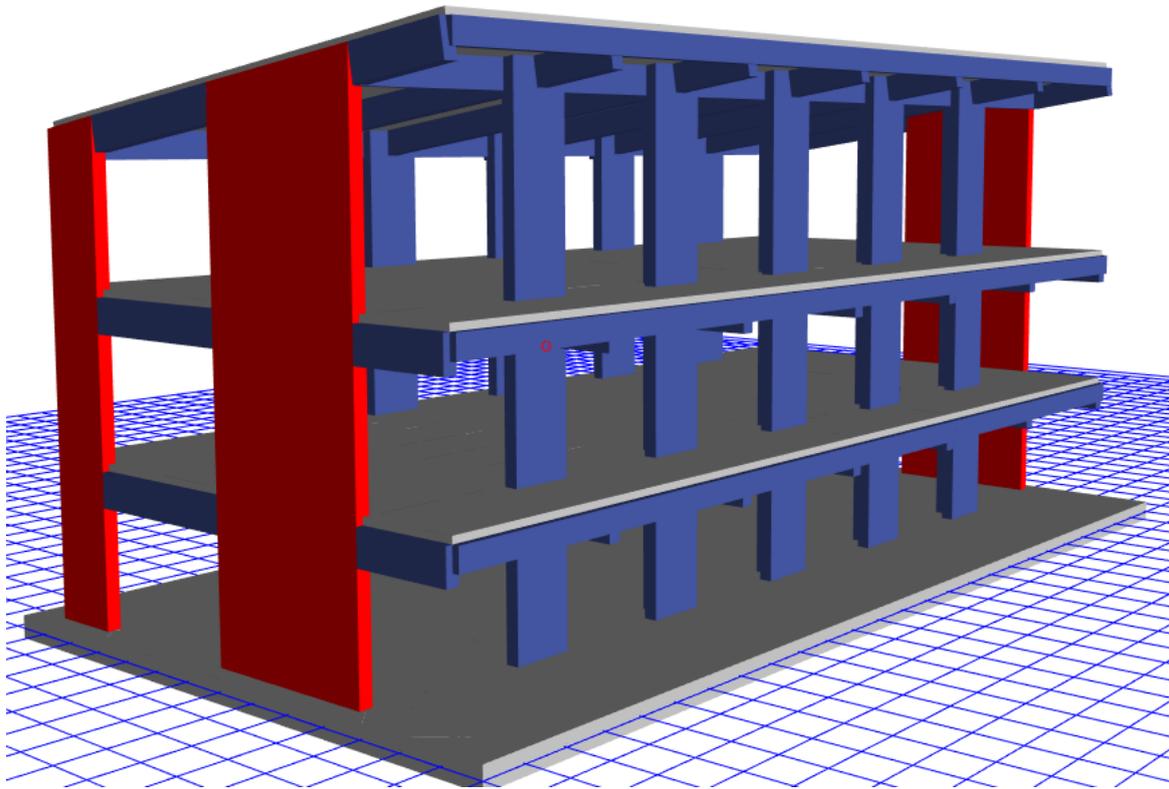
Fuente: Software ETABS

Figura 75 .Modelo con planta de cimentación y resortes Módulo 5



Fuente: Software ETABS

Figura 76. Vista 3d Renderizado Módulo 5



Fuente: Software ETABS

4.2. Evaluación Estructural – Análisis Lineal – Dinámico

Análisis Lineal - Estático

Este tipo de análisis calcula la cortante y fuerzas sísmicas que se producen en cada entrepiso de nuestra edificación.

4.2.1. Datos de la zona

- Región : Lambayeque
- Provincia : Chiclayo
- Distrito : Chiclayo
- Categoría : A
- Zona sísmica : 4
- Suelo : S3

4.2.2. Fuerzas sísmicas en altura

Tabla 16: Fueras sísmicas en altura

Story	Masa Tnf/m
MÓDULO 5	
1° Nivel	41.52
2° Nivel	63.76
MÓDULO 7	
1° Nivel	38.14
2° Nivel	63.53

Fuente: Elaboración propia .

Peso sismo Módulo 5 = 1032.89 tn

Peso sismo Módulo 7 = 997.08 tn

4.2.3. Cortante Basal Estática

Módulo 5

Ves x-x = 249.75 Tn/m

Ves y-y = 332.75 Tn/m

Módulo 7

Ves x-x = 241.55 Tn/m

Ves y-y = 321.71 Tn/m

Análisis Lineal - Dinámico

Este tipo de análisis de evalúa mediante un espectro pseudo - aceleraciones en cada dirección según la norma E0.30. Se define mediante la siguiente ecuación

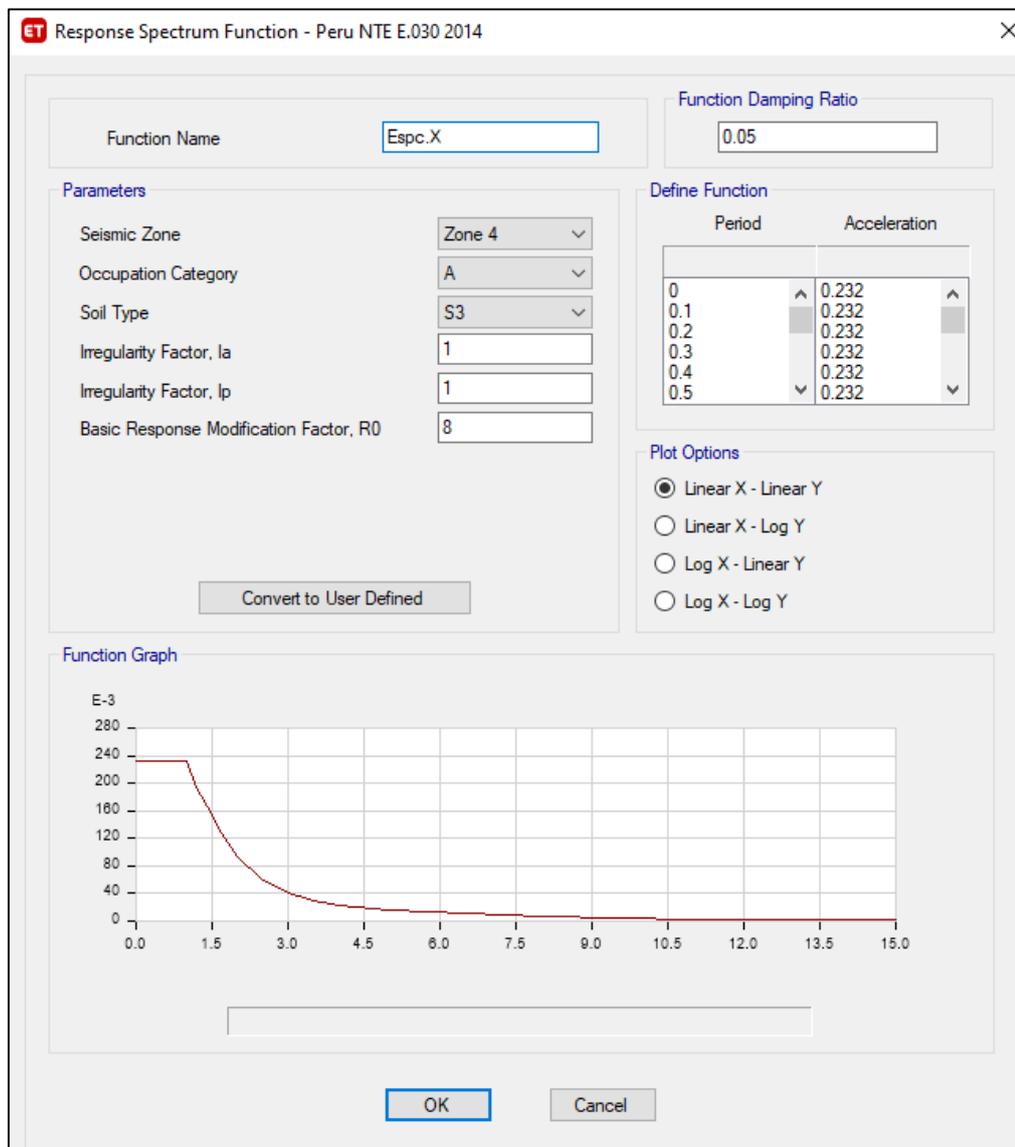
$$S_a = \frac{Z * U * C * S}{R} * g$$

La gravedad se considera 9.81 m/s².

Se establecen parámetros de espectro de respuesta tanto en la dirección X-X y en la dirección Y-Y.

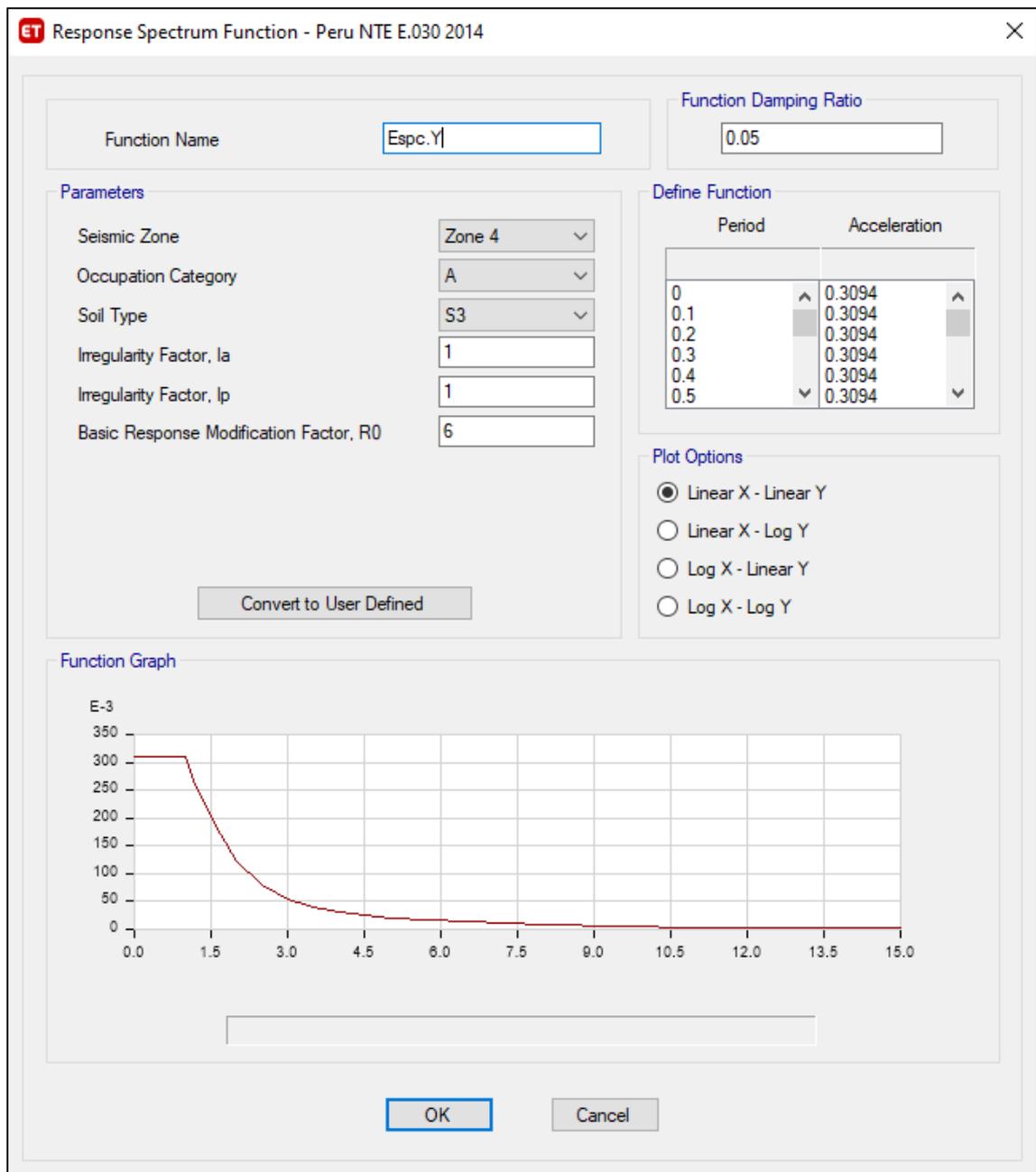
Módulo 5 y Módulo 7

Figura 77. Espectro de Respuesta X-X



Fuente: Software ETABS

Figura 78. Espectro de Respuesta Y-Y



Fuente: Software ETABS

El análisis estático lineal se considera muy conservador en relación con el análisis dinámico ya que este considera parámetros como la pseudo aceleración.

4.2.4. Verificación de irregularidades

Tabla 17: Verificación De irregularidades Módulo 5 y 7, norma E0.30

VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES EN ALTURA

Casos	Dir X-X	Dir Y-Y	Factor
Irregularidad Rigidez Piso Blando	No presenta	No presenta	1
Irregularidad de Resistencia Piso débil	No presenta	No presenta	1
Irregularidad Extrema de Rigidez	No presenta	No presenta	1
Irregularidad Extrema de Resistencia	No presenta	No presenta	1
Irregularidad de Masa o peso	No presenta	No presenta	1
Irregularidad de Geométrica Vertical	No presenta	No presenta	1
Discontinuidad en los sistemas resistentes	No presenta	No presenta	1
Discontinuidad extrema en los sistemas resistentes	No presenta	No presenta	1

VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES EN PLANTA

Casos	Dir X-X	Dir Y-Y	Factor
Irregularidad Torsional	No presenta	No presenta	1
Irregularidad Torsional Extrema	No presenta	No presenta	1
Irregularidad Extrema de Rigidez	No presenta	No presenta	1
Esquinas Entrantes	No presenta	No presenta	1
Discontinuidad de diafragma	No presenta	No presenta	1
Sistemas no paralelos	No presenta	No presenta	1

Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Comparación de cortante estática y cortante dinámica Mod 5 y 7

Tabla 18: Comparativa de cortantes estático y dinámico Mod 5

Análisis	Cortante Estática V_e (Tn)	Cortante Dinámica V_d (Tn)	$V_e \cdot 0.8$	$V_d > 80\% V_e$
X-X	249.75	219.60	191.73	Cumple
Y-Y	332.65	275.12	255.640	Cumple

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Comparativa de cortantes estático y dinámico Mod 7

Análisis	Cortante Estática Ve (Tn)	Cortante Dinámica Vd (Tn)	Ve*0.8	VD> 80% VE
X-X	241.52	213.22	193.22	Cumple
Y-Y	321.70	269.01	257.36 0	Cumple

Fuente: Elaboración propia

4.2.6. Desplazamientos del análisis

Tabla 20: Comparación de Distorsiones Módulo 5

ITEMS	hi	ANÁLISIS ESTÁTICO					
		Distorsiones		Desplazamiento relativo		Desplazamiento absoluto	
		x	y	x	y	x	y
3	3.45	0.001734	0.001684	0.0059823	0.0058098	0.0229887	0.0178302
2	3.6	0.002625	0.002116	0.00945	0.0076176	0.0170064	0.0120204
1	3.6	0.002099	0.001223	0.0075564	0.0044028	0.0075564	0.0044028
0		0	0	0	0	0	0

ANÁLISIS DINÁMICO					
Distorsiones		Desplazamiento relativo		Desplazamiento absoluto	
x	y	x	y	x	y
0.001513	0.00135	0.0052199	0.0046575	0.0202463	0.0141579
0.002325	0.001687	0.00837	0.0060732	0.0150264	0.0095004
0.001849	0.000952	0.0066564	0.0034272	0.0066564	0.0034272
0	0	0	0	0	0

NORMA E 0.30					
Distorsiones		Desplazamiento relativo		Desplazamiento absoluto	
x	y	x	y	x	y
0.007	0.007	0.02415	0.02415	0.07455	0.07455
0.007	0.007	0.0252	0.0252	0.0504	0.0504
0.007	0.007	0.0252	0.0252	0.0252	0.0252
0.007	0.007	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Comparación de Distorsiones Módulo 7

ITEMS	hi	ANÁLISIS ESTÁTICO					
		Distorsiones		Desplazamiento relativo		Desplazamiento absoluto	
		x	y	x	y	x	y
3	3.45	0.001719	0.001678	0.0059306	0.0057891	0.0225518	0.0179391
2	3.6	0.002559	0.002125	0.0092124	0.00765	0.0166212	0.01215
1	3.6	0.002058	0.00125	0.0074088	0.0045	0.0074088	0.0045
0		0	0	0	0	0	0

ANÁLISIS DINÁMICO					
Distorsiones		Desplazamiento relativo		Desplazamiento absoluto	
x	y	x	y	x	y
0.001506	0.001356	0.0051957	0.0046782	0.0199305	0.0143658
0.002274	0.001708	0.0081864	0.0061488	0.0147348	0.0096876
0.001819	0.000983	0.0065484	0.0035388	0.0065484	0.0035388
0	0	0	0	0	0

NORMA E 0.30					
Distorsiones		Desplazamiento relativo		Desplazamiento absoluto	
x	y	x	y	x	y
0.007	0.007	0.02415	0.02415	0.07455	0.07455
0.007	0.007	0.0252	0.0252	0.0504	0.0504
0.007	0.007	0.0252	0.0252	0.0252	0.0252
0.007	0.007	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

4.2.7. Comparación de fuerzas cortantes

Después de haber de haber desarrollado el modelado de la edificación, asignar las cargas, los diafragmas, la creación del espectro de respuesta y los parámetros sísmicos determinamos la fuerza cortante por calla pabellón.

Tabla 22: Distribución de fuerzas

N Pisos	MODULO 5		MODULO 7	
	FiX	CORTANTE-X	FiY	CORTANTE-Y
3	20.9269	20.9269	27.8725	27.8725
2	172.6294	193.5564	229.9246	257.7971
1	56.2035	249.7598	74.8571	332.6542

Fuente: Elaboración propia

4.2.8. Modos de vibración

Los modos de vibración representan el comportamiento y el grado de rigidez o flexibilidad que presenta nuestra estructura. Existe 3 modos por piso X, Y y Z, haciendo un total de 9 modos de vibración de los cuales se toman los 3 primeros que son los más importantes.

Tabla 23: Modos, Periodos Y Masa_ Módulo 5 y 7

MODO	PERIODO	MASA PARTICIPATIVA %		
		UX	UY	RZ
MÓDULO 5				
1	0.198	87.83%	0.00%	0.30%
2	0.162	0.00%	82.48%	0.00%
3	0.118	0.56%	0.00%	79.42%
MÓDULO 7				
1	0.197	88.17%	0.00%	0.34%
2	0.164	0.00%	83.40%	0.00%
3	0.119	0.57%	0.00%	80.43 %

Fuente: Elaboración propia

4.2.9. Verificación del sistema estructural

Verificamos que tipo se sistema estructural presenta nuestra edificación para ambos ejes.

Tabla 24: Determinación del sistema estructural MOD 5

Eje	CORTANTES			SISTEMA ESTRUCTURAL
	CORTANTE EN LA BASE fonf	COLUMNAS Tonf	MUROS DE CORTE Tonf	
X-X	219.5964	214.0086	5.588	Pórticos
%	100 %	97.46 %	2.54 %	
Y-Y	275.1184	33.2129	241.9435	Muros estructurales
%	100 %	12.07 %	87.93 %	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Determinación del sistema estructural MOD 7

Eje	CORTANTES			SISTEMA ESTRUCTURAL
	CORTANTE EN LA BASE fonf	COLUMNAS Tonf	MUROS DE CORTE Tonf	
X-X	213.2165	207.7444	5.4722	Pórticos
%	100 %	97.43 %	2.57 %	
Y-Y	269.0065	34.1339	234.9078	Muros estructurales
%	100 %	12.69 %	87.31 %	

Fuente: Elaboración propia

4.2.10. Verificación de Distorsiones y desplazamientos

La norma E0.30 Diseño Sismorresistente en el artículo 32 nos muestra la distorsión máxima permitida para cada tipo de material predominantes, en este caso como nuestra edificación es de concreto armado el máximo permisible es 0.007.

MÓDULO 5

Tabla 26: Distorsión en X _ Módulo 5

DISTORSION X				
PISO	ALTURA DE ENTREPISO	DISTORSION INELASTICA	DISTORSION PERMITIDA E0.30	CUMPLE
3	3.45	0.001513	0.007	Si Cumple
2	3.6	0.002325	0.007	Si Cumple
1	3.6	0.001849	0.007	Si Cumple

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Distorsión en Y _ Módulo 5

DISTORSION Y				
PISO	ALTURA DE ENTREPISO	DISTORSION INELASTICA	DISTORSION PERMITIDA E0.30	CUMPLE
3	3.45	0.00135	0.007	Si Cumple
2	3.6	0.001687	0.007	Si Cumple
1	3.6	0.000952	0.007	Si Cumple

Fuente: Elaboración propia

MÓDULO 7

Tabla 28: Distorsión en X _ Módulo 7

DISTORSION X				
PISO	ALTURA DE ENTREPISO	DISTORSION INELASTICA	DISTORSION PERMITIDA E0.30	CUMPLE
3	3.45	0.001506	0.007	Si Cumple
2	3.6	0.002274	0.007	Si Cumple
1	3.6	0.001819	0.007	Si Cumple

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Distorsión en Y_ Módulo 7

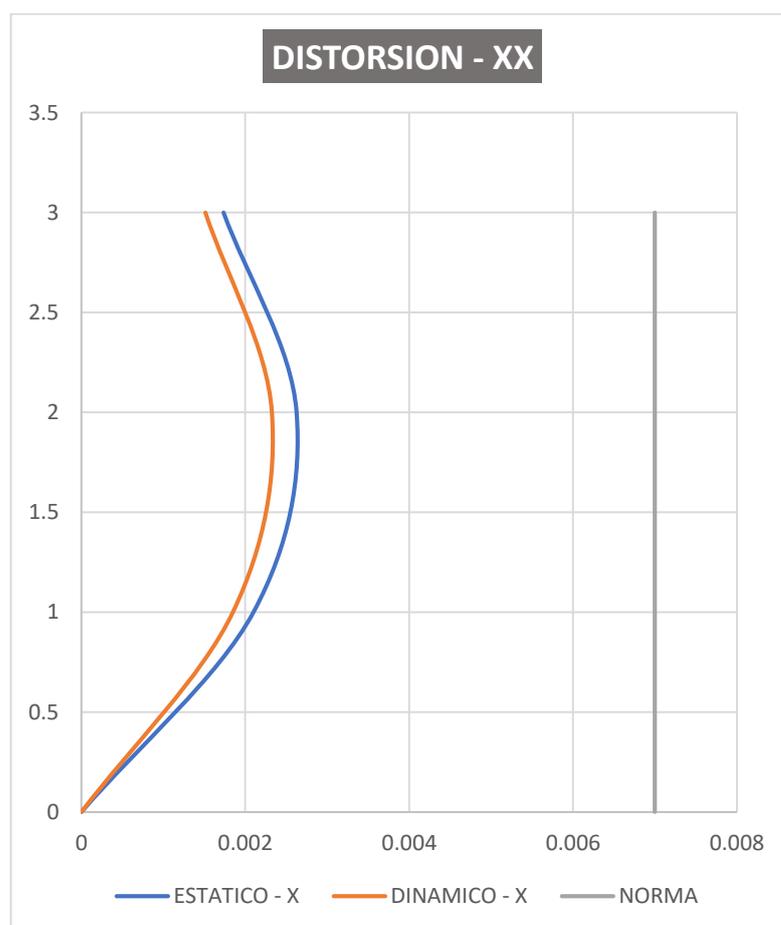
DISTORSION Y				
PISO	ALTURA DE ENTREPISO	DISTORSION INELASTICA	DISTORSION PERMITIDA E0.30	CUMPLE
3	3.45	0.001356	0.007	Si Cumple
2	3.6	0.001708	0.007	Si Cumple
1	3.6	0.000983	0.007	Si Cumple

Fuente: Elaboración propia

Las derivas si cumplen se encuentran muy por debajo de la deriva inelástica máxima 0.007, lo que establece la norma E0.30 en el artículo 32.

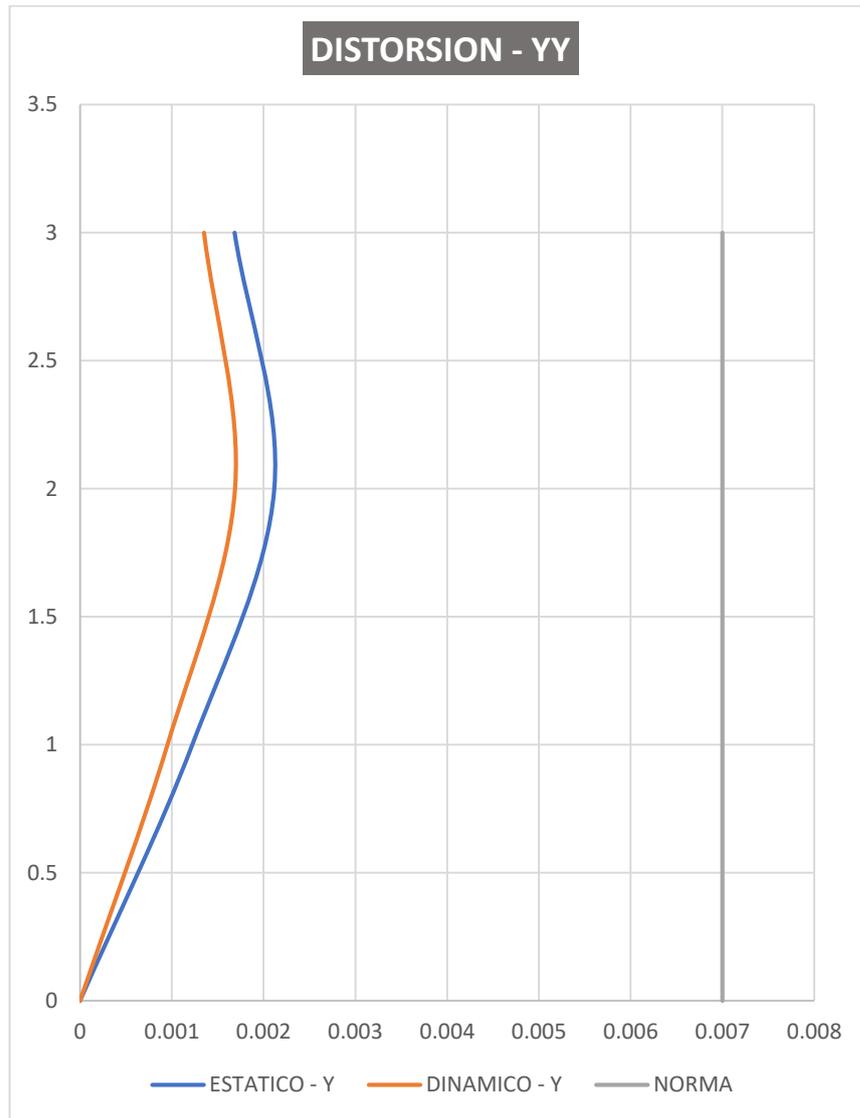
Representación gráfica de la distorsión de entrepiso para cada módulo.

Figura 79. Distorsiones X-X_ Módulo 5



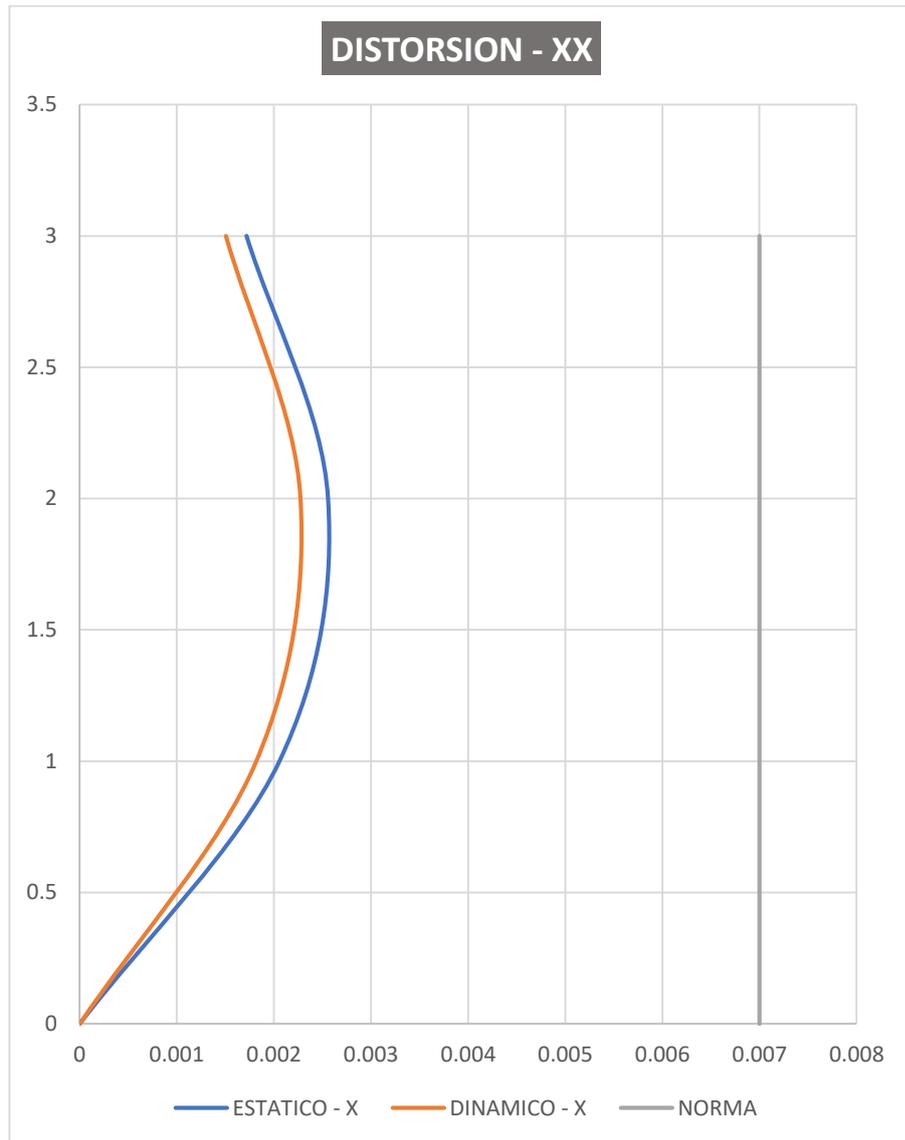
Fuente: Elaboración propia

Figura 80. Distorsión Y-Y Módulo 5



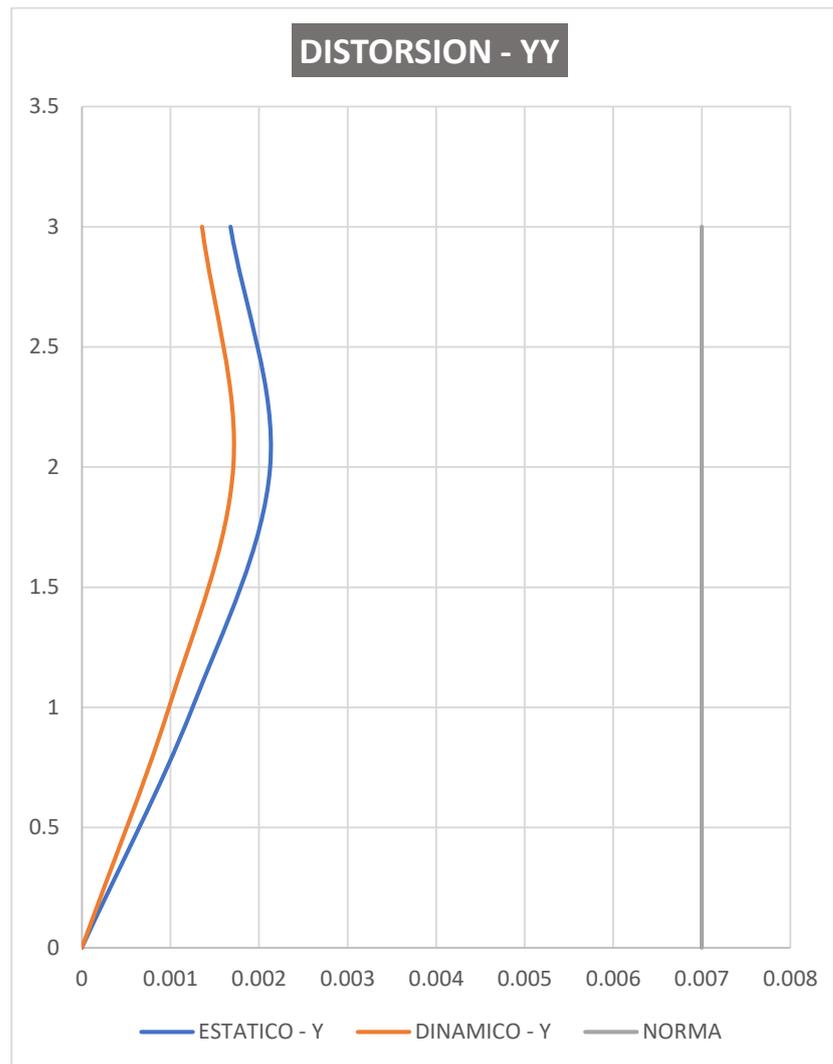
Fuente: Elaboración propia

Figura 81. Distorsiones X-X Módulo 7



Fuente: Elaboración propia

Figura 82. Distorsiones Y-Y_ Módulo 7



Fuente: Elaboración propia

4.2.11. Distorsiones de entrepiso modelo empotrado e Interacción

Suelo-Estructura

La distorsión máxima para el material primario de hormigón armado es de 0,007, de acuerdo con la norma E0.30 Diseño Sismorresistente. En consecuencia, se examinaron las distorsiones para ambos módulos, así como en los ejes X e Y. Los modelos empotrados e ISE se muestran a continuación.

4.2.11.1 Distorsiones de entrepiso Módulo 5

Distorsiones de entrepiso para X-X

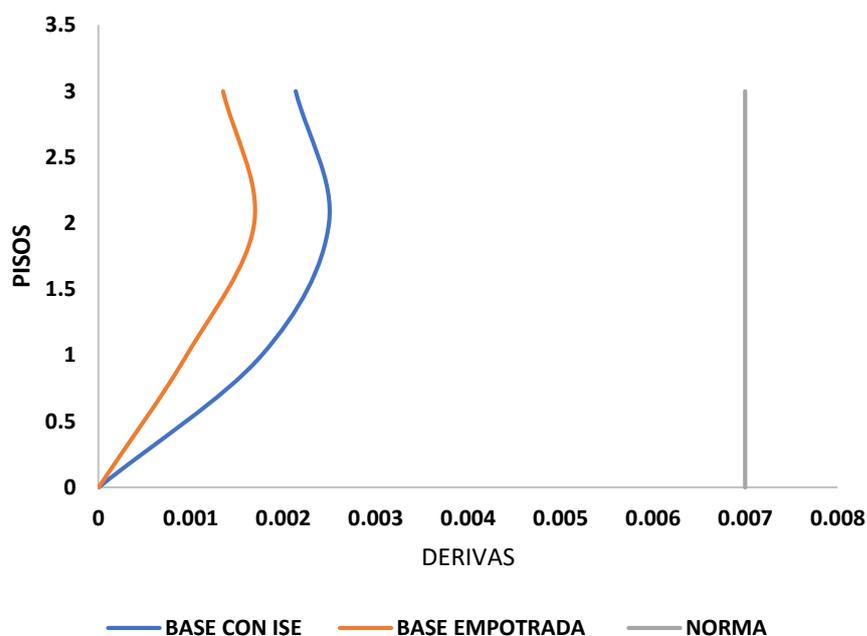
Se realizaron análisis y se obtuvieron resultados para las distorsiones de piso a piso tanto para el modelo con ISE como para el modelo con base empotrada. Los desplazamientos laterales del eje X-X Módulo 5 se muestran en la tabla 30.

Tabla 30: Distorsiones de entrepiso para X-X Módulo 5

NIVEL	DISTORSIO DE ENTREPISO (m)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
3	0.0015	0.0031	106.00%	
2	0.0023	0.0040	73.91%	93.303%
1	0.0018	0.0036	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 83. Gráfico de las Distorsiones de entrepiso para X-X Módulo 5



Fuente: Elaboración propia

Dado que ya se tienen en cuenta los atributos del suelo, la asignación de la ISE en la Tabla 30 y la Figura 83 mostró un aumento del 93,303%.

Distorsiones de entrepiso para Y-Y

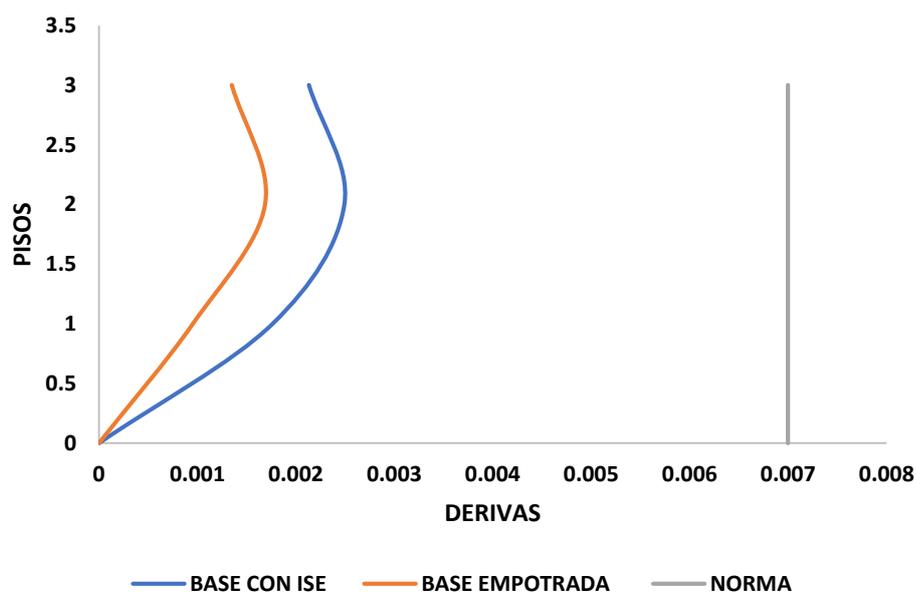
Se analizaron las distorsiones de piso a piso para el modelo con ISE y el modelo con base empotrada, y se obtuvieron conclusiones. La tabla 31 muestra los desplazamientos laterales del eje Y-Y Módulo 5.

Tabla 31: Distorsiones de entrepiso para Y-Y Módulo 5

NIVEL	DISTORSIO DE ENTREPISO (m)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
3	0.0014	0.0021	50.00%	
2	0.0017	0.0025	47.06%	59.00%
1	0.0010	0.0018	80.00%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 84. Gráfico de las Distorsiones de entrepiso para Y-Y Módulo 5



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de la ISE en la Tabla 31 y la Figura 84 demostró un aumento del 59,00%, ya que las características del suelo ya se tienen en cuenta y los resultados están por debajo del máximo permitido de 0,007, con lo que estamos de acuerdo.

4.2.11.2 Distorsiones de entrepiso Módulo 7

Distorsiones de entrepiso para X-X

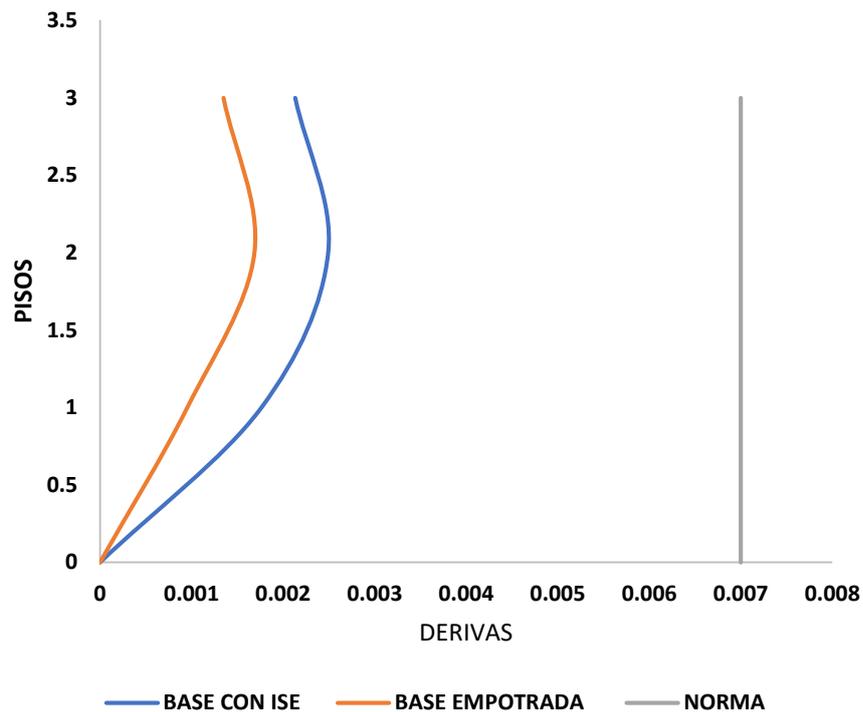
Para las distorsiones suelo-suelo, tanto en el modelo de base empotrada como en el modelo con ISE, se realizaron análisis y se extrajeron conclusiones. La tabla 32 muestra los desplazamientos laterales del eje X-X Módulo 7.

Tabla 32: Distorsiones de entrepiso para X-X Módulo 7

NIVEL	DISTORSIO DE ENTREPISO (m)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
3	0.0015	0.0032	113.3%	
2	0.0023	0.0040	73.91%	95.747%
1	0.0018	0.0036	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 85. Gráfico de las Distorsiones de entrepiso para X-X Módulo 7



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de la ISE de la Tabla 32 y la Figura 85 indica un aumento del 95,747%, puesto que ya se tienen en cuenta los atributos del suelo y los resultados están por debajo del máximo permitido de 0,007, que cumplimos.

Distorsiones de entrepiso para Y-Y

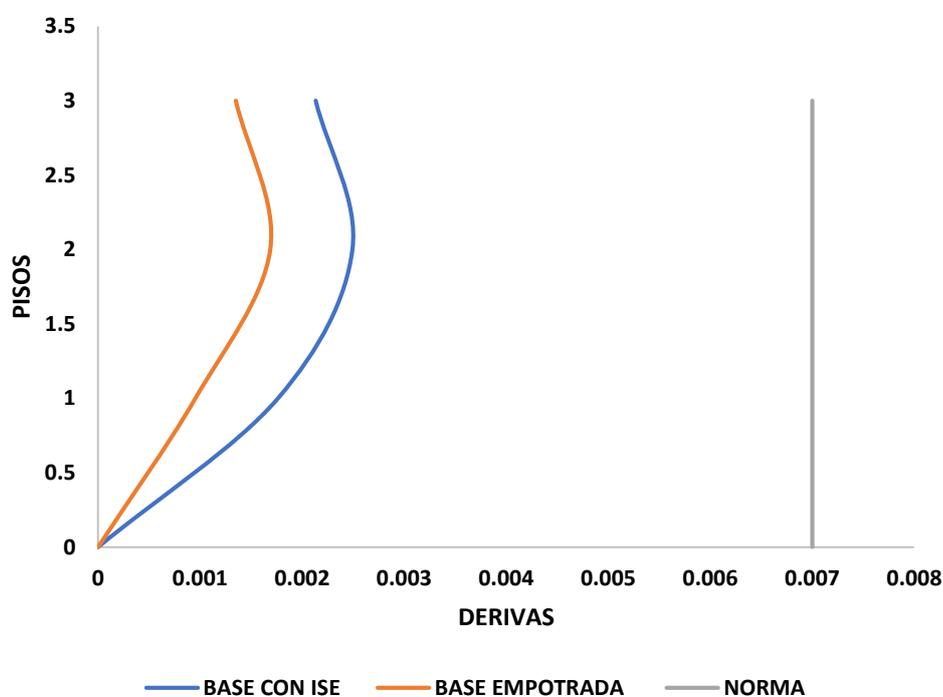
Se analizaron las distorsiones de piso a piso para el modelo con ISE y el modelo con base empotrada, y se obtuvieron conclusiones. La tabla 33 muestra los desplazamientos laterales a lo largo del eje Y-Y.

Tabla 33: Distorsiones de entrepiso para Y-Y Módulo 7

NIVEL	DISTORSIO DE ENTREPISO (m)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
3	0.0014	0.0021	50.00%	
2	0.0017	0.0025	47.06%	59.00%
1	0.0010	0.0018	80.00%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 86. Gráfico de las Distorsiones de entrepiso para Y-Y Módulo 7



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de la interacción suelo-estructura en la Tabla 33 y en la Figura 86 indica un aumento del 59,00%, puesto que ya se tienen en cuenta las características del suelo y los resultados producidos están por debajo del máximo permitido de 0,007, que cumplimos.

4.3. Comportamiento Estructural – Análisis No lineal Estático

También conocido como análisis Pushover. Permite calcular el comportamiento de la estructura después del rango elástico, se calcula la curva de capacidad y desempeño. Se evalúa la capacidad de la estructura en función a su rigidez, resistencia que presente sus elementos estructurales, por otro lado, el desempeño va a depender de la zona en función.

Tabla 34: Nivel de desempeño de la Estructura

MOVIMIENTO SÍSMICO DE DISEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO DE LA ESTRUCTURA			
	Operacional	Inmediatamente Operacional	Seguridad de Vida	Prevención del Colapso
Frecuente	I	D.I.	D.I.	D.I.
Ocasional	II	I	D.I.	D.I.
Raro	III	II	I	D.I.
Muy Raro	-	III	II	I

I	Estructuras básicas.
II	Estructuras esenciales o riesgosas (Hospitales, bomberos, edificios multifamiliares)
III	Estructuras de seguridad crítica
D.I.	Desempeño Inaceptable

Fuente: (SEAOC Vision 2000, 1995)

4.3.1. Asignación de parámetros de Mander (concreto) y park (acero)

Figura 87. Modelo Mander $f'c = 315 \text{ kg/cm}^2$

The screenshot shows the 'Nonlinear Material Data' dialog box with the following settings:

- Material Name and Type:** Material Name: f'c 315 kg/cm2; Material Type: Concrete, Isotropic
- Miscellaneous Parameters:** Hysteresis Type: Concrete; Friction Angle: 0 deg; Dilatational Angle: 0 deg
- Acceptance Criteria Strains:** IO: Tension 0.01, Compression -0.003 m/m; LS: Tension 0.02, Compression -0.006 m/m; CP: Tension 0.05, Compression -0.015 m/m. Ignore Tension Acceptance Criteria
- Stress Strain Curve Definition Options:** Parametric (selected), Mander (selected)
- Parametric Strain Data:** Strain at Unconfined Compressive Strength, f'c: 0.0022; Ultimate Unconfined Strain Capacity: 0.004; Final Compression Slope (Multiplier on E): -0.1

Fuente: Software ETABS

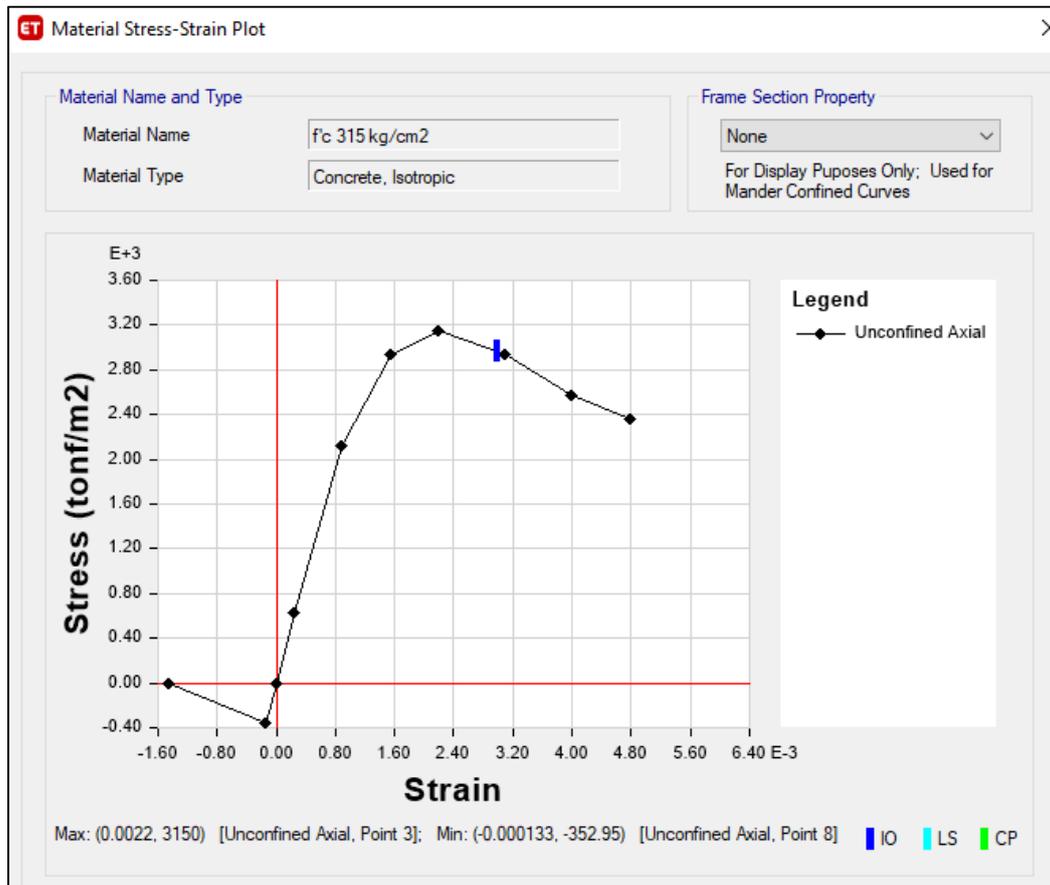
Figura 88. Modelo Mander $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

The screenshot shows the 'Nonlinear Material Data' dialog box with the following settings:

- Material Name and Type:** Material Name: f'c 280kg/cm2; Material Type: Concrete, Isotropic
- Miscellaneous Parameters:** Hysteresis Type: Concrete; Friction Angle: 0 deg; Dilatational Angle: 0 deg
- Acceptance Criteria Strains:** IO: Tension 0.01, Compression -0.003 m/m; LS: Tension 0.02, Compression -0.006 m/m; CP: Tension 0.05, Compression -0.015 m/m. Ignore Tension Acceptance Criteria
- Stress Strain Curve Definition Options:** Parametric (selected), Mander (selected)
- Parametric Strain Data:** Strain at Unconfined Compressive Strength, f'c: 0.0022; Ultimate Unconfined Strain Capacity: 0.004; Final Compression Slope (Multiplier on E): -0.1

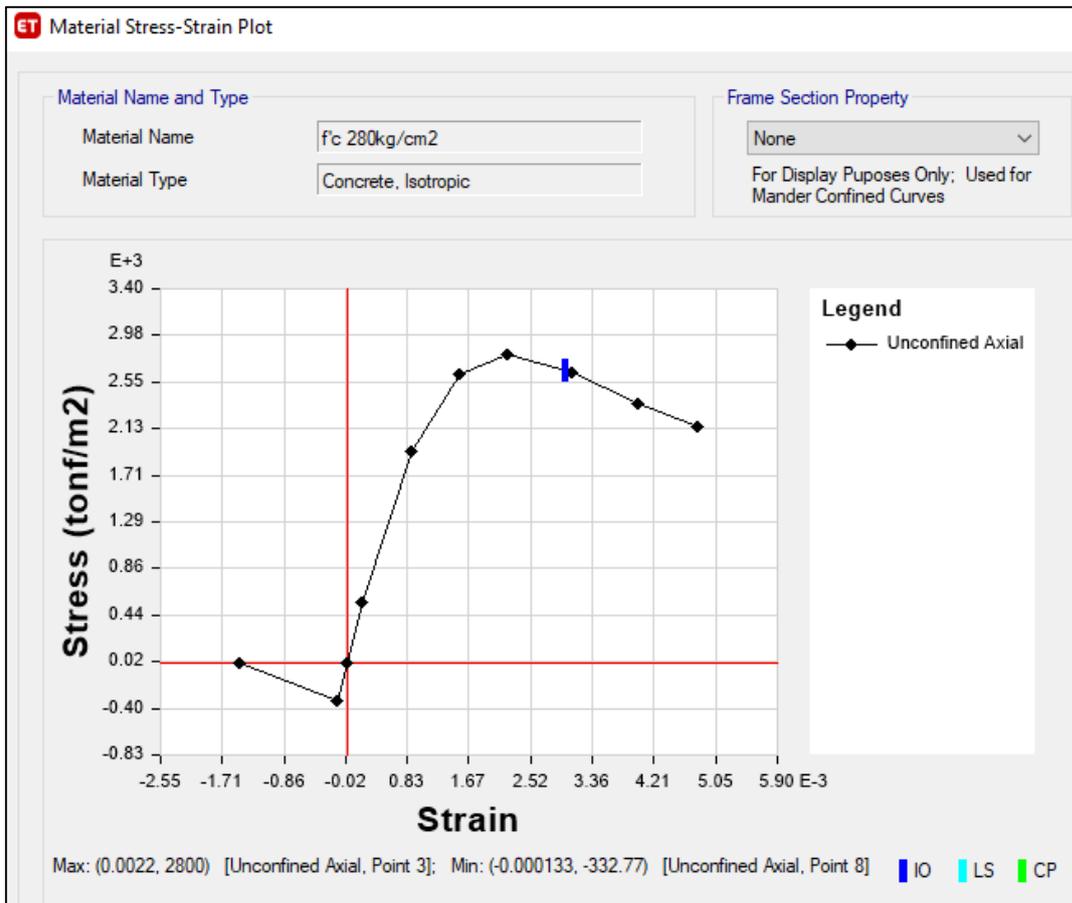
Fuente: Software ETABS

Figura 89. Curva de Esfuerzo - Deformación – $f'_c = 315 \text{ kg/cm}^2$



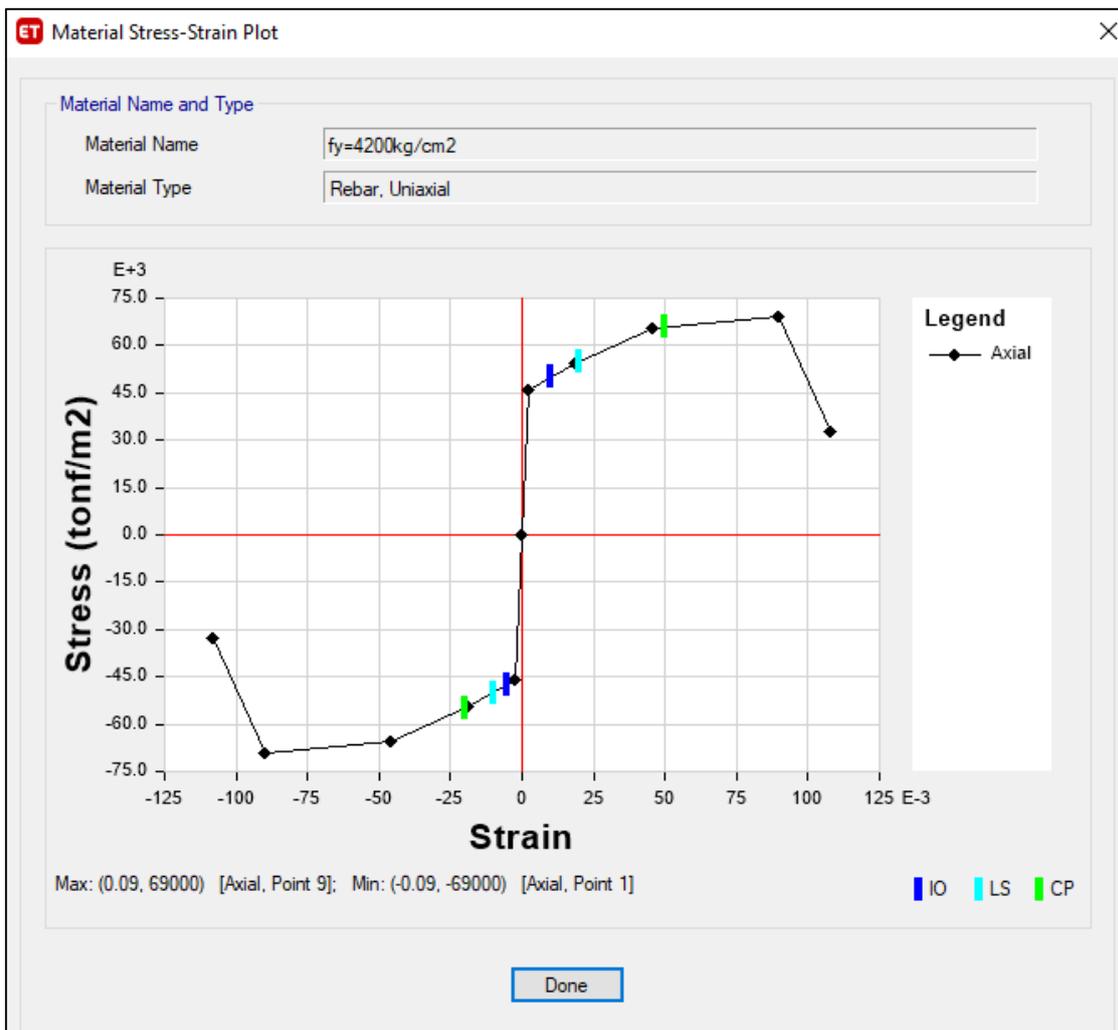
Fuente: Software ETABS

Figura 90. Curva de Esfuerzo - Deformación – $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Software ETABS

Figura 91. Curva de Esfuerzo - Deformación – Acero

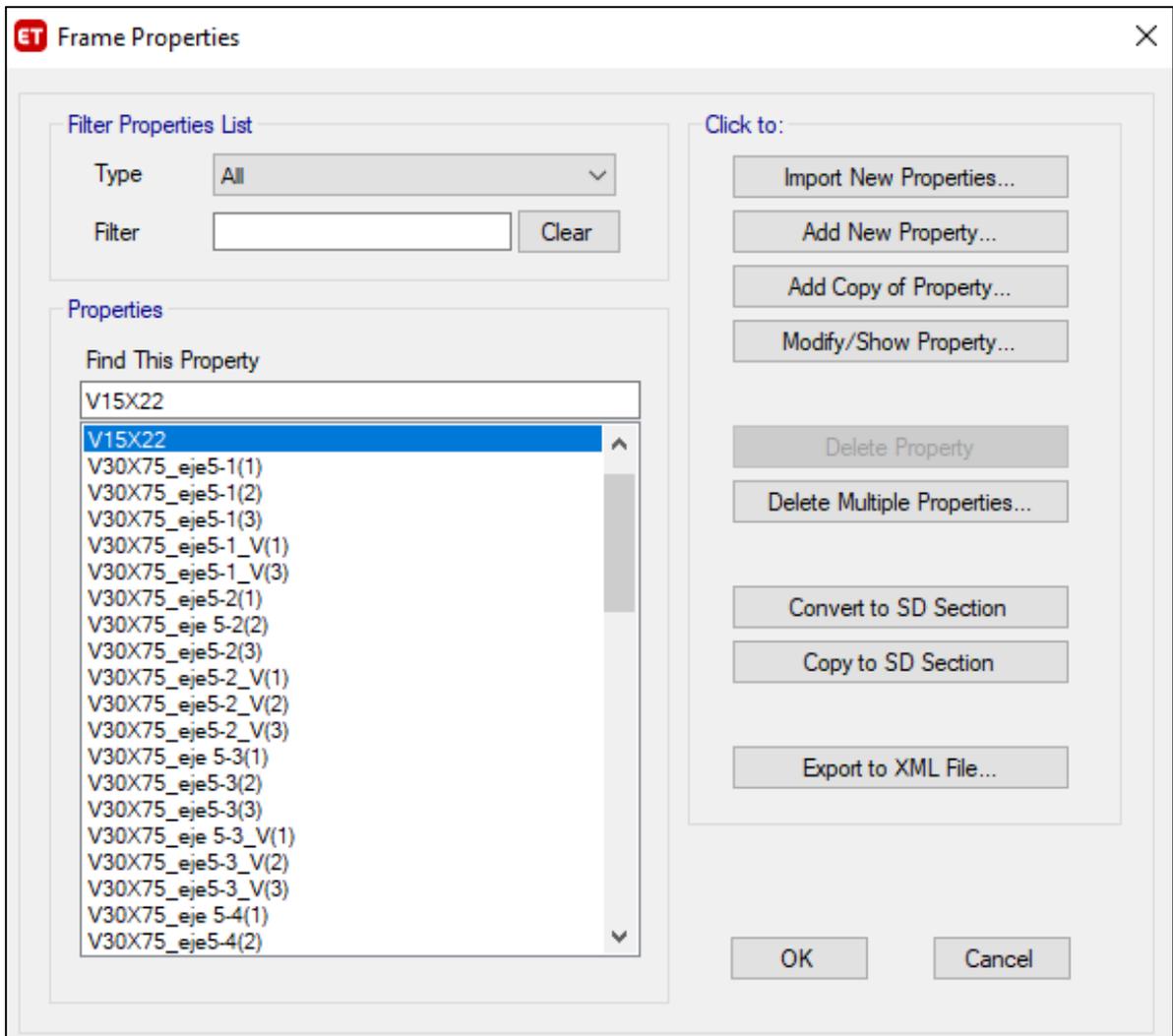


Fuente: Software ETABS

4.3.2. Asignación de acero en vigas, columnas y placas

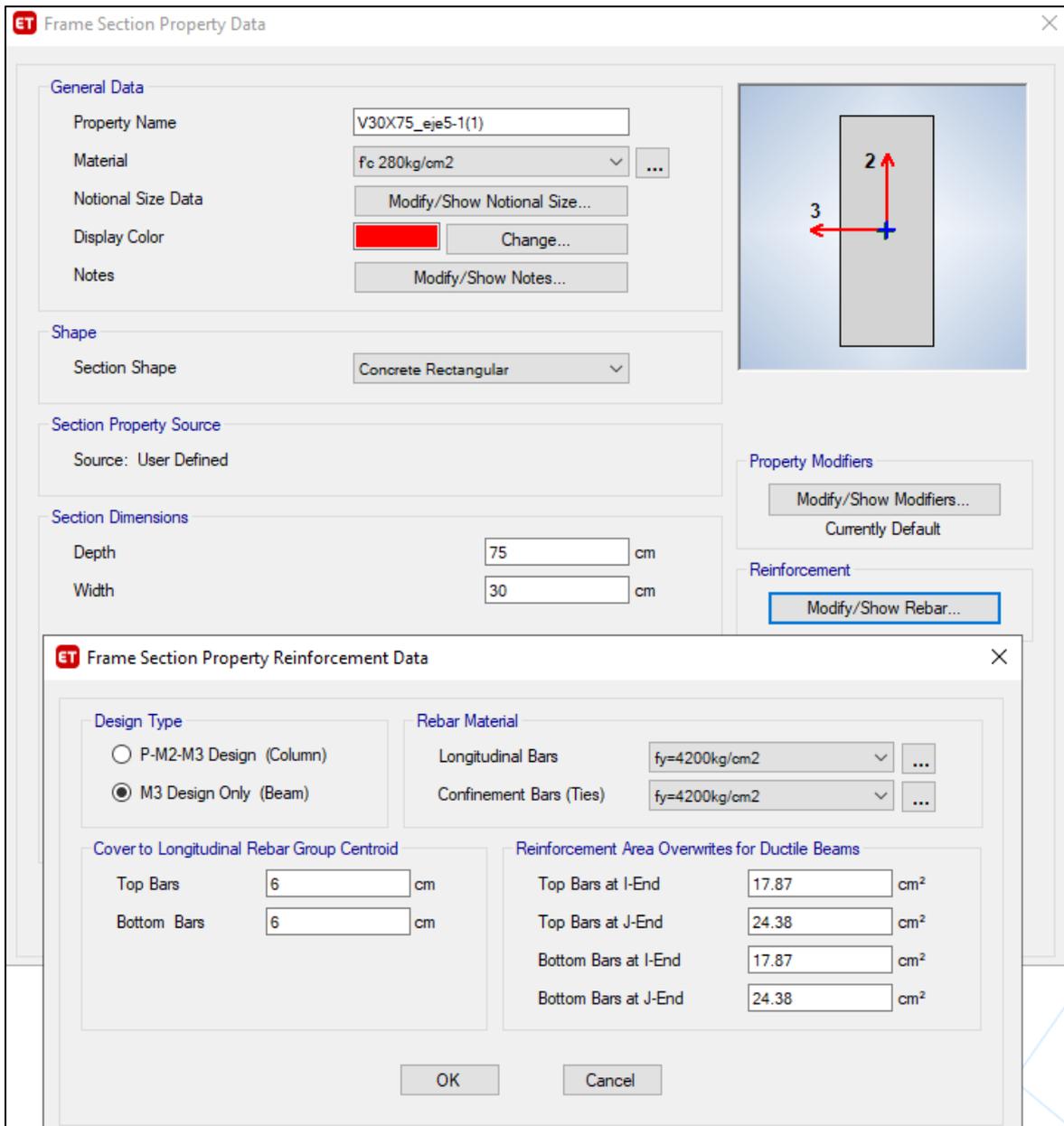
Los parámetros de acero se asignan en cada elemento frame o Shell. Para cada viga se asignará la cantidad de acero que esta especificado en los planos, de igual manera mediante Section designer se asignará el acero en columnas y para las placas se asigna mediante Wall Hinge Reinforcement.

Figura 92. Sección de vigas



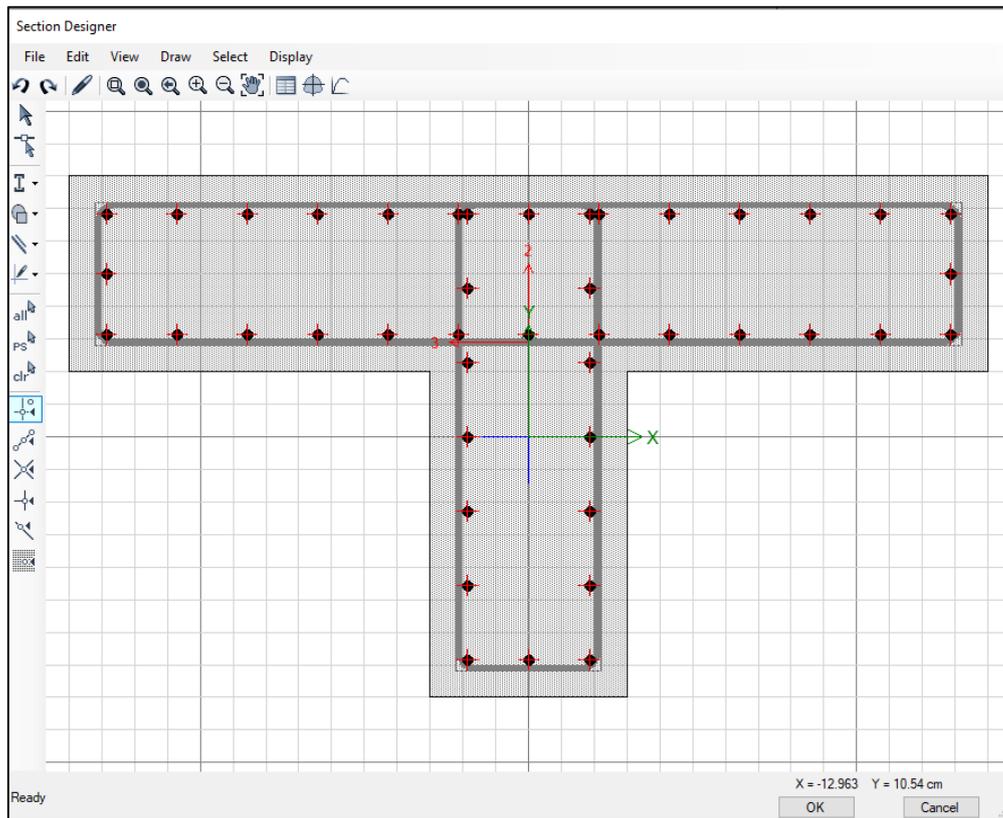
Fuente: Software ETABS

Figura 93. Modelo de asignación de acero en vigas VP 0.30X0.75



Fuente: Software ETABS

Figura 94. Asignación de acero en columnas C01



Fuente: Software ETABS

Figura 95. Asignación de acero Placa 01-No confinada

ET Wall Hinge Reinforcement

Rebar Material

Material Flexure:

Material Shear:

Bar Clear Cover: cm

Layout



Geometry

Start X (cm)	Start Y (cm)	End X (cm)	End Y (cm)	Length (cm)	Thickness (cm)	Start Zone Size (cm)	End Zone Size (cm)
0	1165	0	1005	160	30	0	0

Reinforcement

Flexural Detail - Each Face

Station	Bar Size	Bar Spacing (cm)	Number of Bars
Start	1"		0
Center	5/8"	13	12
End	1"		0

Flexural Detail (Additional Individual Bars)

Material	Distance (cm)	Area (cm ²)
fy=4200kg...	8.62	1.99
fy=4200kg...	151.7	1.99
fy=4200kg...	47.36	1.99
fy=4200kg...	112.9	1.99
**		

Shear/Confinement Detail

Station	Bar Size	Bar Spacing (cm)	Confined
Start	5/8"	15	No
Center	3/8"	7.5	No
End	5/8"	15	No

OK Cancel

Fuente: Software ETABS

Figura 96. Asignación de acero Placa 02-Confinada

Rebar Material

Material Flexure:

Material Shear:

Bar Clear Cover: cm

Layout

Geometry

Start X (cm)	Start Y (cm)	End X (cm)	End Y (cm)	Length (cm)	Thickness (cm)	Start Zone Size (cm)	End Zone Size (cm)
0	225	0	625	400	30	80	80

Reinforcement

Flexural Detail - Each Face

Station	Bar Size	Bar Spacing (cm)	Number of Bars
Start	3/4"		10
Center	1/2"	22	11
End	3/4"		10

Flexural Detail (Additional Individual Bars)

Material	Distance (cm)	Area (cm ²)
fy=4200kg...	6.92	2.84
fy=4200kg...	73.5	2.84
fy=4200kg...	326.9	2.84
fy=4200kg...	394.2	2.84
▶*		

Shear/Confinement Detail

Station	Bar Size	Bar Spacing (cm)	Confined
Start	3/8"	7.5	Yes
Center	1/2"	10	No
End	3/8"	7.5	Yes

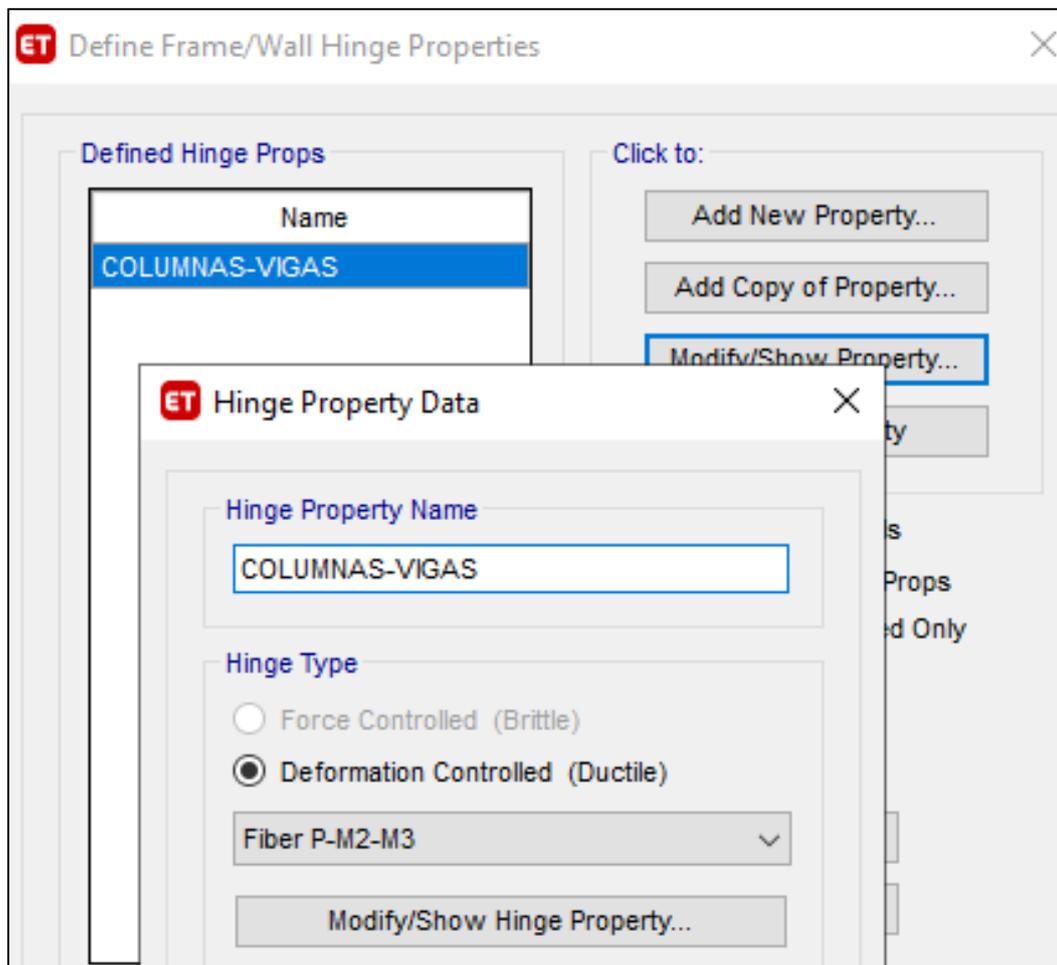
OK Cancel

Fuente: Software ETABS

4.3.3. Asignación de rótulas plásticas en vigas, columnas y placas

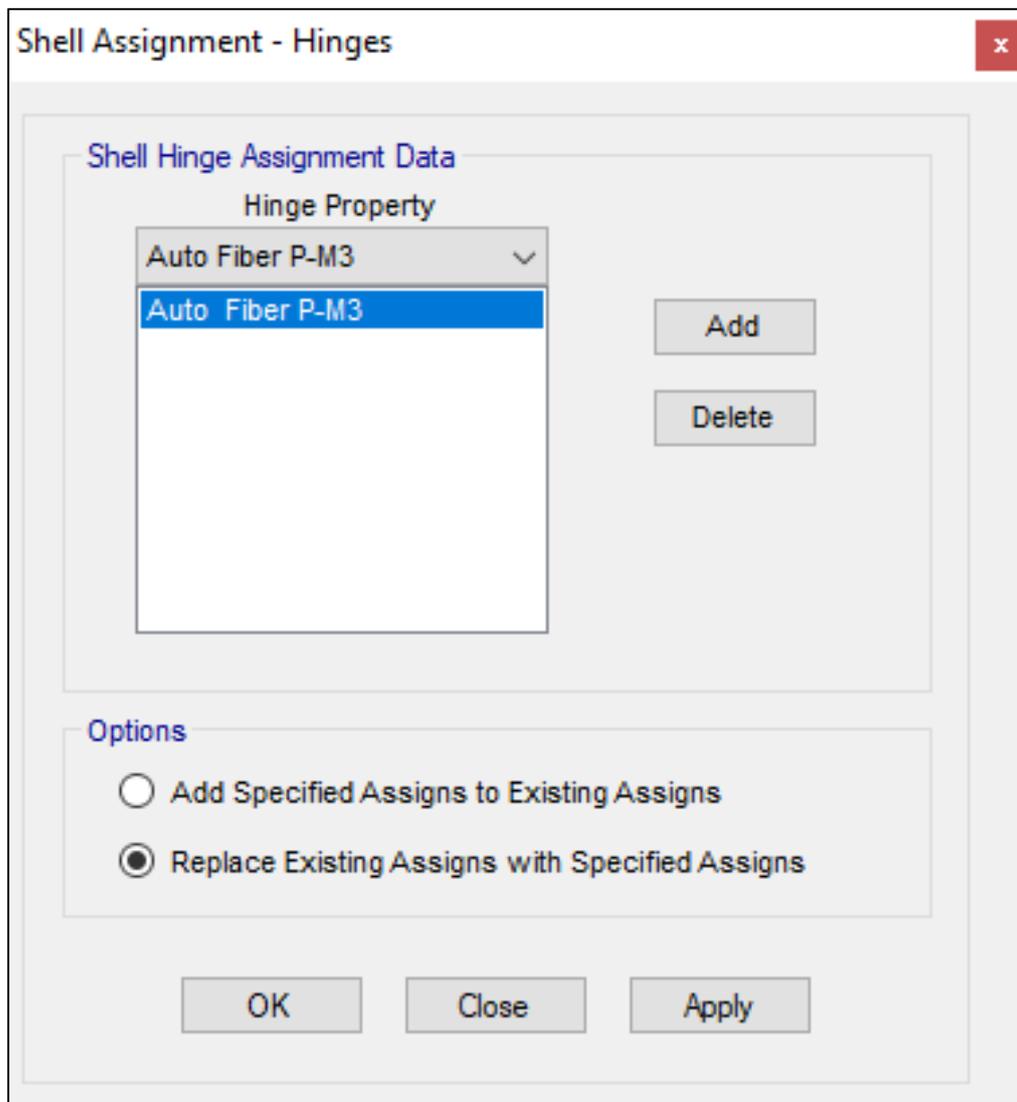
Se crean las rotulas tipo fibra para poder analizar todos los tramos del elemento estructural y con eso asemejarse mucho más a su comportamiento real.

Figura 97. Creación de rotula Tipo fibra para columnas y vigas



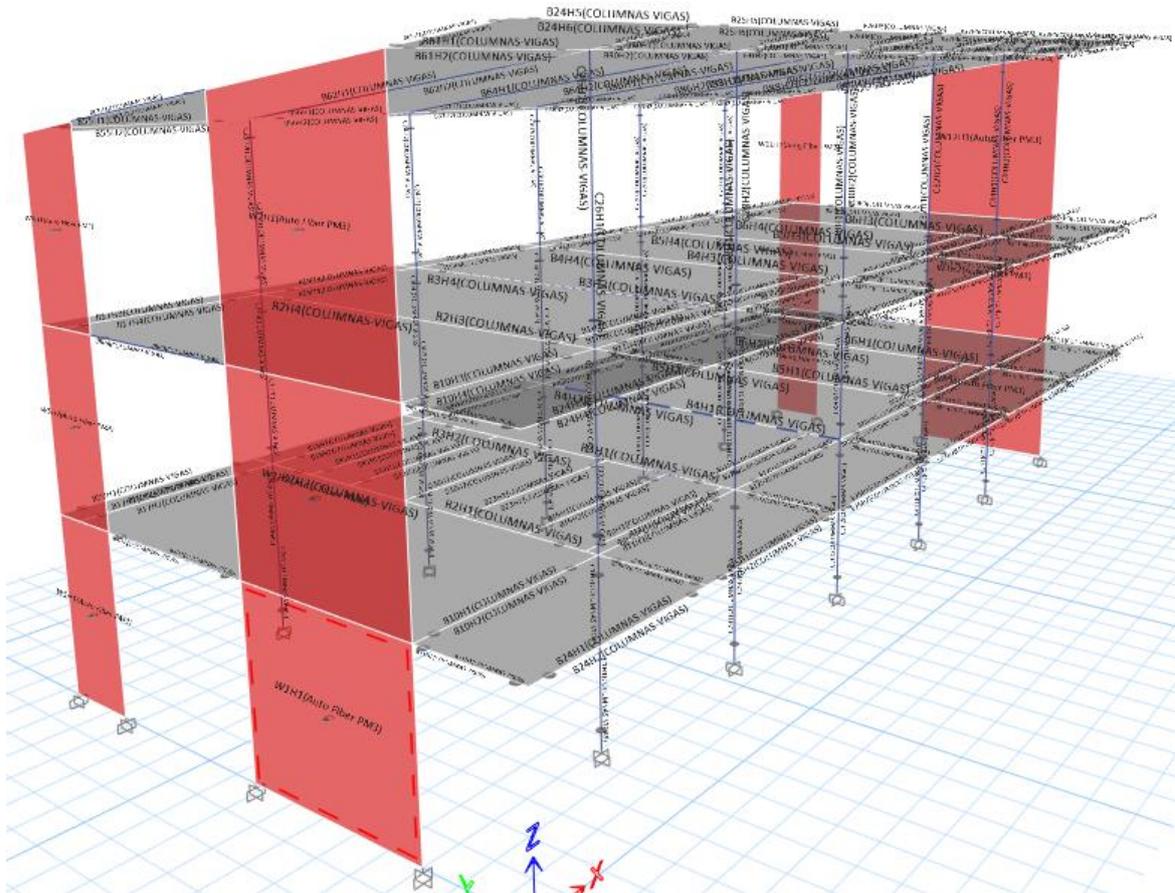
Fuente: Software ETABS

Figura 98. Creación de rotula Tipo fibra para Placas



Fuente: Software ETABS

Figura 99. Rotulas Tipos fibra Columnas, Vigas y Placas



Fuente: Software ETABS

4.3.4. Creación de casos de carga Gravedad, Pushover X-X y Pushover Y-Y.

Para poder realizar el análisis completo sea crean los casos de gravedad para después correr el programa

Figura 100. Caso de Gravedad – No lineal Estático

The screenshot shows the 'Load Case Data' dialog box in ETABS. The 'General' section has 'Load Case Name' set to 'Gravedad', 'Load Case Type' to 'Nonlinear Static', 'Mass Source' to 'Previous', and 'Analysis Model' to 'Default'. The 'Initial Conditions' section has 'Zero Initial Conditions - Start from Unstressed State' selected. The 'Loads Applied' table contains two rows: 'Load Pattern' with 'Dead' and a scale factor of 1, and 'Load Pattern' with 'Live' and a scale factor of 0.5.

Load Type	Load Name	Scale Factor
Load Pattern	Dead	1
Load Pattern	Live	0.5

Fuente: Software ETABS

Figura 101. Caso Pushover x-x – No lineal Estático

The screenshot shows the 'Load Case Data' dialog box in ETABS. The 'General' section has 'Load Case Name' set to 'PUSH X', 'Load Case Type' to 'Nonlinear Static', 'Mass Source' to 'Peso Sísmico', and 'Analysis Model' to 'Default'. The 'Initial Conditions' section has 'Continue from State at End of Nonlinear Case (Loads at End of Case ARE Included)' selected, with 'Gravedad' chosen in the 'Nonlinear Case' dropdown. The 'Loads Applied' table contains one row: 'Mode' with a scale factor of 1.

Load Type	Load Name	Scale Factor
Mode	1	1

Fuente: Software ETABS

Figura 102. Caso Pushover Y-Y – No lineal Estático

Load Type	Load Name	Scale Factor
Mode	2	1

Fuente: Software ETABS

4.3.5. Nivel de desempeño Sísmico modelo empotrado e Interacción

Suelo-Estructura

A continuación, se presenta los resultados en relación con el desempeño sísmico de para el módulo 5 y 7 en ambas direcciones

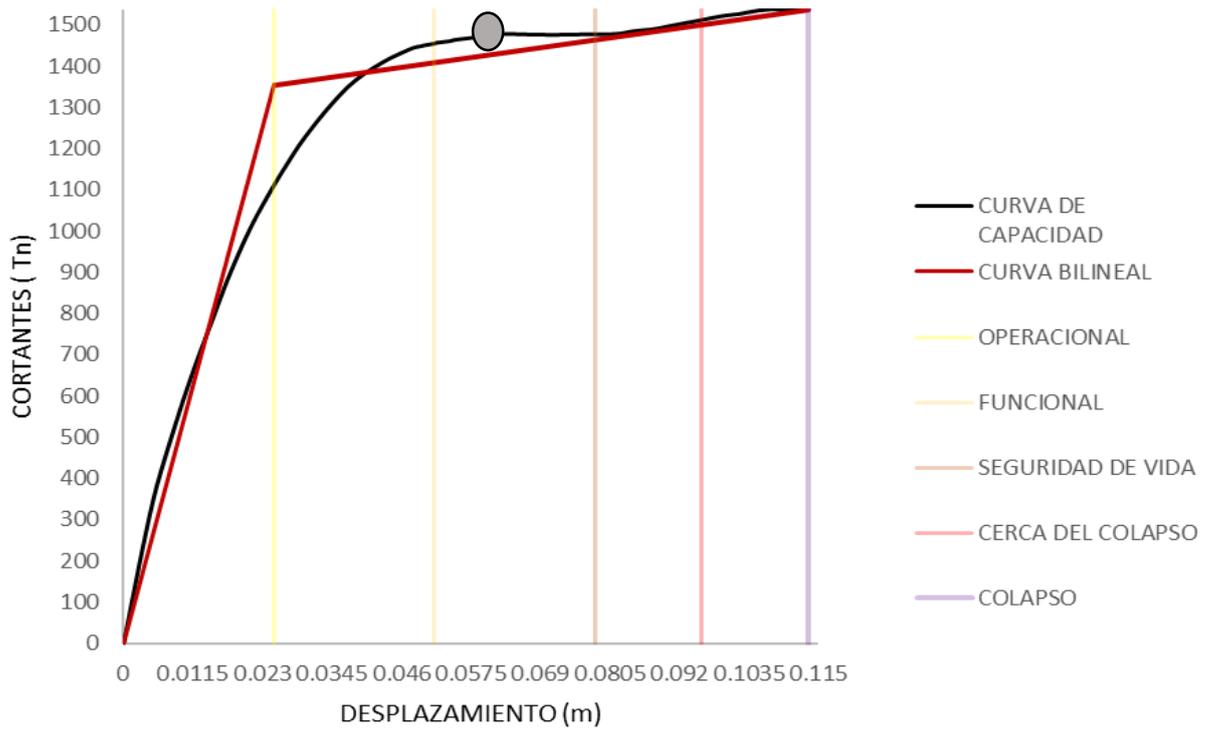
4.3.5.1. Desempeño sísmico Módulo 5

Desempeño en X-X

Curva de Capacidad

Se examinó la curva de capacidad en la dirección x-x y se obtuvieron los siguientes resultados tanto para el modelo base integrado como para el modelo con ISE. Las figuras 103 y 104 muestran estos resultados.

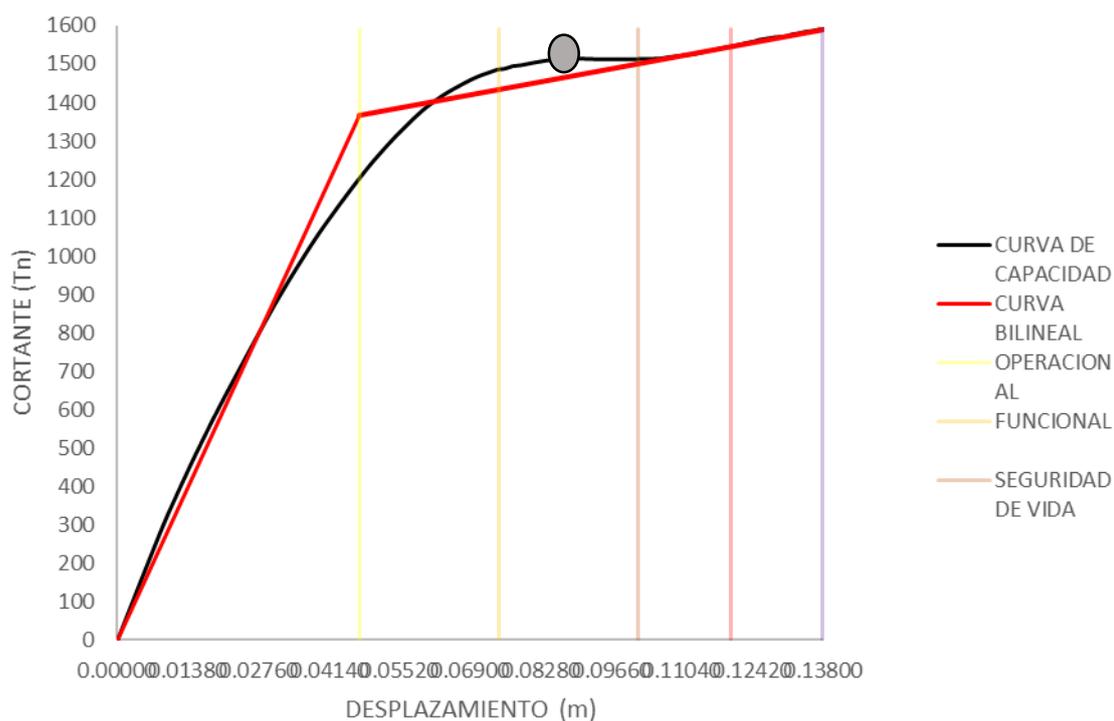
Figura 103. Curva de Capacidad Eje X-X con base empotrada (Módulo 5)



Fuente: Elaboración propia

El módulo 5, que estaba previsto que tuviera una base empotrada, la figura 103 demuestra que el cizallamiento máximo fue de 1536,681 Tn, lo que provocó un desplazamiento máximo de 0,113 m en la dirección X-X.

Figura 104. Curva de Capacidad Eje X-X Con ISE (Módulo 5)



Fuente: Elaboración propia

El mayor esfuerzo cortante, como se muestra en la figura 104, fue de 1591,0445 Tn. Considerando la Interacción Suelo-Estructura, esto resultó en un desplazamiento máximo para el Módulo 5 de 0.138 m en la dirección X-X. Se observó un desplazamiento máximo del 22,11% y un aumento del esfuerzo cortante del 3,53%.

Desempeño Sísmico

De acuerdo con la SEAOC (1995) los riesgos sísmicos fueron utilizados para establecer el nivel de desempeño del módulo 5 en el eje X-X. El cuadro 35 muestra esta información.

Tabla 35: Desempeño sísmico en X-X Módulo 5

SISMO (AMENAZA SISMICA)	NIVEL DE DESEMPEÑO SÍSMICO	
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE
Sismo Frecuente	Operacional	Operacional
Sismo Ocasional	Operacional	Funcional
Sismo Raro	Funcional	Funcional
Sismo Muy Raro	Seguridad de vida	Seguridad de vida

Fuente: Elaboración propia.

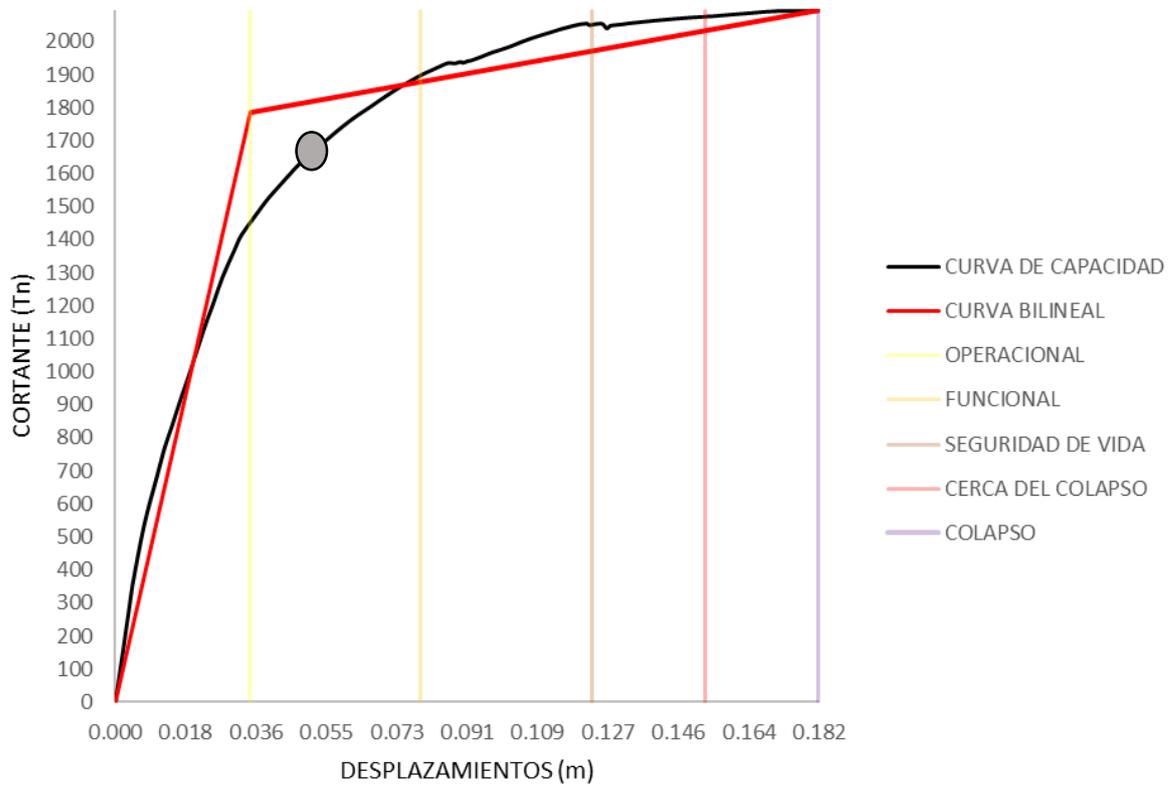
En cuanto al nivel de daños, se determina que en un terremoto muy raro se producen daños moderados, es decir, el edificio sufre daños, pero permanece estable porque el nivel de rendimiento es Seguridad, y en un terremoto muy raro se producen daños leves pero las instalaciones siguen funcionando. Estos niveles de comportamiento sísmico tanto para el modelo con base empotrada como para el modelo con ISE cumplen los objetivos mínimos esenciales de seguridad, tal y como se muestra en la Tabla 35. No obstante, cuando se tuvo en cuenta la interacción del suelo para la dirección X-X, las diferencias fueron mínimas.

Desempeño en Y-Y

Curva de Capacidad

Se analizó y obtuvo los siguientes resultados de la curva de capacidad en la dirección Y-Y, tanto para el modelo como base empotrada y el modelo con ISE. A continuación, se muestra en la figura 105 y 106.

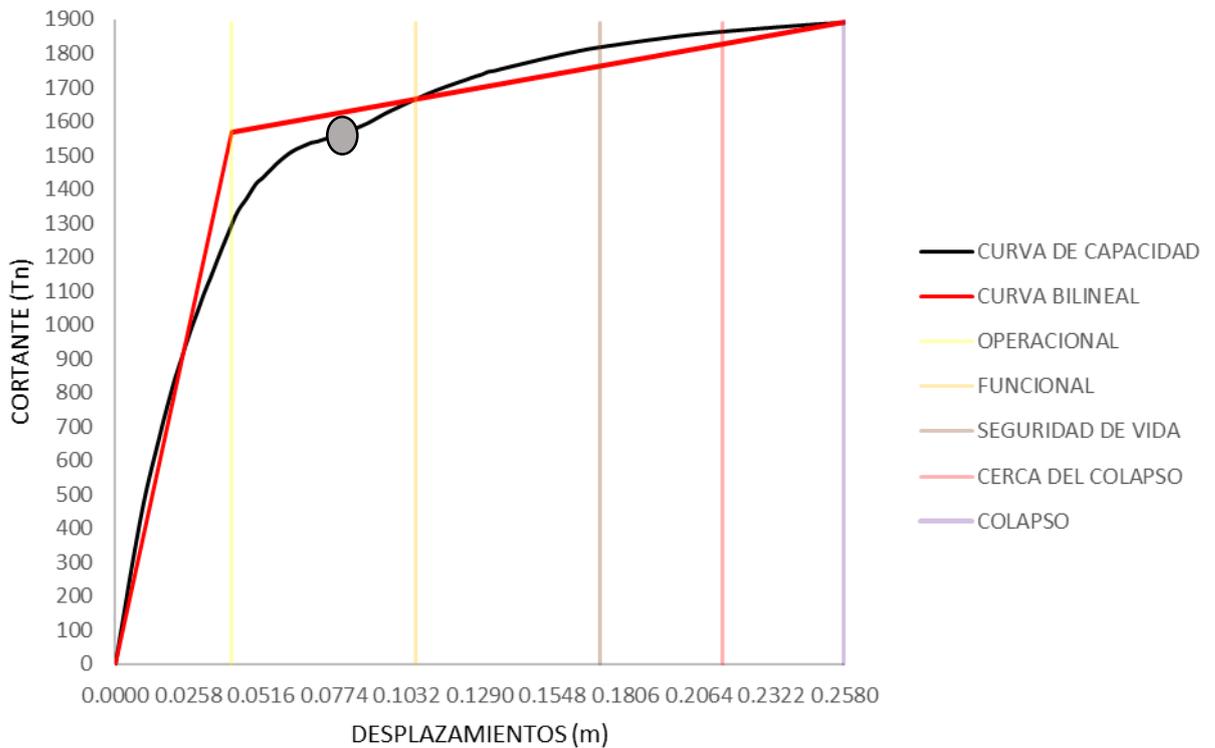
Figura 105. Curva de Capacidad Eje Y-Y con base empotrada (Módulo 5)



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 105 se puede apreciar que la cortante máxima fue de 2094.33tn, a raíz de ello genera un desplazamiento máximo de 0.182 m en la dirección Y-Y para el módulo 5 diseñado como base empotrada.

Figura 106. Curva de Capacidad Eje Y-Y Con ISE (Módulo 5)



Fuente: Elaboración propia

Para el módulo 5, teniendo en cuenta la Interacción Suelo-Estructura, la Figura 106 indica que el cortante máximo fue de 1891,995Tn, resultando en un desplazamiento máximo de 0,258 m en la dirección Y-Y. El esfuerzo cortante máximo disminuyó un 9,66%, mientras que el desplazamiento aumentó un 41,75%.

Desempeño Sísmico

Se determinó el nivel de desempeño del módulo 5 en el eje Y-Y empleando las amenazas sísmicas según la SEAOC (1995). A continuación, se presenta en la tabla 36.

Tabla 36: Desempeño sísmico en Y-Y Módulo 5

SISMO (AMENAZA SISMICA)	NIVEL DE DESEMPEÑO SÍSMICO	
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE
Sismo Frecuente	Operacional	Operacional
Sismo Ocasional	Operacional	Operacional
Sismo Raro	Funcional	Funcional
Sismo Muy Raro	Funcional	Funcional

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 36 muestra que los niveles de comportamiento sísmico para el modelo con base empotrada y el modelo con ISE cumplen ambos los objetivos mínimos esenciales de seguridad. En cuanto a los daños, se observa que, en caso de **terremoto muy raro**, el edificio presenta daños leves porque se encuentra en el nivel de rendimiento funcional, y en caso de **terremoto raro**, se producen daños leves pero las instalaciones siguen funcionando. Sin embargo, incluso teniendo en cuenta la interacción del suelo para la dirección Y-Y, se observan pocos cambios.

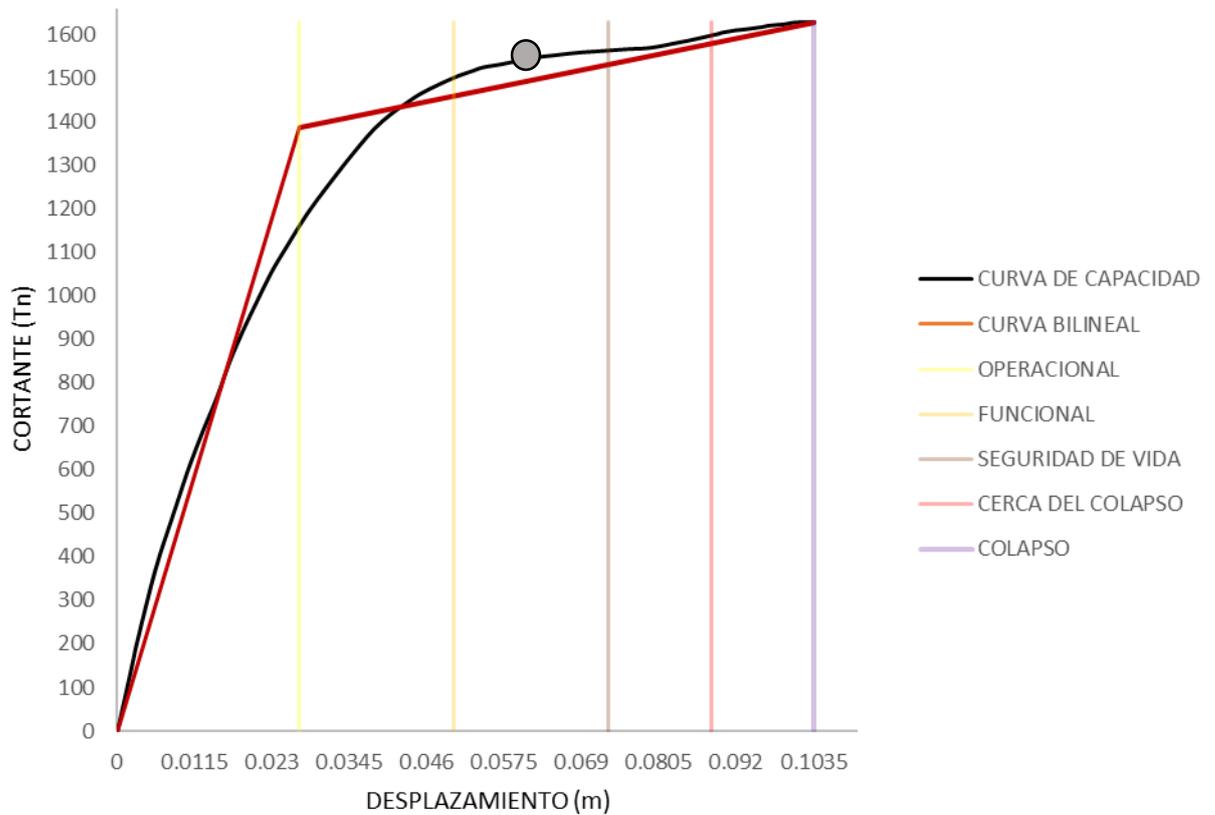
4.3.5.2. Desempeño sísmico Módulo 7

Desempeño en X-X

Curva de Capacidad

Se examinó la curva de capacidad en la dirección x-x y se obtuvieron los siguientes resultados tanto para el modelo base empotrado como para el modelo con ISE. Pueden verse en las figuras 107 y 108

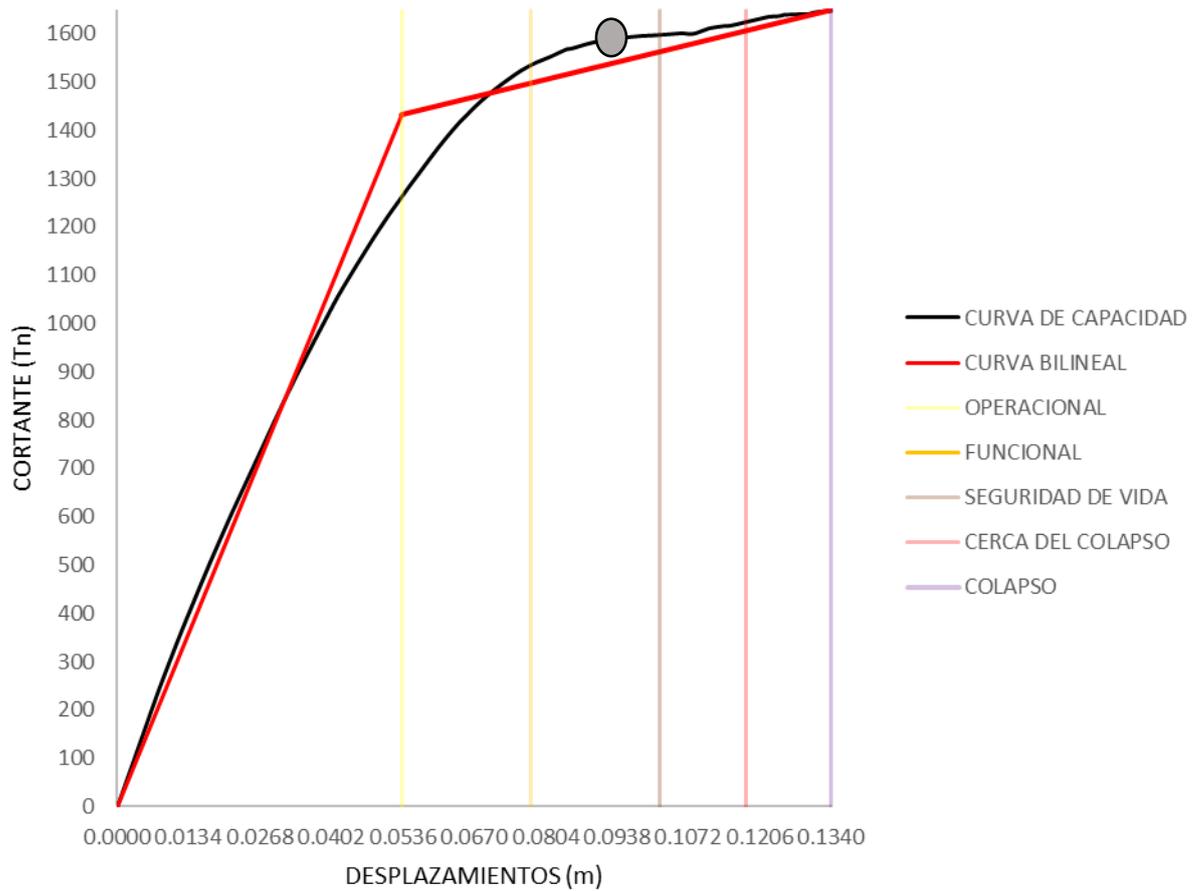
Figura 107. Curva de Capacidad Eje X-X con base empotrada (Módulo 7)



Fuente: Elaboración propia

El módulo 7, construido como base empotrada, tuvo un desplazamiento máximo de 0,104 m en la dirección X-X, como muestra la figura 107, donde el esfuerzo cortante máximo fue de 1627,78 tn.

Figura 108. Curva de Capacidad Eje X-X Con ISE (Módulo 7)



Fuente: Elaboración propia

Para el módulo 7, teniendo en cuenta la interacción suelo-estructura, la figura 108 indica que el esfuerzo cortante máximo fue de 1649,755 Tn, lo que dio lugar a un desplazamiento máximo de 0,134 m en la dirección X-X. Se alcanzó un aumento máximo del 1,35% en el esfuerzo cortante y del 28,85% en el desplazamiento.

Desempeño Sísmico

De acuerdo con la SEAOC (1995) las amenazas sísmicas fueron utilizadas para establecer el nivel de desempeño del módulo 7 en el eje X-X. La tabla 37 muestra esta información.

Tabla 37: Desempeño sísmico en X-X Módulo 7

SISMO (AMENAZA SISMICA)	NIVEL DE DESEMPEÑO SÍSMICO	
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE
Sismo Frecuente	Operacional	Operacional
Sismo Ocasional	Operacional	Operacional
Sismo Raro	Funcional	Funcional
Sismo Muy Raro	Seguridad de vida	Seguridad de vida

Fuente: Elaboración propia.

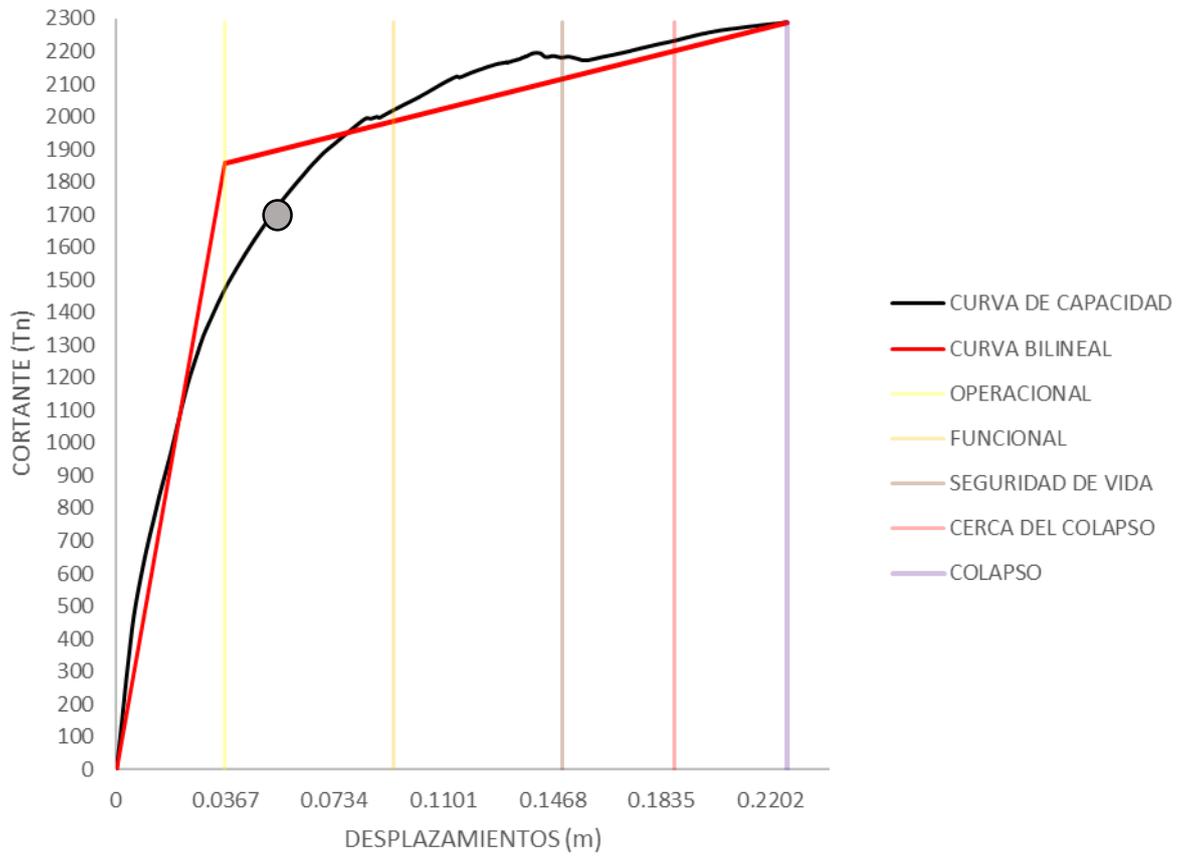
La tabla 37 muestra que tanto el modelo con base empotrada como el modelo con ISE tienen niveles de comportamiento sísmico que cumplen los objetivos mínimos esenciales de seguridad. En cuanto a los daños, se observa que, en caso de terremoto muy raro, se producirán daños moderados, lo que significa que, aunque el edificio sufrirá daños, permanecerá estable porque el nivel de rendimiento es de seguridad. Sin embargo, cuando se tuvo en cuenta la interacción del suelo en la dirección X-X, las diferencias fueron mínimas.

Desempeño en Y-Y

Curva de Capacidad

Se investigó la curva de capacidad en la dirección Y-Y para el modelo con ISE y el modelo con base empotrada y se obtuvieron los siguientes resultados. Las figuras 109 y 110 lo representan.

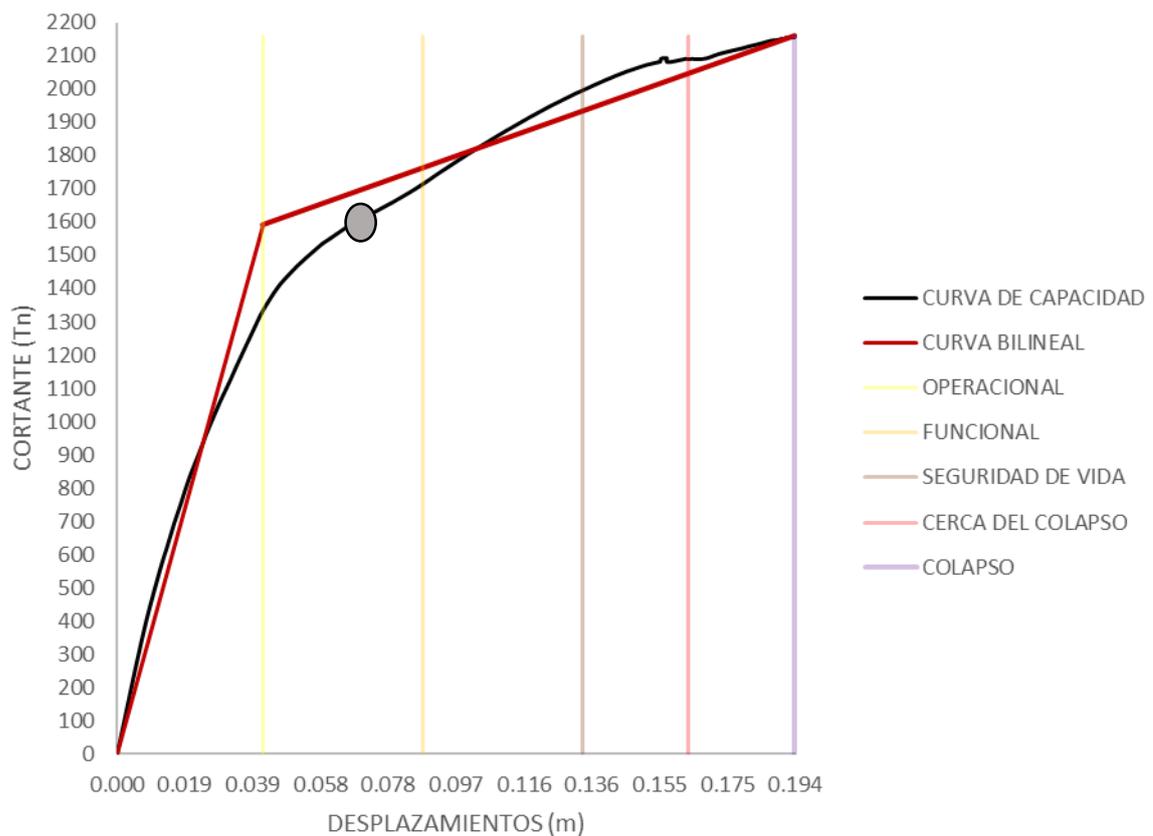
Figura 109. Curva de Capacidad Eje Y-Y con base empotrada (Módulo 7)



Fuente: Elaboración propia

Para el módulo 7, que se construyó como base empotrada, la figura 109 indica que el esfuerzo cortante máximo fue de 2288,44 tn, lo que dio lugar a un desplazamiento máximo de 0,225 m en la dirección Y-Y.

Figura 110. Curva de Capacidad Eje Y-Y Con ISE (Módulo 7)



Fuente: Elaboración propia

Para el módulo 7, teniendo en cuenta la Interacción Suelo-Estructura, la Figura 110 demuestra que el cortante máximo fue de 2160,63 Tn, lo que provocó un desplazamiento máximo de 0,193 m en la dirección Y-Y. Se observó una disminución del desplazamiento del 14,2%.

Desempeño Sísmico

De acuerdo con la SEAOC (1995) los riesgos sísmicos se utilizaron para establecer el nivel de rendimiento del módulo 7 en el eje Y-Y. La tabla 38 muestra esta información.

Tabla 38: Desempeño sísmico en Y-Y Módulo 7

SISMO (AMENAZA SISMICA)	NIVEL DE DESEMPEÑO SÍSMICO	
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE
Sismo Frecuente	Operacional	Operacional
Sismo Ocasional	Operacional	Operacional
Sismo Raro	Operacional	Funcional
Sismo Muy Raro	Funcional	Funcional

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 38 muestra que los niveles de comportamiento sísmico para el modelo con base empotrada y el modelo con ISE cumplen ambos los objetivos mínimos esenciales de seguridad. En cuanto a los daños, se observa que, en caso de terremoto muy raro, el edificio presenta daños leves porque se encuentra en el nivel de rendimiento funcional, y en caso de terremoto raro, se producen daños leves pero las instalaciones siguen funcionando. Por otra parte, se observó que la adición de la interacción suelo-estructura para la dirección Y-Y elevaba el nivel de rendimiento para un riesgo sísmico del tipo de terremoto poco común.

4.3.6. Desplazamientos laterales modelo empotrado e Interacción

Suelo-Estructura

Los desplazamientos laterales representan el comportamiento que presenta la edificación en relación con la aplicación de las fuerzas sísmicas. Se analizaron los desplazamientos para el módulo 5 y 7 con relación a los niveles de amenaza sísmica presentado por la SEAOC (1995), para las direcciones tanto X-X y Y-Y. Se compararon los resultados del modelo empotrado y el modelo con ISE.

4.3.6.1. Desplazamientos Laterales Módulo 5

Desplazamientos laterales eje X-X

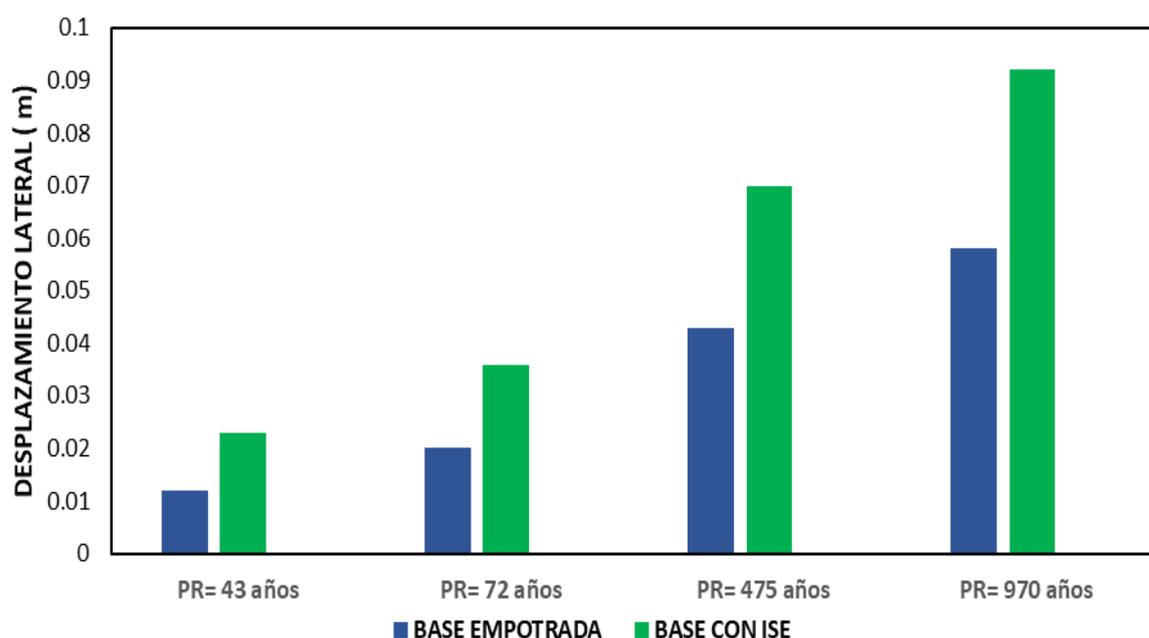
Tanto para el modelo con ISE como para el modelo con base empotrada, se examinaron y determinaron los desplazamientos. Los desplazamientos laterales del eje X-X Módulo 5 se muestran en la Tabla 39 a continuación.

Tabla 39: Desplazamientos Laterales eje X-X Módulo 5

SISMO (AMENAZA SISMICA)	DESPLAZAMIENTO LATERAL (m)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
Sismo Frecuente	0.012	0.023	91.60%	83.2%
Sismo Ocasional	0.020	0.036	80.00%	
Sismo Raro	0.043	0.070	62.79%	
Sismo Muy Raro	0.058	0.092	98.41%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 111. Gráfico de los Desplazamientos Laterales eje X-X Módulo 5



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de la interacción suelo-estructura en la Tabla 39 y la Figura 111 indicó un aumento de los desplazamientos laterales en la dirección "X-X" del 86,2% en relación con el diseño de base empotrada.

Desplazamientos laterales eje Y-Y

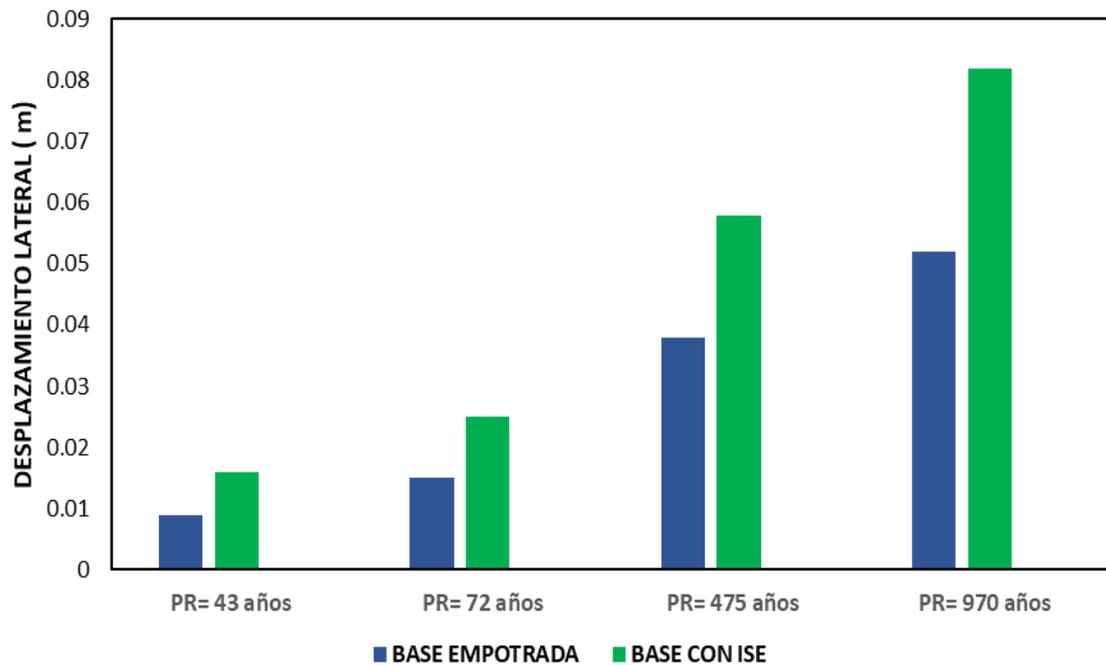
Tanto para el modelo con ISE como para el modelo con base empotrada, se examinaron y determinaron los desplazamientos. Los desplazamientos laterales del eje Y-Y Módulo 5 se muestran en la Tabla 40.

Tabla 40: Desplazamientos Laterales eje Y-Y Módulo 5

SISMO (AMENAZA SISMICA)	DESPLAZAMIENTO LATERAL (m)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
Sismo Frecuente	0.009	0.016	77.70%	63.65%
Sismo Ocasional	0.015	0.025	66.60%	
Sismo Raro	0.038	0.058	52.63%	
Sismo Muy Raro	0.052	0.082	57.69%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 112. Gráfico de los Desplazamientos Laterales eje Y-Y Módulo 5



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de Interacción Suelo-Estructura de la Tabla 40 y la Figura 112 indicó un aumento del 63,65% en los desplazamientos laterales en la dirección Y-Y en comparación con el diseño de base empotrada.

4.3.6.2. Desplazamientos Laterales Módulo 7

Desplazamientos laterales eje X-X

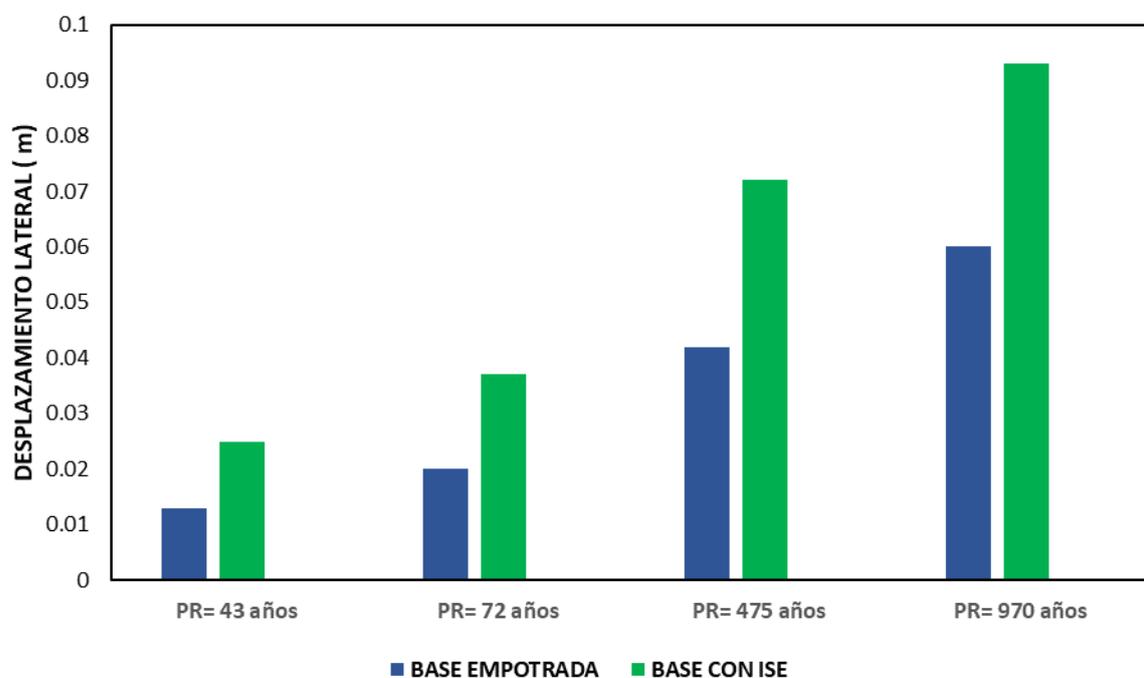
Tanto para el modelo con ISE como para el modelo con base empotrada, se examinaron y determinaron los desplazamientos. Los desplazamientos laterales del eje X-X Módulo 7 se muestran en la Tabla 41.

Tabla 41: Desplazamientos Laterales eje X-X Módulo 7

SISMO (AMENAZA SISMICA)	DESPLAZAMIENTO LATERAL (m)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
Sismo Frecuente	0.013	0.025	92.30%	
Sismo Ocasional	0.020	0.037	85.00%	53.43%
Sismo Raro	0.042	0.072	71.42%	
Sismo Muy Raro	0.060	0.093	55.00%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 113. Gráfico de los Desplazamientos Laterales eje X-X Módulo 7



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de la interacción suelo-estructura en la Tabla 41 y la Figura 113 indicó un aumento del 53,43% en los desplazamientos laterales en la dirección "X-X" en relación con el diseño de base empotrada.

Desplazamientos laterales eje Y-Y

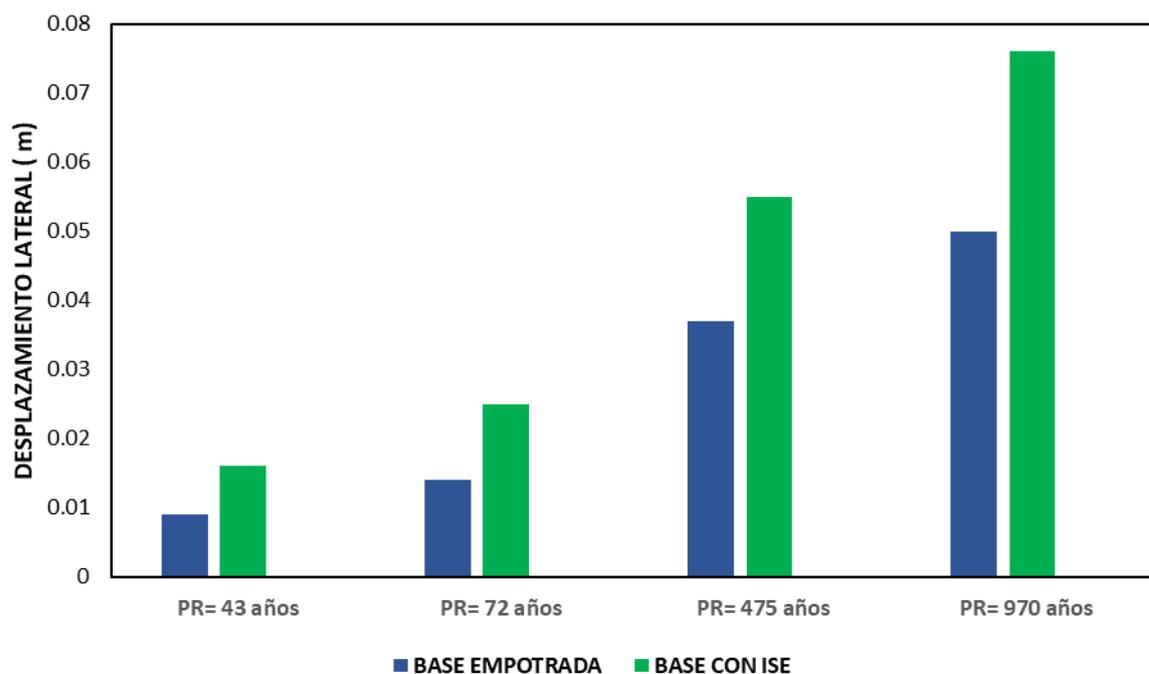
Tanto para el modelo con ISE como para el modelo con base empotrada, se examinaron y determinaron los desplazamientos. Los desplazamientos laterales del eje Y-Y Módulo 7 se muestran en la Tabla 42 a continuación.

Tabla 42: Desplazamientos Laterales eje Y-Y Módulo 7

SISMO (AMENAZA SISMICA)	DESPLAZAMIENTO LATERAL (m)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
Sismo Frecuente	0.009	0.016	77.70%	64.23%
Sismo Ocasional	0.014	0.025	78.57%	
Sismo Raro	0.037	0.055	48.65%	
Sismo Muy Raro	0.050	0.076	52.00%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 114. Gráfico de los Desplazamientos Laterales eje Y-Y Módulo 7



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de Interacción Suelo-Estructura de la Tabla 42 y la Figura 114 indicaron un aumento del 64,23% en los desplazamientos laterales en la dirección Y-Y en comparación con el diseño de base empotrada.

4.4. Fuerzas Internas

4.4.1. Cortante Basal modelo empotrado e Interacción Suelo-Estructura

El cizallamiento basal representa la fuerza lateral provocada por la inercia. Los desplazamientos X-X e Y-Y se compararon con los índices de peligrosidad sísmica obtenidos de la SEAOC (1995). Se compararon los resultados del modelo integrado y del modelo ISE.

4.4.1.1 Cortante Basal Módulo 5

Cortante Basal eje X-X

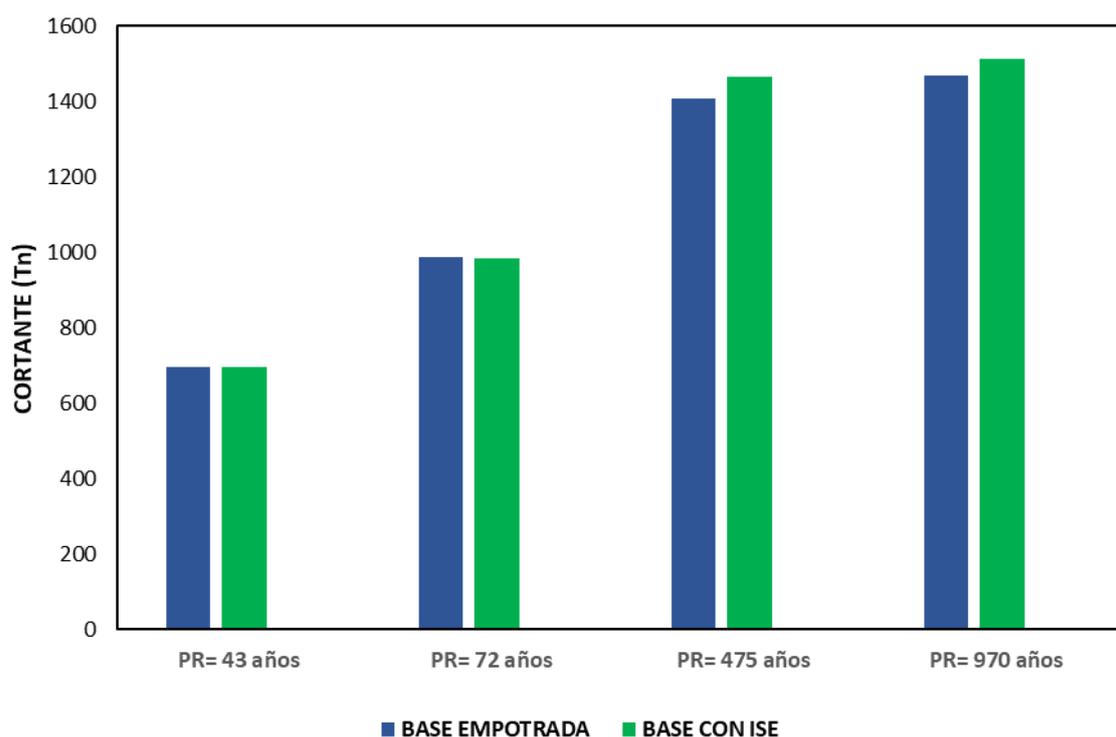
Se investigó y determinó el cortante basal tanto para el modelo ISE como para el modelo de base empotrada. La tabla 43 muestra los desplazamientos laterales del eje X-X Módulo 5.

Tabla 43: Cortante Basal eje X-X Módulo 5

SISMO (AMENAZA SISMICA)	CORTANTE BASAL (tn)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
Sismo Frecuente	693.6	694.604	0.14%	1.73%
Sismo Ocasional	986.156	982.757	- 0.34%	
Sismo Raro	1405.854	1463.463	4.09%	
Sismo Muy Raro	1468.970	1513.552	3.0349%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 115. Gráfico de Cortante Basal eje X-X Módulo 5



Fuente: Elaboración propia.

En comparación con el diseño de base empotrada, la asignación de interacción suelo-estructura de la Tabla 43 y la Figura 115 mostró un aumento del 1,73% en el esfuerzo cortante basal en la dirección "X-X".

Cortante Basal eje Y-Y

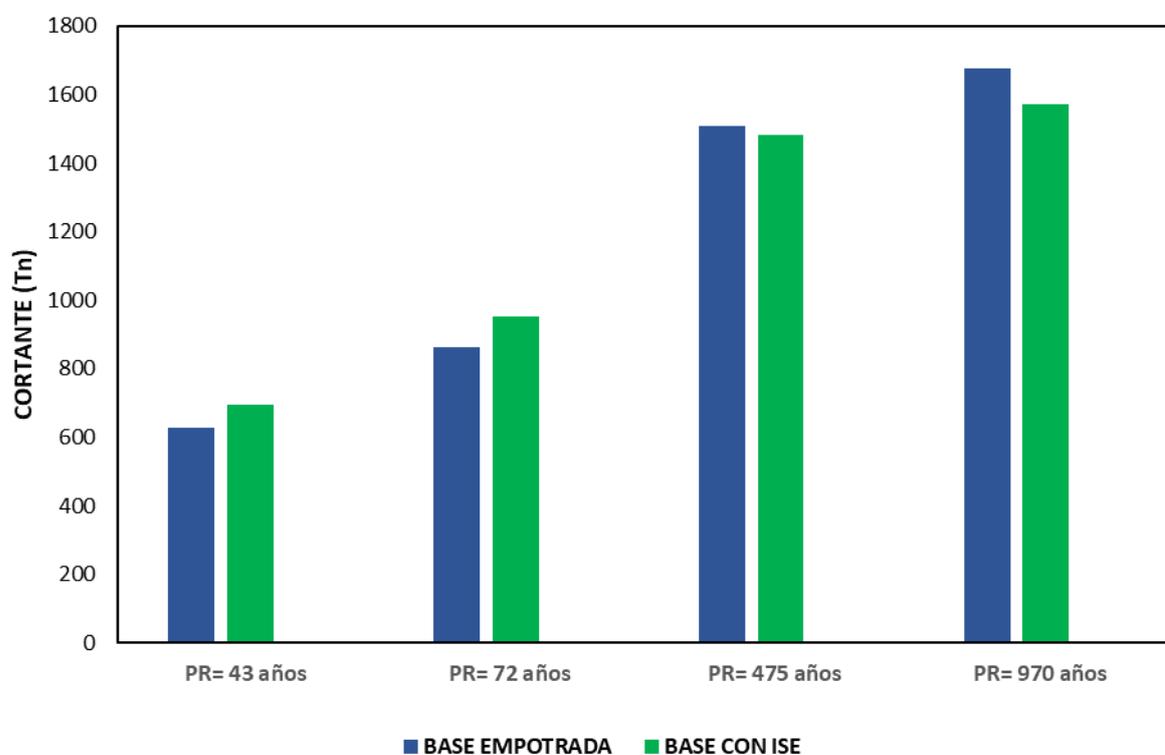
La cortante basal fue investigado y determinado tanto para el modelo ISE como para el modelo de base empotrada. La tabla 44 muestra los desplazamientos laterales del eje Y-Y del módulo 5.

Tabla 44: Cortante Basal eje Y-Y Módulo 5

SISMO (AMENAZA SISMICA)	CORTANTE BASE EMPOTRADA (tn)	CORTANTE BASE CON ISE (tn)	VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
Sismo Frecuente	626.319	694.096	10.82%	3.34%
Sismo Ocasional	864.107	954.240	10.43%	
Sismo Raro	1506.425	1482.336	-1.59%	
Sismo Muy Raro	1676.632	1570.978	-6.30%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 116. Gráfico de Cortante Basal eje Y-Y Módulo 5



Fuente: Elaboración propia.

Para los sismos poco frecuentes y extremadamente raros, hubo una disminución del esfuerzo cortante, que correspondió a un promedio de -3,945% para el esfuerzo cortante basal en la dirección "Y-Y" con respecto al diseño de base empotrada. Sin embargo, la asignación de la interacción suelo-estructura aumentó un 3,34% en la Tabla 44 y la Figura 116.

4.4.1.2 Cortante Basal Módulo 7

Cortante Basal eje X-X

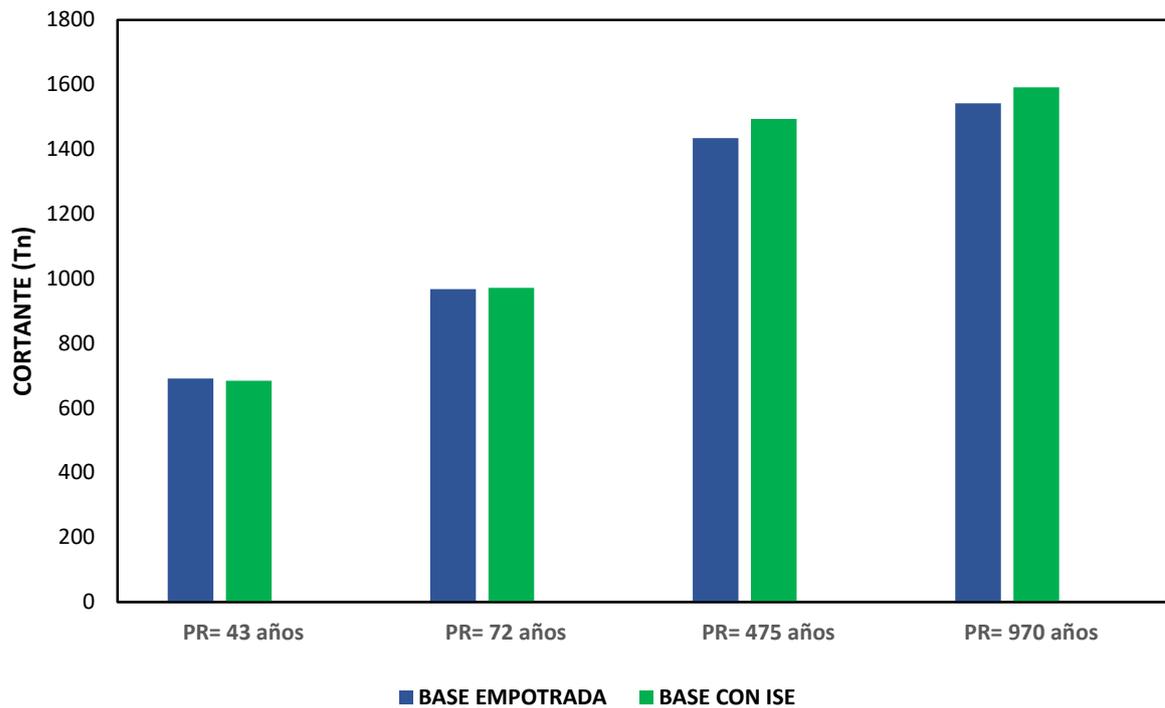
Se investigó y determinó el cortante basal tanto para el modelo ISE como para el modelo de base empotrada. La Tabla 45 muestra los desplazamientos laterales del eje X-X Módulo 7.

Tabla 45: Cortante Basal eje X-X Módulo 7

SISMO (AMENAZA SISMICA)	CORTANTE BASAL (tn)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
Sismo Frecuente	691.264	683.724	-1.09%	
Sismo Ocasional	967.766	971.007	0.33%	1.65%
Sismo Raro	1434.570	1494.007	4.14%	
Sismo Muy Raro	1541.663	1591.117	3.20%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 117. Gráfico de Cortante Basal eje X-X Módulo 7



Fuente: Elaboración propia.

En comparación con el diseño de base empotrada, la cartografía de Interacción Suelo-Estructura de la Tabla 45 y la Figura 117 mostró un aumento del 1,65% en el esfuerzo cortante basal en la dirección "X-X".

Cortante Basal eje Y-Y

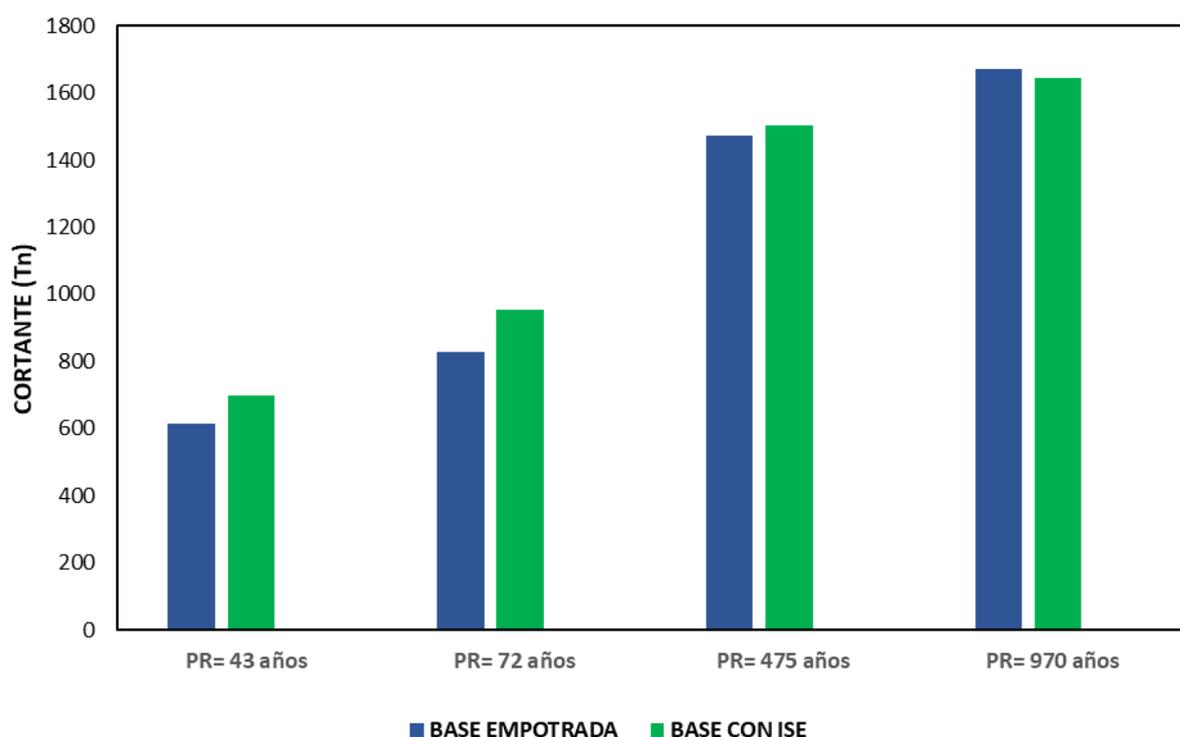
Se investigó y determinó el cortante basal tanto para el modelo ISE como para el modelo de base empotrada. La tabla 46 muestra los desplazamientos laterales del eje Y-Y del módulo 7.

Tabla 46: Cortante Basal eje Y-Y Módulo 7

SISMO (AMENAZA SISMICA)	CORTANTE BASAL (tn)		VARIACIÓN (%)	VARIACIÓN PROMEDIO (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE		
Sismo Frecuente	613.493	696.492	13.53%	8.03%
Sismo Ocasional	829.644	953.035	14.87%	
Sismo Raro	1472.578	1504.496	2.16%	
Sismo Muy Raro	1671.397	1645.264	-1.56%	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 118. Gráfico de Cortante Basal eje Y-Y Módulo 7



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al diseño de la base empotrada, la asignación de la interacción suelo-estructura de la Tabla 46 y la Figura 118 reveló un aumento del esfuerzo cortante basal del 8,03% en la dirección "Y-Y".

4.4.2. Momento flector modelo empotrado e Interacción Suelo-Estructura

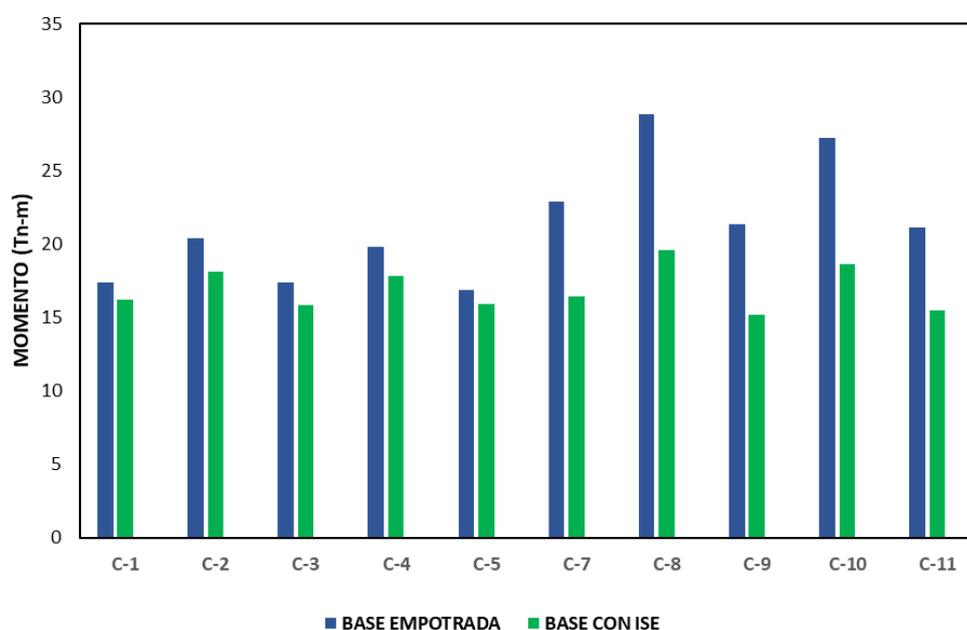
Tanto para el modelo con ISE como para el modelo con base empotrada, se examinó y determinó el momento flector causado por las cargas soportadas por cada miembro estructural. Los esfuerzos axiales para los módulos 5 y 7 se muestran en la Tabla 47.

Tabla 47: Momento Flector máxima Columnas - Módulo 5

SISMO (AMENAZA SISMICA)	TIPO		VARIACIÓN (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE	
C-1	17.42	16.24	-6.78%
C-2	20.43	18.10	-11.40%
C-3	17.39	15.85	-8.85%
C-4	19.81	17.80	-10.17%
C-5	16.84	15.94	-5.32%
C-7	22.88	16.42	-28.25%
C-8	28.85	19.61	-32.01%
C-9	21.36	15.16	-29.01%
C-10	27.27	18.67	-31.55%
C-11	21.15	15.51	-26.68%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 119. Gráfico de Momento Flector máxima Columnas - Módulo 5



Fuente: Elaboración propia.

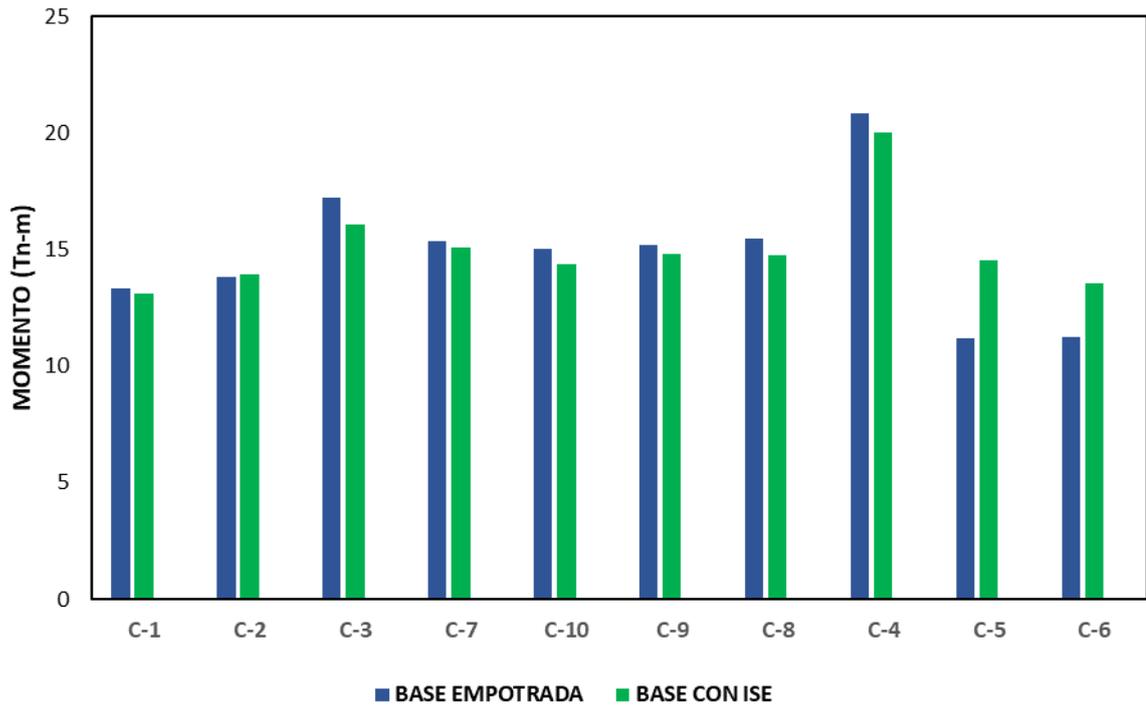
La asignación de la interacción suelo-estructura reveló una reducción del momento flector positivo con respecto al diseño de base empotrada en la Tabla 47 y la Figura 119.

Tabla 48: Momento Flector máxima Columnas - Módulo 7

SISMO (AMENAZA SISMICA)	TIPO		VARIACIÓN (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE	
C-1	13.33	13.08	-1.89%
C-2	13.83	13.95	0.83%
C-3	17.21	16.07	-6.64%
C-7	15.38	15.08	-1.96%
C-10	15.00	14.38	-4.15%
C-9	15.21	14.78	-2.81%
C-8	15.46	14.76	-4.54%
C-4	20.82	20.04	-3.76%
C-5	11.17	14.54	30.16%
C-6	11.22	13.54	20.67%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 120. Gráfico de Momento Flector máxima Columnas - Módulo 7



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de la interacción suelo-estructura indicó una disminución del momento flector positivo con respecto al diseño de base empotrada en la Tabla 48 y la Figura 120.

4.4.3. Fuerza cortante modelo empotrado e Interacción Suelo-Estructura

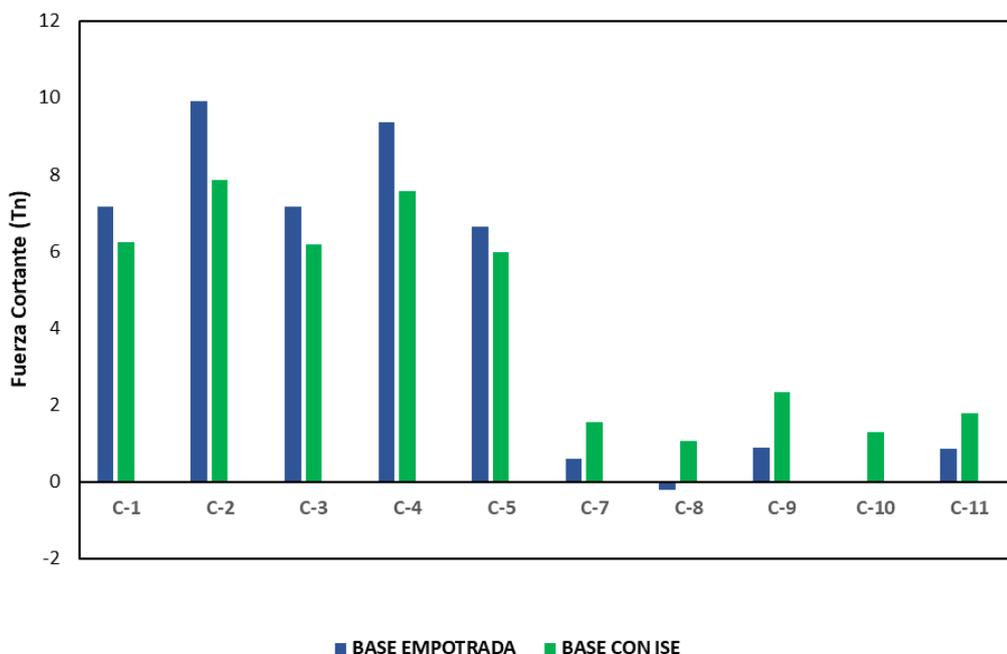
Tanto para el modelo con ISE como para el modelo con base empotrada, se examinó y determinó la fuerza cortante resultante de las cargas soportadas por cada miembro estructural. Las fuerzas axiales para los módulos 5 y 7 se muestran en la Tabla 49.

Tabla 49: Fuerza Cortante máxima Columnas - Módulo 5

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO		VARIACIÓN (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE	
C-1	7.17	6.23	-13.07%
C-2	9.92	7.85	-20.80%
C-3	7.15	6.19	-13.44%
C-4	9.35	7.57	-19.10%
C-5	6.65	5.98	-10.04%
C-7	2.5	1.55	-38.00%
C-8	1.02	1.07	+0.049%
C-9	2.5	2.34	-0.064%
C-10	2.6	1.30	-50.00%
C-11	2.7	1.78	-34.07%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 121. Gráfico de Fuerza Cortante máxima Columnas - Módulo 5



Fuente: Elaboración propia.

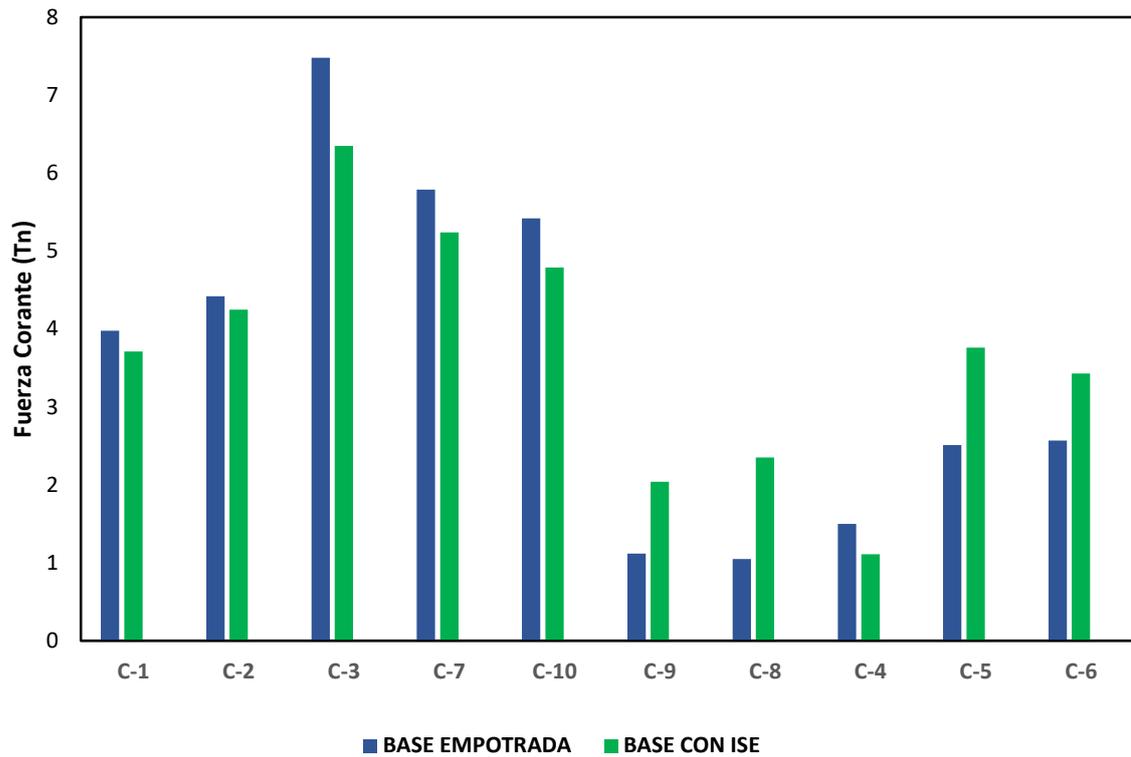
La asignación de la interacción suelo-estructura reveló una reducción del momento flector positivo con respecto al diseño de base empotrada en la Tabla 49 y Figura 121.

Tabla 50: Fuerza Cortante máxima Columnas - Módulo 7

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO		VARIACIÓN (%)
	BASE EMPOTRADA	BASE CON ISE	
C-1	3.98	3.71	-6.78%
C-2	4.42	4.25	-3.78%
C-3	7.48	6.35	-15.14%
C-7	5.79	5.24	-9.46%
C-10	5.42	4.79	-11.63%
C-9	1.12	2.04	82.84%
C-8	1.05	2.35	123.75%
C-4	1.5	1.11	-26.00%
C-5	2.51	3.76	49.74%
C-6	2.57	3.43	33.26%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 122. Gráfico de Fuerza Cortante máxima Columnas - Módulo 7



Fuente: Elaboración propia.

La asignación de la interacción suelo-estructura indicó una disminución del momento flector positivo con respecto al diseño de base empotrada en la Tabla 50 y la Figura 122.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Contrastación de Hipótesis:

5.1.1. Contrastación de Hipótesis General

La hipótesis general planteaba que la aplicación de la metodología de Interacción Suelo-Estructura (ISE) **permitiría mejorar** los esfuerzos y desempeño sísmico en los pabellones del colegio Señor de los Milagros.

Los resultados verifican que las fuerzas internas en los elementos estructurales disminuyen cuando se utiliza la ISE. Por ejemplo, en las columnas C1 a C5 se observó un descenso medio del 17,8% en el momento flector máximo y del 15,6% en el esfuerzo cortante máximo. En cuanto al desempeño sísmico, con ISE el desplazamiento máximo entre pisos aumentó 52% en promedio, mientras que las derivas máximas crecieron 87%. Sin embargo, ambos parámetros se mantuvieron dentro de rangos aceptables según norma. La ductilidad global en el eje X-X pasó de 3.2 a 4.1 con ISE para el sismo de diseño. Ello indica un aumento de la capacidad de deformación inelástica controlada.

Del mismo modo, la capacidad de cizallamiento basal máxima resistida y permitida no disminuyó al utilizar ISE. Este parámetro aumentó de 1536 tonf a 1591 tonf en el eje X-X, pero se mantuvo esencialmente igual en el eje Y-Y (2094 tonf frente a 2096 tonf) debido a que su rigidez máxima se establece en ella, ya que se presencia un sistema estructural distinto al eje X-X. Por otro lado, los periodos fundamentales se incrementaron 22% en promedio con ISE, lo que mejora el desempeño al alejarse de la zona de amplificación del espectro.

En conclusión, la hipótesis general se valida, ya que el uso de ISE mejora los esfuerzos estructurales sin afectar negativamente el desempeño sísmico. La estabilidad y seguridad que nos brinda el método ISE, realiza una evaluación y análisis cerca a la realidad, donde demuestra una mejora en los comportamientos, esfuerzos y desempeños sísmico.

La discusión de la hipótesis referida se encuentra en la tabla 51.

Tabla 51: *Discusión de Hipótesis General*

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
Con la aplicación de la Interacción suelo-estructura se mejorará los esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros.	Estudios y análisis con el método ISE y el método tradicional.	La hipótesis general se valida, ya que el uso de ISE mejora los esfuerzos estructurales sin afectar negativamente el desempeño sísmico.	La hipótesis general es válida, obteniendo una mejora estructural, de este modo realiza una optimización de esfuerzos internos, sin afectar los parámetros establecidos en la norma vigente.

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Contrastación de Hipótesis Específicas

Hipótesis 1:

La primera hipótesis específica planteaba que la aplicación de la Interacción Suelo-Estructura (ISE) permitiría evaluar la estructura y comparar su desempeño sísmico entre el modelo empotrado y el modelo flexible.

Los resultados verifican que el uso de la ISE permitió una evaluación comparativa del comportamiento sísmico utilizando curvas de capacidad para ambos modelos, desplazamientos laterales, distorsiones entre pisos y cortantes basales. Fue posible determinar cómo afectaba a cada uno de estos factores el hecho de tener en cuenta la flexibilidad del suelo.

La hipótesis específica 1 es válida, porque se llega a evaluar la estructura entre los dos modelos empotrado y flexible, consiguiendo un desarrollo aceptable por la norma E.030. En el cual se presentó un comportamiento de una variación promedio del 93.3 % para distorsiones del módulo 5 en el eje X-X, y variación de la distorsión de entrepiso de un 59 % del eje Y-Y, esto refleja un aumento significativo a comparación del método tradicional, dando a entender que la flexibilidad del suelo sí afecta el comportamiento estructural de una edificación, de mismo modo se reflejó esto en el módulo 7 en el eje X-X se observó una variación promedio del 95.75%, y en el eje Y-Y se presenta una variación del 59 %.

Tabla 52: *Discusión de la Hipótesis Específica 1.*

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
<p>Con la aplicación de la Interacción Suelo - Estructura se evaluará la estructura con el modelo empotrado y con ISE del diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros.</p>	<p>Se utilizo el Análisis lineal Estático – Dinámico, con el método tradicional y el método ISE</p>	<p>La hipótesis específica 1 es válida, dado que se llega a evaluar el comportamiento estructural, obteniendo un desarrollo aceptable por la norma E.030.</p>	<p>La hipótesis específica 1 es válida.</p>

Fuente: Elaboración propia

hipótesis 2:

La segunda hipótesis específica proponía que el método ISE determinaría el comportamiento estructural ante diferentes niveles de amenaza sísmica y así saber si esto afecta de manera considerable a la estructura.

De hecho, la evaluación del comportamiento sísmico para los cuatro niveles de sismicidad (regular, ocasional, infrecuente y extremadamente infrecuente) especificados en la norma fue posible gracias al uso del ISE. Calculando distorsiones, desplazamientos relativos, cortantes y curvas de capacidad para cada escenario de riesgo sísmico, donde se pudo determinar el comportamiento alcanzado.

Para concluir, la hipótesis específica 2 se valida, porque se llega a realizar una comportamiento estructural, donde encontramos como máximo resultado en el desempeño sísmico un comportamiento de **Seguridad de vida** en el módulo 5 en el eje X-X, y en el módulo 7 en el eje X-X, obteniendo así sus desplazamiento máximos en el eje X-X de un 22.11% y en el Y-Y 41.75% en el módulo 5 y un 28.85 % en el eje X-X y una disminución del 14.2% en el eje Y-Y del módulo 7.

Así mismo, se clasifican cada rango evaluado por factor sísmicos establecidos, en esta ocasión se realiza de acuerdo con un sismo de categoría muy raro, donde se establece un punto de termino aceptable por la norma vigente, sin embargo, se presencia, un alcance de mayor rigidez en el eje Y-Y de ambos módulos, dando a entender cómo se realiza este comportamiento cuando se

presenta un sistema estructural de acorde al tipo de suelo que se ha evaluado para esta construcción.

Tabla 53: *Discusión de la hipótesis Específica 2*

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
Con la aplicación de la Interacción Suelo-Estructura se determina el comportamiento estructural con relación a las demandas sísmicas en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros.	Se utilizo el Análisis No lineal Estático, con el método tradicional y el método ISE. Para calcular el nivel de desempeño sísmico y desempeños laterales.	Esta hipótesis específica 2 se valida, por se llega a realizar una evaluación estructural, donde encontramos como máximo resultado en el desempeño sísmico un comportamiento de Seguridad de vida en el módulo 5 en el eje X-X, y en el módulo 7 en el eje X-X se encontró un comportamiento de Seguridad de vida.	La hipótesis específica 2 es válida.

Fuente: Elaboración propia

hipótesis 3:

Finalmente, la tercera hipótesis planteaba que la Interacción Suelo-Estructura verificaría la influencia de los esfuerzos internos en comparación al diseño solo con la Norma E030.

Los resultados confirman que se presencian disminuciones en cortante basal del módulo 5 del 1.73 % y 3.34 % en el eje X-X y Y-Y respectivamente y el módulo 7 una variación del 1.65% y 8.03% entre los métodos: interacción suelo-estructura y empotrado; así mismo se obtuvo en momento flector en columnas una variación del 19.00% y 2.59% para el módulo 5 y 7; también se presentó una fuerza cortante con una variación de 19.85% y 2.94% en M5 y M7 en columnas, validando que al considerar la participación del suelo se logra una mejora y optimización de los esfuerzos en los elementos estructurales, llegando a verificar si hay una influencia en los esfuerzos internos.

En conclusión, las hipótesis específica 3 también se validan, ya que se presencia una disminución en las fuerzas internas presentadas, dando a entender una mejora en su comportamiento y una optimización estructural, facilitando así un análisis relacionado o semejante a la realidad.

Es importante destacar que la consideración de la Interacción Suelo-Estructura es un aspecto fundamental en el diseño sísmico, ya que permite capturar de manera más realista el comportamiento dinámico de la estructura y su interacción con el medio de cimentación. Esto cobra especial relevancia en suelos blandos o estratificados, donde los efectos de la ISE pueden ser significativos y

conducir a una subestimación de los esfuerzos si no se consideran adecuadamente.

Tabla 54: *Discusión de la hipótesis específica 3*

Hipótesis planteada	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
<p>Con la aplicación de Interacción Suelo Estructura se verificará su influencia en comparación a la norma E0.30 para con las fuerzas internas en los pabellones del colegio Señor de los Milagros.</p>	<p>Se utilizo el Análisis Lineal Estático – Dinámico y el No lineal Estático, con el método tradicional y el método ISE. Para así calcular la cortante basal, momento flector y las fuerza cortante</p>	<p>las hipótesis específica 3 también se validan, ya que se presencia una disminución en las fuerzas internas presentadas, dando a entender una mejora en su comportamiento y una optimización estructurales, facilitando así un análisis relacionado o semejante a la realidad.</p> <p>Los resultados confirman que se presencian disminuciones en cortante basal del módulo 5 del 1.73 % y 3.34 % en el eje X-X y Y-Y respectivamente y el módulo 7 una variación del 1.65% y 8.03% entre los métodos: interacción suelo-estructura y empotrado; así mismo se obtuvo en momento flector en columnas una variación del 19.00% y 2.59% para el módulo 5 y 7; también se presentó una fuerza cortante con una variación de 19.85% y 2.94% en M5 y M7 en columnas</p>	<p>La hipótesis específica 3 es válida.</p>

Fuente: Elaboración propia

5.2. Discusión de antecedentes

5.2.1. Internacional

Al contrastar las investigaciones previas citadas en los antecedentes, se aprecian algunas coincidencias:

Calderín-Mestre et al., (2020). En su artículo de revista científica, tienen como objetivo evaluar la ISE en una estructura constructiva con IMS (prefabricado) de 18 pisos. Como resultado se obtuvo que el cortante basal aumento considerablemente al incluir la ISE en un 4%, en cuanto a este estudio se obtuvo que en ambos módulos hubo un aumento en proporción a 1.5%, esto se debe a relación del tipo de demanda sísmica aplicada y el nivel de desempeño que se encuentra la edificación, y además los elementos estructurales que consumen más esfuerzo en la base son las placas.

Conclusión

Para concluir, Los resultados guardan correlación con este estudio ya que en que en ambos módulos hubo un aumento en proporción a 1.5%, esto se debe a relación del tipo de demanda sísmica aplicada y el nivel de desempeño que se encuentra la edificación, dando a conocer que la ISE realiza una evaluación acorde a la flexibilidad del suelo encontrado, reflejando un análisis semejante a la realidad. Ver tabla 55.

Tabla 55: *Discusión de Antecedente Internacional 1*

Antecedente Internacional	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
Calderín-Mestre et al., (2020). En su artículo de revista científica, tienen como objetivo evaluar la ISE en una estructura constructiva usando IMS de 18 pisos	Método ISE con modelo Dinámico D.D. Barkan – O.A. Savinov	Como resultado se obtuvo que el cortante basal aumento considerablemente al incluir la Interacción Suelo Estructura en un 4%, en cuanto a este estudio se obtuvo que en ambos módulos hubo un aumento en proporción a 1.5%	No se presencia el desarrollo estructural de los elementos prefabricados, y los sistemas estructurales que consumen más esfuerzo en la base son las placas.

Fuente: Elaboración propia

Fundora et al., (2022). En su trabajo abordaron el objetivo de determinar la influencia de la altura en la respuesta estructural de edificaciones de tipología mixta de hormigón armado bajo la acción de carga sísmica a partir de la consideración de la IDSE. Como resultado se obtuvo que al incluir la ISE incrementó los periodos equivalentes en relación de 33% y 5% en ambos ejes, en cuanto a este estudio se obtuvo que al considerar la flexibilidad y las propiedades reales tanto de los materiales de la superestructura y la cimentación, hubo un aumento considerable del periodo fundamental, en el eje X-X de 44% y para Y-Y de 40%, se mantiene el comportamiento de acuerdo a los objetivos, al no considerar la base como rígido si aumento los periodos, pero no es mucha la diferencia con lo cual se constata que el comportamiento se mantiene eficaz.

Conclusión

Para concluir, Los resultados guardan correlación en cuanto a este estudio, ya que se obtuvo que al considerar la flexibilidad y las propiedades reales tanto de los materiales de la superestructura y la cimentación, hubo un aumento considerable del periodo fundamental, en el eje X-X de 44% y para Y-Y de 40%, manteniendo un comportamiento de acuerdo con los objetivos, al no considerar la base como rígido si aumento los periodos. Dando a comprender una vez mas que la ISE influye significativamente en los comportamiento y desarrollos estructurales, se presencia un aumento amplificado, pero no afecta los objetivos establecidos en la investigación.

Tabla 56: *Discusión de Antecedente Internacional 2*

Antecedente Internacional	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
<p>En su trabajo en una publicación científica, abordaron el objetivo de determinar la influencia de la altura en la respuesta estructural de edificaciones de tipología mixta de hormigón armado bajo la acción de carga sísmica a partir de la consideración de la IDSE</p>	<p>Método ISE, con modelo Dinámico D.D. Barkan – O.A. Savinov</p>	<p>Para concluir, se obtuvo que al considerar la ISE incrementó los periodos equivalentes en relación de 33% y 5% en ambos ejes</p>	<p>Los resultados guardan correlación en cuanto a este estudio, ya que se obtuvo que al considerar la flexibilidad y las propiedades reales tanto de los materiales de la superestructura y la cimentación, hubo un aumento considerable del periodo fundamental, en el eje X-X de 44% y para Y-Y de 40%, se mantiene el comportamiento de acuerdo con los objetivos, al no considerar la base como rígido si aumento los periodos</p>

Fuente: Elaboración propia

Fernández et al., (2023). Planteo el siguiente objetivo evaluar la ISE para situaciones estáticas en relación con las fuerzas internas, desplazamientos y modos de oscilación en estructuras con 100 metros de altura. Los hallazgos adquiridos y calculados mostraron que el efecto de ISE redujo la frecuencia de oscilación del edificio en un 16% - 26%; sin embargo, hubo un aumento en los desplazamientos horizontales debido a la separación de los esfuerzos internos de la superestructura.

Conclusión

Para concluir, Los hallazgos adquiridos y calculados mostraron que el efecto de ISE redujo la frecuencia de oscilación del edificio en un 16% - 26%; sin embargo, hubo un aumento en los desplazamientos horizontales debido a la distribución de los esfuerzos internos de la superestructura. En este estudio hubo un aumento de desplazamientos en cuanto a un sismo frecuente y ocasional en 4%, pero hubo una disminución en cuanto a un sismo que es raro y muy raro en 3%, esto debido a la aplicación del R_o del tipo de estructura y el periodo de retorno, además en cuanto a la rigidez, tiene que haber una disminución por considerar al suelo como flexible, pero se mantiene dentro de los parámetros de la (E.0.30, 2020).

Tabla 57: *Discusión de Antecedente Internacional 3*

Antecedente Internacional	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
<p>Fernández et al., (2023). El objetivo de su artículo en esta revista científica es evaluar la ISE para situaciones estáticas en relación con los esfuerzos internos, desplazamientos y modos de oscilación en estructuras con 100 metros de altura</p>	<p>Método ISE, con modelo Dinámico D.D. Barkan – O.A. Savinov</p>	<p>Los hallazgos adquiridos y calculados mostraron que el efecto de ISE redujo la frecuencia de oscilación del edificio en un 16% - 26%; sin embargo, hubo un aumento en los desplazamientos horizontales debido a la distribución de los esfuerzos internos de la superestructura.</p>	<p>Los resultados guardan correlación en cuanto a este estudio, ya que hubo un aumento de desplazamientos en cuanto a un sismo frecuente y ocasional en 4%, pero hubo una disminución en cuanto a un sismo raro y muy raro en 3%, esto debido a la aplicación del Ro del tipo de estructura y el periodo de retorno,</p>

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Nacional

Arquiñego & Velásquez (2020). Realizaron una evaluación estructural mediante el Análisis ISE en un edificio de cuatro niveles ubicado en el distrito del Cercado de Lima. Los resultados obtenidos demostraron que, a medida que los periodos de vibración aumentan, las fuerzas cortantes disminuyen. No obstante, se evidencia un incremento en el desplazamiento relativo de entrepiso, estimado en 0,57%, 3,15% y 21,75% respectivamente, lo cual refleja el cumplimiento con la E.030, (2020) y sus requisitos mínimos.

Conclusión:

Para concluir, los hallazgos revelaron que la metodología de la ISE presenta una influencia significativamente con la mejora de los esfuerzos y desempeños estructurales. Se evidencia un aumento considerable en los desempeños y desplazamientos en comparación con el modelo empotrado. No obstante, estos valores cumplen con los requisitos en la E.030, (2020), lo que demuestra una mejora en el diseño y evaluación estructural. Cuando se considera la flexibilidad del suelo, se presencia disminución de las fuerzas internas en cada sistema estructural, proporcionando datos más realistas y precisos en comparación con un modelo empotrado ver tabla 58.

Tabla 58: *Discusión de Antecedente Nacional*

Antecedente Nacional	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
<p>Arquiñego & Velásquez (2020). Realizaron una evaluación estructural mediante el Análisis ISE en un edificio de cuatro niveles ubicado en el distrito del Cercado de Lima. Los resultados obtenidos demostraron que, a medida que los periodos de vibración aumentan, las fuerzas cortantes disminuyen Nacional de Edificaciones.</p>	<p>Método ISE, con modelo Dinámico D.D. Barkan – O.A. Savinov</p>	<p>Cuando se considera la flexibilidad del suelo, se presencia disminución de las fuerzas internas en cada sistema estructural, proporcionando datos más realistas y precisos en comparación con un modelo empotrado.</p>	<p>Los resultados guardan correlación con la conclusión presentada. Presentar o detallar cuales son los requisitos mínimos que se debe de cumplir.</p>

Fuente: Elaboración propia

Olivera & Villareal, (2023). En su investigación realiza la consideración de las propiedades dinámicas del suelo, utilizando características fundamentales de los modelos dinámicos escogidos y planteados. Donde detallan un incremento del 8.8% en los modelos estáticos y un 7.47% en el modelamiento dinámico, dando un aumento significativo para una construcción con el tipo de platea de cimentación, por otro lado, se distinguió el aumento en las derivas proporcionalmente a los niveles de los pisos, oscilando un 20% – 30% en el primer nivel, en cambio en los pisos intermedios se presencia un 12% - 15%.

Conclusión:

Para concluir, expresando una afirmación que establece en los modelos ISE tiene influencias significativas en los análisis estáticos y dinámicos de la construcción estudiada. Así mismo, el análisis ISE es el resultado de la proximidad al comportamiento estructural real, garantizando una seguridad y estabilidad adecuada al entorno de evaluación. Por ejemplo, si el modelado empotrado realiza un análisis acorde a la norma E.030, el método ISE permite considerar las capacidades de seguridad con los requisitos de la E.030, (2020), entonces esta es la mejor opción para evaluar un comportamiento estructural. Ver tabla 59.

Tabla 59: *Discusión de Antecedente Nacional 2*

Antecedente Nacional	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
<p>Olivera & Villareal, (2023). En su investigación realiza la consideración de las propiedades dinámicas del suelo, utilizando características fundamentales de los modelos dinámicos escogidos y planteados. Donde detallan un incremento del 8.8% en los modelos estáticos y un 7.47% en el modelamiento dinámico, dando un aumento significativo para una construcción con el tipo de platea de cimentación, por otro lado, se distinguió el aumento en las derivas proporcionalmente a los niveles de los pisos, oscilando un 20% – 30% en el primer nivel, en cambio en los pisos intermedios se presencia un 12% - 15%.</p>	<p>Método ISE , con modelos Dinámicos; Winkler, Pasternak, Barkan & Savinov, Norma Rusa, Gazetas & Mylonakis, Pais & Kausel</p>	<p>Expresando una afirmación que establece en los modelos ISE tiene influencias significativas en los análisis estáticos y dinámicos de la construcción estudiada. Así mismo, el análisis ISE es el resultado de la proximidad al comportamiento estructural real, garantizando una seguridad y estabilidad adecuada al entorno de evaluación.</p>	<p>Los resultados guardan relación con la conclusión presentada, detalla variedad de modelos dinámicos para realizar una comparación final, y así demostrar la importancia del porque considerar la ISE en el desarrollo de un análisis estructural.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Valdivia, (2021). En su investigación implementa la metodología ISE, para analizar si afecta los parámetros apropiados de la estabilidad y seguridad de las secciones estructurales de un modelo estructural a base de pórticos de 4 niveles. Donde mostraron que el método ISE es un factor definitivo en la estabilidad estructural en relación con la flexión de vigas del pórtico estudiado. Además, se encontró que el estado crítico del fenómeno es más evidente en la obtención de resultados del segundo procedimiento, donde su " $\alpha_2=1/500$ ", lo que puede llegar a disminuir de manera crítica el margen de seguridad. Finalmente da a entender que la ISE tiene su mayor influencia en vigas cercanas al nivel 1 o más cercanas al nivel 0 m, y su influencia o impacto va disminuyendo en función de ella.

Conclusión

En conclusión, se confirman reducciones en esfuerzos y aumentos en desplazamientos y distorsiones con ISE, pero también se evidencian diferencias en el comportamiento dinámico según las particularidades de cada caso de estudio. Ello resalta la importancia de analizar cada caso de forma particular, ya que la influencia de ISE depende de numerosos factores como el tipo estructural, propiedades del suelo, irregularidades, entre otros. Esto abre nuevas líneas de investigación para seguir profundizando en este campo.

Tabla 60: *Discusión de Antecedente Nacional 3*

Antecedente Nacional	Métodos aplicados	Conclusiones	Observaciones
<p>Valdivia, (2021). En su investigación implementa la metodología ISE, para analizar si afecta los parámetros apropiados de la estabilidad y seguridad de las secciones estructurales de un modelo estructural a base de pórticos de 4 niveles. Donde mostraron que el método ISE es un factor definitivo en la estabilidad estructural en relación con la flexión de vigas del pórtico estudiado. Además, se encontró que el estado crítico del fenómeno es más evidente en la obtención de resultados del segundo procedimiento, donde su "a2=1/500", lo que puede llegar a disminuir de manera crítica el margen de seguridad.</p>	<p>Método Interacción Suelo – Estructura, mediante una relación hiperbólica entre el asentamiento y el esfuerzo aplicado en una zapata, junto ello el uso del método Winkler, para el análisis de la ISE.</p>	<p>se confirman reducciones en esfuerzos y aumentos en desplazamientos y distorsiones con ISE, pero también se evidencian diferencias en el comportamiento dinámico según las particularidades de cada caso de estudio.</p>	<p>Los hallazgos solidifican la relación con las conclusiones.</p>

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Al aplicar el método Interacción Suelo-Estructura (ISE), se reduce los esfuerzos internos y se consigue mejorar el desempeño sísmico de la estructura. De acuerdo con los resultados, las demandas presentan un ligero aumento en el desempeño estructural, pero que no repercute, porque se encuentra dentro del parámetros de la norma E.030 cumpliendo el nivel ligero y moderado que es el de seguridad tanto para la misma edificación y los ocupantes.
2. Los resultados de la **evaluación estructural** confirman la ausencia de irregularidades tanto en altura como en planta. Las derivas y desplazamientos del módulo 5 (M5) tienen una variación promedio en el eje X-X y Y-Y del 93.303% y 59.00%. Para el módulo 7 (M7) en el eje X-X y Y-Y del 95.747% y 59%. Por lo tanto, a) Las derivas de la estructura se encuentra dentro de los márgenes establecidos en la norma E.030 (Factor 0.007 concreto); b) Se verifica que los resultados de la ISE con el modelo empotrado tienen un aumento entre 50% y 96% en derivas y desplazamientos, esto se debe a la misma flexibilidad de la cimentación y se mantiene dentro de los parámetros de la E.030.
3. De acuerdo con los hallazgos obtenidos de la curva de capacidad y el desempeño sísmico se determinó el **comportamiento estructural**. En el eje X-X del módulo 5 (M5) y 7 (M7) se presentó el mayor esfuerzo cortante con 1536,681 Tn. y 1591,0445 Tn. en M5, y en M7 con 1627,78 Tn. y 1649,755 Tn. provocando un desplazamiento máximo de 0,113 m y 0,138 m en M5 , y en M7 de 0,104 m y 0,134 m entre los métodos: empotrado e interacción suelo-estructura, llegando a un desempeño

sísmico máximo como seguridad de vida en un sismo muy raro para ambos métodos; en el eje Y-Y del módulo 5 y 7 se presentó el mayor esfuerzo cortante de 2094,33 Tn. y 1891,995 Tn. en M5, y en M7 con 2288,44 Tn. y 2160,63 Tn. provocando un desplazamiento máximo de 0.182 m y 0.258 m en M5 y en M7 de 0.225 m y 0.193m para ambos métodos, llegando un desempeño sísmico máximo como funcional. Los desplazamientos laterales en el eje X-X y Y-Y para el M 5 tiene una variación del 83.2% y 63.65% y el M 7 cuenta con 53.43% y 64.23% entre los métodos: interacción suelo-estructura y empotrado. Acorde a lo presentado se detalla:

a) El nivel de desempeño para cada módulo presenta una variación en lo que respecta al método interacción Suelo-Estructura, dando a entender que influye en el comportamiento estructural, pero se mantiene óptimo ya que al considerar la flexibilidad el comportamiento se mantiene cumpliendo nuestras expectativas.

b) El nivel de desempeño sísmico máximo encontrado en un sismo muy raro fue el de Seguridad de Vida para el módulo 5 y 7.

c) Se evidencia un aumento en los desplazamientos con ISE en ambos ejes de los dos módulos, dando a mostrar el comportamiento real y resultados óptimos que si varían en gran consideración.

4. **Las fuerzas internas** determinaron que la cortante basal en el eje X-X y Y-Y del M 5 tiene una variación del 1.73% y 3.34%, y en el M 7 con una variación del 1.65% y 8.03% entre los métodos: interacción suelo-estructura y empotrado. El momento flector en columnas presento una variación del 19.00% y de 2.59 % para el M 5 y M 7 respectivamente. La

fuerza cortante en columnas presento una variación del 19.85% y 2.94% para el M 5 y M 7. Se encontró lo siguiente:

- a) Una reducción de fuerzas internas a presentar las variaciones en las fuerzas cortantes y cortante basal.
- b) Una optimización en los momentos flectores, permitiendo a una mejora del diseño estructural
- c) El comportamiento en cuanto a esfuerzo cortante es muy relativo ya que se presenta elementos estructurales de gran dimensión y ante presencia de sismo se busca que se comporten con el fin de buscar la ductilidad de los elementos.

RECOMENDACIONES

- Aplicar la metodología ISE en el diseño sismorresistente de edificaciones en la región de Lambayeque y otras zonas de alta sismicidad, por los beneficios comprobados en términos de mejora, optimización y desempeño.
- Optimizar el predimensionamiento de elementos sismorresistentes como placas, columnas y muros al aplicar ISE, aprovechando la reducción de solicitaciones sísmicas.
- Realizar análisis dinámicos considerando la interacción suelo-estructura para obtener modelos más cercanos al comportamiento real frente a sismos.
- Calibrar los modelos con la ISE a partir de mediciones in-situ del suelo y monitoreo de vibraciones de la estructura para representar de mejor manera las condiciones específicas de cada proyecto.
- Realizar un buen estudio de suelo para cualquier proyecto de gran demanda, ya que esto nos ayuda a obtener las principales características y posteriores aplicaciones del suelo.
- Actualizar la normativa de diseño sismorresistente para incluir recomendaciones sobre el uso de la metodología ISE según las condiciones locales de amenaza, suelo y tipología estructural.
- Proponer y seguir investigando la aplicación de la Interacción suelo-estructura bajo la norma peruana con diferentes configuraciones estructurales, propiedades de suelo, irregularidades, entre otros factores.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Abanto Oblitas, R. M., Cisneros Meneses, L. K., Gomez Córdova, G., Díaz Esquivel, C. M. & Rojas Peralta, P. S (2021). *Propuesta preliminar de método de análisis de interacción suelo – estructura para suelo peruanos* [Tesis de bachiller, Pontificia Universidad Católica del Perú] Repositorio de tesis PUCP.

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/18127>

Aguiar Falconí, R. (2003). *Análisis sísmico por desempeño*. EDISEPE

https://www.researchgate.net/publication/280627456_Analisis_Sismico_por_Desempeno

American Society of Civil Engineers [*ASCE/SEI 41-17*], (2017). *Tier 1*

Checklists for Seismic Evaluation of Existing Buildings: Fillable Forms for Standard [Listas de control de nivel 1 para la evaluación sísmica de edificios existentes: formularios rellenables para la norma].

American Concrete Institute [*ACI 318S-14*]. (2014). *Requisitos de*

reglamento para concreto estructural (ACI 318-14) y comentario (ACI 318SR-14). https://civilshare.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/07/aci_318s_14_en_espanol.pdf

Arquiñego Laulate, J. J., & Velásquez Barrios, N. I. (2020). *Evaluación de*

la interacción suelo—Estructura en una edificación de 4 pisos, en el distrito de Cercado de Lima [Tesis de Grado, Universidad Tecnológica del Perú] Repositorio de tesis UTP.

<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3473>

Campus. (s. f.). *Normas de publicación de artículos a la revista campus de la facultad de ingeniería y arquitectura de la universidad de san*

martín de porres. Recuperado 23 de mayo de 2024, de

https://www.usmp.edu.pe/campus/guia/norma_autores.php

Calderín-Mestre, F., Almenarez-Labañino, D., & Boada-Fernández, D.

(2020). Consideración del fenómeno interacción suelo-estructura en edificio prefabricado. *Ciencia en su PC*, 1(4), 79-94.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181366194007>

Choque Sucasaca, J. F., & Luque Solis, E. D. (2019). *Análisis estático no*

lineal y evaluación del desempeño sísmico de un edificio de 8

niveles diseñado con la norma E.030 [Tesis de Grado, Universidad

Nacional de San Agustín de Arequipa] Repositorio de tesis UNSA.

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8866>

Federal Emergency Management Agency 356 [FEMA 356], (2015).

Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of

Buildings [Preestándar y comentario para la rehabilitación sísmica

de edificios]. [https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_earthquakes_2015-nehrp-provisions-volume-ii--part-3-resource-papers-p-1050-2.pdf)

[07/fema_earthquakes_2015-nehrp-provisions-volume-ii--part-3-](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_earthquakes_2015-nehrp-provisions-volume-ii--part-3-resource-papers-p-1050-2.pdf)

[resource-papers-p-1050-2.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_earthquakes_2015-nehrp-provisions-volume-ii--part-3-resource-papers-p-1050-2.pdf)

Fernández Limés, A., Fernández Lorenzo, I., & Cobelo Cristiá, W. D.

(2023). Influencia de la interacción suelo-estructura estática en

edificios de 100 metros de altura. *Ingeniería y Desarrollo*, 41(02),

213-232. <https://doi.org/10.14482/inde.41.02.201.456>

Fernández Salvador Pérez, J. A., & Subía Carrillo, E. M. (2014). *Análisis no lineal estático: Evaluación del desempeño de una estructura de hormigón y una de acero diseñada usando los códigos ASCE 7-10 y NEC 11 mediante el código ASCE 41-06* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Repositorio de tesis PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/26269>

Fundora Sautié, N., Braña Nuez, P., Gamón Payret, R., & Martínez Cid, J. O. (2022). Influencia de la altura en la consideración de la interacción dinámica suelo-estructura en edificaciones con tipología mixta ubicadas en zonas de alto peligro sísmico. *Ingeniería y Desarrollo*, 40(01), 6-27.
<https://doi.org/10.14482/inde.40.01.621.852>

García Zuñiga, L. A., & Calderón Cari, J. W. (2018). *Evaluación y aplicación de la metodología del análisis dinámico incremental* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa] Repositorio de Tesis UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5783>

Ge, Q., Zheng, T., Xiong, F., Ran, M., Chen, J., & Lu, Y. (2023). Substructure pseudo-dynamic test study for a structure including soil–pile–structure dynamic interaction [Estudio de prueba pseudodinámico de subestructura para una estructura que incluye la interacción dinámica suelo-pilote-estructura]. *Applied Sciences*, 13(11), 6709. <https://doi.org/10.3390/app13116709>

Google Maps. (s.f). [Colegio señor de los milagros]. Recuperado el 24 de mayo de 2024 de enlace

<https://maps.app.goo.gl/ZrrjQUxM9GjW3xV18>

Guanchez, E. (2018). *Introducción al diseño con interacción suelo-estructura* [Diapositiva de PowerPoint]. Scribd.

<https://es.scribd.com/document/379877750/Introduccion-Al-Diseno-Con-SSI>

Hibberler, R. C. (2015). *Análisis Estructural* (Ed. 3). Miembro de la Cámara Nacional de la Industria. <https://marodyc.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/06/analisis-estructural-hibbeler.pdf>

Instituto Geofísico del Perú (2022). *Reporte sísmico IGP/CENSIS/RS 2022-0777*. <https://ultimosismo.igp.gob.pe/evento/2022-0777>

Isidoro Coyolt, C. (2016). *Interacción dinámica suelo-estructura* [Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México] Repositorio de tesis UNAM.

<https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000741643>

Meza Ezpinoza, J. M. (2018). *Optimización del Diseño estructural de un edificio multifamiliar en suelos blandos, con el modelo interacción suelo – estructura, en Iurín – Lima* [Tesis de Grado, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio de tesis USMP.

<https://hdl.handle.net/20.500.12727/4811>

National Institute of Standards and Technology [NIST]. (2021). *Soil-Structure interaction for building structures* [Interacción suelo-

estructura para estructuras de edificios].

<https://www.nehrp.gov/pdf/nistgcr12-917-21.pdf>

Nguyen, H. D., & Shin, M. (2021). Effects of soil–structure interaction on seismic performance of a low-rise R/C moment frame considering material uncertainties [Efectos de la interacción suelo-estructura en el rendimiento sísmico de un marco de momento R/C de baja altura teniendo en cuenta las incertidumbres del material]. *Journal of Building Engineering*, 44, 102713.

<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102713>

Olivera, R., & Villareal, G. (2023). Interacción Suelo-Estructura para edificaciones con platea de cimentación por los modelos estático y dinámico. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, (25).

<https://doi.org/10.36561/ing.25.9>

Oliveros, A., & Martínez, S., N. (2012). Aspectos éticos de la investigación en Ingeniería Software que involucra seres humanos. *In XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*.

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23714>

Oliveros-Cacedo, M. A., Cotes-Prieto, D. S., & Zapata-Orduz, L. E. (2023). Análisis comparativo en la respuesta lineal de sistemas estructurales muro-pórtico representativos de Bucaramanga incorporando interacción suelo estructura. *Revista Politécnica*, 19(38), 173-191. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v19n38a11>

Portillo, W. Y., Rodríguez Martínez, J. M. & Martínez Soto, C. M. (2011). *Introducción al diseño de marcos de concreto reforzados, por el método de análisis estático no lineal (Pushover), utilizando un*

software especializado [Tesis de Grado, Universidad de El Salvador] Repositorio institucional UES.

<https://hdl.handle.net/20.500.14492/23442>

Rochel Awad, R. (2012). *Análisis y diseño sísmico de edificios*. Universidad EAFIT.

https://www.academia.edu/33610418/Analisis_y_diseño_sismico_de_edificios_Roberto_Rochel_Awad

Rodríguez Parvina, L. E., & Luna Sánchez, E. A. (2023). *Análisis estático no lineal de un módulo escolar con muros de albañilería confinada con interacción suelo – estructura* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio de tesis PUCP.

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/26018>

Rodríguez Suesca, Á. E. (2007). Modelación estructural para cargas sísmicas. *Revista Facultad de Ingeniería*, 16(23), 25-37.

<https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/1349>

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción [SENCICO]. (2020 A). Cargas. Reglamento Nacional de Edificaciones. (Norma E.020). Aprobado por Decreto Supremo N° 015-2004-VVIENDA.(Perú)

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción [SENCICO]. (2020 B). Diseño Sismorresistente. Reglamento Nacional de Edificaciones. (Norma E.030). Aprobado por Decreto Supremo N° 015-2004-VVIENDA.(Perú)

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción
[SENCICO]. (2020 C). Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones. (Norma E.060). Aprobado por Decreto Supremo N° 015-2004-VVIENDA.(Perú)

Structural Engineers Association of California [SEAOC], (1995).

Performance Based seismic engineering of buildings [ingeniería sísmica de edificios basada en las prestaciones]. VISION 2000 Committee.

Universidad San Martín de Porres. (2022). *Código de ética de la investigación de la Universidad de San Martín de Porres.*

<https://usmp.edu.pe/nuesuniv/pdf/CODIGO%20DE%20ETICA.pdf>

Valdivia Ruiz., L. A. (2021). *Evaluación de la Influencia de la Interacción suelo estructura en el margen de seguridad estructural de un pórtico 2d sobre zapatas superficiales en arenas* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Perú] Repositorio de tesis PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/20199>

Villarreal C., G. (2009). *Interacción Sísmica Suelo – Estructura en Edificaciones con Zapatas Aisladas*. Asamblea Nacional de Rectores.

<https://librosdoctorgennervillarrealcastro.blogspot.com/2013/07/iii-ciclo-de-conferencias-del-american.html>

Villareal C., G. (2009). *Interacción suelo-estructura en edificios altos*. Asamblea Nacional de Rectores.

<https://librosdoctorgennervillarrealcastro.blogspot.com/2013/07/diplomado-en-ingenieria-estructural.html>

Villareal C., G. (2017). *Interacción sísmica suelo-estructura en edificaciones con plateas de cimentación*. Asamblea Nacional de Rectores.

<https://librosdoctorgennervillarrealcastro.blogspot.com/2013/07/semana-de-ingenieria-civil-unp-piura.html>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de Tesis: INTERACCIÓN SUELO ESTRUCTURA PARA MEJORAR ESFUERZOS Y DESEMPEÑO SÍSMICO EN LOS PABELLONES DEL COLEGIO SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO

Elaborado por: José Majhul Julián Rodríguez
Pablo Cesar Tarrilo Clavo

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicador	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Método de análisis Lineal	Fuerza sísmica Fuerza cortante Derivas Irregularidades	Diseño
¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo- Estructura para mejorar los esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo ?	Aplicar la Interacción Suelo Estructura para mejorar los esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo	Con la aplicación de la Interacción suelo estructura se mejorará los esfuerzos y desempeño sísmico en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo	X. Interacción Suelo - Estructura	No lineal Estático	Curva de Capacidad Desempeño Desplazamientos de la estructura	Tipo de investigación: Cuantitativa
				Método D.D. Barkan – O.A. Savinov	Desempeño Derivas Desplazamientos Cortante Momento flector	Nivel de investigación: Descriptivo y explicativo
						Diseño de investigación: Diseño no experimental, longitudinal y prospectivo
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específica	Variable Dependientes			Muestra
¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo Estructura para la evaluación estructural en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo?	Aplicar la Interacción Suelo Estructura para la evaluación estructural en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo	Con la aplicación de la Interacción Suelo Estructura se realizará una evaluación estructural con el modelo emporado y con ISE del diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros de la ciudad de Chiclayo	Y. Esfuerzos y desempeño sísmico	Evaluación estructural	Derivas de entrepiso Desplazamientos máximos Modos de Vibración	La población esta conformada por los pabellones 5 y 7 del colegio Señor de los Milagros
¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo Estructura en el comportamiento estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo?	Aplicar la Interacción Suelo Estructura para determinar el comportamiento estructural en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo	Con la aplicación de la Interacción Suelo Estructura se determina el comportamiento estructural con relación a las demandas sísmicas en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros de la ciudad de Chiclayo.		Comportamiento estructural	Operacional Funcional Seguridad de vida Cerca al Colapso	La muestra esta compuesta de los elementos estructurales que componen ambos módulos, presenta columnas tipo T, muros de corte, vigas, losa maciza y aligerada, además la platea de cimentación.
¿Cuál es la influencia de la Interacción Suelo Estructura para determinar las fuerzas internas en el diseño estructural realizado a los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo ?	Aplicar la Interacción Suelo Estructura para determinar las fuerzas internas del diseño estructural en los pabellones del colegio Señor de los Milagros en la ciudad de Chiclayo	Con la aplicación de la Interacción Suelo Estructura se verificará su influencia en comparación a la norma E0.30 para con las fuerzas internas en el diseño estructural de los pabellones del colegio Señor de los Milagros de la ciudad de Chiclayo		Fuerzas Internas	Fuerza axial Fuerza cortante Momento flector	Instrumentos
						La técnica utilizada son 4 :
						-Análisis correlacional: De esa manera verificar el grado de asociación e importancia tomando en cuenta sus características de ambas variables.
						-Análisis computacional: Se utilizará esta técnica para su desarrollo y se tomará en cuenta los instrumentos como software Csi Etabs, Sap 2000, Excel.
						-Análisis cuantitativo: los objetivos y la hipótesis se empieza realizar un estudio en cual engloba análisis estadísticos, datos informantes, gráficos integrales y diferenciales.
						-Análisis comparativo: A partir de los datos procesados en los softwares y los resultados que se obtuvieron se realiza el análisis comparativo con estadística.

	PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS "AUTORIDAD PARA LA RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS"	Revisión: R01
	CONTRATO 30.021 PROYECTOS PRIORITARIOS DE EDUCACIÓN PAQUETE 4 - LAMBAYEQUE	Emisión: 09/04/2021
	REGIÓN: LAMBAYEQUE	Página: 1 de 99



INFORME
ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS
ESCOLAR 11011 SEÑOR DE LOS MILAGROS – ENTREGA 0

 REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS	
<input checked="" type="checkbox"/>	A- ACEPTADO
<input type="checkbox"/>	B- ACEPTADO CON COMENTARIOS
<input type="checkbox"/>	C- RECHAZADO
 FIRMA	12/04/21 FECHA

200037-DVCS001-000-XX-RP-ZZ-000019-R01

DIRECCIÓN DE INTERVENCIONES DEL SECTOR EDUCACIÓN

REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
R00	07/04/2021	Emitido para Revisión y Comentarios	Roberto Quintana	Juan José Rodríguez	Juan José Rodríguez
R01	09/04/2021	Emitido para Revisión y Comentarios	Roberto Quintana	Juan José Rodríguez	Juan José Rodríguez
			FIRMAS: 		

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

1.0 MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente estudio tiene por objetivos principales:

OBJETIVO PRINCIPAL

- Elaboración de Informe del Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación y Pavimentación del Proyecto “**INSTITUCION EDUCATIVA N° 11011 SEÑOR DE LOS MILAGROS**”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la profundidad de cimentación, capacidad portante admisible del suelo y la magnitud de sus asentamientos para el terreno en estudio.
- Determinar los parámetros de sitio, uso y estructural, necesarios para determinar la fuerza cortante total en la base de las cimentaciones proyectadas.
- Determinar el tipo y la magnitud del agente o agentes a los que estarán expuestos los cimientos de la estructura, los cuales pudiesen afectar su durabilidad.
- En función a los datos recogidos de campo, laboratorio y los resultados de los cálculos efectuados dar las recomendaciones técnicas necesarias.

Asimismo, los objetivos específicos necesarios para el desarrollo del estudio son:

- Definir las características y propiedades de los suelos, mediante el desarrollo de ensayos in situ y de laboratorio.
- Definir el perfil estratigráfico del área de estudio.
- Recomendar el tipo de cimentación para la edificación.

➤ Ubicación del área de estudio

La **INSTITUCION EDUCATIVA N° 11011 SEÑOR DE LOS MILAGROS**, el proyecto se encuentra, ubicándose en la Av. Augusto B Leguía y el pasaje Latina del Distrito de José Leonardo Ortiz de la ciudad de Chiclayo Región de Lambayeque, está comprendida por un área total de 3290m² y un perímetro total 189.47m y sus límites declarado por el solicitante son:

- Por el frente con el pasaje latina (ex Filemón Vilchez) con dos tramos rectos de 29.57m y 3.13m
- Entrando por la derecha con la IE Aplicación N10836 con un tramo recto de 100.13m
- Entrando por la izquierda con la Av. Augusto B Leguía (ex Nicolás de Piérola) con un tramo recto de 98.59m
- Entrando por el fondo con la I.E Nicolás de la Torre con línea recta de un tramo recto de 33.03m



Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

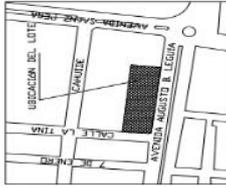
Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859

Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718

Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889

amazina.sac.ic@gmail.com

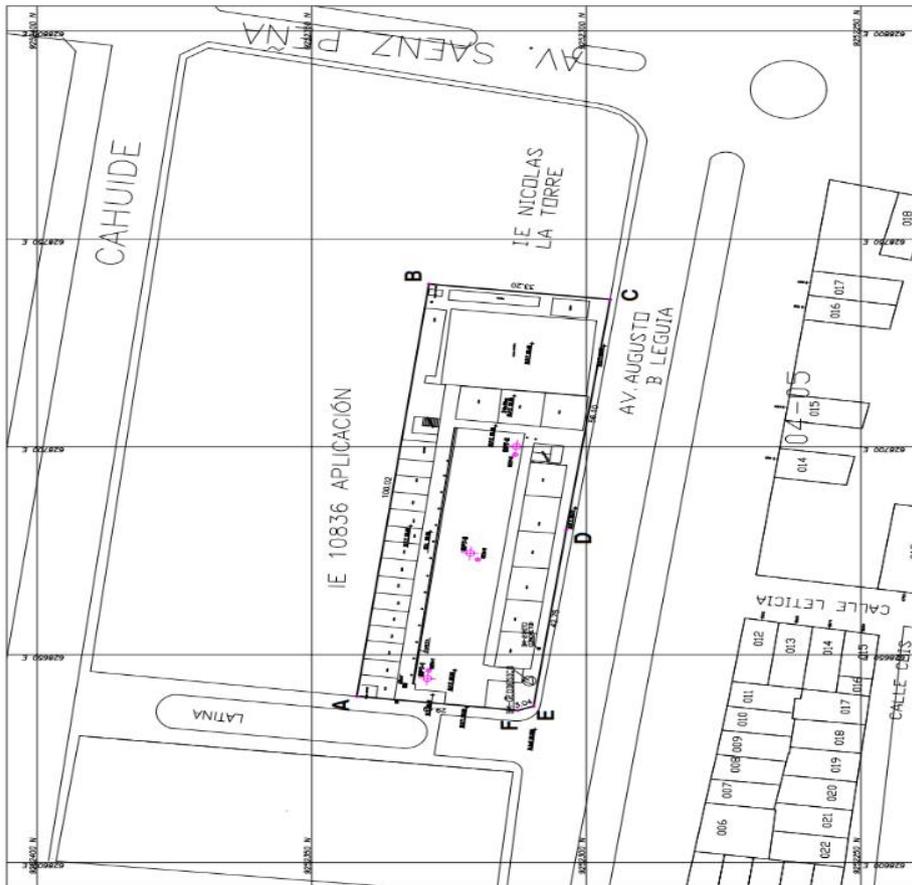
ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1:5000



SECTOR	LOTES	AREA	VALOR	EST. (D)	NO. DE LOTE
A	A-1	100.00	877.79	10/03/2013	020214.7718
B	B-1	24.00	877.79	10/03/2013	020214.7718
C	C-1	24.00	877.79	10/03/2013	020214.7718
D	D-1	24.00	877.79	10/03/2013	020214.7718
E	E-1	24.00	877.79	10/03/2013	020214.7718
F	F-1	24.00	877.79	10/03/2013	020214.7718
TOTAL		240.00	7792.92		

Nota: Sin de Bienes (M2) = 7270.00
Ene acumulado = -0780.01

CUADRO DE COORDENADAS UTM	UTM	UTM	UTM	UTM
UTM-1	628444.241	628333.833	628333.833	628333.833
UTM-2	628333.833	628223.425	628223.425	628223.425
UTM-3	628223.425	628113.017	628113.017	628113.017
UTM-4	628113.017	628002.609	628002.609	628002.609
UTM-5	628002.609	627892.201	627892.201	627892.201
UTM-6	627892.201	627781.793	627781.793	627781.793
UTM-7	627781.793	627671.385	627671.385	627671.385
UTM-8	627671.385	627560.977	627560.977	627560.977
UTM-9	627560.977	627450.569	627450.569	627450.569
UTM-10	627450.569	627340.161	627340.161	627340.161



Fuente: Elaboración propia

➤ **Acceso al área de estudio**

Para llegar a la Zona de Estudio desde el centro de la ciudad de Chiclayo:

Esta ruta demora por lo general entre 15 a 20 minutos en vehículo particular (desde la plaza central de Chiclayo) tomando la Av. Saenz Peña hasta llegar a la Av- Leguía, volteando a la izquierda hasta el pasaje Latina, donde se encontrará el lugar de emplazamiento de la Institución Educativa. La ruta se encuentra asfaltada, sin embargo casi todas las calles del distrito de José Leonardo Ortiz se encuentran en condiciones precarias.

Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889
amazung.sac.ic@gmail.com

SPT – 1

SOLICITANTE:

DVC- DE VICENTE CONSTRUCTORA S.A.C

PROYECTO:

"REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR N° 11011

SEÑOR DE LOS MILAGROS CON CODIGO

LOCAL 278516-JOSE LEONARDO ORTIZ CHICLAYO-

LAMBAYEQUE"

Fecha de Muestreo:

(Marzo del 2021)



SPT – 1

SOLICITANTE:

DVC- DE VICENTE CONSTRUCTORA S.A.C

PROYECTO:

"REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR N° 11011

SEÑOR DE LOS MILAGROS CON CODIGO

LOCAL 278516-JOSE LEONARDO ORTIZ CHICLAYO-

LAMBAYEQUE"

Fecha de Muestreo:

(Marzo del 2021)



Juan Carlos Firme Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859

Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718

Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889

amazina.sac.ic@gmail.com

GRANULOMETRIA

SOLICITANTE:

DVC- DE VICENTE CONSTRUCTORA S.A.C

PROYECTO:

"REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
N° 11011 SEÑOR DE LOS MILAGROS CON CODIGO
LOCAL 278516-JOSE LEONARDO ORTIZ-CHICLAYO-
LAMBAYEQUE"

Fecha de Muestreo:

(Marzo del 2021)



LIMITES

SOLICITANTE:

DVC- DE VICENTE CONSTRUCTORA S.A.C

PROYECTO:

"REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
N° 11011 SEÑOR DE LOS MILAGROS CON CODIGO
LOCAL 278516-JOSE LEONARDO ORTIZ-CHICLAYO-
LAMBAYEQUE"

Fecha de Muestreo:

(Marzo del 2021)




Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 123351

ANEXO I

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

SOLICITANTE : DVC – DE VICENTE CONSTRUCTURA SAC

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PATRA DISEÑO DE CIMENTACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 11011 SEÑOR DE LOS MILAGROS"

DISTRITO : JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROV. : CHICLAYO DEPARTAMENTO : LAMBAYEQUE

Psje Latina S/N (Cruce con Av. Augusto B. Leguía).

De conformidad con la Norma Técnica E 050 "Suelos y Cimentación" **la siguiente información debe transcribirse literalmente en los planos de cimentación.** Esta información no es limitativa, deberá cumplir con todo lo especificado en el presente Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) y con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Profesional Responsable : JUAN CARLOS FIRMO OJEDA AYESTA – ING° CIVIL – REG. CIP 123351
 Tipo de Cimentación : Superficial mediante zapata continua y plateas de cimentación
 Estrato de apoyo de la cimentación : 0.00 m – 1.50 m : CL (Arcilla de baja plasticidad)
 2.00 m – 3.00 m : CL (Arcilla de baja plasticidad)
 Profundidad de la napa freática : Se encontró a un promedio de 0.80m **Fecha:** 03/03/2021

Parámetros de diseño de la cimentación

Profundidad de Cimentación (D_f) : -1.50 m.
 Capacidad admisible del suelo (q_{adm}) : 0.58 kg/cm²
 Factor de Seguridad por Corte : 3
 Dinámico (Pseudo Estático) : 2.5
 Asentamiento Total Esperado : 0.51 cm

Parámetros Sísmicos del Suelo (de acuerdo a la Norma E.030)

Zona Sísmica : Zona 4
 Tipo de Perfil del suelo : S3 Suelos Blandos
 Factor de suelo (S) : 1.10
 Periodo de vibración el suelo - T_p (s) : 1.00
 Periodo de onda larga - T_L (s) : 1.60

Agresividad del Suelo a la Cimentación

Agresividad Química : Moderada
 Tipo de Cemento a usar : Cemento Portland Tipo V o MS
 Relación Agua Cemento (A/C) : 0.50
 Resistencia Especificada ($f'c$) : 280 kg/cm²
 Recubrimiento mínimo : 7.5 cm

Problemas Especiales de Cimentación

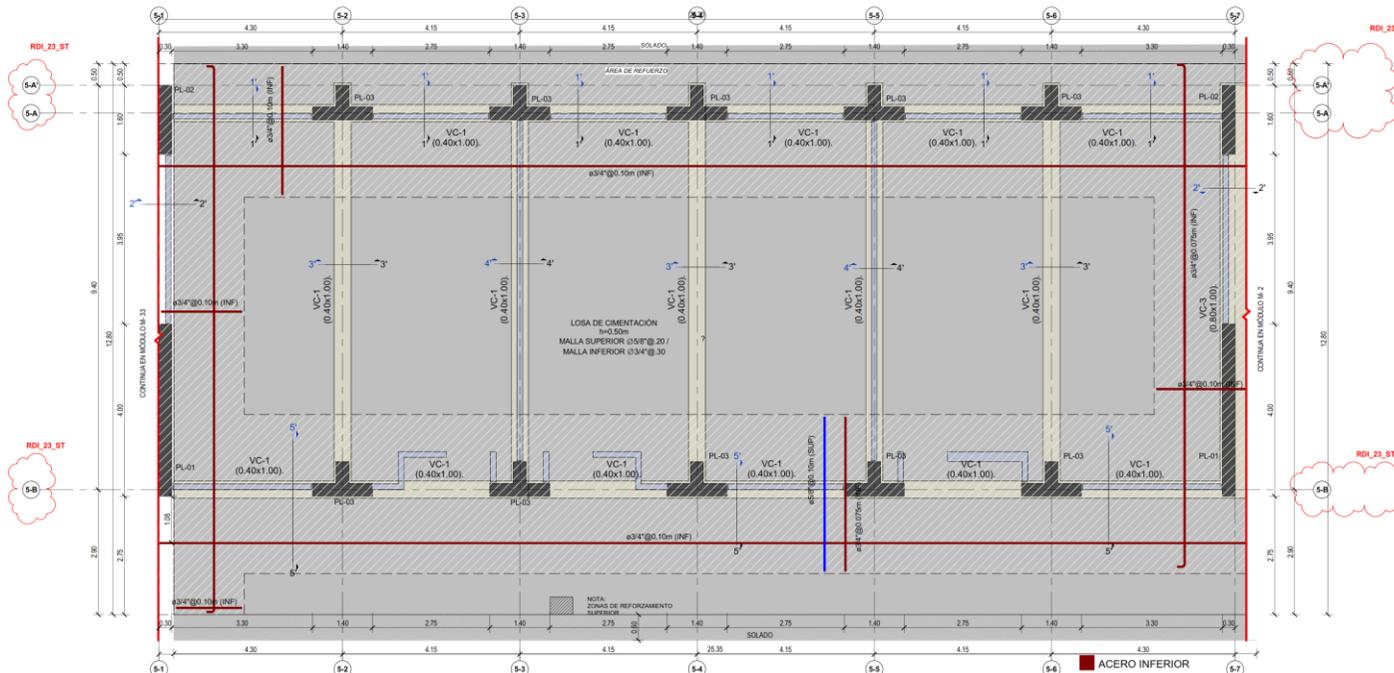
Licuefacción : No presenta
 Colapso : No presenta
 Expansión : Grado de expansión bajo

Indicaciones adicionales

Se indican en el desarrollo del informe

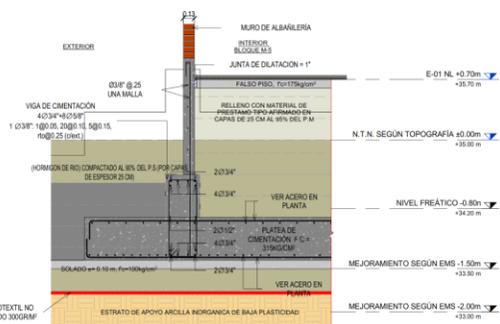


Juan Carlos Firmo Ojeda Ayesta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 123351



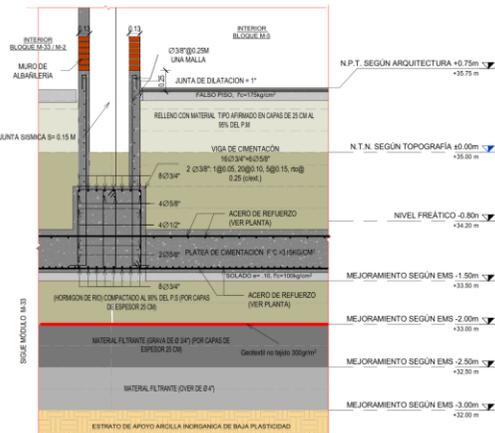
1 CIMENTACIÓN S/C=350 Kg/m²

1:1.50



2 CORTE 1'-1'

1:1.25



3 CORTE 2'-2'

1:1.25

DISTRIBUCIÓN DE ACERO EN EJE X	
ACERO SUPERIOR	ACERO INFERIOR
Ø5/8" @ 0.20	Ø3/4" @ 0.30

DISTRIBUCIÓN DE ACERO EN EJE Y	
ACERO SUPERIOR	ACERO INFERIOR
Ø5/8" @ 0.20	Ø3/4" @ 0.30

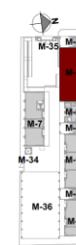
RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

- A - ACEPTADO
- B - ACEPTADO CON COMENTARIOS
- C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
Jul 10, 2022, 9:25 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA



PLANO CLAVE

4 15 20 30

REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	05/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
001	03/08/2022	ENTRADO PARA CONSTRUCCION	JR
002	06/08/2022	ENTRADO PARA CONSTRUCCION	JR
001	05/07/2021	ENTRADO PARA CONSTRUCCION	JR
004	16/07/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
003	03/07/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
002	23/06/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
001	15/06/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
001	29/05/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR

ESPECIALISTA DISEÑO	FECHA	FIRMA
ING. JORGE FLORES	02 DE JULIO	[Firma]
GERENTE DE OBRAS	02 DE JULIO	[Firma]
DIRECTOR DEL PROYECTO	02 DE JULIO	[Firma]



PLANO

CIMENTACIÓN - MÓDULO 5

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

E-02

ZONA

LAMBAYEQUE

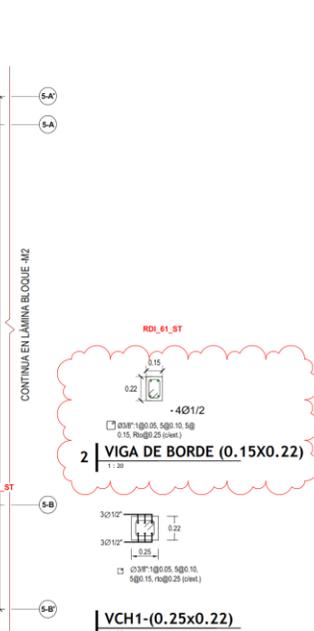
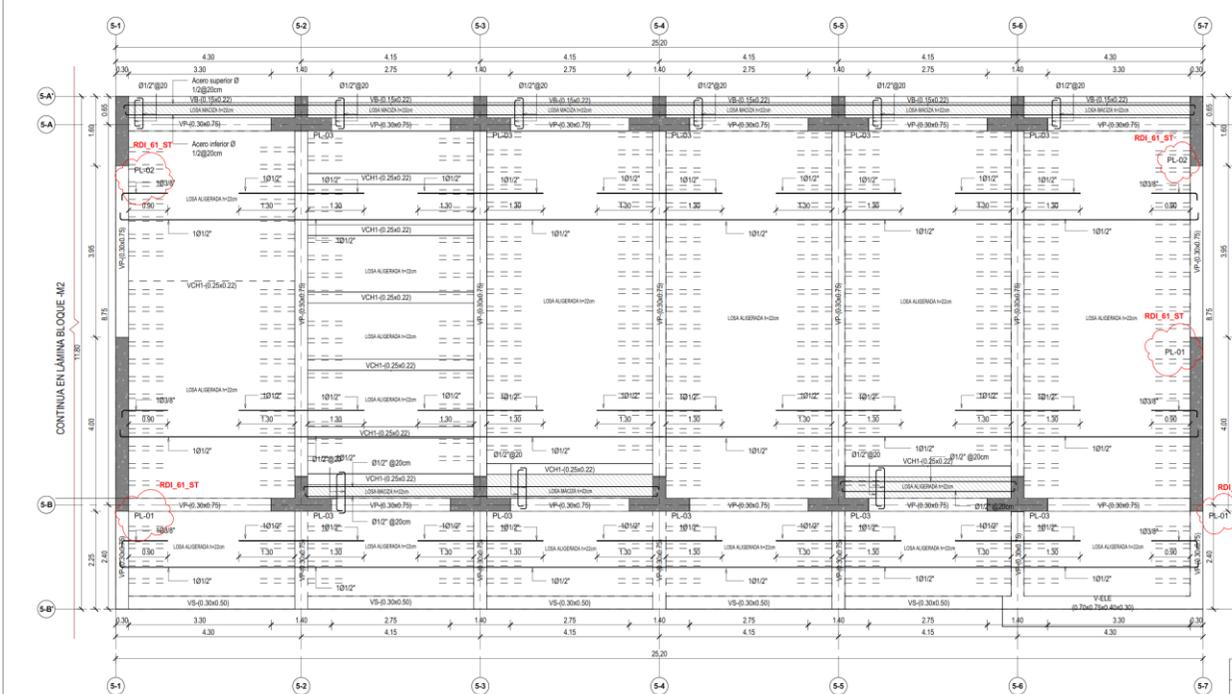
ESCALA

COMO SE INDICA

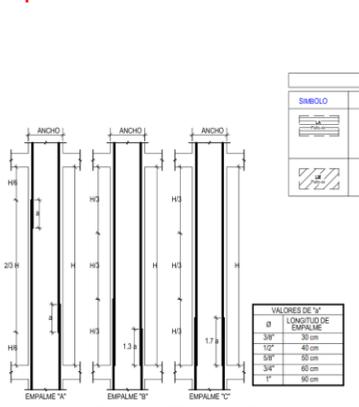
FECHA: JULIO 2022

REV: AB

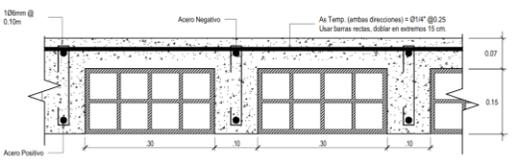
CODIGO DE PLANO: 200037-DVCS001-000-00-DR-ST-000012



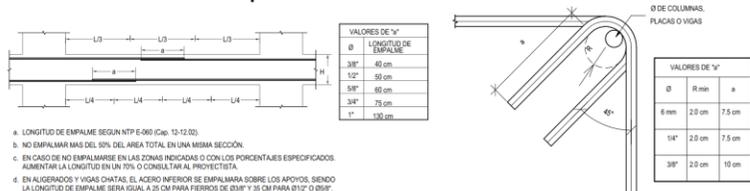
1 ALIGERADO 1ER NIVEL



LOSAS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
LA	LOSA ALIGERADA: H=0.22m -RELLENO CON LADRILLO DE 0.15X0.30X0.30m -INDELTAS ESPESORAS: 0.04m -REFUERZO DE TEMPERATURA EN DOBLE DIRECCIÓN 0.14" @ 25m -REFUERZO CORRIDO Y BASTONES (VER EN PLANTA)
LM	LOSA MACIZA: H=0.22m -MALLA SUPERIOR EN DOS DIRECCIONES 0.12" @ 20m -MALLA INFERIOR EN DOS DIRECCIONES 0.12" @ 20m



DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO



- EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNAN ESTE CASO SI EL MÁS RECOMENDABLE.
- EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA, AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 30%.
- EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA, AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70%.
- NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:
 Subcimiento, placa y columnas del primer nivel: $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V
 Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Columnas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:
 Acero corrugado ASTM A615-60 y $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
 Alambres y alambres: $f_y = 250 \text{ Kg/cm}^2$
 Corredores y escaleras: $f_y = 400 \text{ Kg/cm}^2$
 Tachas: $f_y = 70 \text{ Kg/cm}^2$
 Taleros: $f_y = 350 \text{ Kg/cm}^2$
 Laboratorios: $f_y = 300 \text{ Kg/cm}^2$

CARGAS VIVAS:
 Tipo POC1: 1.5, cemento-cal-arena.

LADRILLO:
 Tipo IV: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
 Tipo V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECUBRIMIENTOS:
 - Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
 - Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
 - Columnas y placas: 5cm
 - Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
 - Vigas (rec. lateral): 8.5cm

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

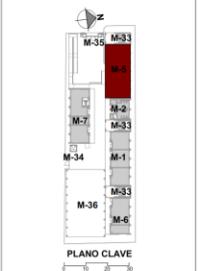
REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
 Jul 10, 2022, 9:49 PM GMT-5:00
 FIRMA FECHA



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO/DIRECTOR
AB	02/07/2022	COMO CONTRIBUCION	JR
CB	29/06/2022	DIBUJO PARA CONSTRUCCION	JR
CE	06/06/2022	DIBUJO PARA CONSTRUCCION	JR
CF	07/06/2022	DIBUJO PARA CONSTRUCCION	JR
CG	06/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CH	17/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CI	19/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

FECHA	FIRMA
02 DE AJO	
02 DE AJO	
02 DE AJO	



PLANO
 DESARROLLO DE LOSAS
 1ER PISO - MÓDULO 5

ESPECIALIDAD
 ESTRUCTURAS

USO
 E-43

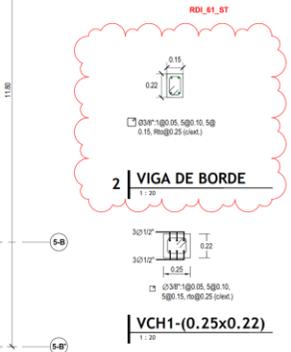
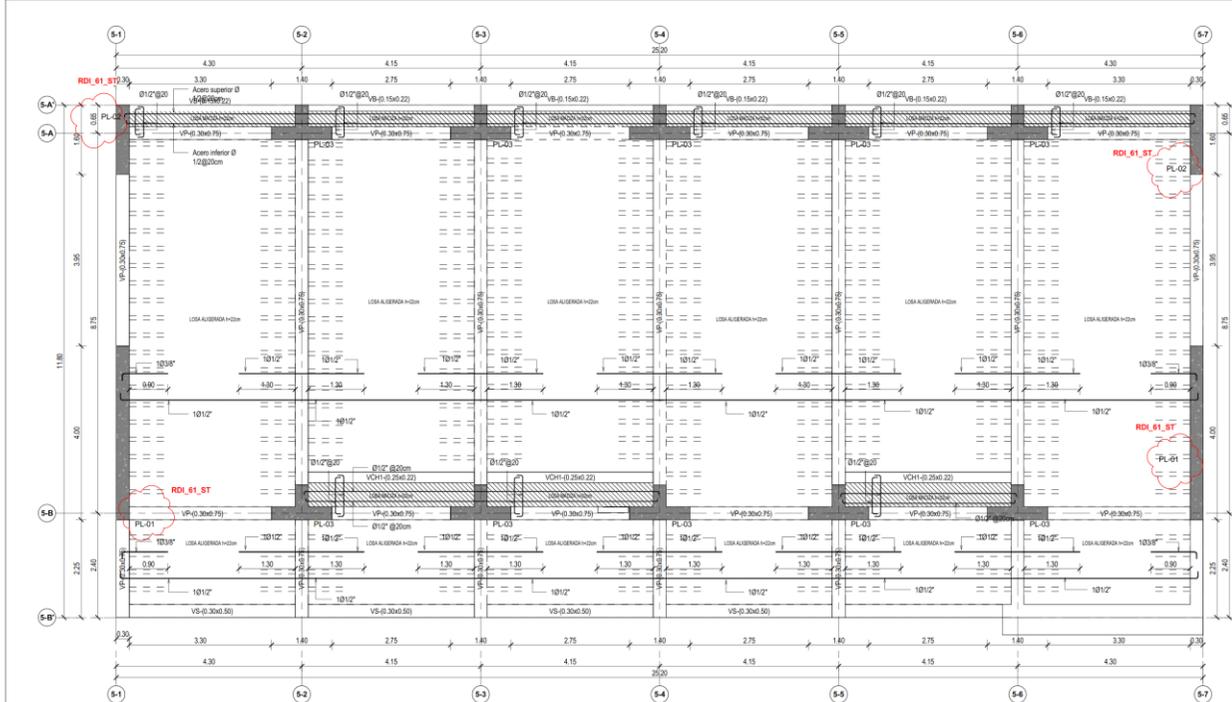
ZONA
 LAMBAYEQUE

ESCALA
 Como se indica

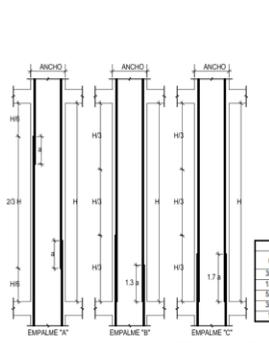
FECHA
 JULIO 2022

REV
 AB

CODIGO DE PLANO
 200037-DVCS001-000-01-DR-ST-000171

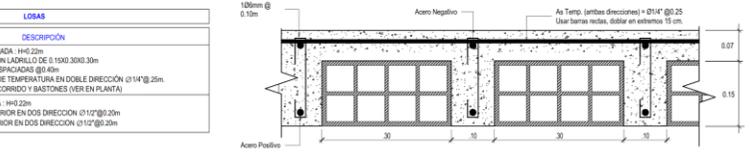


1 ALIGERADO 2DO NIVEL
1:30

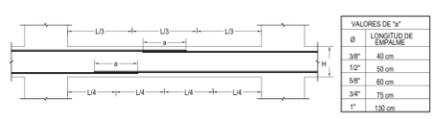


LOSAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LOSA ALIGERADA H=0.22m RELLENO CON LADRILLO DE 6 1500 3000 30m INDICADAS ESPECIAMENTE @ 40m REFUERZO DE TEMPERATURA EN DOBLE DIRECCION Ø14" @ 25m REFUERZO CORRIDO Y BASTONES (VER EN PLANTA)
	LOSA MALLA H=0.22m MALLA SUPERIOR EN DOS DIRECCION Ø12" @ 20cm MALLA INFERIOR EN DOS DIRECCION Ø12" @ 20cm

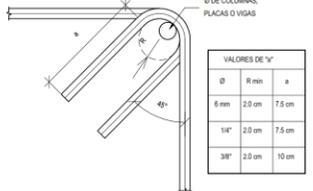
VALORES DE "a"	
Ø	LONGITUD DE EMPALME
3/8"	30 cm
1/2"	40 cm
3/4"	50 cm
3/4"	60 cm
1"	60 cm



DETALLE TIPICO DE ALIGERADO
1:10



VALORES DE "b"	
Ø	LONGITUD DE EMPALME
3/8"	40 cm
1/2"	50 cm
5/8"	60 cm
3/4"	75 cm
1"	100 cm



VALORES DE "a"		
Ø	R min	a
6 mm	2.0 cm	7.5 cm
14"	2.0 cm	7.5 cm
38"	2.0 cm	10 cm

- LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-069 (Cap. 12-12.20)
- NO EMPALMAREMOS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- EN ALIGERADOS Y CIGARRAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM PARA FERROS DE Ø38" Y 30 CM PARA Ø12" O Ø16".

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO:
Placas y columnas del segundo nivel en adobe: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Columnas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:
Acero corrugado ASTM A615-60B fy
+ 4,200 Kg/cm²

CARGAS VIVAS:
Azules : 250 kg/m²
Comedores y escaleras : 400 Kg/m²
Techos : 70 Kg/m²
Tabares : 350 Kg/m²
Laboratorios : 300 Kg/m²

ALBAÑILERIA:
MORTERO:
Tipo P1: 1:5, cemento-arena 6
Tipo P2: 1:5, cemento-cal-arena.

LADRILLO:
Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECURSOS:
- Losas, mallas, lasas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
- Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
- Columnas y placas: 5cm
- Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
- Vigas (rec. lateral): 4.5cm

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TECNICOS

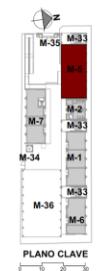
A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 6:27 PM GMT-5:00



FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
02/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
03/08/2022	EMFIDO PARA CONSTRUCCION	JR
02/09/2022	EMFIDO PARA CONSTRUCCION	JR
01/10/2022	EMFIDO PARA CONSTRUCCION	JR
01/11/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
01/12/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR



PLANO

DESARROLLO DE LOSAS 2DO PISO - MÓDULO 5

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

E-47

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

Como se indica

FECHA

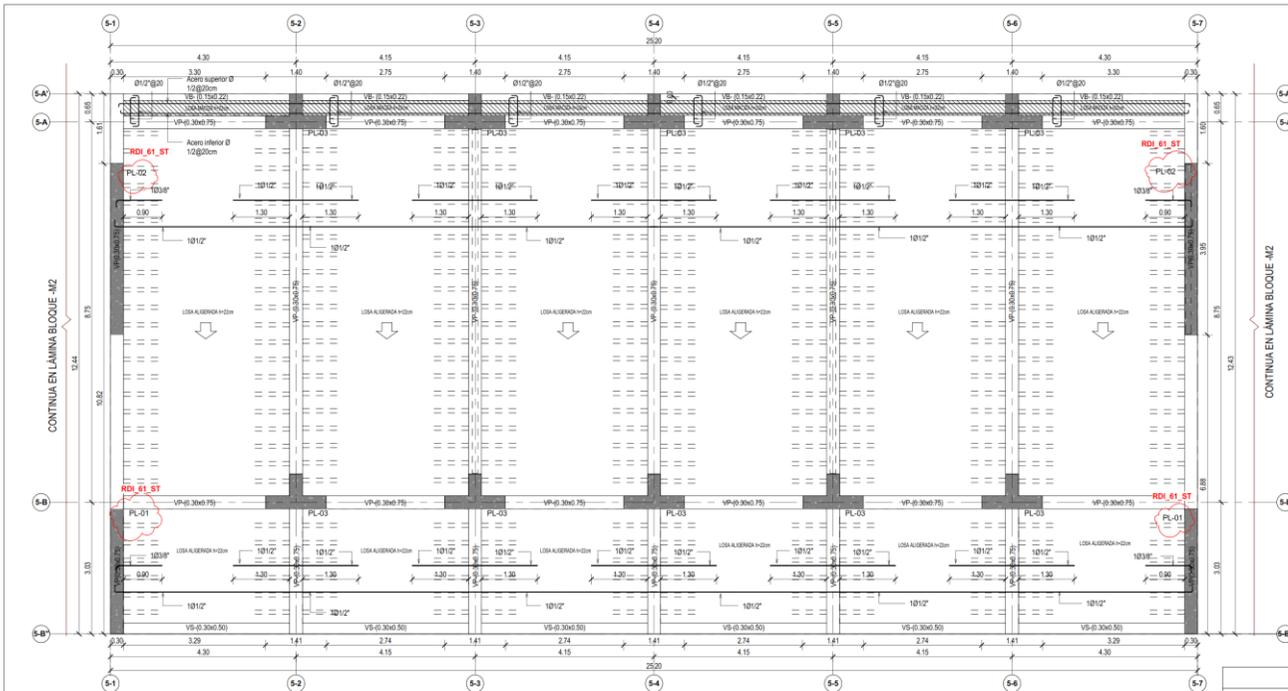
JULIO 2022

REVISADO

AB

CODIGO DE PLANO:

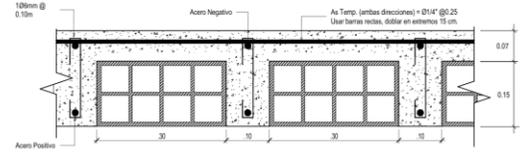
200037-DVCS001-000-02-DR-ST-000176



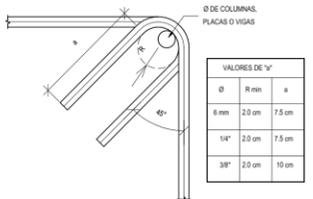
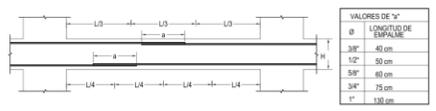
1 | ALIGERADO CUBRERA

1:50

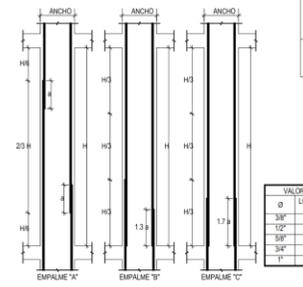
LOSAS	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LOSA ALIGERADA: H=22cm -RELLENO CON LADRILLO DE Ø 15X10 X10X30cm -VIGUETAS ESPACIADAS @60cm -REFUERZO DE TEMPERATURA EN DOBLE DIRECCIÓN Ø14" @ 25cm -REFUERZO CORRIDO Y BASTONES (VER EN PLANTA) LOSA MARCIA: H=22cm -MALLA SUPERIOR EN DOS DIRECCION Ø12" @ 20cm -MALLA INFERIOR EN DOS DIRECCION Ø12" @ 20cm



DETALLE TIPICO DE ALIGERADO



- LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-600 (Cap. 12-12.02)
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOIOS, SENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 20 CM PARA FIERROS DE Ø30" Y 35 CM PARA Ø12" O Ø16"



- EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNANDAS. ESTE CASO ES EL MAS RECOMENDABLE.
- EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 30%.
- EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70%.
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:
 Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Columnas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:
 Acero corrugado ASTM A615-G60 fy = 4.200 Kg/cm²
 Alambres: $f_y = 420 \text{ Kg/cm}^2$
 MORTERO:
 Tipo P1: 1:4, cemento-arena 0
 Tipo P2C1: 1:5, cemento-cal-arena

LADRILLO:
 Tipo M: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
 Tipo U: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

REQUERIMIENTOS:
 - Losas macizas, leas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
 - Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
 - Columnas y placas: 5cm
 - Vigas (inc. superior e inferior): 5cm
 - Vigas (inc. lateral): 6.5cm

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

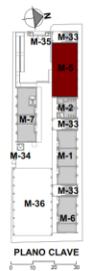
A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 8:22 PM GMT-5:00



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO/DIRECTOR
01	10/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
02	29/08/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR
03	29/08/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR
04	27/09/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR
05	30/09/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
06	17/09/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR

FECHA	FIRMA
01 DE JULIO	
02 DE JULIO	

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC DE VIENTE CONSTRUCTORA

Plaindes Planificación - Ingeniería - Desarrollo

PLANO: DESARROLLO DE LOSAS 3ER NIVEL - MÓDULO 5

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

USO: E-51

ZONA: LAMBAYEQUE

ESCALA: Como se indica

FECHA: JULIO 2022

REVISADO: AB

CODIGO DE PLANO: 200037-DVCS001-000-03-DR-ST-000179

10 PORTICO EJE 5-B'



1 PORTICO EJE 5-B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

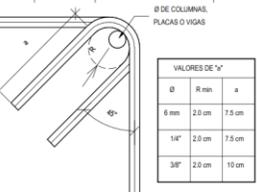
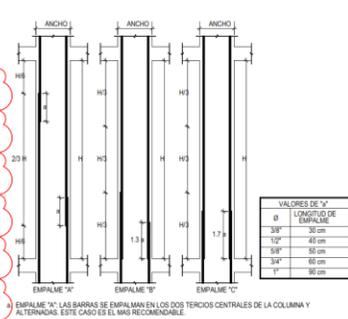
CONCRETO ARMADO:
 Substrato, placas y columnas del primer nivel: $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V
 Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Columnetas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:
 Acero corrugado ASTM A615-60 fy = 4,200 Kg/cm²
 MONTES: CARGAS VIVAS:
 Aulas: 250 kg/m²
 Comedores y escaleras: 400 kg/m²
 Techos: 70 kg/m²
 Talleres: 300 kg/m²
 Laboratorios: 300 kg/m²

ALBANILERIA:
 Tipo P1: 1:4, cemento-arena ó
 Tipo P2C1: 1:5, cemento-cal-arena.

LADRILLO:
 Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
 Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

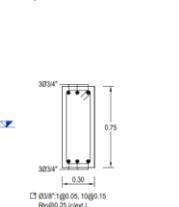
RECURSIVOS:
 - Lijas mecánicas, base aligerada y vigas chatas: 2.0 cm
 - Columnas y vigas de confinamiento: 2.0 cm
 - Columnas y placas: 5cm
 - Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
 - Vigas (rec. lateral): 8.5cm



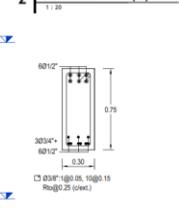
VALORES DE "L"		VALORES DE "Ld"	
Ø	R mín	a	L
8 mm	2.0 cm	7.5 cm	
14"	2.0 cm	7.5 cm	
38"	2.0 cm	10 cm	

- a. LONGITUD DE EMPALME SE GUN NTP E-060 (Cap. 12-12.02)
- b. NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
- c. EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA
- d. EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA OUA A 20 CM PARA FERROS DE Ø8Y7" O CM PARA Ø10" O Ø16"

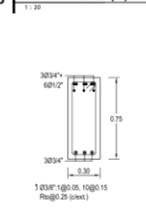
8 Seccion VS 1-1 (B')



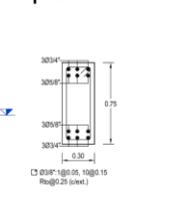
2 Seccion 1-1 (B)



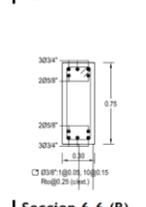
3 Seccion 2-2 (B)



4 Seccion 3-3 (B)



5 Seccion 4-4 (B)



6 Seccion 5-5 (B)



7 Seccion 6-6 (B)



RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

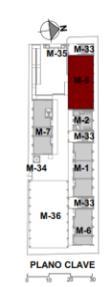
A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 9:16 PM GMT-05:00



ROL_07_ST

REVISIÓN	FECHA	FINA
01	02/02/2022	COMO CONSTRUIDO
02	29/03/2022	ENTRADO PARA CONSTRUCCION
03	09/03/2022	ENTRADO PARA CONSTRUCCION
04	03/03/2022	ENTRADO PARA CONSTRUCCION
05	09/03/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS
06	17/03/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS
07	09/03/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS

ESPECIALISTA DISEÑO	FECHA	FINA
ING. ANDRÉS FORBES	02 DE JULIO	
INGENIERO DE DISEÑO	02 DE JULIO	
DIRECCIÓN DEL PROYECTO	02 DE JULIO	

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC
DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes
Planificación - Ingeniería - Desarrollo

PLANO: DESARROLLO DE VIGA TÍPICA DE VOLADIZO Y VIGA DE EJE 6-B - MÓDULO 5

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

USO: E-52

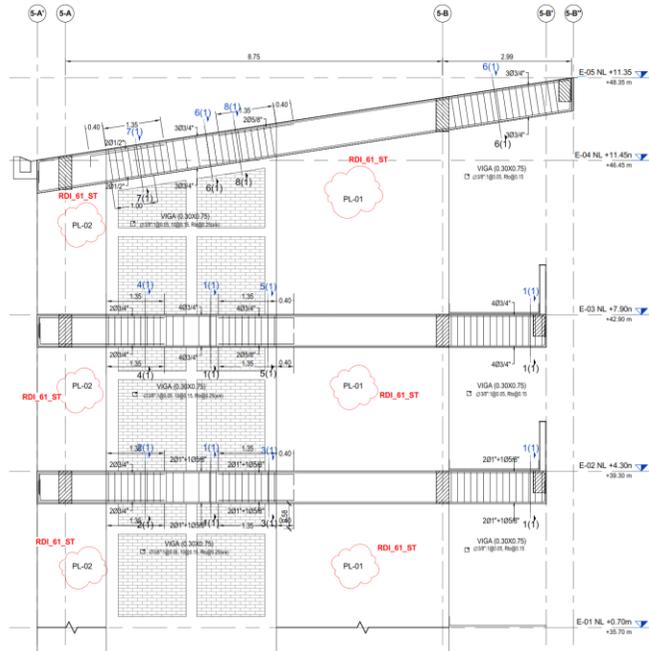
ZONA: LAMBAYEQUE

ESCALA: Como se indica

FECHA: JULIO 2022

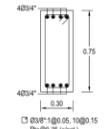
REVISOR: AB

CÓDIGO DE PLANO: 200037-DVCS001-000-03-DR-ST-000201

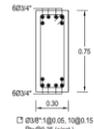


1 | PORTICO EJE 5-1
1:30

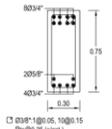
2 | Seccion 1-1 (1)
1:20



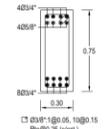
3 | Seccion 2-2 (1)
1:20



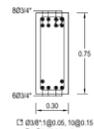
4 | Seccion 3-3 (1)
1:20



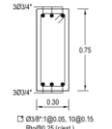
5 | Seccion 4-4 (1)
1:20



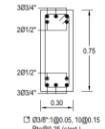
6 | Seccion 5-5 (1)
1:20



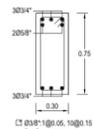
7 | Seccion 6-6 (1)
1:20



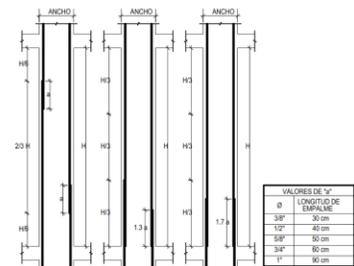
8 | Seccion 7-7 (1)
1:20



9 | Seccion 8-8 (1)
1:20



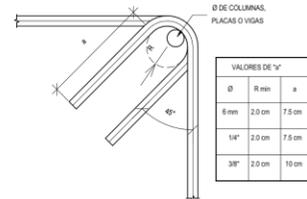
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO ARMADO RDI_07_ST	
Subconcreto, placas y columnas del primer nivel.	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V
Placas y columnas del segundo nivel en adelante.	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Losas y Vigas:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Columnas y Vigas de confinamiento:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
ACERO DE REFUERZO:	CARGAS VIVAS:
Aleza	250 kg/m ²
Aleza congado ASTM A615-G60fy	Corredores y escaleras
+4.200 kg/m ²	70 kg/m ²
ALBAÑILERIA:	Talleres
MORTERO:	300 kg/m ²
300 kg/m ²	Laboratorios
300 kg/m ²	
Tipo PT: 1.4, cemento-arena 0	
Tipo POC: 1.5, cemento-cal-arena	
LADRILLO:	
Tipo V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)	
Tipo Y: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)	
RECURRIMIENTOS:	
Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm	
Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm	
Columnas y placas: 5cm	
Vigas (rec. superior e inferior): 5cm	
Vigas (rec. lateral): 6.5cm	



- a. EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNADAS. ESTE CASO ES EL MAS RECOMENDABLE.
- b. EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA, AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 20%.
- c. EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN SIN ALTERNAR EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA, AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70%.
- d. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.



- a. LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-060 (Cap. 12-12.02).
- b. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- c. EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- d. EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMANA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FERROS DE Ø38" Y 30 CM PARA Ø42" O Ø50".



VALORES DE "a"		
Ø	R min	a
6mm	2.0 cm	7.5 cm
10"	2.0 cm	7.5 cm
38"	2.0 cm	10 cm

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

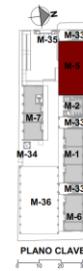
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 10, 2022, 9:50 PM GMT-5:00

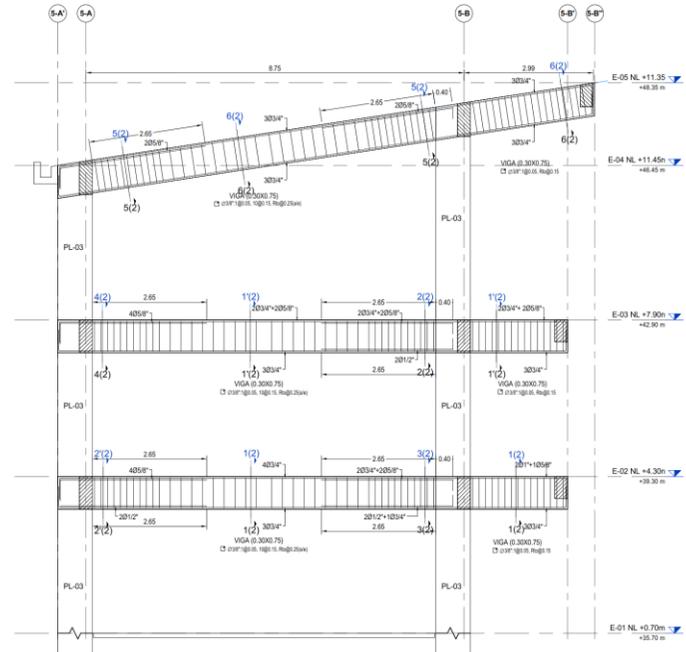
FIRMA FECHA



REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO	DIRECTOR
AB	02/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR	
CC	29/06/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR	
CC	06/06/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR	
CC	07/06/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR	
RE	26/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR	
RE	17/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR	
RE	16/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR	



PLANO			
DESARROLLO DE VIGAS EJE 5-1 - MÓDULO 5			
ESPECIALIDAD			
ESTRUCTURAS			
USO			
E-77			
ZONA			
LAMBAYEQUE			
ESCALA	FECHA	REV	
Como se indica	JULIO 2022	48	
CODIGO DE PLANO:			
200037-DVCS001-000-01-DR-ST-000196			



1 | PORTICO EJE 5-2
1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

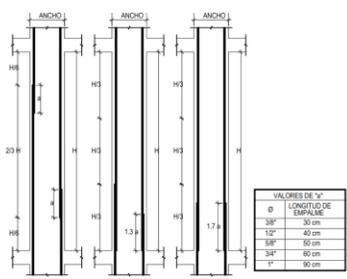
CONCRETO ARMADO:
 Subestructura, placas y columnas del primer nivel: $f_c = 215 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V y Agregado tipo MS
 Vigas y columnas de los niveles superiores: $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Losas y Vigas: $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Columnetas y Vigas de confinamiento: $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:
 Acero congalado ASTM A615-60D fy = 4200 Kg/cm²

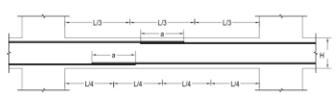
ALBANILERIA:
 MORTERO: Tipo P1, 1:4, cemento-arena ó Tipo P2C1, 1:5, cemento-ol-arena.

LADRILLO:
 Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
 Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

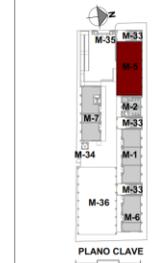
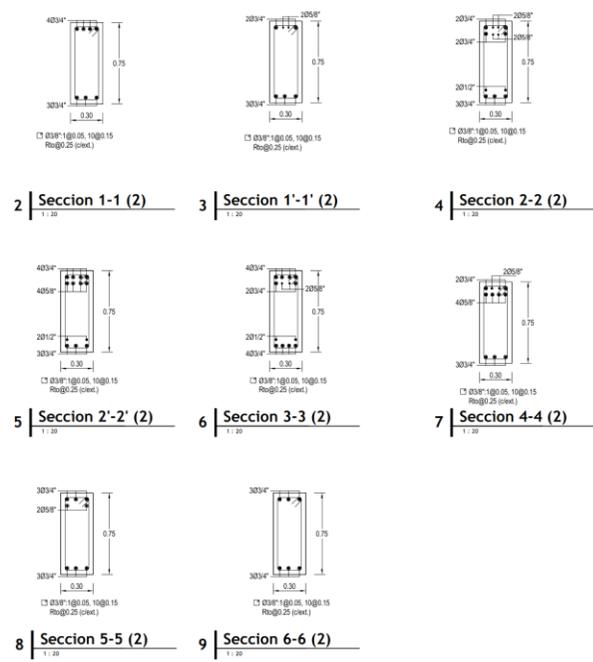
RECOMENDACIONES:
 - Casos especiales, bases aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
 - Columnas y vigas de confinamiento: 2.8 cm
 - Columnas y placas: 5cm
 - Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
 - Vigas (rec. lateral): 6.5cm



- EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNADAS. ESTE CASO ES EL MAS RECOMENDABLE.
- EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 20%.
- EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN SIN ALTERNAR EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70%.
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

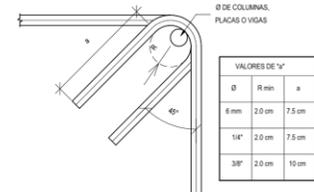


- LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-600 (Cap. 12-12.02).
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 75% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INTERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FERROS DE Ø38" Y 35 CM PARA Ø12" O Ø16".



RDL_07_ST

REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	02/02/22	COMO CONSTRUIDO	JR
CB	29/03/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CC	06/03/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD	05/03/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CE	06/03/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CF	13/03/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CG	16/03/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR



VALORES DE "a"

Ø	R min	a
6 mm	2.0 cm	7.5 cm
14"	2.0 cm	7.5 cm
38"	2.0 cm	10 cm

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Firma: Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
 Fecha: Jul 10, 2022, 9:51 PM GMT-5:00

PERU | Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

DVC
DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes
Planificación - Ingeniería - Decoración

PLANO
DESARROLLO DE VIGAS EJE 5-2 - MÓDULO 5

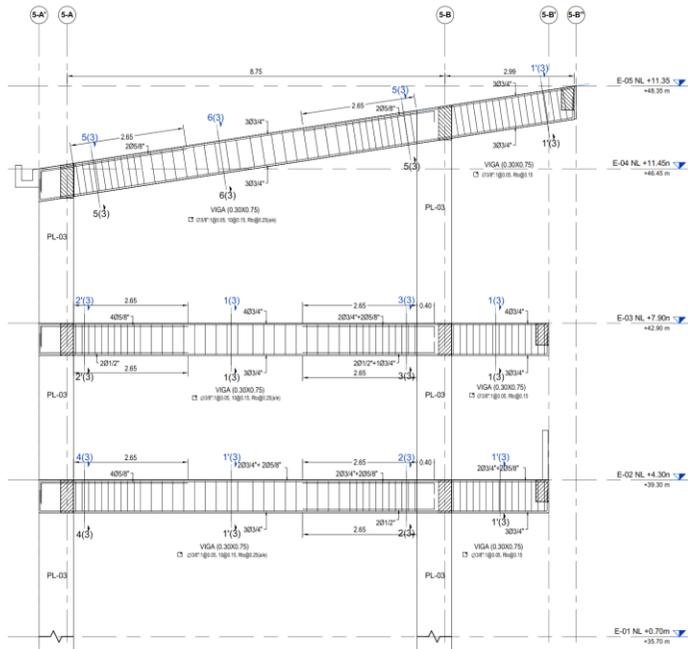
ESPECIALIDAD
ESTRUCTURAS

USO
E-44

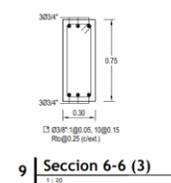
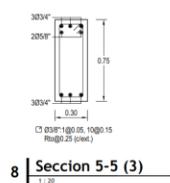
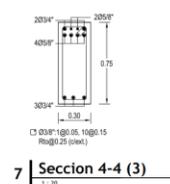
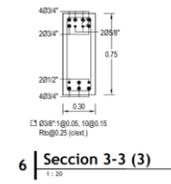
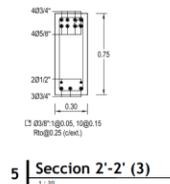
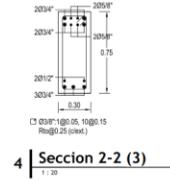
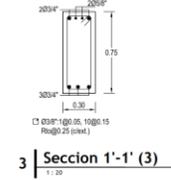
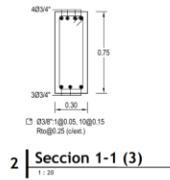
ZONA
LAMBAYEQUE

ESCALA: Como se indica
 FECHA: JULIO 2022
 REV: AB

CODIGO DE PLANO:
200037-DVC001-000-01-DR-ST-000197



1 | PORTICO EJE 5-3
1:20



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

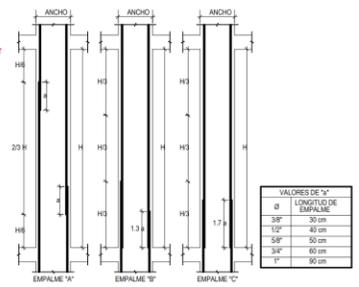
CONCRETO ARMADO:
 Subestructuras, placas y columnas del primer nivel: $f_c = 215 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V
 Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Columnatas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:
 Alambres: 250 Kg/m²
 Acero corrugado ASTM A615-60 fy: 4200 Kg/m²
 Techos: 70 Kg/m²
 Tablas: 320 Kg/m²
 Laboratorios: 300 Kg/m²

ALBANILERIA:
 Mortero: Tipo P1: 1:4, cemento-arena ó Tipo P2C1: 1:5, cemento-cal-arena

LADRILLO:
 Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
 Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECURSIVOS:
 - Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
 - Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
 - Columnas y placas: 5cm
 - Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
 - Vigas (rec. lateral): 4.5cm

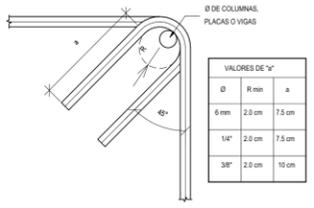


- EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNAN. ESTE TIPO ES EL MÁS RECOMENDABLE.
- EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 30%.
- EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70%.
- NO EMPALMARMAS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.

VALORES DE "a"

Ø	LONGITUD DE EMPALME
3/8"	50 cm
1/2"	40 cm
5/8"	50 cm
3/4"	60 cm
1"	90 cm

- LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-600 (Cap. 12-12.02).
- NO EMPALMARMAS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FIERROS DE Ø3/8" Y 35 CM PARA Ø1/2" O Ø3/4".



RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

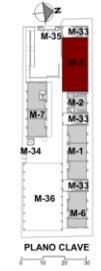
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 10, 2022, 9:51 PM GMT-5:00

FIRMA: FECHA



RDL 07-ST

AB	02/02/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CC	26/03/2022	EMFIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CC	06/06/2022	EMFIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CC	25/03/2021	EMFIDO PARA CONSTRUCCION	JR
RE	06/06/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RE	07/06/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RE	06/06/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR



PLANO

DESARROLLO DE VIGAS EJE 5-3 - MÓDULO 5

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

USO: E-45

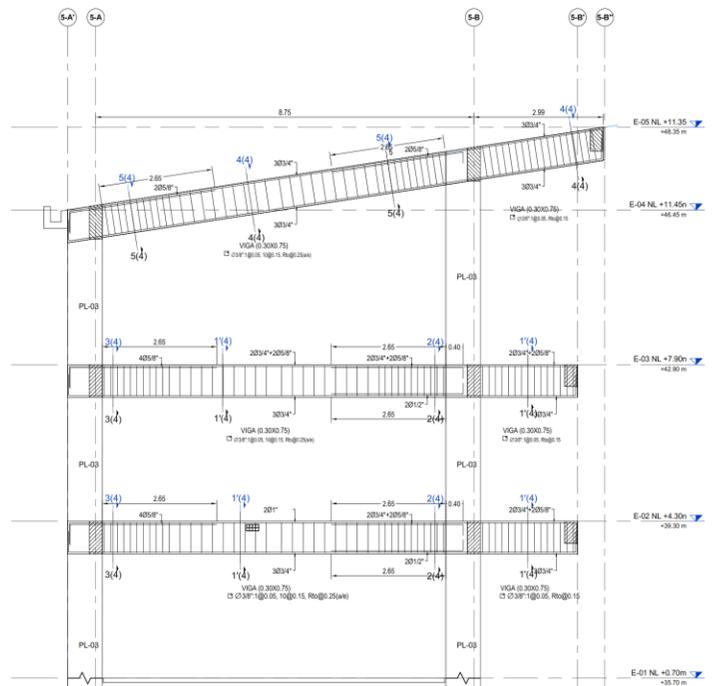
ZONA: LAMBAYEQUE

ESCALA: Como se indica

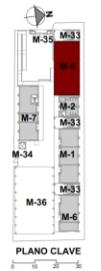
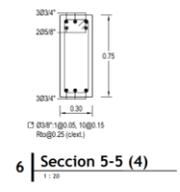
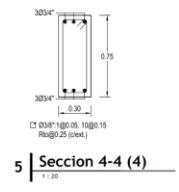
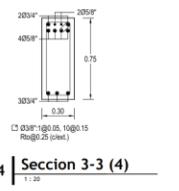
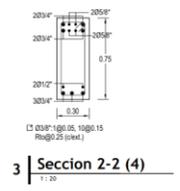
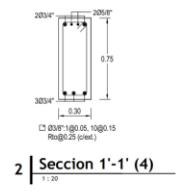
FECHA: JULIO 2022

REV: AB

CODIGO DE PLANO: 200037-DVC5001-000-01-DR-ST-000207



1 | PORTICO EJE 5-4
1:50



RDI_07_ST

REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/AUTOR	REVISOR/DIRECTOR
AB	03/03/22	COMO CONSTRUIDO		JR
CD	29/03/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCION		JR
CE	06/03/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCION		JR
CF	02/03/21	EMITIDO PARA CONSTRUCCION		JR
RE	26/03/21	PARA REVISION Y COMENTARIOS		JR
RE	17/03/21	PARA REVISION Y COMENTARIOS		JR
RE	18/03/21	PARA REVISION Y COMENTARIOS		JR

FECHA	FIRMA
03 DE JULIO	
03 DE JULIO	
03 DE JULIO	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

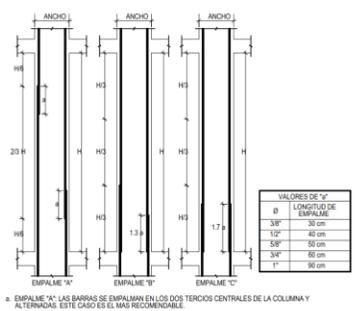
CONCRETO ARMADO:
 Subconcreto, placas y columnas del primer nivel: $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V
 Placas y columnas de los niveles superiores: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
 Columnetas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:
 Acero corrugado ASTM A615-60 fy = 4200 Kg/cm²
 Alambres: 300 Kg/cm²
 Laboratorios: 300 Kg/cm²

MORTERO:
 Tipo P1: 1:4, cemento-arena ó
 Tipo P2C1: 1:5, cemento-cal-arena.

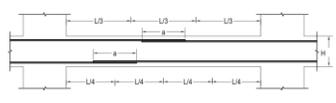
LADRILLO:
 Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
 Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECURSOS:
 - Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
 - Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
 - Columnas y placas: 5cm
 - Vigas (sec. superior e inferior): 5cm
 - Vigas (sec. lateral): 6.5cm



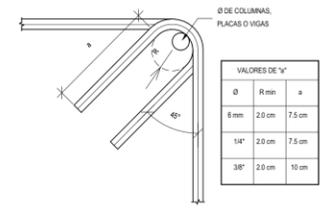
- EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCEROS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNAN EN ESTE TIPO DE EMPALME. ESTE CASO ES EL MAS RECOMENDABLE.
- EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME 10% EN 50%.
- EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN SIN ALTERNAR EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70%.
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

VALORES DE "a"	LONGITUD DE EMPALME
3/8"	30 cm
1/2"	40 cm
5/8"	50 cm
3/4"	60 cm
1"	90 cm



VALORES DE "a"	LONGITUD DE EMPALME
3/8"	40 cm
1/2"	50 cm
5/8"	60 cm
3/4"	75 cm
1"	120 cm

- LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-060 (Cap. 12-12.02).
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSERVAR AL PROYECTISTA.
- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FIBROS DE 38/4" O 35 CM PARA 38/4" O 59/8".



RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 10, 2022, 9:51 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA



PLANO

DESARROLLO DE VIGAS EJE 5-4 - MÓDULO 5

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

E-46

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

Como se indica

FECHA

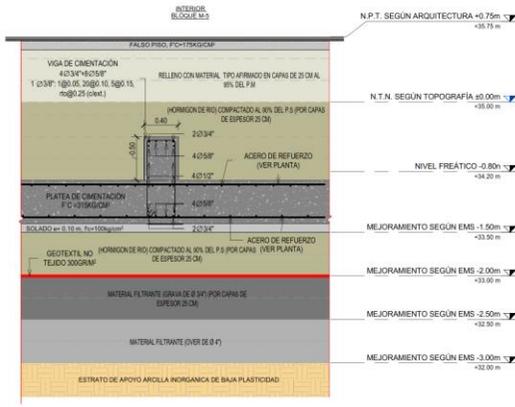
JULIO 2022

REV

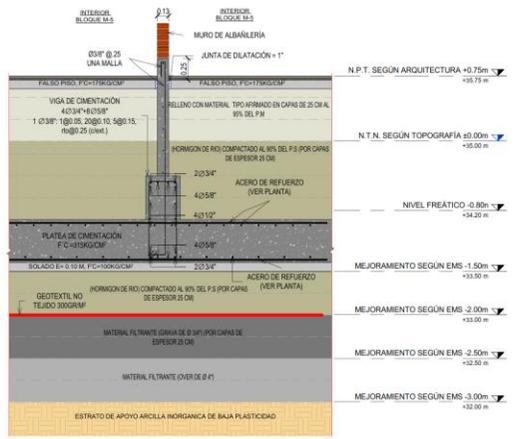
AB

CODIGO DE PLANO

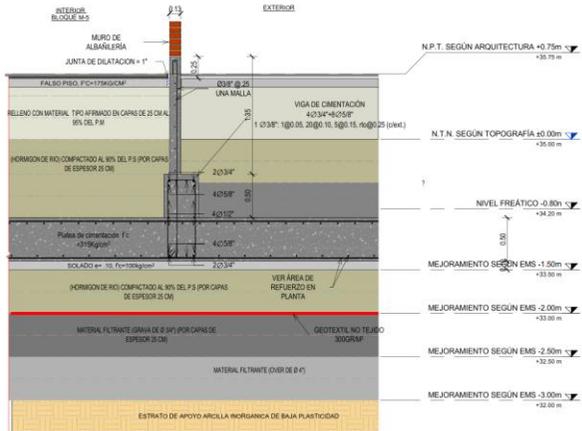
200037-DVCS001-000-01-DR-ST-000208



4 | CORTE 3'-3'
1:25



5 | CORTE 4'-4'
1:25



6 | CORTE 5'-5'
1:25

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

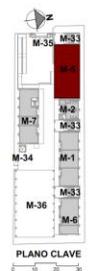
A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
Jul 31, 2022, 6:37 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA



AB	17/06/2021	CONO CONTRIBUO	JR
CD	06/06/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD	24/07/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
RM	06/07/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
RM	26/07/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
RM	23/08/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
RM	19/09/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
RM	20/09/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR

REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR



PLANO

DETALLE DE CORTES Y PLACAS - MÓDULO 5

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

E-03

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA 1:25

FECHA JUNIO 2022

REV AB

CODIGO DE PLANO

200037-DVCS001-000-00-DR-ST-000013

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	
CONSIDERACIONES GENERALES	CONSIDERACIONES PARA EL CONCRETO
<p>1. NOMENCLATURA DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>2. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>3. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>4. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>5. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>6. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>7. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>8. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>9. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>10. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p>	<p>1. NOMENCLATURA DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>2. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>3. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>4. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>5. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>6. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>7. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>8. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>9. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>10. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p>
CONSIDERACIONES PARA LAS ORIENTACIONES	
<p>1. NOMENCLATURA DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>2. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>3. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>4. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>5. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>6. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>7. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>8. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>9. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p> <p>10. LA PROYECCIÓN DE ESTE PLANO DEBE CONCORDAR CON LA DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS (VER PLANOS DE LA PROYECCIÓN DE LOS PISOS).</p>	

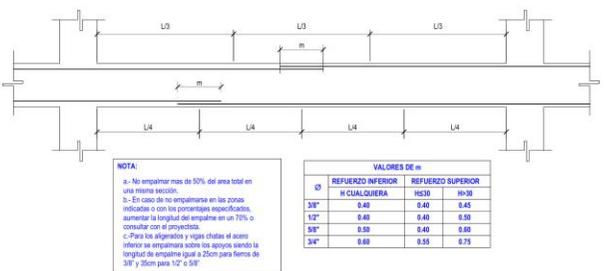
ESPECIFICACIONES GENERALES

1: 30

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	<p>Slabeta: $f_c = 18 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo MS</p> <p>Falso piso: $f_c = 18 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo MS</p> <p>Cemento comido: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ + 30% de P. G. (máx. 8%) Cemento Top V (mín. 2%)</p>
CONCRETO ARMADO:	<p>Zapatas, planas, vigas de orientación y sobrecimentas: $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo V</p> <p>Placas y columnas del primer nivel: $f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo V</p> <p>Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo MS</p> <p>Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo MS</p> <p>Columnetas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo I</p> <p>Tanque caliente: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo V + impermeabilizante</p> <p>Tanque elevado: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Puzolánico Tipo MS + impermeabilizante</p>
ACERO DE REFUERZO:	<p>Acero comercial ASTM A615-GR 60 $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$</p>
ALBAÑILERÍA:	<p>MORTERO: Tipo PCL 1.4, cemento-cal-ceniza 0</p> <p>Tipos PCL: 1.5, cemento-cal-ceniza</p> <p>LADRILLO: Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)</p> <p>Tipos IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)</p>
RECURSOS MATERIALES:	<p>a) Concreto comercial: contra el suelo y expuesto permanentemente a 8 Tm</p> <p>b) Concreto en contacto permanente con el intemperie: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo MS</p> <p>c) Concreto en contacto con el intemperie: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$; Cemento Tipo MS</p> <p>Losas macizas, losas aligeradas y vigas chabas: 2.5 cm</p> <p>Columnas y vigas de confinamiento: 2cm</p> <p>Vigas, columnas y placas: 5cm</p>
NOTA:	<p>Para efectos de durabilidad y por procedimientos constructivos, las juntas de refuerzo deberán tener una protección inicial con la aplicación de aditivo transformador de eutéctico luego de su colocación y antes de su colocación en la estructura.</p>

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1: 3



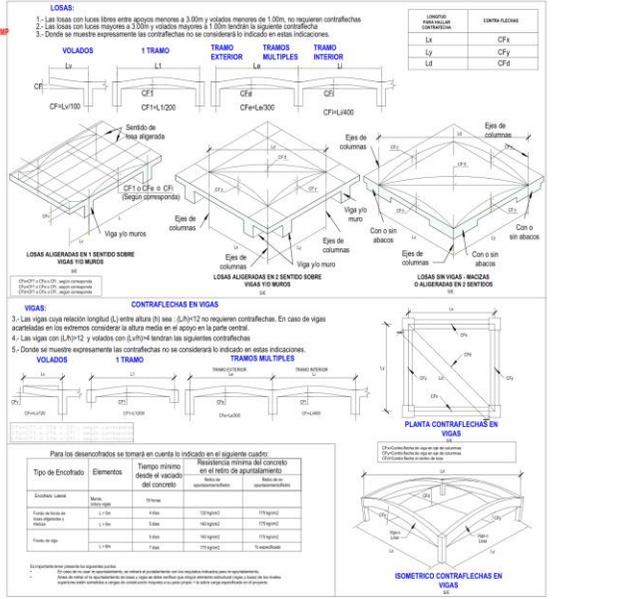
DETALLE DE EMPALME DE VIGAS

1: 30



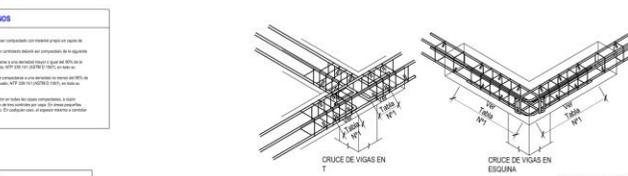
DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO H = 22CM

1: 30



CONTRAFLECHAS EN LOSAS

1: 1000



DETALLES ESTRUCTURALES

1: 10

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

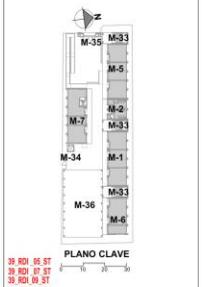
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 10, 2022, 9:33 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA



AB	OUT/2022	COMO CONSTRUCCIÓN	JR
03	20/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
021	10/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
01	28/07/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
004	10/03/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
003	03/07/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
002	10/03/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
001	10/03/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO/DIRECTOR
ESPECIALIZADO	ESTR. ALTO		
GERENTE DE DISEÑO	ESTR. ALTO		
DIRECTOR DEL PROYECTO	ESTR. ALTO		

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes Planificadora - Ingenieros - Geomorfólogos

DETALLES CONSTRUCTIVOS 1

ESTRUCTURAS

USO: E-101

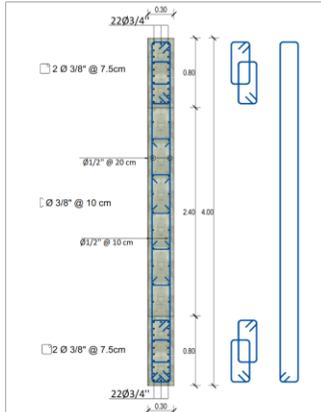
ZONA: LAMBAYEQUE

ESCALA: Como se indica

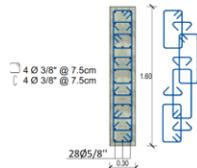
FECHA: JULIO 2022

REV: AB

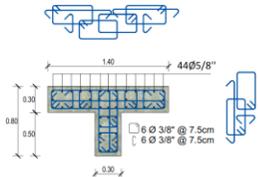
CODIGO DE PLANO: 200037-DVCS001-000-00-DR-ST-000045



PL-01



PL-02



PL-03

CUADRO DE PLACAS - PISO 01

1 - 25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Sólidos:	45 C 170kg/m ³ , Grava 170kg/m ³ , Arena 170kg/m ³
Falso piso:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2 + 3\% \text{ de P.G. (max. 4\% Cemento Tipo MS (min 2\%)}$
Cemento controlado:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V + impermeabilizante
Zapatas, pilas, vigas de cimentación:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V + impermeabilizante
Logramiento, pilas y columnas del primer nivel:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V
Pilas y columnas del segundo nivel en adelante:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Puzolánico tipo MS
Losas y Vigas:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Puzolánico tipo MS
Columnetas y Vigas de confinamiento:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Puzolánico tipo MS
Tanque sistema:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V + impermeabilizante
Tanque elevado:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Puzolánico tipo MS + impermeabilizante
ACERO DE REFUERZO:	
Acero conguado ASTM A615-60 (fy = 4,200 Kg/cm ²)	
ALBANELERIA:	
MORTERO:	
Adiós:	250 Kg/m ²
Concretes y escaleras:	400 Kg/m ²
Techos:	70 Kg/m ²
Talleres:	350 Kg/m ²
Laboratorios:	300 Kg/m ²
LADRILLO:	
Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)	
Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)	
RECURSIVOS:	
a) Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él: 7cm	
b) Concreto en contacto permanente con la intemperie:	
- Barras 50" o menores: 5cm	
- Barras 34" o mayores: 5cm	
c) Concreto no expuesto a la intemperie:	
- Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm	
- Columnas y vigas de reforzamiento: 2cm	
- Vigas, columnas y pilas: 5cm	
Nota:	
Las barras de refuerzo deberán tener una protección inicial con la aplicación de aditivo transformador de suelo (ajo) de su habitación y antes de su colocación en la estructura.	
El material deberá ser un compuesto líquido bituminoso asfáltico, el cual debe aplicarse (2 manos), para asegurar la impermeabilización de la estructura. Deberá cumplir con los estándares de calidad.	
La altura de impermeabilización no deberá ser menor del nivel 0.00 del N.T.N	

PARÁMETROS DE DISEÑO SISMO-RESISTENTE (E.030-2018)	
Zona Sísmica:	2-0,45
Categoría de Edificación:	A2, Factor de Uso U=1.5
Factores de Irregularidad:	
En altura:	h=1.0 No existe irregularidad
En planta:	h=1.0 No existe irregularidad
Tipo de suelo:	S3 - S=1.10 T _p =1.0 seg. T _L =1.6 seg.
Determinación de las Juntas de Separación Sísmica:	
Altura máxima hasta el nivel del techo:	12.85m
S _m = 0.07h = 0.90m	
Junta requerida a nivel de techo = S _m + 0.30m	
Se establece junta sísmica para edificaciones: nivel 01 y 02 = 8.10 m nivel 03 = 0.15 m	
CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS POR SISMO	
Los desplazamientos y derivas de entrapo se detallan en la memoria de cálculo	

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN CON SUELO MEJORADO	
Profesional Responsable (PR):	JUAN CARLOS FIRMO OJEDA AYESTA Ing. Civil CIP: 123351
Tipo de Cimentación:	Plata de Cimentación, Zapatas continuas
Estado de apoyo de cimentación:	CL
Profundidad de capa fríasica:	0.80 m Fecha: Marzo 2021
Parámetros de diseño de la cimentación con Suelo Mejorado:	
- Profundidad de cimentación:	D _f = 1.50m (Del nivel más bajo)
- Presión Admisible Platas de cimentación:	q _{adm} = 1.50 kg/cm ²
- Presión Admisible Zapatas continuas:	q _{adm} = 1.50 kg/cm ²
- Factor de Seguridad por corte:	F _S = 3.00
- Asentamiento diferencial máximo aceptable:	2.50cm
Parámetros sísmicos del suelo (De acuerdo a la norma E030)	
- Zona sísmica:	Z1, Z2 = 0.45
- Tipo de perfil del suelo:	S3 - Suelos Blandos
- Factor de Suelo:	S ₃ , S = 1.10
- Periodo T _p (s):	T _p = 1.00s
- Periodo T _L (s):	T _L = 1.60s
- Agresividad del Suelo:	Severa
- Tipo de Cemento:	Cemento Portland Tipo V o MS
- F _c mínimo:	315 Kg/cm ²
- Máxima relación a/c:	0.45
Problemas especiales de cimentación:	
- Licuación:	No existe
- Golpeo:	No existe
- Expansión:	Grado de expansión bajo
Estructura del Mejoramiento de Terreno:	
- Cier de 4":	H=0.50 m
- Placa de 34":	H=0.50 m (2 Capas de 0.25 m)
- Homogén de río compactado:	H=0.50 m (2 Capas de 0.25 m)
- Sólido:	H=0.10m (f'c = 150 Kg/cm ²)
Recomendaciones adicionales:	
- Las referencias con material de préstamo del tipo afirmado, deberán conformarse en capas mínimo de 0.20m, húmedas y compactadas al 95% del proctor modificado.	
- Para lograr el descenso del nivel freático, se construye pozos drenantes, hasta una altura de 1.50m.	
- La excavación será cubierta con un material general de no lejoso de 300 gr/m ² .	

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

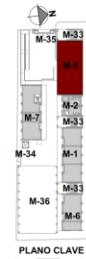
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 10, 2022, 9:25 PM GMT-5:00

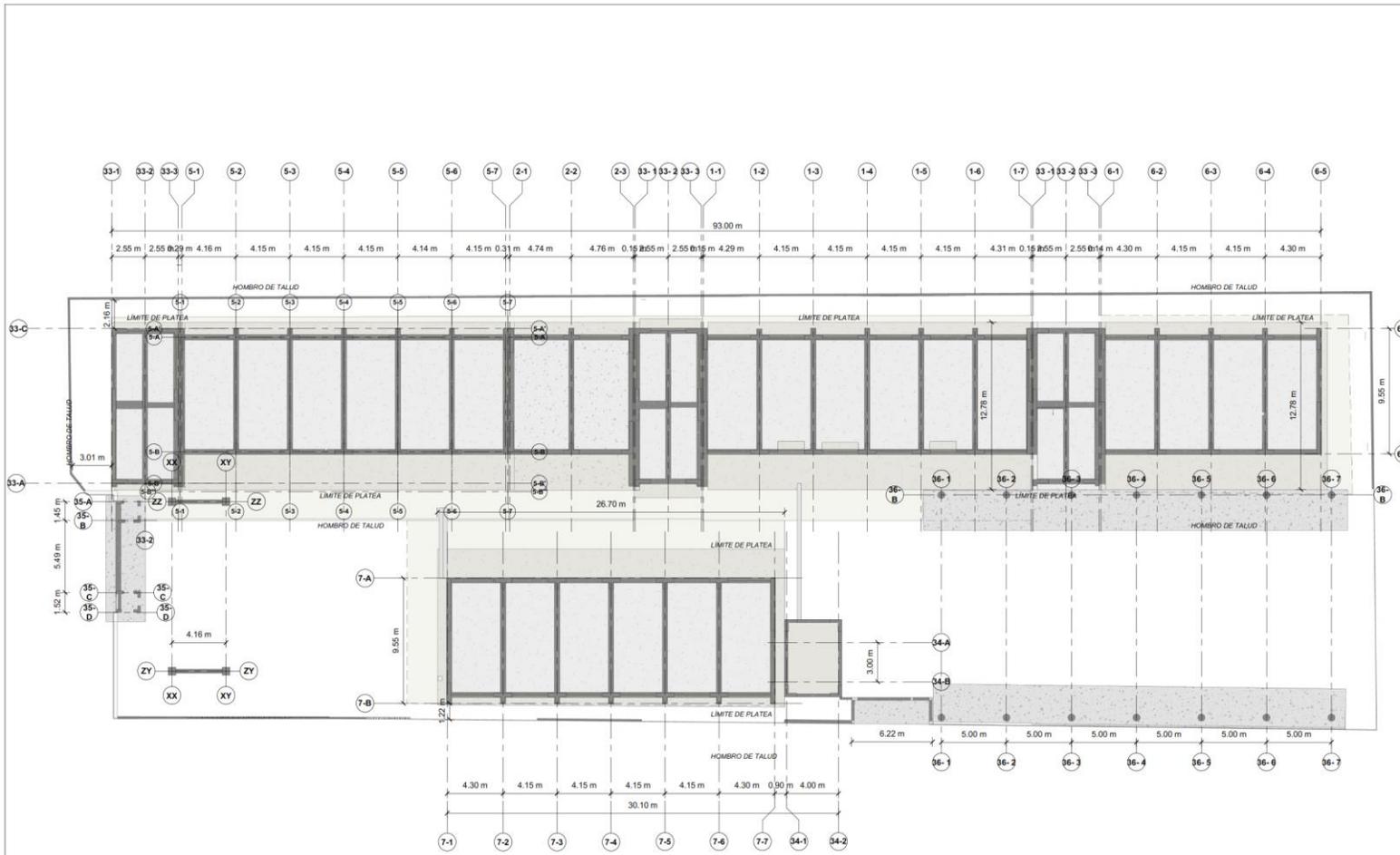
FIRMA FECHA



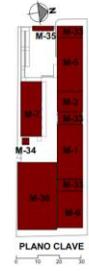
REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	03/03/22	COMO CONSTRUIR	JR
CB1	26/03/22	DISEÑO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CB2	06/04/22	DISEÑO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CB3	25/07/21	DISEÑO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CB4	16/03/21	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
CB5	05/07/21	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
CB6	29/03/21	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
CB7	19/03/21	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
CB8	30/03/21	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR



PLANO	PARÁMETROS DE DISEÑO - MÓDULO 5
ESPECIALIDAD	ESTRUCTURAS
USO	E-04
ZONA	LAMBAYEQUE
ESCALA	Como se indica
FECHA	JULIO 2022
REV	AB
CODIGO DE PLANO	200037-DVCS001-000-00-DR-ST-000014



1 PLANO GENERAL DE CIMENTACION



REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO	DIRECTOR
AB	17/06/2022	COMO CONSTRUIDO	JR	
CE	16/06/2022	EMITOS PARA CONSTRUCCION	JR	
CE1	25/07/2022	EMITOS PARA CONSTRUCCION	JR	
RE	16/07/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR	
RE1	16/07/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR	
RE2	23/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR	
RE3	10/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR	
RE4	06/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR	

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

PLANO	PLANO GENERAL DE CIMENTACION		
ESPECIALIDAD	ESTRUCTURAS		
USO	E-01		
ZONA	LAMBAYEQUE		
ESCALA	1 : 150	FECHA	JUNIO 2022
REVISADO	AB	FECHA	

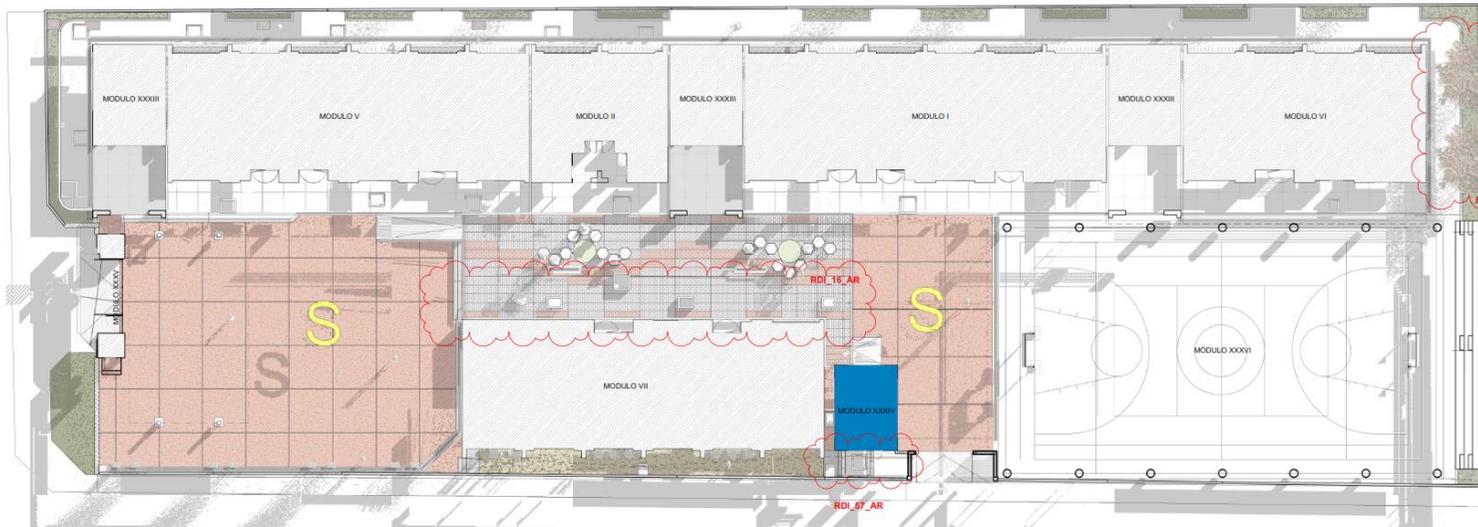
REVISION DE DOCUMENTOS TECNICOS

- A - ACEPTADO
- B - ACEPTADO CON COMENTARIOS
- C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
 Jul 31, 2022, 6:28 PM GMT-5:00

FIRMA _____ FECHA _____

200037-DVCS001-000-00-DR-ST-000011



RDI_16_AR, RDI_57_AR, RDI_65_AR, RDI_67_AR

REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISOR/DIRECTOR
AB	00/00/00	COMO CONSTRUIDO	JR
CDM	02/02/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CDM	08/08/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CDM	17/02/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CDM	07/02/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
R02	01/02/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
R01	17/02/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
R00	03/02/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

FECHA	FIRMA
04 DE JULIO	[Firma]
04 DE JULIO	[Firma]
04 DE JULIO	[Firma]



PLANO	
MASTER PLAN - OBRAS EXTERIORES	
ESPECIALIDAD	
ARQUITECTURA	
USO	PLN-01
ZONA	LAMBAYEQUE
ESCALA	FECHA
1 : 150	JULIO 2022
REVISOR	AB
CODIGO DE PLANO	
200037-DVC5001-000-XX-DR-AR-000121	

1 | 01 MASTER PLAN
1:150

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

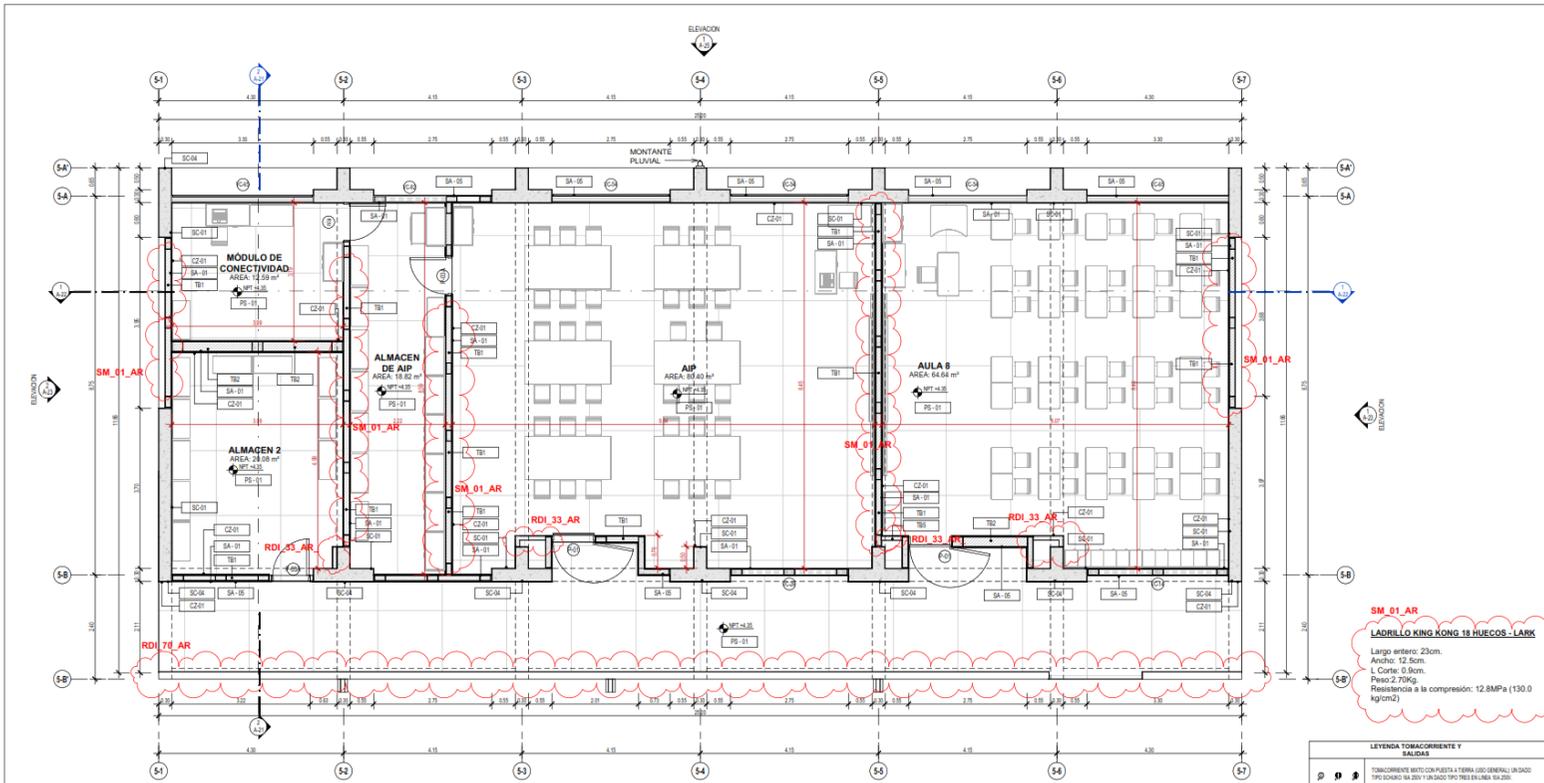
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 15, 2022, 5:25 PM GMT-5:00

FIRMA _____ FECHA _____



1 | Plano Segundo Nivel - Modulo V

CUADRO DE VANOS VENTANA					
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ALTURA	ANCHO	ALFIZAR
ALMPT-4750					
VG14	VIC 14.01(1) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	2	1.80	3.00	1.80
VG18	VIC 18.01(1) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	1	1.80	2.75	1.80
VG14	VIC 14.01(2) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	4	1.80	2.75	0.80
VG18	VIC 18.01(2) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	2	1.80	3.00	0.80
ALMPT-4750					
VG14	VIC 14.01(1) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	1	1.80	3.00	1.80
VG18	VIC 18.01(1) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	1	1.80	2.75	1.80
VG14	VIC 14.01(2) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	3	1.80	2.75	0.80
VG18	VIC 18.01(2) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	2	1.80	3.00	0.80
VG14	VIC 14.01(3) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	1	1.80	1.80	1.80
ALMPT-4750					
VG14	VIC 14.01(1) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	2	1.80	3.00	1.80
VG18	VIC 18.01(1) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	1	1.80	2.75	1.80
VG14	VIC 14.01(2) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	2	1.80	3.00	0.80
VG18	VIC 18.01(2) VENTANA DE ALUMINIO D' ORO DOBLE DE 4 m CON ANIMA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA 4 m TPO COMERCIA. INC. ACCESORIOS	4	1.80	2.75	0.80

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIMENSIONES ALTURA ANCHO
ALMPT-4750			
P-01	PUERTA P-01 (1) 2100 x 2100 CON PUERTA DE RELEVO SÓLIDO ENCHAPADA EN FORMICA AL INTERIOR, BISAGRAS CAPUCHINA (1) POR HUAL CON VANO PARA MANEJO, CERRADURA DE MANA DE ACERO INOXIDABLE, TOPE DE PUERTA BARRIQUETADO, 1 HUAL.	3	2100 1500
ALMPT-4750			
P-01	PUERTA P-02 (2) 2100 x 2100 DE HUAL CONTRAFUJADA ENCHAPADA EN FORMICA AL INTERIOR, BISAGRAS CAPUCHINA (1) POR HUAL, CERRADURA DE MANA DE ACERO INOXIDABLE, TOPE DE PUERTA, 1 HUAL.	1	2100 0900
P-01	PUERTA P-03 (1) 2100 x 2100 CON PUERTA DE RELEVO SÓLIDO ENCHAPADA EN FORMICA AL INTERIOR, BISAGRAS CAPUCHINA (1) POR HUAL CON VANO PARA MANEJO, CERRADURA DE MANA DE ACERO INOXIDABLE, TOPE DE PUERTA BARRIQUETADO, 1 HUAL.	2	2100 1500
P-01A	PUERTA P-01A (2) 2100 x 2100 DE HUAL CONTRAFUJADA DE MEF ENCHAPADA EN FORMICA, C BISAGRAS CAPUCHINA (1) POR HUAL, CERRADURA DE MANA DE ACERO INOXIDABLE, TOPE DE PUERTA, 1 HUAL.	2	2100 0900
ALMPT-4750			
P-01	PUERTA P-04 (1) 2100 x 2100 CON PUERTA DE RELEVO SÓLIDO ENCHAPADA EN FORMICA AL INTERIOR, BISAGRAS CAPUCHINA (1) POR HUAL CON VANO PARA MANEJO, CERRADURA DE MANA DE ACERO INOXIDABLE, TOPE DE PUERTA BARRIQUETADO, 1 HUAL.	3	2100 1500

CUADRO DE ACABADOS	
CODIGO	DESCRIPCIÓN
CS-01	CONCRETO COMERCIAL PULIDO, 180 x 180 x 10mm 40.00
PE-01	PAVIMENTO EMPALMEADO DE BLENDA TIPO COMERCIAL DE 10x10cm DESECO
SA-01	PAVIMENTO CON ANILAS DE ALUMINIO
SA-02	PAVIMENTO CON ANILAS DE ALUMINIO 600
SC-01	ESCALEROS DE COLUMNA PARA ESCALERETAS Y 1.5. Edim: 100x100x100x100
SC-02	ESCALEROS DE COLUMNA PARA ESCALERETAS Y 1.5. Edim: 100x100x100x100
TE	TABLEROS DE SUELO TROPICAL 1200x1200x18mm
TE	TABLEROS DE SUELO TROPICAL 1200x1200x18mm
TE	TABLEROS DE SUELO TROPICAL 1200x1200x18mm
TE	TABLEROS DE SUELO TROPICAL 1200x1200x18mm

NOTA:

- * Considerar tarrajeo de 1.5cm para muros de albañilería.
- * Las caras de los muros que colindan con la línea sísmica no llevarán acabado.
- * Considerar empastado en tabiques de drywall.
- * En zonas con acabado considerar tarrajeo rasado.
- * Ver acabados en memoria: 200037-DVCS001-419-02-DR-AR-000326

LEYENDA TOMACORRIENTE Y SALIDAS	
⊕	TOMACORRIENTE MOTO CON PUERTA A TERNAL LISO GENERAL UNIDAD TIPO SOBRANO 9A 20V Y UNIDAD TIPO TRES EN LÍNEA 9A 20V
⊖	TOMACORRIENTE MOTO CON PUERTA A TERNAL PRESIÓN DE AGUA LISO GENERAL UNIDAD TIPO SOBRANO 9A 20V Y UNIDAD TIPO TRES EN LÍNEA 9A 20V CON TAPA HERMÉTICA
⊞	TOMACORRIENTE MOTO CON PUERTA A TERNAL LISO GENERAL UNIDAD TIPO SOBRANO 9A 20V Y UNIDAD TIPO TRES EN LÍNEA 9A 20V EN TECHO
⊟	TOMACORRIENTE MOTO CON PUERTA A TERNAL LISO GENERAL UNIDAD TIPO SOBRANO 9A 20V Y UNIDAD TIPO TRES EN LÍNEA 9A 20V EN TECHO
⊠	TOMACORRIENTE DOBLE CON PUERTA A TERNAL LISO ESTABILIZADO DOB DOB TIPO SOBRANO 9A 20V
⊡	SALIDA DE PUERTA
⊢	TABLERO ELECTRICO

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

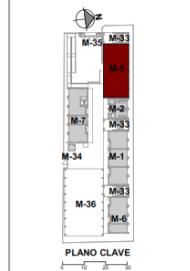
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 15, 2022, 6:07 PM GMT-5:00

FIRMA _____ FECHA _____



RDI_33_AR, RDI_70_AR, SM_01_AR

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO/DIRECTOR
01	10/01/2022	COMO CONTROLADO	JR
02	08/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
03	08/08/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
04	19/10/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
05	19/10/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
06	19/10/22	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
07	17/08/22	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
08	16/07/22	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
09	20/05/22	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
10	11/05/22	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
11	09/05/22	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR

PERÚ Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes Planificación - Ingeniería - Diseño

PLANO

Plano Segundo Nivel - Módulo V

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

ISO

A-18

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

1:50

FECHA

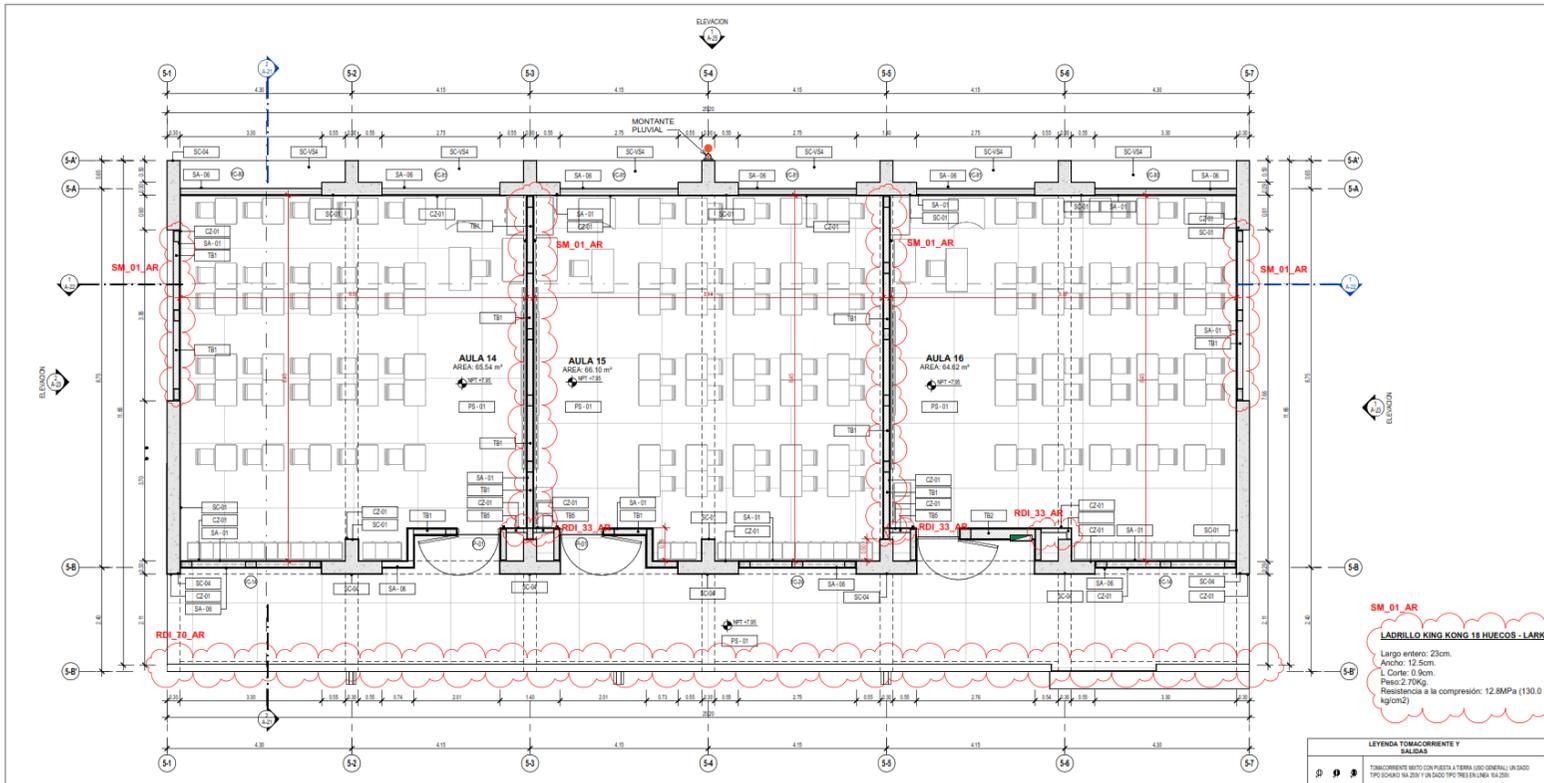
JULIO 2022

REV

AB

CODIGO DE PLANO

20037-DVCS001-419-02-DR-AR-000131



1 | Plano Tercer Nivel - Modulo V

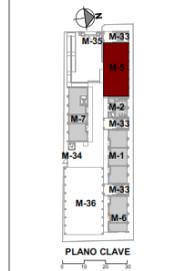
NOMBRE	DESCRIPCION	CANTIDAD	ALTIMA	ANCHO	ALFESAR
ALM NPT 415					
VC14	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	2	1.00	1.30	1.00
VC18	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	1	1.00	2.75	1.00
VC16	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	4	1.00	2.75	1.00
VC18	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	2	1.00	1.30	1.00
ALM NPT 415					
VC14	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	1	1.00	1.30	1.00
VC18	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	1	1.00	2.75	1.00
VC16	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	3	1.00	2.75	1.00
VC16	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	2	1.00	1.30	1.00
VC16	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	1	1.00	1.80	1.00
ALM NPT 415					
VC14	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	2	1.00	1.30	1.00
VC18	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	1	1.00	2.75	1.00
VC18	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	2	1.07	1.30	1.00
VC18	IGUALDAD DE VENTANA DE ALUMINIO O HORNO COCIDO EN FORMA CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm TIPO CORRUGADA. RE ACCESORIOS	4	1.07	2.75	1.00

TIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	ALTIMA	ANCHO
ALM NPT 415				
P-01	PUERTA P-01 (2.10x2.10) CON LAMINA DE SEGURIDAD EN FORMA AL INTERIOR BISAGRAS CAPUCHA PARA PUER PUER CON VANO PARA HERRER. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. MANTADO. 1 HCUA	3	2.10	1.00
ALM NPT 415				
P-01	PUERTA P-01 (2.10x2.10) CON LAMINA DE SEGURIDAD EN FORMA AL INTERIOR BISAGRAS CAPUCHA PARA PUER PUER CON VANO PARA HERRER. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. MANTADO. 1 HCUA	2	2.10	1.00
ALM NPT 415				
P-01	PUERTA P-01 (2.10x2.10) CON LAMINA DE SEGURIDAD EN FORMA AL INTERIOR BISAGRAS CAPUCHA PARA PUER PUER CON VANO PARA HERRER. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. MANTADO. 1 HCUA	2	2.10	1.00
ALM NPT 415				
P-01	PUERTA P-01 (2.10x2.10) CON LAMINA DE SEGURIDAD EN FORMA AL INTERIOR BISAGRAS CAPUCHA PARA PUER PUER CON VANO PARA HERRER. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. MANTADO. 1 HCUA	3	2.10	1.00

CODIGO	DESCRIPCION
C2-01	CONTRACOSTA CEMENTO PULIDO. MDE 1.5 x 3.0m 90.50m
SC-01	CUBIERTA DE PISO DE PIEDRA NATURAL DE 2 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE COQUE DE CARBON. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE COQUE DE CARBON. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE COQUE DE CARBON.
SA-01	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-02	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-03	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-04	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-05	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-06	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-07	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-08	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-09	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-10	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-11	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-12	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-13	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-14	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-15	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-16	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-17	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-18	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-19	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.
SC-20	PARQUET DE MADERA. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR. REVESTIMIENTO DE 1 CM DE ESPESOR.

NOTA:

- Considerar tarrajeo de 1.5cm para muros de albañilería.
- Las caras de los muros que colindan con la junta sismica no levantar acabado
- Considerar empastado en tabiques de drywall
- En zonas con zócalo considerar tarrajeo rayado.
- Ver acabados en formato: 200637-DVC0001-000-XX-DR-AR-000236



RDI_33_AR, RDI_70_AR, SM_01_AR

REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	10/07/2022	COMO CONTROLADO	JR
C04	07/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
C03	06/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
C02	19/05/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
R03	29/05/22	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
R04	19/05/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
R03	17/05/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
R02	16/05/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
R01	20/05/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
R01	10/05/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
R00	09/05/22	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

ESPECIALISTA/DIC	FECHA	FIRMA
ING. FERNANDO ALCAZAR	16 DE JULIO	[Firma]
INGENIERO DE SERVICIO	16 DE JULIO	[Firma]
ING. JOSUE ALARCÓN	16 DE JULIO	[Firma]



PLANO
Plano Tercer Nivel - Módulo V

ESPECIALIDAD	ARQUITECTURA	
ISO	A-19	
ZONA	LAMBAYEQUE	
SIGNA	FECHA	REV
1:50	JULIO 2022	AB
CODIGO DE PLANO		
20037-DVC001-419-03-DR-AR-000141		

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS CON CAMBIOS

A - ACEPTADO

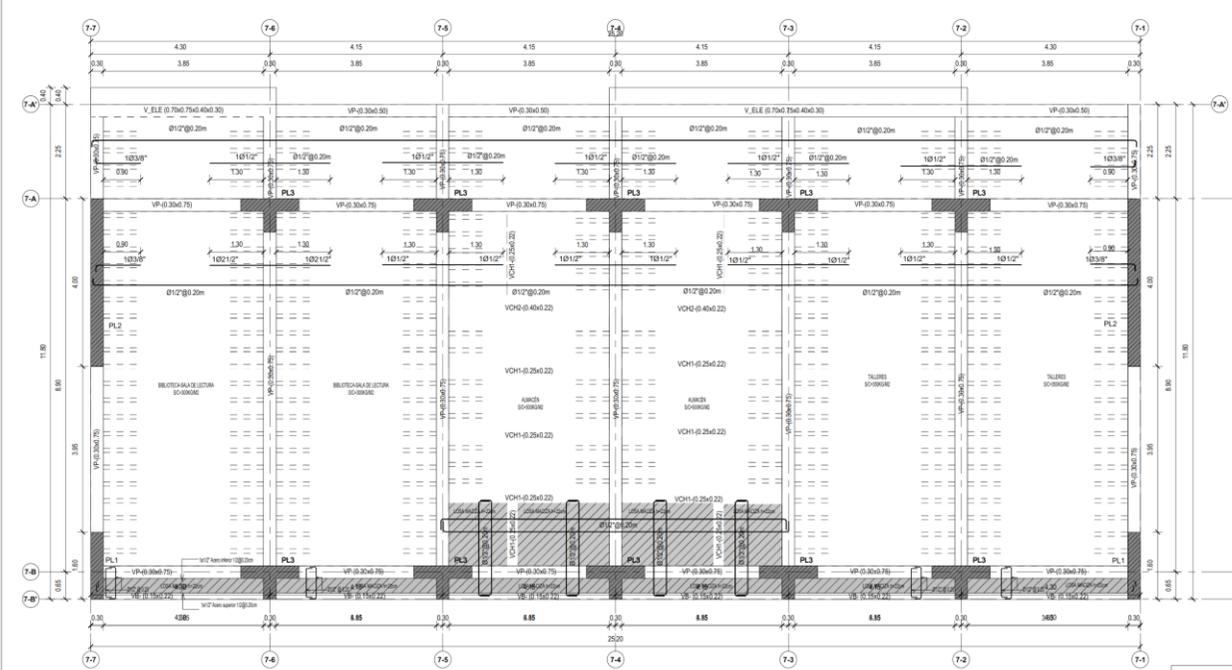
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 15, 2022, 6:07 PM GMT-5:00

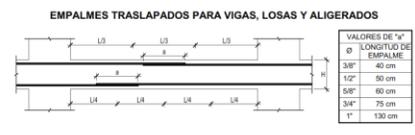
FIRMA: _____ FECHA: _____



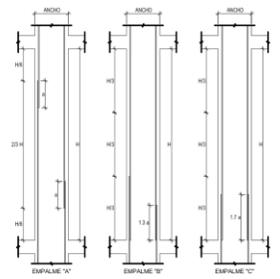
1 LOSA N1 NIVEL
1:50

LOSAS MACIZAS H=22cm
LOSAS ALIGERADAS H=22cm
ADMINISTRATIVO = S/C= 250kg/m²
CORREDORES = S/C=400kg/m²

LOSAS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LOSA ALIGERADA - H=22cm REFUELO CON LORLLO DE Ø 15x0.30x0.30m RIGUETAS ESPACADAS @ 40cm REFUERZO DE TEMPORAL EN DOBLE DIRECCIÓN Ø 14" @ 25cm REFUERZO CORRIDO Y BASTONES (VER EN PLANTA)
	LOSA MACIZA - H=22cm MALLA SUPERIOR EN DOS DIRECCION Ø 12" @ 20cm MALLA INFERIOR EN DOS DIRECCION Ø 12" @ 20cm



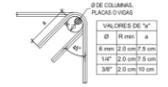
- a. LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-060 (Cm. 12-12.02)
- b. NO EMPALMAR MAS DEL 30% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION
- c. EN CASO DE NO EMPALMARE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA
- d. EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SEÑA IGUAL A 25 CM PARA FIERROS DE Ø38" Y 35 CM PARA Ø12" O Ø58"



DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO H=22 CM
1:1.75

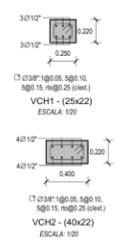
VALORES DE "L"	
Ø	LONGITUD DE EMPALME
38"	20 cm
12"	40 cm
58"	50 cm
38"	60 cm
1"	90 cm

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS



- a. EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCEROS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNAN EN ESTE CASO ES EL MAS RECOMENDABLE
- b. EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN AL TERCEROS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME 70% Y EN 20% EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN SIN ALTERNAR EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA, AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME 70% Y EN 70% NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

VIGAS CHATAS
1:30



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:	
Placas y columnas del segundo nivel en aligerado:	f _c = 280 Kg/cm ² , Cemento Tipo MS
Losas y Vigas:	f _c = 280 Kg/cm ² , Cemento Tipo MS
Columnas y Vigas de confinamiento:	f _c = 280 Kg/cm ² , Cemento Tipo MS
ACERO DE REFUERZO:	
Acero corrugado ASTM A615-60 fy = 4.200 Kg/cm ²	CARGAS VIVAS:
	Azules : 250 Kg/m ²
	Corredores y escaleras : 400 Kg/m ²
	Techos : 70 Kg/m ²
	Tuberías : 300 Kg/m ²
	Laboratorios : 300 Kg/m ²
ALBARRERA:	
	Tipos P1: 1.4, cemento-arena 0
	Tipos P2C1: 1.5, cemento-cal-arena
MORTERO:	
	Tipos IV : Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
	Tipos V : Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)
LADRILLO:	
	Tipos IV : Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
	Tipos V : Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)
RECURSIVAMENTE:	
	- Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
	- Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
	- Columnas y placas: 5cm
	- Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
	- Vigas (rec. lateral): 6.5cm



REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

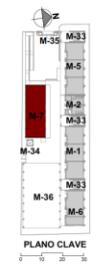
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 10, 2022, 10:05 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA



REV. N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	02/07/2021	COMO CONSTRUIDO	JR
CB	29/09/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CC	10/08/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CE	07/09/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CF	07/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CG	07/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CH	07/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

FECHA	FIRMA
02/07/2021	[Signature]
29/09/2021	[Signature]
10/08/2021	[Signature]
07/09/2021	[Signature]

ESPECIALISTA DVC: [Signature]
ING. JUAN FLORES
GERENTE DE DISEÑO: [Signature]
ING. JORGE ALONSO
DIRECTOR DEL PROYECTO: [Signature]
ING. JOSE RODRIGUEZ



PLANO
Desarrollo de losas M7, Primer nivel

ESPECIALIDAD
ESTRUCTURAS

USO
E-76

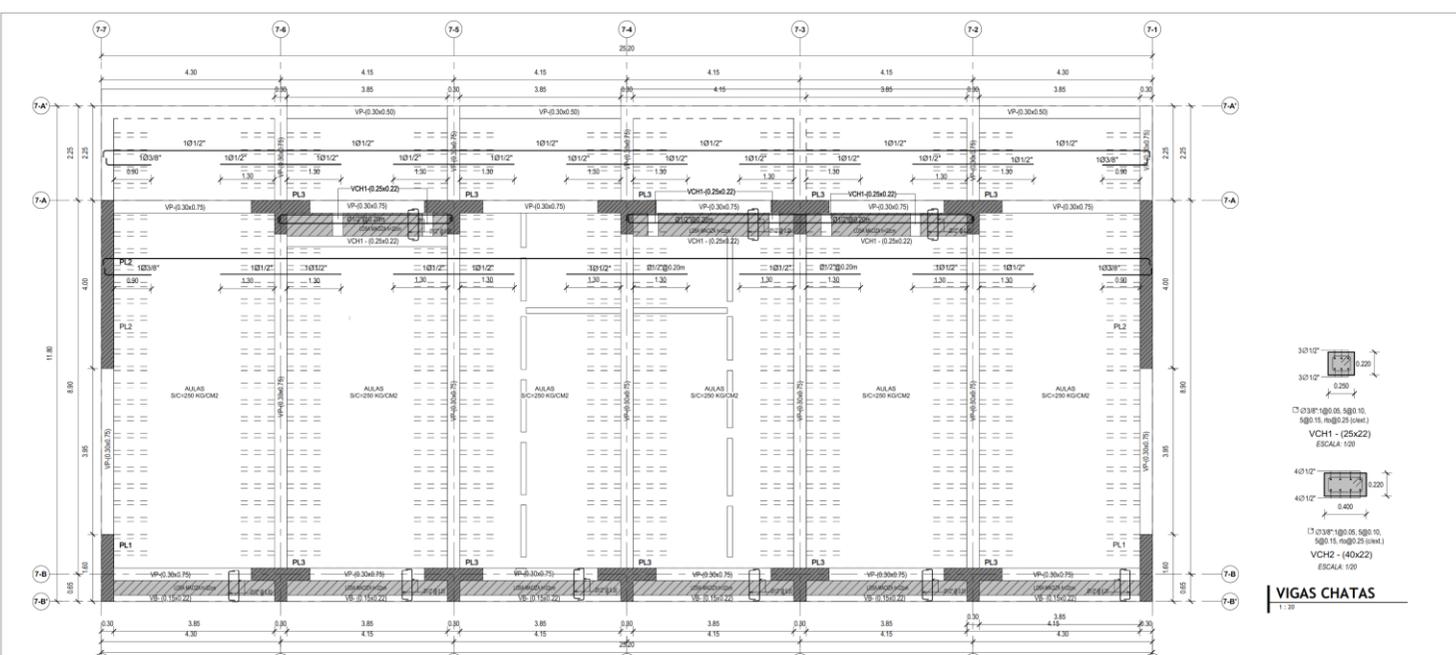
ZONA
LAMBAYEQUE

ESCALA
Como se indica

FECHA
JULIO 2022

REV.
AB

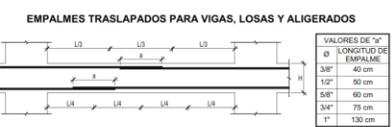
CODIGO DE PLANO
200037-DVCS001-000-02-DR-ST-001/174



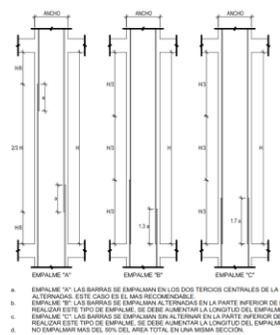
1 LOSA 2 NIVEL

LOSAS MACIZAS H=22cm
 LOSAS ALIGERADAS H=22cm
 ADMINISTRATIVO = S/C = 250kg/cm²
 CORREDORES = S/C = 40kg/cm²

LOSAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LOSA ALIGERADA H=22cm RELLENO CON LABILLO DE 1400 3000 30m VIGUETAS ESPACIADAS @40cm REFUERZO DE TEMPERATURA EN DOB DIRECCION @140" @ 25m REFUERZO CORRIDO Y BASTONES VER EN PLANTA
	LOSA MACIZA H=22cm MALLA SUPERIOR EN DOS DIRECCION @170" @ 20m MALLA INFERIOR EN DOS DIRECCION @170" @ 20m



- LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-360 (Cm. 10-12.03)
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SIERA IGUAL A 25 CM PARA FERROS DE Ø3/8" Y 35 CM PARA Ø1/2" O Ø5/8".



DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO H=22 CM

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:
 Placas y columnas del segundo nivel en adelante:
 f_c = 285 Kg/cm², Cemento Tipo M5
 Losas y Vigas:
 f_c = 280 Kg/cm², Cemento Tipo M5
 Columnas y Vigas de confinamiento:
 f_c = 280 Kg/cm², Cemento Tipo M5

ACERO DE REFUERZO:
 Acero conguiso ASTM A615-GR60 f_y = 4,200 Kg/cm²

ALBANILERIA:
 MORTERO:
 Tipo P1 - 1:4, cemento-arena 0
 Tipo PFC1 - 1:5, cemento-arena

LADRILLO:
 Tipo IV Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
 Tipo IV Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECURSIVAMENTE:
 - Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
 - Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
 - Columnas y placas: 5cm
 - Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
 - Vigas (rec. lateral): 6.5cm

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO
 B - ACEPTADO CON COMENTARIOS
 C - RECHAZADO

St. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 6:28 PM GMT-5:00 FECHA

PLANO CLAVE

REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	10/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CD3	26/09/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD2	15/09/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD1	07/09/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
BB1	06/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
BB0	17/08/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR

ESPECIALISTA CIVIL	SI DE ALLO	FIRMA
ING. JORGE FLORES	SI DE ALLO	
TUBERIO DE DISEÑO	SI DE ALLO	
ING. ANA MARCO	SI DE ALLO	

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes Planificación Integrada Geométrica

PLANO
 Desarrollo de losas M7,
 Segundo nivel

ESPECIALIDAD
ESTRUCTURAS

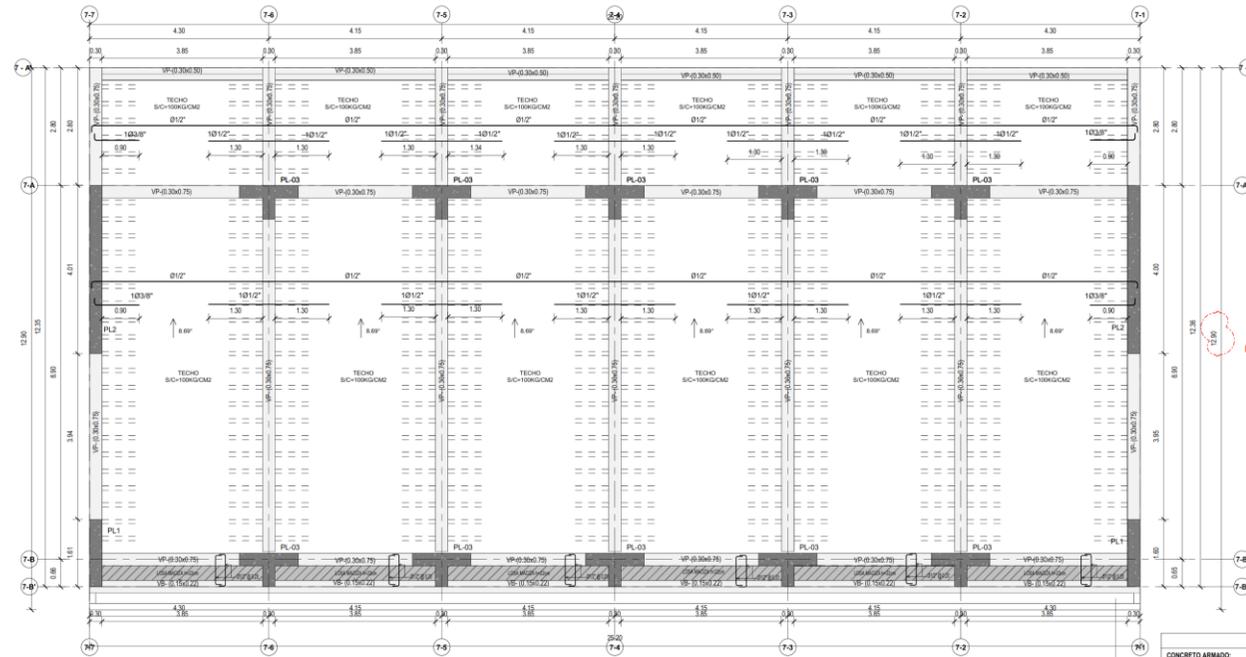
USO
E-78

LAMBAYEQUE

FECHA
 JULIO 2022

REVISADO
AB

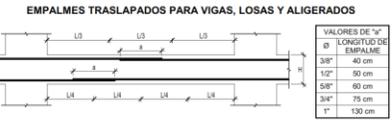
CODIGO DE PLANO
 200037-DVCS001-000-02-DR-ST-000179



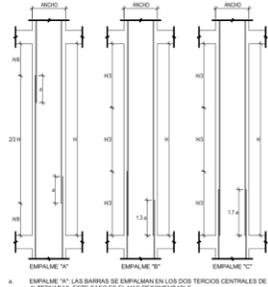
1 LOSA 3 NIVEL

LOSAS MACIZAS H=22cm S/C = 80kg/cm²
 LOSAS ALIGERADAS H=22cm S/C = 80kg/cm²

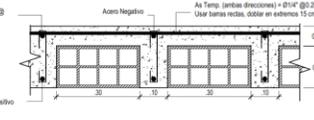
LOSAS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LOSA ALIGERADA: H=22cm RELLENO CON ABRILLO DE 15x30 30x30 JUNTERAS ESPACIADAS @ 40cm REFUERZO DE TEMPERATURA EN DOBLE DIRECCIÓN Ø 14@ 25cm REFUERZO CORRIDO Y BASTONES (VER EN PLANTA)
	LOSA MACIZA: H=22cm MALLA SUPERIOR EN DOS DIRECCIONES Ø 12@ 25cm MALLA INFERIOR EN DOS DIRECCIONES Ø 12@ 25cm



- LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-600 (Cm. 10.12.02)
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION. EN CASO DE NO EMPALMARE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATA, EL ACERO INTERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APUYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SIEMPRE IGUAL A 25 CM PARA FERROS DE Ø 14 Y 35 CM PARA Ø 12 O Ø 16.
- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATA, EL ACERO INTERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APUYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SIEMPRE IGUAL A 25 CM PARA FERROS DE Ø 14 Y 35 CM PARA Ø 12 O Ø 16.



VALORES DE "L"	
Ø	LONGITUD DE EMPALME
Ø 12	40 cm
Ø 14	50 cm
Ø 16	60 cm
Ø 18	75 cm
Ø 20	130 cm



DETALLE TÍPICO DE ALIGERADO H=22 CM

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO ARMADO:	
Placas y columnas del segundo nivel en adelante	$f_c = 280$ Kg/cm ² , Cemento Tipo MS
Losas y Vigas	$f_c = 280$ Kg/cm ² , Cemento Tipo MS
Columnetas y Vigas de confinamiento	$f_c = 280$ Kg/cm ² , Cemento Tipo MS
ACERO DE REFUERZO:	
Acero comado ASTM A615-60 @ $f_y = 4,200$ Kg/cm ²	Alambres: 250 Kg/cm ²
	Comedores y escaleras: 400 Kg/cm ²
	Techos: 70 Kg/cm ²
	Talleres: 300 Kg/cm ²
	Laboratorios: 300 Kg/cm ²
ALBAÑILERIA:	
MORTERO:	
Tipo P1: 1:4, cemento-arena	
Tipo P2C1: 1:5, cemento-cal-arena	
LADRILLO:	
Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)	
Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)	
RECURSAMENTOS:	
Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm	
Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm	
Columnas y placas: 5cm	
Vigas (rec. superior e inferior): 5cm	
Vigas (rec. lateral): 6.5cm	

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 9:14 PM GMT-5:00

PLANO CLAVE

RED_40_ST

AB	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO/DIRECTOR
AB	10/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CD	26/09/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CE	10/09/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CH	07/09/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CI	06/09/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
CC	17/08/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO/DIRECTOR

	FECHA	FIRMA
ESPECIALISTA D/C	SI DE ALLO	
ESPECIALISTA S/C	SI DE ALLO	
DIRECTOR DE PROYECTO	SI DE ALLO	

PERÚ Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes Planificación Integrada - Operativa

Desarrollo de losas M7, Tercer nivel

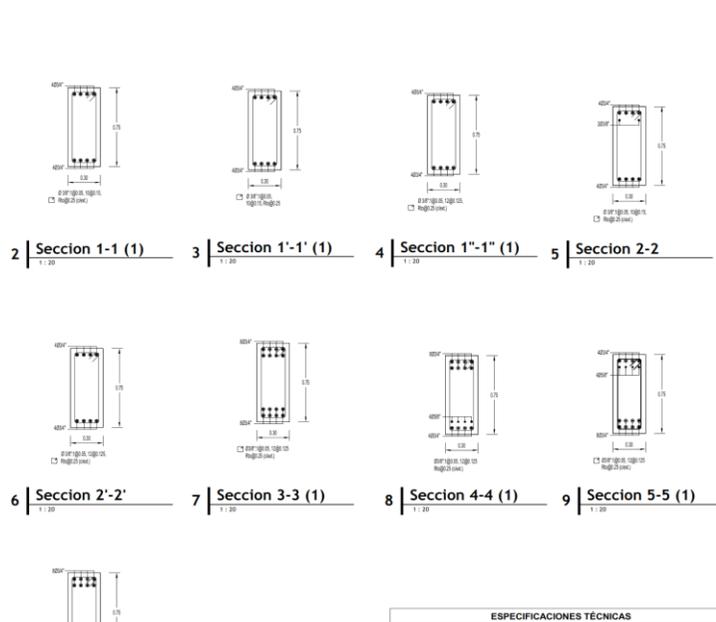
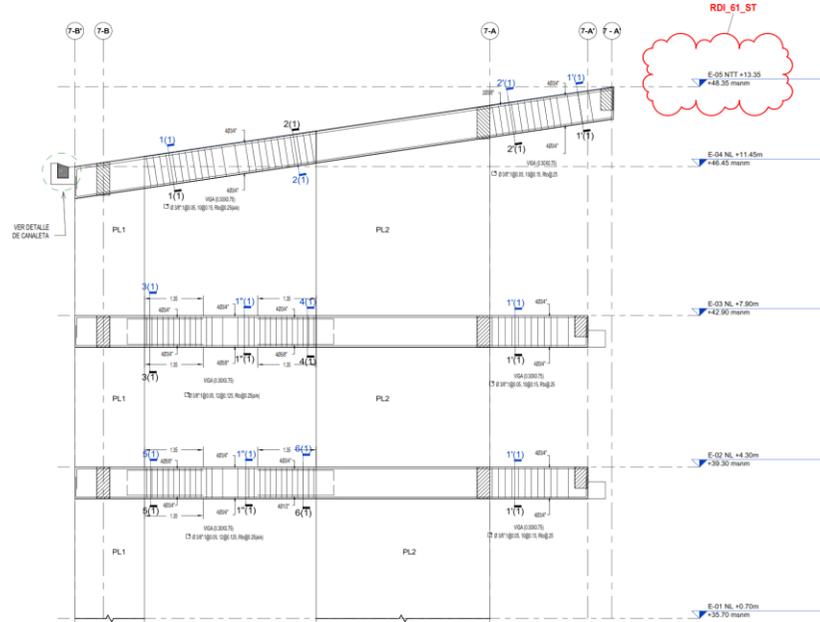
ESPECIALIDAD: **ESTRUCTURAS**

USO: **E-79**

ZONA: **LAMBAYEQUE**

ESCALA: **Como se indica** FECHA: **JULIO 2022** REV: **AB**

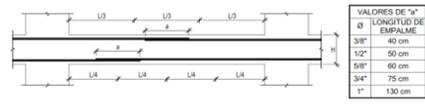
CODIGO DE PLANO: **200007-DVCS001-000-03-DR-ST-000182**



1 | ELEVACION EJE 7-1
1:1.50

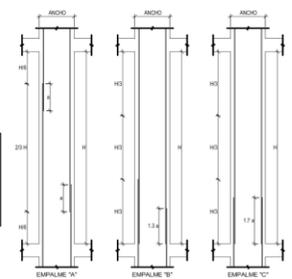


EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



- a. LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-060 (Circ. 12-12-02).
- b. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- c. EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- d. EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FIERROS DE Ø3/8" Y 35 CM PARA Ø1/2" O Ø5/8".

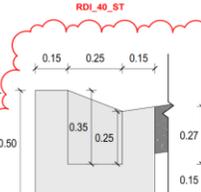
EMPALME TRALAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS
1:1.100



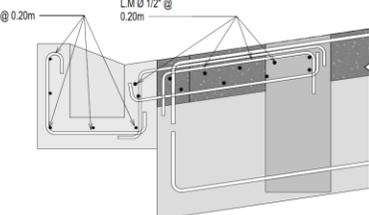
- a. EMPALME "A": LAS BARRAS DE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNAN EN ESTE CASO EN EL MARCO RECOMENDABLE.
- b. EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "B" EN 50%.
- c. EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN ALTERNAR EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "C" EN 70%.
- d. NO EMPALMAREMOS MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS
1:1.10

10 | Seccion 6-6 (1)
1:1.20



12 | DIMENSIONES DE LA CANALETA.
1:1.10



11 | DETALLE ACERO DE CANALETA..
1:1.10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:
Placas y columnas del segundo nivel en adelante: f_c = 280 Kg/cm², Cemento Tipo M5
Losas y Vigas: f_c = 280 Kg/cm², Cemento Tipo M5
Columnetas y Vigas de confinamiento: f_c = 280 Kg/cm², Cemento Tipo M5

ACERO DE REFUERZO:
Aros congeados ASTM A615-600 f_y = 4,200 Kg/cm²

ALBAÑILERIA:
MORTERO:
Tipo III: 1:4, cemento-arena.
Tipo IV: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
Tipo V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

LADRILLO:
Tipo V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECUBRIMENTOS:
- Losas, mallas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
- Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
- Columnas y placas: 5cm
- Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
- Vigas (rec. lateral): 6.5cm

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

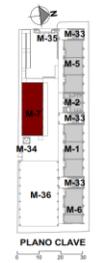
A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 11:16 PM GMT-5:00



RDI_40_ST
RDI_61_ST

REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISOR/DIRECTOR
AB	08/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CB	26/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CC	10/06/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD	07/06/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CE	06/06/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CF	17/06/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

ESPECIALISTA	FECHA	OPINION
ING. JUAN CARLOS	02 DE JULIO	
ING. JORGE ALONSO	02 DE JULIO	



PLANO

Desarrollo de vigas M7, eje 1

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

E-80

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

Como se indica

FECHA

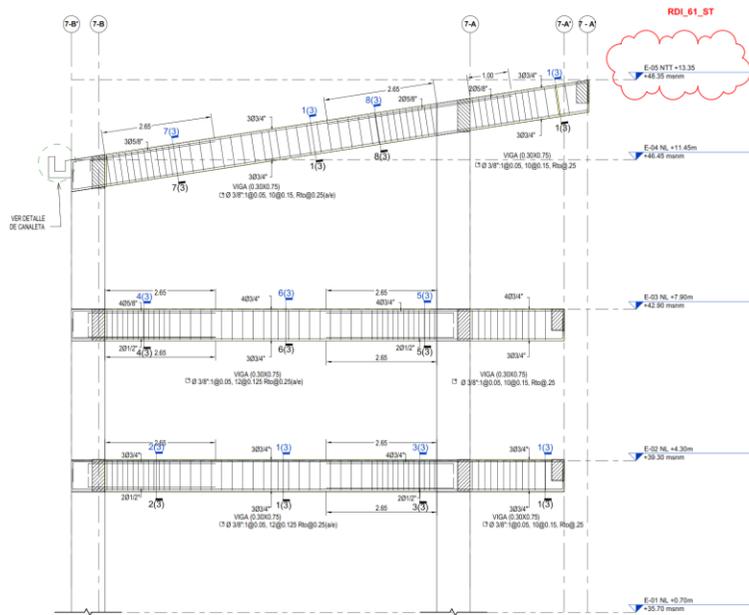
JULIO 2022

REV

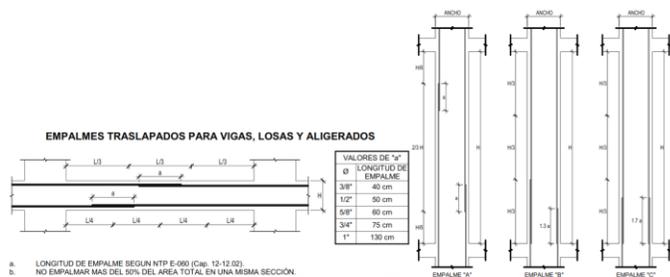
AB

CODIGO DE PLANO

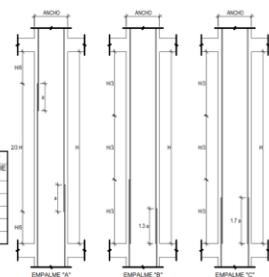
200037-DVCS001-000-ZZ-DR-ST-000222



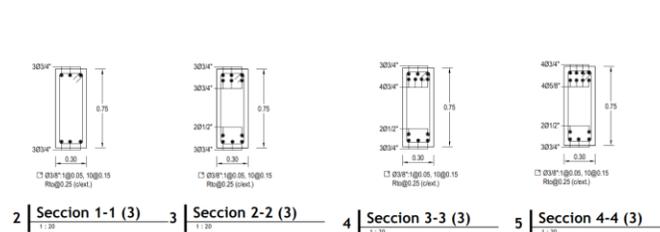
1 | ELEVACIÓN EJE 7-3
1:10



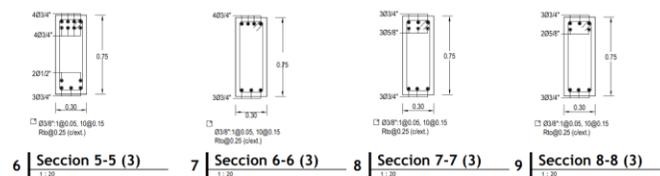
EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS
1:10



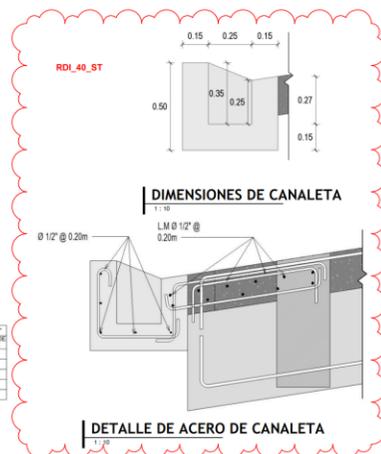
EMPALME TRASLAPADOS PARA COLUMNAS
1:10



2 | Seccion 1-1 (3) 3 | Seccion 2-2 (3) 4 | Seccion 3-3 (3) 5 | Seccion 4-4 (3)
1:30 1:30 1:30 1:30



6 | Seccion 5-5 (3) 7 | Seccion 6-6 (3) 8 | Seccion 7-7 (3) 9 | Seccion 8-8 (3)
1:30 1:30 1:30 1:30



DETALLE DE ACERO DE CANALETA

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:

Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo M5
 Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo M5
 Columnetas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo M5

ACERO DE REFUERZO: CARGAS VIVAS: 250 kg/m²
 Aulas: 400 Kg/m²
 Corredores y escaleras: 400 Kg/m²
 Techos: 70 Kg/m²
 Tablas: 300 Kg/m²
 Laboratorios: 300 Kg/m²

ALBANELERIA: Tipo P1-1.4, cemento-arena 0
MORTERO: Tipo P2C-1.5, cemento-cal-arena.

LADRILLO: Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
 Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECURSIVOS:

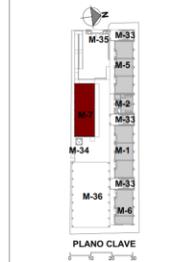
- Losas macizas, bases aligeradas y vigas chulas: 2.5 cm
- Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
- Columnas y placas: 5cm
- Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
- Vigas (rec. lateral): 8.5cm

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO
 B - ACEPTADO CON COMENTARIOS
 C - RECHAZADO

Dr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
 Jul 16, 2022, 11:19 PM GMT-5:00

FECHA



RD1_40_ST
RD1_61_ST

AB	02/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CD	26/02/2022	ENTRITO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CD	02/02/2022	ENTRITO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CD	07/02/2022	ENTRITO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CD	08/02/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
CD	11/02/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO/DIRECTOR



PLANO

Desarrollo de vigas M7, eje 3

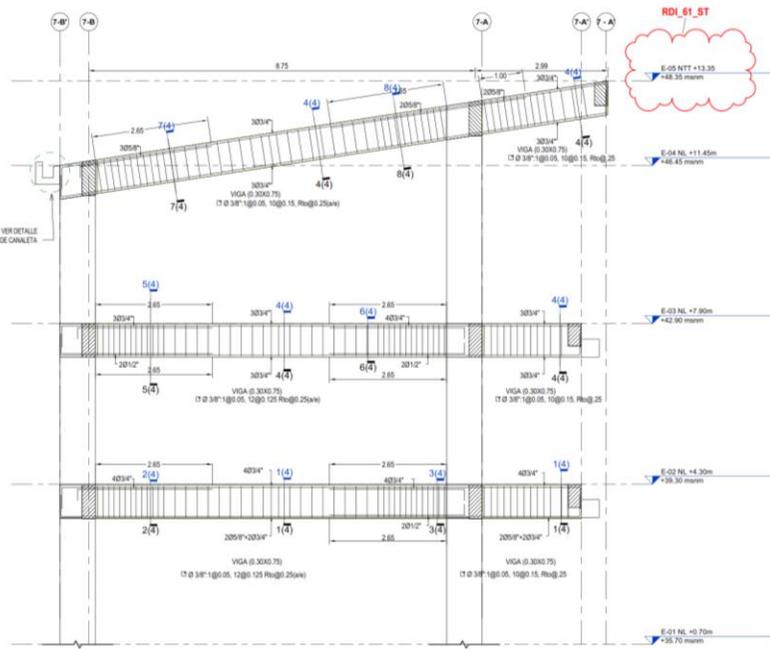
ESTRUCTURAS

CONSTRUCCIÓN

LAMBAYEQUE

ESCALA	FECHA	REV.
Como se indica	JULIO 2022	AB

200037-DVCS001-000-ZJ-DR-ST-000224

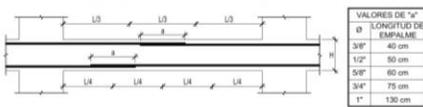


1 ELEVACION EJE 7-4
1:50

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS



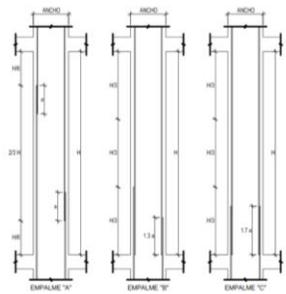
EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



- a. LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-060 (Cap. 12-12.02).
- b. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
- c. EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- d. EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FIERROS DE Ø38" Y 35 CM PARA Ø12" O Ø58".

EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

1:50

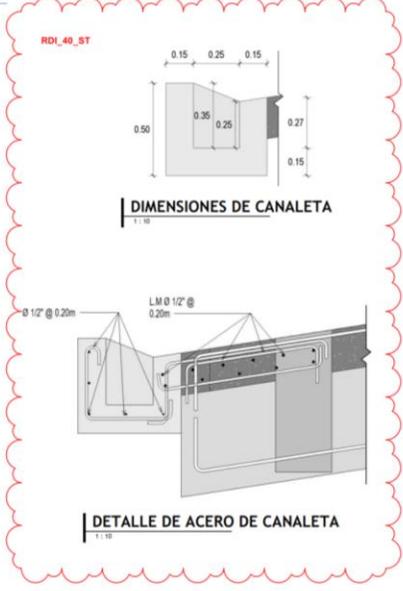
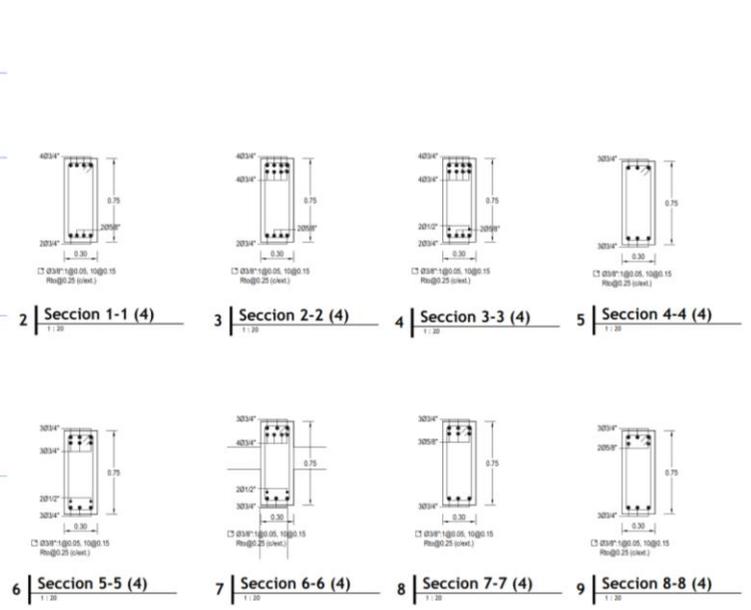


VALORES DE "X"	VALORES DE "Y"
Ø	LONGITUD DE EMPALME
3/8"	30 cm
1/2"	40 cm
5/8"	50 cm
3/4"	60 cm
1"	75 cm
	90 cm

- a. EMPALME "X": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNADAS EN ESTE CASO ES EL MAS RECOMENDABLE.
- b. EMPALME "Y": LAS BARRAS SE EMPALMAN AL TERCIO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COLUMNA AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "X" EN 50%.
- c. EMPALME "Z": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "X" EN 10%.
- d. EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS

1:50



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:

Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

Losas y Vigas: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

Columnas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:

Acero compacto ASTM A615-60B fy = 4,200 Kg/cm²

ALBAÑILERIA:

MURTERO: Tipo PT-1/A, cemento-arena 6

Tipos PDC: 1.5, cemento-cal-arena

LADRILLO:

Tipos IV: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)

Tipos V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECOMENDACIONES:

- Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
- Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
- Columnas y placas: 5cm
- Vigas (inc. superior e inferior): 5cm
- Vigas (inc. lateral): 6.5cm

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

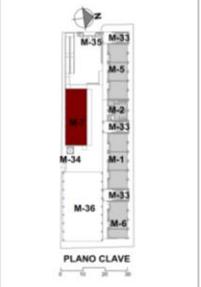
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 11:21 PM GMT-5:00

FECHA



RDL_40_ST
RDL_61_ST

AB	05/12/2021	COMO CONSTRUIDO	JR
CS1	30/06/2022	EMITO PARA CONSTRUCCION	JR
CS2	10/08/2022	EMITO PARA CONSTRUCCION	JR
CS3	07/09/2021	EMITO PARA CONSTRUCCION	JR
RS1	06/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RS2	11/08/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
	FECHA	FIRMA	

ESPECIALISTA D.C. NO. ADEJ. PUNOS: 01/06/2022

TUBERIAS DE SERVIDOR: ING. JOSE ALONSO: 01/06/2022

DIRECTOR DEL PROYECTO: ING. JOSE ROSARIO: 01/06/2022



PLANO

Desarrollo de vigas M7, eje 4

ESPECIALISTA

ESTRUCTURAS

USO

CONSTRUCCION

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

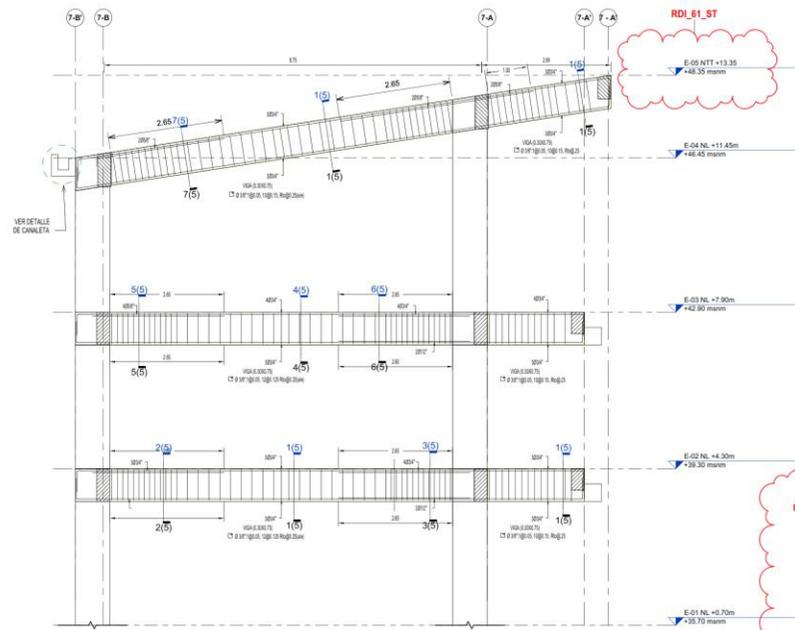
FECHA

REV

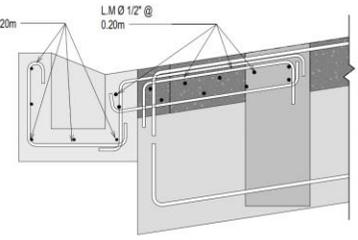
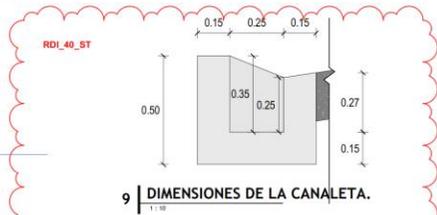
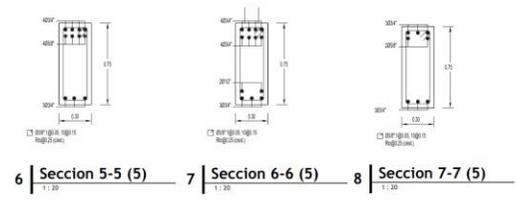
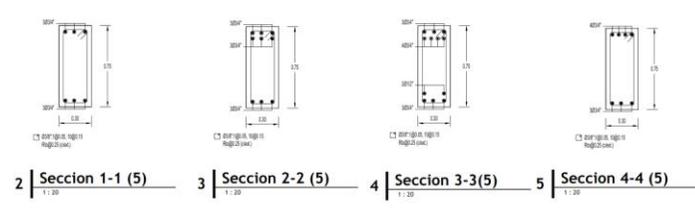
AB

CODIGO DE PLANO

200037-DVCS001-000-ZZ-DR-ST-000225



1 | ELEVACION EJE 7-5
1:1.50



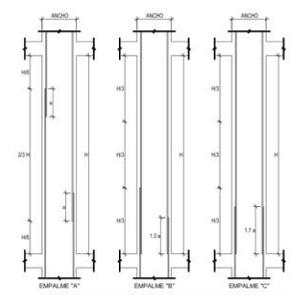
10 | DETALLE ACERO DE CANALETA.
1:1.10



VALORES DE "L" @ LONGITUD DE EMPALME

3/8"	40 cm
1/2"	50 cm
5/8"	60 cm
3/4"	75 cm
1"	130 cm

- a. LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-000 (Cmo. 12-12-02).
b. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
c. EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTIVISTA.
d. EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FIERROS DE Ø3/8" Y 35 CM PARA Ø1/2" O Ø5/8".



- a. EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCEROS CENTRALES DE LA COLUMNA Y AL TERMINAR ESTE CASO ES EL MAS RECOMENDABLE.
b. EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN AL TERMINAR EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME 70% EN 70% EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN AL TERMINAR EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME 70% EN 70% NO EMPALMARI MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

VALORES DE "L" @ LONGITUD DE EMPALME

3/8"	35 cm
1/2"	40 cm
5/8"	50 cm
3/4"	60 cm
1"	90 cm



VALORES DE "R" @ RAYO DE DOBLADO

Ø R min	a
1/8"	2.0 cm (7.87 in)
1/4"	2.0 cm (7.87 in)
3/8"	2.0 cm (7.87 in)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:

Placas y columnas del segundo nivel en adelante: $f_c = 280$ Kg/cm², Cemento Tipo MS
Losas y Vigas: $f_c = 280$ Kg/cm², Cemento Tipo MS
Columnetas y Vigas de confinamiento: $f_c = 280$ Kg/cm², Cemento Tipo MS

ACERO DE REFUERZO:

Acero corrugado ASTM A615-60 (fy = 4,200 Kg/cm²)
CARGAS VIVAS:
Azote: 250 kg/m²
Comedores y escaleras: 400 kg/m²
Techos: 70 kg/m²
Talleres: 300 kg/m²
Laboratorios: 300 kg/m²

ALBANILERIA:

MORTERO:
Tipo PT-14, cemento-arena 0.
Tipo PCT-1.5, cemento-cal-arena.

LADRILLO:

Tipo IV: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
Tipo V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

RECUBRIMIENTO:

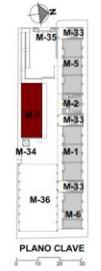
- Losas mixtas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
- Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
- Columnas y placas: 5cm
- Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
- Vigas (rec. lateral): 6.5cm

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO
 B - ACEPTADO CON COMENTARIOS
 C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
Jul 16, 2022, 11:22 PM GMT-5:00
FECHA



RDI_40_ST
RDI_61_ST

AB	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
02/07/2022		COMO CONSTRUIDO	JR
30/06/2022		EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
12/06/2022		EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
07/06/2022		EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
06/06/2022		PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
17/06/2022		PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

FECHA	FINA
02 DE JULIO	
02 DE JULIO	
02 DE JULIO	

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC
DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes
Planificación - Ingeniería - Desarrollo

PLANO

Desarrollo de vigas M7, eje 5

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

ESTRUCTURAS

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

Como se indica

FECHA

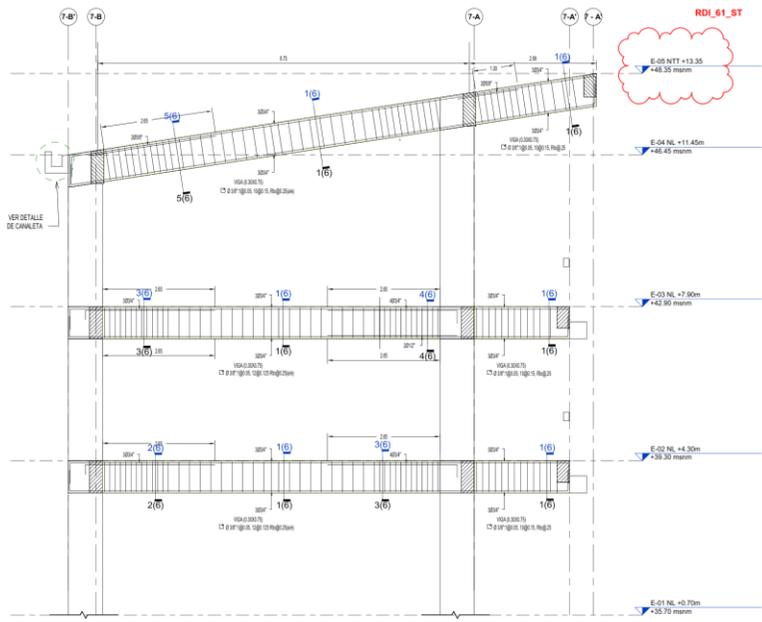
JULIO 2022

REV

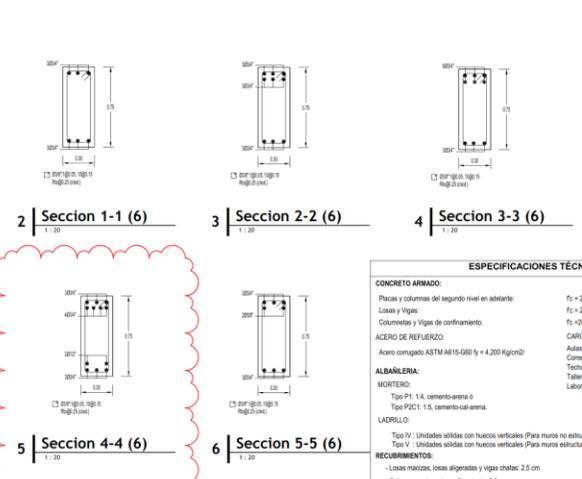
AB

CODIGO DE PLANO

200037-DVCS001-000-ZZ-DR-ST-00026



1 ELEVACION EJE 7-6
1:10



2 Sección 1-1 (6)
3 Sección 2-2 (6)
4 Sección 3-3 (6)
5 Sección 4-4 (6)
6 Sección 5-5 (6)

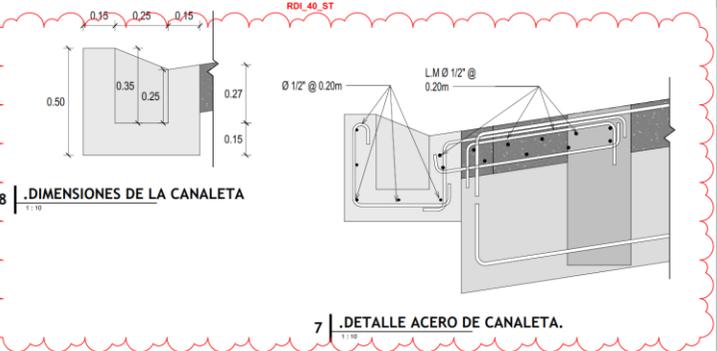
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:
Placas y columnas del segundo nivel en adelante
Losas y Vigas
Columnas y Vigas de confinamiento
Acero compuesto ASTM A615-600 fy = 4,200 Kg/cm²

ACERO DE REFORZO:
Correas y escaleras : 200 Kg/m²
Techos : 70 Kg/m²
Talleres : 300 Kg/m²
Laboratorios : 300 Kg/m²

ALBAÑILERIA:
MORTERO:
Tipo P1: 1:4, cemento-arena 0
Tipo P2C1: 1:5, cemento-cal-arena.
LADRILLO:
Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)
Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)

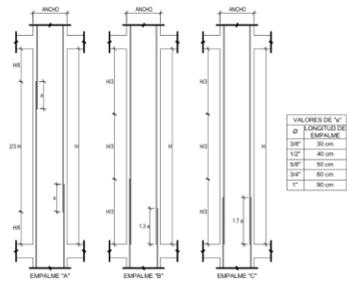
RECURRIMIENTOS:
- Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm
- Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm
- Columnas y placas: 5cm
- Vigas (rec. superior e inferior): 5cm
- Vigas (rec. lateral): 5cm



8 DIMENSIONES DE LA CANALETA
7 DETALLE ACERO DE CANALETA.



EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS
1:10



EMPALME TRASLAPADOS PARA COLUMNAS
1:10



DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS

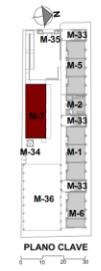
RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO
 B - ACEPTADO CON COMENTARIOS
 C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 11:25 PM GMT-5:00



RDL_40_ST

AB	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO	APROBADO
01	10/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR	
02	10/09/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR	
03	12/09/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR	
04	07/09/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR	
05	06/09/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR	
06	07/09/2021	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR	

PERÚ Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC
DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes
Planificación - Ingeniería - Desarrollo

PLANO

Desarrollo de vigas M7, eje 6

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

CONSTRUCCIÓN

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

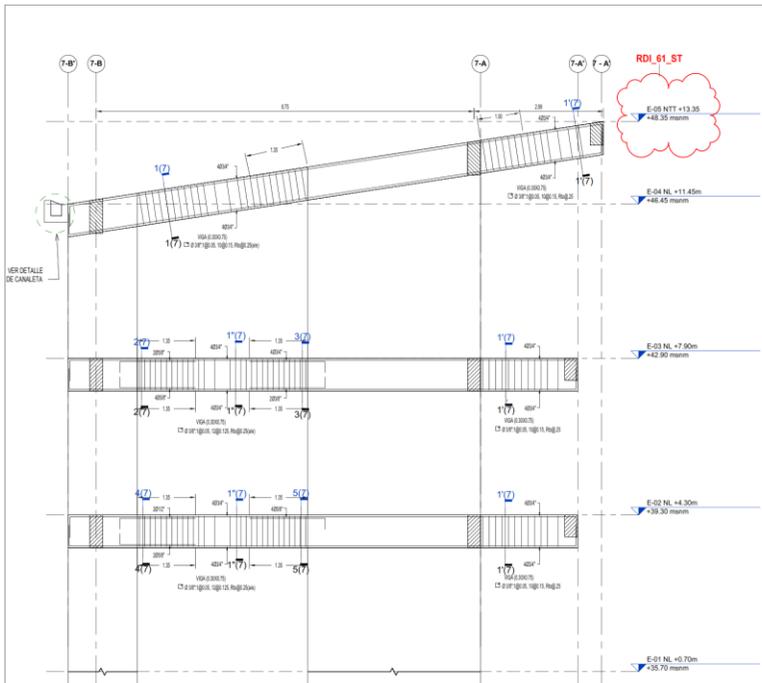
Como se indica

FECHA

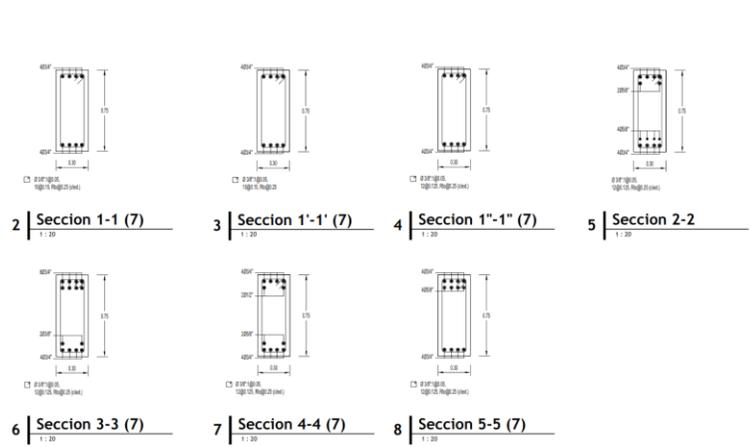
REV: **AB**

CODIGO DE PLANO

200037-DVCS001-000-ZZ-DR-ST-000027



1 | ELEVACIÓN EJE 7-7
1:30

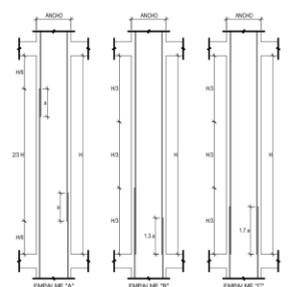


2 | Sección 1-1 (7) 1:20
3 | Sección 1'-1' (7) 1:20
4 | Sección 1''-1'' (7) 1:20
5 | Sección 2-2 1:20
6 | Sección 3-3 (7) 1:20
7 | Sección 4-4 (7) 1:20
8 | Sección 5-5 (7) 1:20



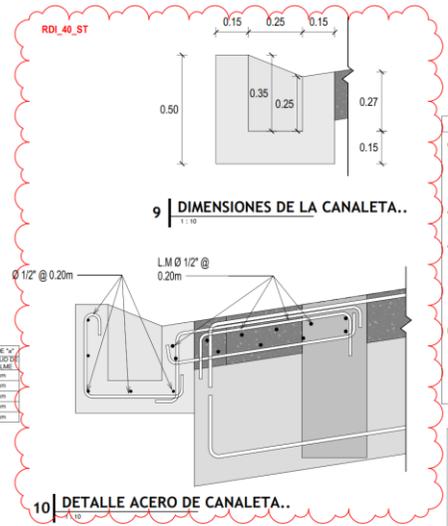
a. LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-060 (Cdr. 12-12.02).
 b. NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
 c. EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
 d. EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERA IGUAL A 25 CM PARA FIERROS DE 03/8" Y 35 CM PARA 01/2" O 05/8".

EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS
1:100



a. EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y SE TERNAN EN ESTE CASO ES LA MANEJABLE.
 b. EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN AL TERCIO EN LA PARTE INFERIOR DE LA COLUMNA AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME 70% EN 70%.
 c. EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LA TERMINAL DE LA BARRA INFERIOR DE LA COLUMNA, AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70% NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.

EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS
1:100



9 | DIMENSIONES DE LA CANALETA..
1:10

10 | DETALLE ACERO DE CANALETA..
1:10



DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIOS EN COLUMNAS, PLACAS Y VIGAS
1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO ARMADO:	
Placas y columnas del segundo nivel en adelante:	$f_c = 260 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Losas y Vigas:	$f_c = 260 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Columnetas y Vigas de confinamiento:	$f_c = 260 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
ACERO DE REFUERZO:	
Acero compuesto ASTM A615-60 y 4,200 Kg/cm ²	Alambres : 250 kg/m ²
	Comodines y escaleras : 400 kg/m ²
	Techos : 70 kg/m ²
	Taludes : 200 kg/m ²
	Lubricantes : 300 kg/m ²
ALBAÑILERIA:	
MORTERO:	
Tipo P1: 1:4, cemento-arena	
Tipo P2C1: 1:5, cemento-cal-arena	
LADRILLO:	
Tipo V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)	
Tipo V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)	
RECURSIVAMENTE:	
-Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm	
-Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm	
-Columnas y pilas: 5cm	
-Vigas (rec. superior e inferior): 5cm	
-Vigas (rec. laterales): 6.5cm	

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

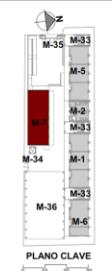
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022 11:27 PM GMT-5:00

FECHA



RDL_40_ST
RDL_61_ST

REV#	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	02/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
003	30/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
005	12/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
001	07/06/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
001	06/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
000	17/06/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

FECHA	FINA
02 DE JULIO	
02 DE JULIO	
02 DE JULIO	

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes Planificación - Ingeniería - Operarios

PLANO

Desarrollo de vigas M7, eje 7

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

CONSTRUCCIÓN

ZONA

LAMBAYEQUE

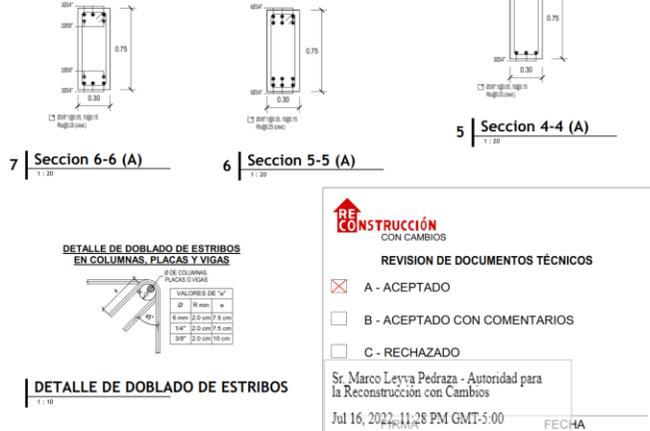
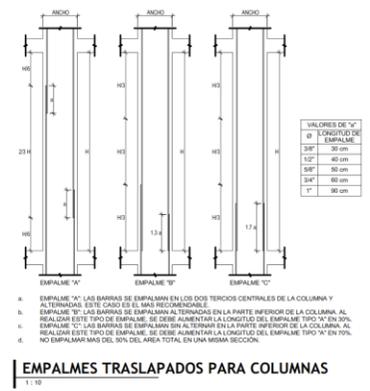
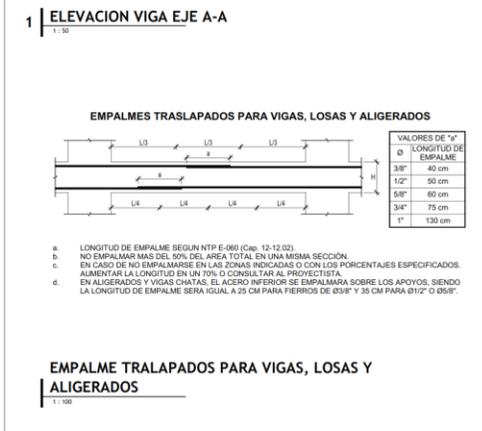
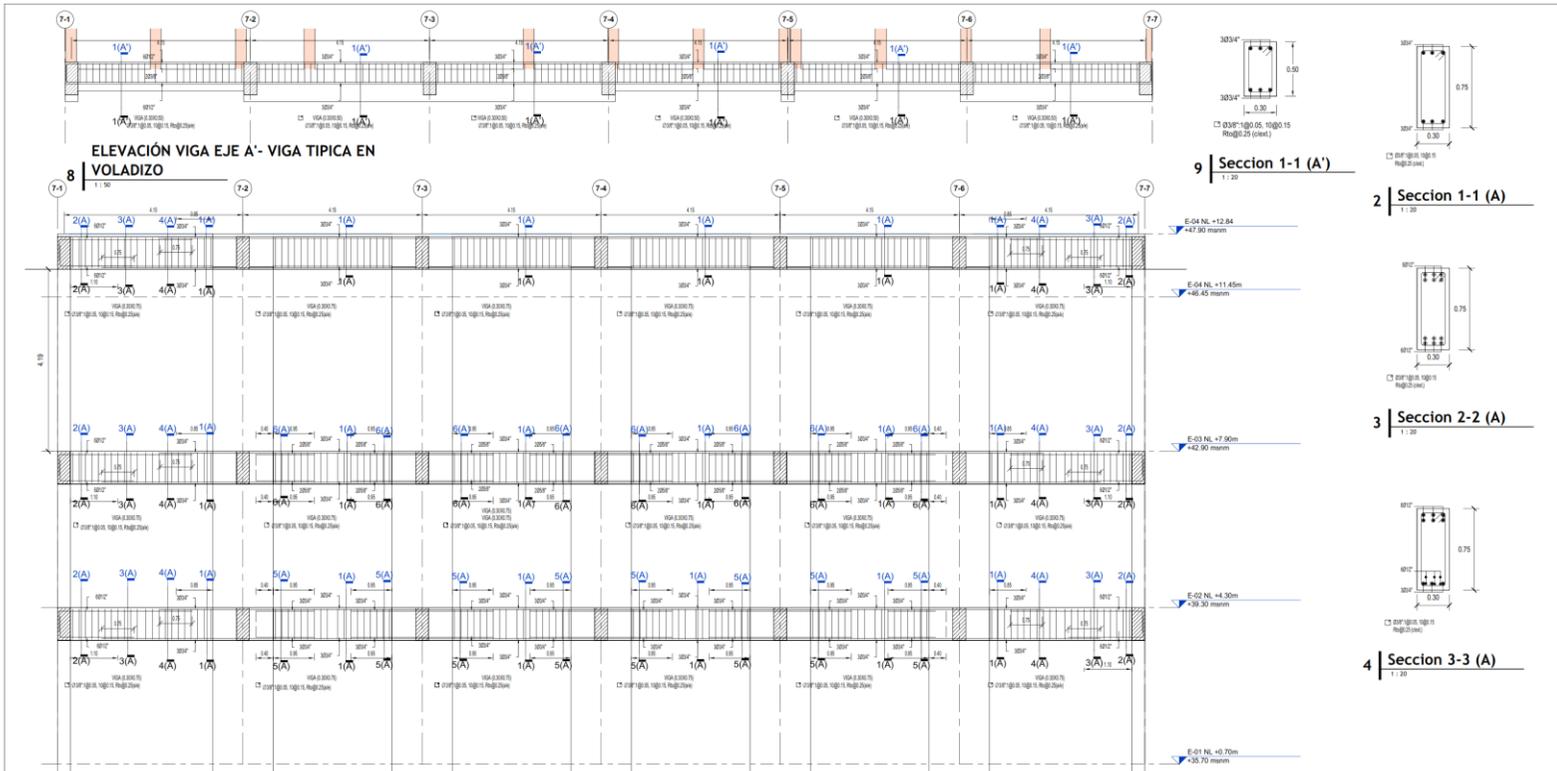
ESCALA

FECHA: JULIO 2022

REV: AB

COORDINADOR

200037-DVCS001-000-ZZ-DR-ST-000228



PLANO CLAVE

AB	02/01/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
003	30/06/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR
002	12/06/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR
001	07/06/2022	EMPEZO PARA CONSTRUCCION	JR
001	06/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
000	17/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

REV#	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR

ESPECIALISTA DISEÑO: ING. JORGE ALARCON
GERENTE DE DISEÑO: ING. JORGE ALARCON
DIRECTOR DEL PROYECTO: JAVIER FERNANDEZ

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

DVC
DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes
Planificación - Ingeniería - Desarrollo

PLANO: Desarrollo de vigas M7, eje A

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS

USO: CONSTRUCCION

ZONA: LAMBAYEQUE

ESCALA: Como se indica
FECHA: JULIO 2022
REV: AB

COORDENADO: 200037-DVC8001-000-2Z-DR-ST-000229

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

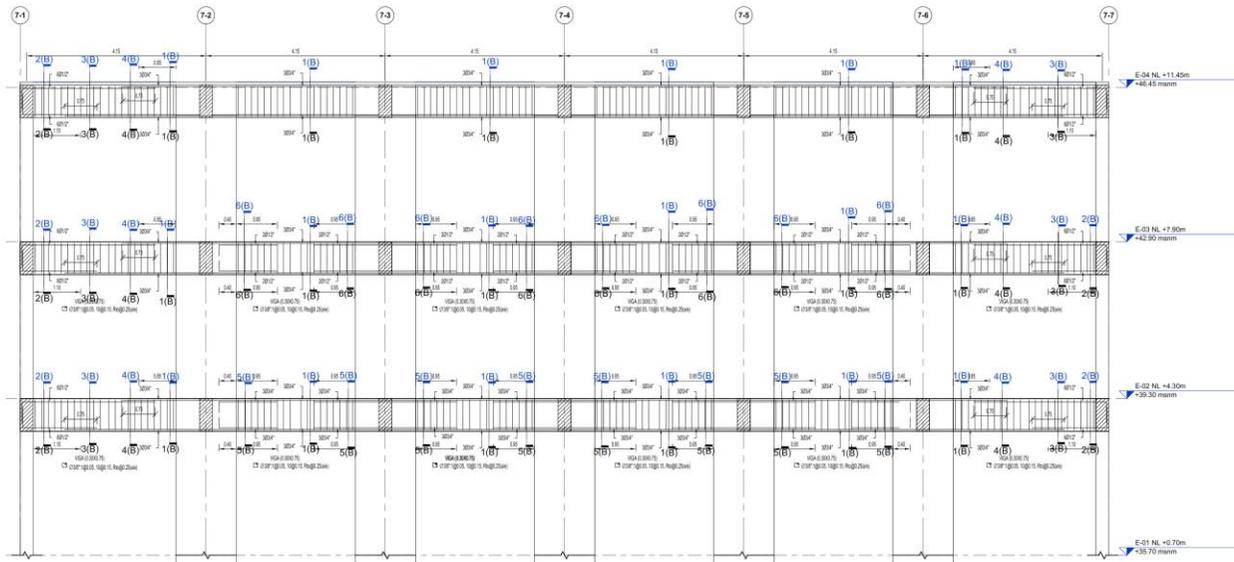
REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO
 B - ACEPTADO CON COMENTARIOS
 C - RECHAZADO

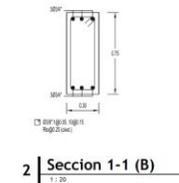
Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 16, 2022, 11:26 PM GMT-5:00

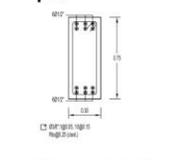
FECHA



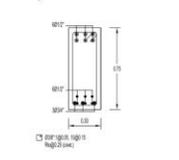
1 | ELEVACION EJE 7-B
1:20



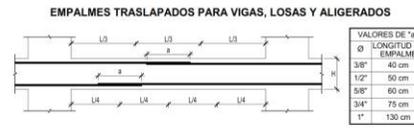
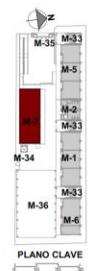
2 | Seccion 1-1 (B)
1:20



3 | Seccion 2-2 (B)
1:20

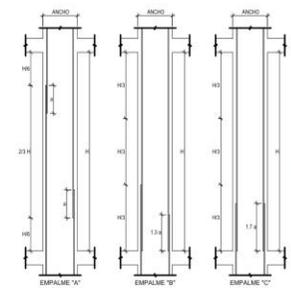


4 | Seccion 3-3 (B)
1:20



- LONGITUD DE EMPALME SEGUN NTP E-080 (Cap. 12-12.02).
- NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 70% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.
- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INTERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME SERÁ IGUAL A 25 CM PARA FIERROS DE Ø3/8" Y 35 CM PARA Ø1/2" O Ø5/8".

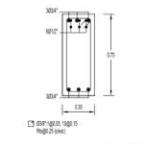
EMPALME TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS
1:20



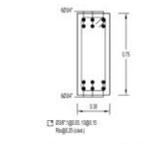
- EMPALME "A": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LOS DOS TERCIOS CENTRALES DE LA COLUMNA Y ALTERNADAS. ESTE CASO ES EL MÁS RECOMENDABLE.
- EMPALME "B": LAS BARRAS SE EMPALMAN ALTERNADAS EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 50%.
- EMPALME "C": LAS BARRAS SE EMPALMAN EN LA PARTE SUPERIOR DE LA COLUMNA. AL REALIZAR ESTE TIPO DE EMPALME, SE DEBE AUMENTAR LA LONGITUD DEL EMPALME TIPO "A" EN 70%. NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.

EMPALMES TRASLAPADOS PARA COLUMNAS
1:20

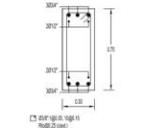
VALORES DE "n"	Ø DE PROYECTO DEL EMPALME
3/8"	30 cm
1/2"	40 cm
5/8"	50 cm
3/4"	60 cm
1"	90 cm



5 | Seccion 4-4 (B)
1:20



6 | Seccion 5-5 (B)
1:20



7 | Seccion 6-6 (B)
1:20



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO ARMADO:	
Placas y columnas del segundo nivel en adelante:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Losas y Vigas:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Columnetas y Vigas de confinamiento:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
ACERO DE REFORZO:	
Acero compuesto ASTM A615-60E fy = 4,200 Kg/cm ²	CARGAS VIVAS: 250 kg/m ²
	Alfá: 400 Kg/m ²
	Comedores y escaleras: 70 Kg/m ²
	Talleres: 350 Kg/m ²
	Laboratorios: 300 Kg/m ²
ALBAÑERÍA:	
MORTERO:	
Tipo P1: 1:4, cemento-arena 0	
Tipo FCC1: 1:5, cemento-cal-arena.	
LADRILLO:	
Tipo IV - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)	
Tipo V - Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)	
RECURSIVOS:	
- Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm	
- Columnas y vigas de confinamiento: 2.5 cm	
- Columnas y placas: 5cm	
- Vigas (rec. superior e inferior): 5cm	
- Vigas (rec. lateral): 6.5cm	

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

St. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jun. 29, 2022, 6:08 PM GMT-5:00

FIRMA: _____ FECHA: _____

AB	17/06/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CE	06/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CM	07/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
ME	08/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RE	17/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR



PLANO

DESARROLLO DE VIGAS M7, EJE B

ESPECIALIDAD:

ESTRUCTURAS

USO

CONSTRUCCIÓN

ZONA

LAMBAYEQUE

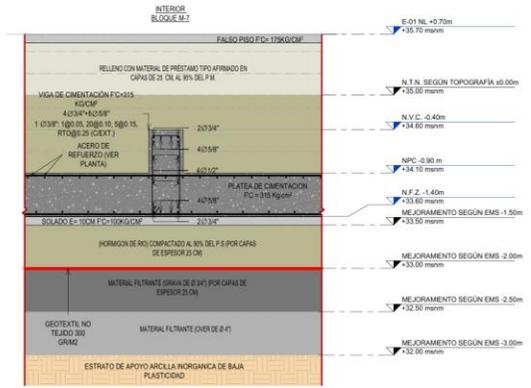
ESCALA

FECHA: JUNIO 2022

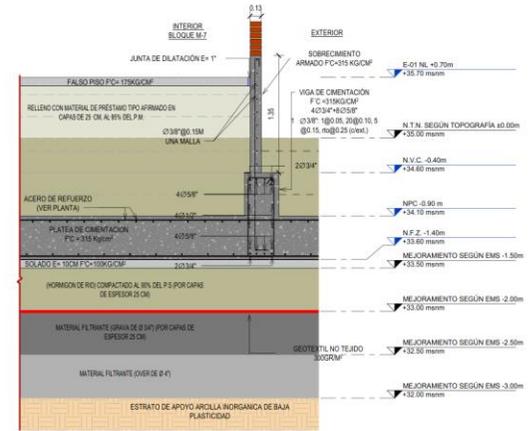
REV: AB

CODIGO DE PLANO:

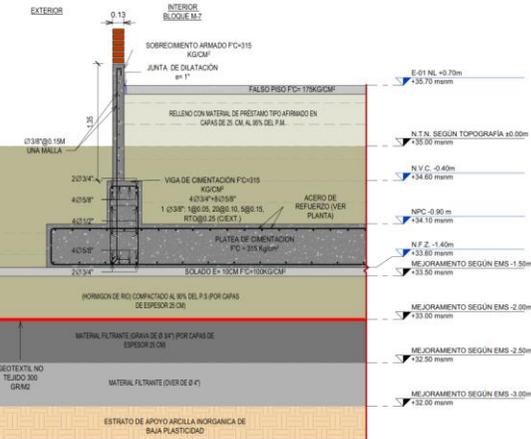
200037-DVCS001-000-ZZ-DR-ST-000230



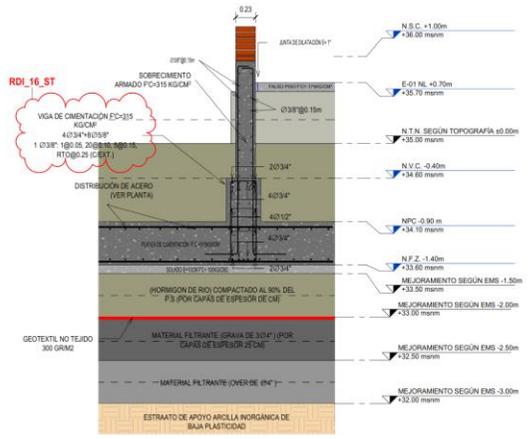
4 | CORTE a-a
1:25



2 | CORTE c-c
1:25



1 | CORTE b-b
1:25



3 | Corte f-f
1:25

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

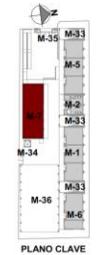
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 10, 2022, 9:27 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA



RDI_16_ST

AB	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	02/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CB	05/08/2022	LIMITADO PARA CONSTRUCCION	JR
CC	10/09/2022	LIMITADO PARA CONSTRUCCION	JR
CD	15/07/2021	LIMITADO PARA CONSTRUCCION	JR
DE	14/11/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
DF	05/07/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
EE	23/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
FF	19/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
GG	06/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
REV V'	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR

FECHA	FIRMA
02 DE JULIO	[Signature]
02 DE JULIO	[Signature]
02 DE JULIO	[Signature]

PERÚ Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC.
DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes
Planificación - Ingeniería - Desarrollo

PLANO

DETALLE DE CORTES Y PLACAS- MÓDULO 7

ESPECIALIDAD

ESTRUCTURAS

USO

CONSTRUCCION

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

1:25

FECHA

JULIO 2022

REV

AB

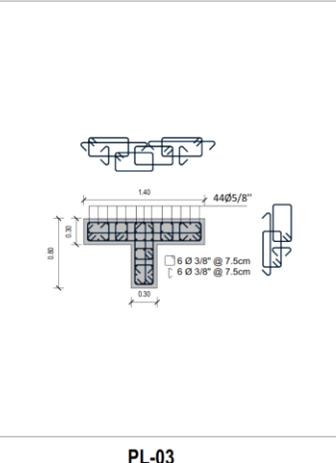
CODIGO DE PLANO

200037-DVCS001-000-00-DR-ST-000025

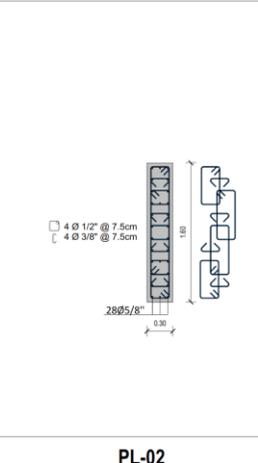
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
Saldado:	$f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Falso piso:	$f_c = 178 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Puzolánico tipo MS
Cemento común:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2 = 30\% \text{ de P.G. (max. 1')}^2$ Cemento Tipo V (max. 2')
CONCRETO ARMADO:	
Zapatas, pilares, vigas de cimentación:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V + impermeabilizante
Sotocimiento, placas y columnas del primer nivel:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V
Placas y columnas del segundo nivel en adelante:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Losas y Vigas:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Columnetas y Vigas de confinamiento:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS
Tanque oscuras:	$f_c = 315 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo V + impermeabilizante
Tanque elevado:	$f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$, Cemento Tipo MS + impermeabilizante
ACERO DE REFUERZO:	
Acero corrugado ASTM A615-60 fy = 4,200 Kg/cm ²	SUELO: Ver Resumen de Condiciones de Cimentación en Plano de Cimentación
ALBANILERIA:	CARGAS VIVAS: Aulas : 200 kg/m ² Comedores y escaleras : 400 kg/m ² Techos : 70 kg/m ² Talleres : 150 kg/m ² Laboratorios : 300 kg/m ²
MORTERO:	NOTA: Las barras de refuerzo deberán tener una protección inicial con la aplicación de aditivo transformador de ácido (ajo) de su habitación y antes de su colocación en la estructura.
Tipo P-1: 1:4, cemento-arena o	
Tipo P-2: 1:1.5, cemento-cal-arena.	
LADRILLO:	
Tipo IV: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros no estructurales)	
Tipo V: Unidades sólidas con huecos verticales (Para muros estructurales)	
RECURRIMIENTOS:	
a) Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él: 7cm	
b) Concreto en contacto permanente con la intemperie: - Barras 5/8" o menores: 4cm - Barras 3/4" o mayores: 5cm	
c) Concreto en contacto con la intemperie: - Losas macizas, losas aligeradas y vigas chatas: 2.5 cm - Columnas y vigas de confinamiento: 2cm - Vigas, columnas y placas: 5cm	

39_RDI_5_ST

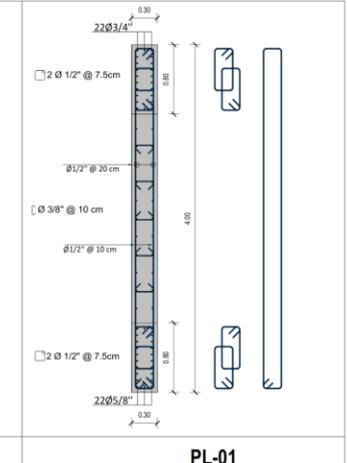
39_RDI_5_ST 39_RDI_9_ST



PL-03



PL-02

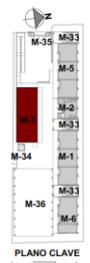


PL-01

CUADRO DE PLACAS PISO 01

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN CON SUELO MEJORADO	
Profesional Responsable (PR): JUAN CARLOS FIRMO OJEDA AYESTA	Ing. Civil CP: 123351
Tipo de Cimentación:	Plata de Cimentación, Zapatas continuas
Estrato de apoyo de cimentación:	CL
Profundidad de capa fértil:	0.80 m Fecha: Marzo 2021
Parámetros de diseño de la cimentación con Suelo Mejorado:	
- Profundidad de cimentación:	Df = 1.50m (Del nivel más bajo)
- Presión Admisible Placas de cimentación:	q _{adm} = 1.58 kg/cm ²
- Presión Admisible Zapatas continuas:	q _{adm} = 1.58 kg/cm ²
- Factor de Seguridad por corte:	FS = 3.00
- Asentamiento diferencial máximo aceptable:	2.50cm
Parámetros sísmicos del suelo (De acuerdo a la norma E030)	
- Zona sísmica:	Z4, Z = 0.45
- Tipo de perfil del suelo:	S3-Sueltos Blandos
- Factor de Suelo:	S1, S = 1.10
- Período TP (s):	Tp = 1.50s
- Período TL (s):	Tl = 1.60s
- Agradecimiento del Suelo:	30% de
- Tipo de Cemento:	Cemento Portland Tipo V o MS
- PC mínimo:	315 kg/cm ²
- Máxima relación a/c:	10%
Problemas especiales de cimentación:	
- Ubicación:	No existe
- Colapso:	No existe
- Expansión:	Grado de expansión bajo
Estructura del Mejoramiento de Terreno:	
- Ove de 4'	H=0.50 m
- Placa de 3/4"	H=0.50 m (2 Capas de 0.25 m)
- Homogéneo de río compactado:	H=0.50 m (2 Capas de 0.25 m)
- Soteno:	H=0.50 m (F' = 100 kg/cm ²)
Recomendaciones adicionales:	
- Los rellenos con material de préstamo del tipo afirmado, deberán conformarse en capas mínimo de 0.20m, humedecidas y compactadas al 95% del proctor modificado.	
- Para lograr el descenso del nivel freático, se construirá pozos de drenaje, hasta una altura de 1.50m.	
- La excavación será cubierta con un material geotéxtil no tejido de 300 gr/m ² .	

PARÁMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE (E-030-2018)	
Zona Sísmica 4:	Z=0.45
Categoría de Edificación A2:	Factor de Uso U=1.5
Factores de Irregularidad:	
En altura I _a = 1.0	No existe irregularidad
En planta I _p = 1.0	No existe irregularidad
Tipo de suelo: S3	S=1.10 T _p = 1.0 seg. T _L = 1.6 seg.
Determinación de las Juntas de Separación Sísmica:	
Altura máxima hasta el nivel del techo:	12.65m
S _m = 0.07m = 12.65m	
Junta requerida a nivel de techo =	5/2=4.32m
Se emplea junta sísmica para edificaciones: nivel 01 y 02 = 0.10 m	
nivel 03 = 0.15 m	
CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS POR SISMO	
Los desplazamientos y derivas de empuje se detallan en la memoria de cálculo	



39_RDI_5_ST, 39_RDI_9_ST, RDI_61_ST

REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	02/07/2021	COMO CONSTRUIDO	JR
CO1	24/06/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CO2	06/06/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CO3	25/07/2021	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
RO4	14/07/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RE1	05/07/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RE2	23/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RE3	14/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RE4	28/09/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR



RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

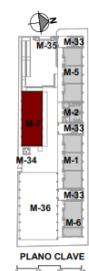
C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 10, 2022, 9:28 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA

PLANO	
PARÁMETROS DE DISEÑO- MÓDULO 7	
ESPECIALIDAD	
ESTRUCTURAS	
USO	
E-16	
ZONA	
LAMBAYEQUE	
ESCALA	FECHA
Como se indica	JULIO 2022
REVISADO	AB
CORREO DE PLANO	
200037-DVCS001-000-00-DR-ST-000026	



RDL_09_AR, RDL_21_AR, RDL_70_AR

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	REVISADO/DIRECTOR
AB	10/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CD4	10/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CD2	10/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
CD1	10/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	JR
RS4	10/07/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
RS3	10/07/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR
RS2	10/07/2022	PARA REVISIÓN Y COMENTARIOS	JR

FECHA	FIRMA
10/07/2022	[Firma]

PERÚ Presidencia del Consejo de Ministros
RECONSTRUCCIÓN
 CON CAMBIOS

DVC.
 DE VICENTE CONSTRUCTORA

 Plainesd
 Purificación - Ingeniería - Diseños

PLANO
Plano Elevaciones - Módulo VII
 ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA
 100
A-43
 304
LAMBAYEQUE
 ESCALA: 1:50 FECHA: JULIO 2022 REV: AB
 CÓDIGO DE PLANO:
20037-DVCS001-421-ZZ-DR-AR-000293

ELEVACIÓN POSTERIOR

RDL_70_AR

TIPO	Descripción de montaje	CANTIDAD	ANCHO	ALTEZA	PROFUNDIDAD
A-01 NPT +0.75m	VC-14 (3.204.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	3.30	1.80
VC-26	VC-26 (2.754.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	1	1.00	2.75	1.80
VC-30	VC-30 (3.204.00) CELOSIA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. INC. ACCESORIOS	2	0.40	0.50	2.25
VC-34	VC-34 (2.754.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	3	1.00	2.75	1.80
VC-45	VC-45 (3.204.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	3.30	1.80
VC-43	VC-43 (1.004.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	1	1.00	1.00	1.80
A-02 NPT +0.35m	VC-14 (3.204.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	3.30	1.80
VC-26	VC-26 (2.754.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	2.75	1.80
VC-34	VC-34 (2.754.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	2.75	1.80
VC-45	VC-45 (3.204.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	3.30	1.80
VC-42	VC-42 (1.004.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	1.68	1.80
A-03 NPT +0.95m	VC-14 (3.204.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	3.30	1.80
VC-26	VC-26 (2.754.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	1	1.00	2.75	1.80
VC-40	VC-40 (3.204.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00	3.30	1.80
VC-41	VC-41 (2.754.00) VENTANA DE ALUMINIO C/ VIERO CREDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	4	1.00	2.75	1.80

CUADRO DE VANOS PUERTAS

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ANCHO	ALTEZA
A-01 NPT +0.75m	P-01 PUERTA P-01 (1.50 x 2.10) CON HOJA DE BELLIDO SÓLO ENCAJADA EN FORMA AL INTERIOR BISAGRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA	1	2.10	1.00
P-02	P-02 PUERTA P-02 (2.10 x 2.10) CON HOJA CONTRALACADA DE MDF ENCAJADA EN FORMA AL INTERIOR BISAGRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA	4	2.10	0.90
P-03	P-03 PUERTA P-03 (1.50 x 2.10) CON HOJA CONTRALACADA DE MDF ENCAJADA EN FORMA C/ BISAGRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA	1	2.10	1.00
A-02 NPT +0.35m	P-01 PUERTA P-01 (1.50 x 2.10) CON HOJA DE BELLIDO SÓLO ENCAJADA EN FORMA AL INTERIOR BISAGRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA	2	2.10	1.00
P-02	P-02 PUERTA P-02 (2.10 x 2.10) CON HOJA CONTRALACADA DE MDF ENCAJADA EN FORMA C/ BISAGRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA	2	2.10	1.00
A-03 NPT +0.95m	P-01 PUERTA P-01 (1.50 x 2.10) CON HOJA DE BELLIDO SÓLO ENCAJADA EN FORMA AL INTERIOR BISAGRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA	3	2.10	1.00

ACABADOS

CODIGO	DESCRIPCIÓN
CO-1	CUBIERTA CON SISTEMA ASFALTO BICAPA DE LAMINAS DE IMPERMEABILIZADO CON TERMINACION EN GRAVILLA AUTOPROTEGIDA
SA-04	PINTADO CON ESMALETE ENTINTADO COLOR RAL 6021
SA-05	PINTADO CON ESMALETE ENTINTADO COLOR RAL 6017
SA-06	PINTADO CON ESMALETE ENTINTADO COLOR RAL 9009
SC-04	BLOQUEO DE COLUMNAS Y PLACAS CANTO C/A 15, 85mm / BARRILLO
SC-05	BLOQUEO DE VIGAS CANTO C/A 15, 85mm / BARRILLO

RDL_21_AR

NOTA:

- * Considerar tarrajeo de 1.5cm para muros de albañilería.
- * Las caras de los muros que colindan con la junta sismica no llevarán acabado
- * Considerar empastado en tabiques de drywall
- * En zonas con azotea considerar tarrajeo azoteado
- * Ver acabados en lamina: 20037-DVCS001-000-XX-DR-AR-000236

RECONSTRUCCIÓN
CON CAMBIOS

REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

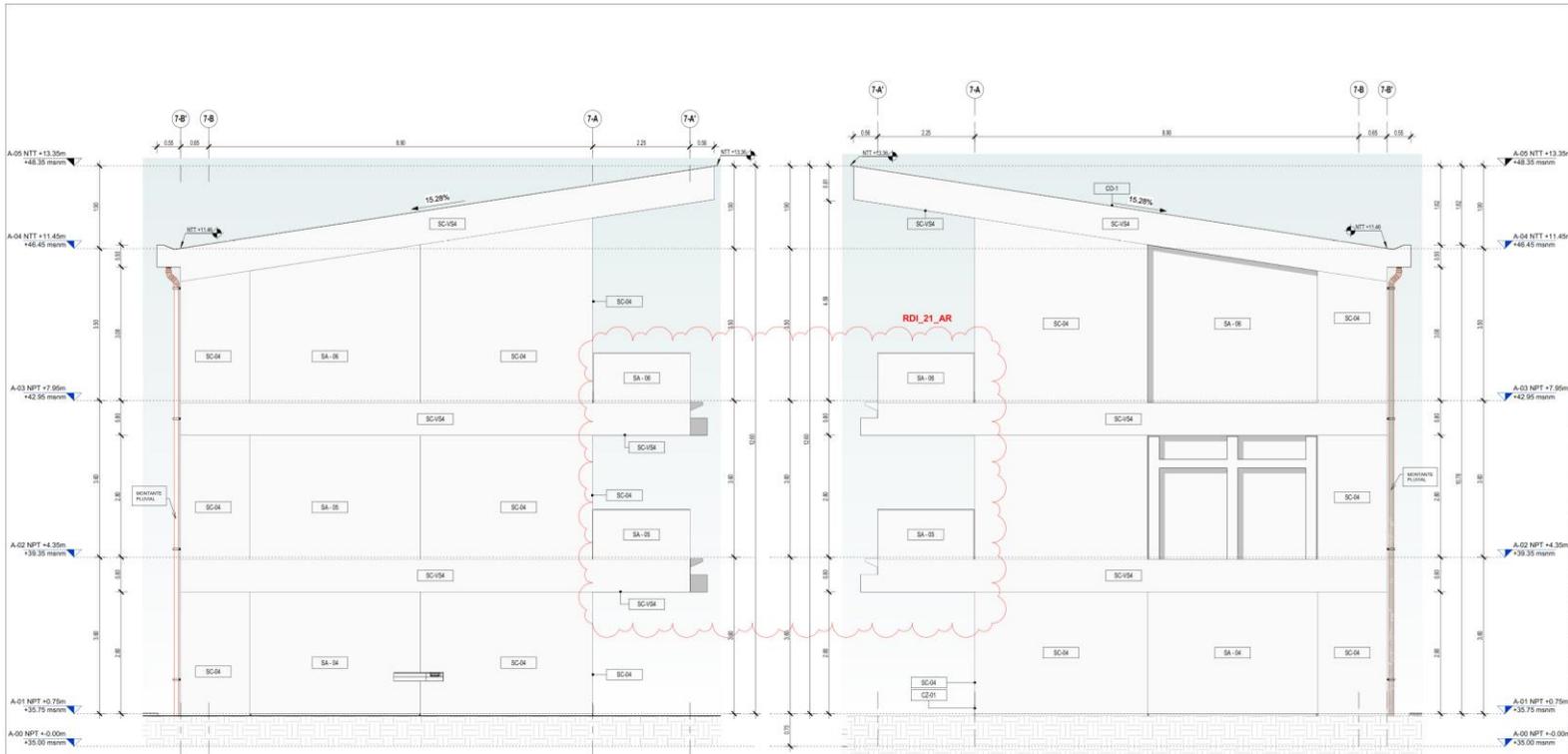
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

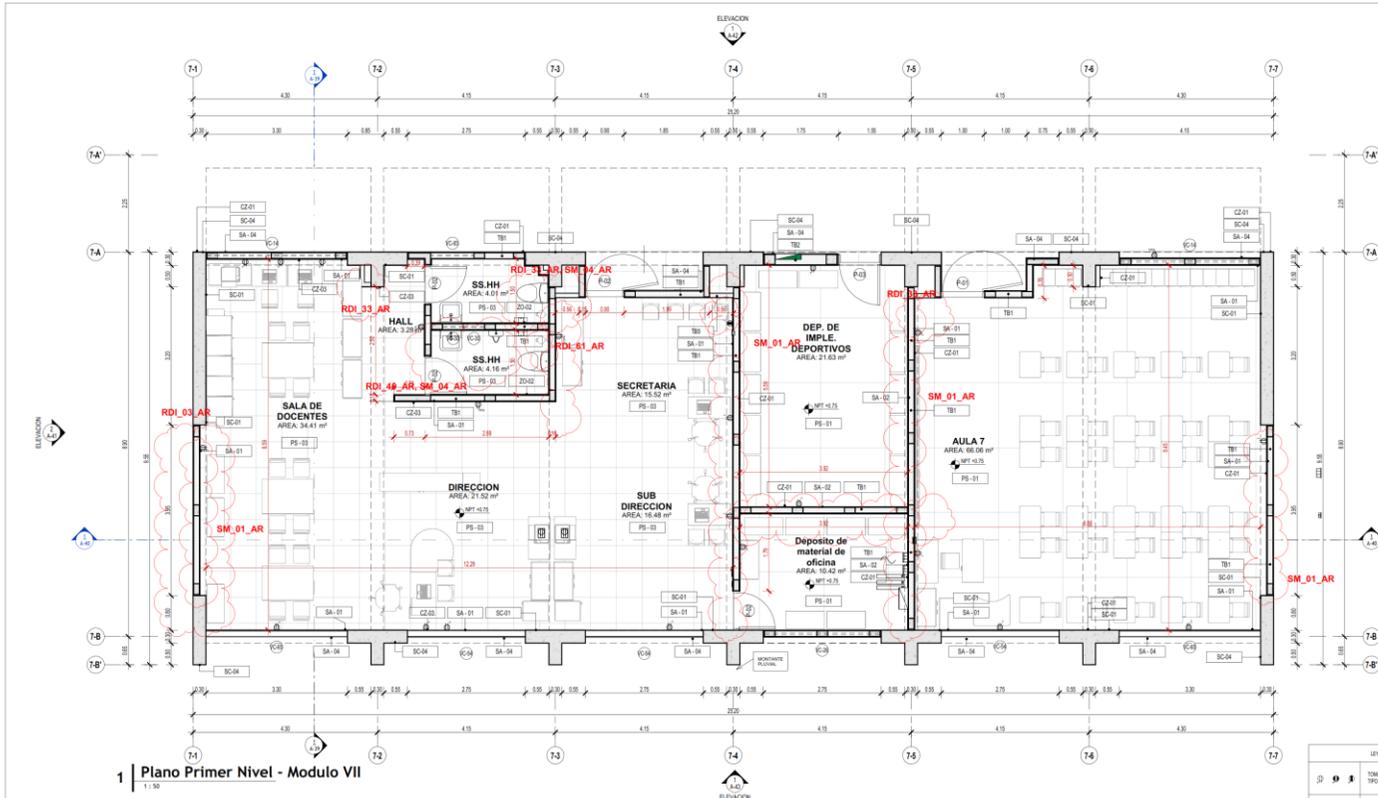
C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 15, 2022, 6:26 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA





1 Plano Primer Nivel - Modulo VII

RDI_70_AR		CUADRO DE VANOS VENTANA	
TIPO	Descripción de montaje	CANTIDAD	DIMENSIONES (ALTO x ANCHO x PROFUND.)
A-01 NPT 40-70m			
VC-14	VC-14 (3.20x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00 x 3.20 x 1.00
VC-26	VC-26 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	1	1.00 x 2.70 x 1.00
VC-30	VC-30 (0.80x1.40) CELOSIA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. INC. ACCESORIOS	2	0.80 x 0.80 x 2.25
VC-34	VC-34 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	3	1.00 x 2.70 x 0.90
VC-38	VC-38 (3.20x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00 x 3.20 x 0.90
VC-43	VC-43 (1.00x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	1	1.00 x 1.00 x 1.00
A-02 NPT 40-30m			
VC-14	VC-14 (3.20x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00 x 3.20 x 1.00
VC-26	VC-26 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	1	1.00 x 2.70 x 1.00
VC-34	VC-34 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00 x 2.70 x 0.90
VC-38	VC-38 (3.20x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00 x 3.20 x 0.90
VC-42	VC-42 (1.00x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00 x 1.00 x 1.00
A-03 NPT 40-60m			
VC-14	VC-14 (3.20x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00 x 3.20 x 1.00
VC-26	VC-26 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	1	1.00 x 2.70 x 1.00
VC-30	VC-30 (3.20x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	2	1.00 x 3.20 x 0.90
VC-34	VC-34 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VIDRIO CRUDO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 um. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS	4	1.00 x 2.70 x 0.90

SM_04_AR
LLAVE DE BRONCE DE 1/2" URINARIO - MARCA TREBOL
 Dimensiones:
 Fondo: 190 mm
 Ancho: 60 mm
 Alto: 60 mm

URINARIO CADET INSTITUCIONAL - MARCA TREBOL
 Dimensiones:
 Fondo: 355 (14")
 Ancho: 470 (18 1/2")
 Alto: 725 (28 1/2")

INDODORO SIFON JET - MARCA TREBOL
 Dimensiones:
 Fondo: 660 (26")
 Ancho: 395 (15 5/8")
 Alto: 725 (28 5/8")

SM_01_AR
LADILLO KING KONG 18 HUECOS - LARK
 Largo exterior: 23cm.
 Ancho: 12.5cm.
 C. Corte: 0.3cm.
 Pesar: 2.70kg.
 Resistencia a la compresión: 12.8MPa (130.0 kg/cm²)

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
NOMBRE	DESCRIPCION	CANTIDAD	DIMENSIONES (ALTO x ANCHO)
A-01 NPT 40-70m			
P-01	PUERTA P-01 (1.10 x 2.10) CON HOJA DE RELLENO SOLIDO ENCHAPADA EN FORMICA AL INTERIOR BISEÑAL CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA INVANTADO. 1 HOJA.	1	2.10 x 1.10
P-02	PUERTA P-02 (0.80 x 1.10) DE HOJA CONTRAFALGADA ENCHAPADA EN FORMICA AL INTERIOR BISEÑAL CAPUCHINA (3 POR HOJA). CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA.	4	2.10 x 0.90
P-03	PUERTA P-03 (1.00 x 2.10) HOJA CONTRAFALGADA DE DEF ENCHAPADA EN FORMICA C/ BISEÑAL CAPUCHINA (3 POR HOJA). CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA O REJILLA DE ALUMINO EN NIVEL SUPERIOR. 1 HOJA.	1	2.10 x 1.00
A-02 NPT 40-30m			
P-01	PUERTA P-01 (1.00 x 2.10) CON HOJA DE RELLENO SOLIDO ENCHAPADA EN FORMICA AL INTERIOR BISEÑAL CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA INVANTADO. 1 HOJA.	2	2.10 x 1.00
P-02	PUERTA P-02 (1.00 x 2.10) HOJA CONTRAFALGADA DE DEF ENCHAPADA EN FORMICA C/ BISEÑAL CAPUCHINA (3 POR HOJA). CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA O REJILLA DE ALUMINO EN NIVEL SUPERIOR. 1 HOJA.	2	2.10 x 1.00
A-03 NPT 40-60m			
P-01	PUERTA P-01 (1.00 x 2.10) CON HOJA DE RELLENO SOLIDO ENCHAPADA EN FORMICA AL INTERIOR BISEÑAL CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR. CERRADURA DE MANILLA DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA INVANTADO. 1 HOJA.	3	2.10 x 1.00

ACABADOS

DESCRIPCION	ESPECIFICACION
CE-01	CONTRAZCALDO CEMENTO PULCO. MEZ. 1:5. 15' en 15cm. 100cm
CE-02	CONTRAZCALDO PORTLANDATO STONE 8. 80mm en 40 cm. COLOR GRIS
PS-01	CEMENTO SEMIPULIDO E-1 (Manila 1.4 C/H) CON BRUNAS DE 1cm
PS-02	PARCELANTO STONE 8. 80 mm x 80 cm. COLOR GRIS
SA-01	PRIMADO CON LATEX COLOR BLANCO
SA-02	PRIMADO CON LATEX COLOR BLANCO UNOMO
SA-04	PRIMADO CON ESMALTE BIVITETICO COLOR RAL 9001
SC-01	BOZADO DE COLUMBIA Y PLACAS CROMI C/A 1.5. 60mm/1
SC-04	BOZADO DE COLUMBIA Y PLACAS CROMI C/A 1.5. 60mm/1
TS-1	TABIQUE DE ARILLA COCIDA. TIPO IV. 800x4x13cm
TS-2	TABIQUE DE ARILLA COCIDA. TIPO IV. 800x4x20cm
TS-3	TABIQUE DE ARILLA COCIDA. TIPO IV. 800x4x20cm
TS-4	TABIQUE DE ARILLA COCIDA. TIPO IV. 800x4x20cm
TS-5	CUARZO
ZO-02	ZOCAL DE CERAMICO WHITE SATIN RECTIFICA. 30 cm x 40 cm. COLOR BLANCO H+ 8MM 5/8". CUARTO DE LIMPIEZA.

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TECNICOS

A - ACEPTADO

B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

St. Marco Leroy Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 21, 2022, 6:08 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA

LEYENDA TOMOCORRENTES Y SALIDAS	
☐	TOMOCORRENTE MITO CON FUENTE A TIERRA (ASO GENERAL) UN DADO TIPO ECHADO 1A 20V Y UN DADO TIPO TRES EN LINEA 1A 20V
☐	TOMOCORRENTE MITO CON FUENTE A TIERRA (ASO GENERAL) UN DADO TIPO ECHADO 1A 20V Y UN DADO TIPO TRES EN LINEA 1A 20V EN TECHO
☐	TOMOCORRENTE MITO CON FUENTE A TIERRA (ASO GENERAL) UN DADO TIPO ECHADO 1A 20V Y UN DADO TIPO TRES EN LINEA 1A 20V EN TECHO
☐	TOMOCORRENTE MITO CON FUENTE A TIERRA (ASO ESTABILIZADO) 005 DADO TIPO ECHADO 1A 20V
☐	SALIDA DE FUERA
☐	TABlero ELECTRICO

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

DVC
 DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes
 Planificación e Ingeniería - Desarrollo

PLANO
 Plano Primer Nivel - Módulo VII

ESPECIALIDAD
 ARQUITECTURA

USO
 A-35

ZONA
 LAMBAYEQUE

ESCALA
 1:50

FECHA
 JULIO 2022

REV.
 AB

CODIGO DE PLANO
 200037-DVCS001-421-01-DR-AR-000241

REVISIONES:

REV	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	14/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CA	09/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CB	10/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CC	10/06/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD	01/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CE	18/07/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CF	17/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CG	16/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CH	16/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CI	17/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CJ	16/06/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

REVISION FECHA DESCRIPCION DE LA REVISION REVISADO/DIRECTOR

FECHA FIRMA

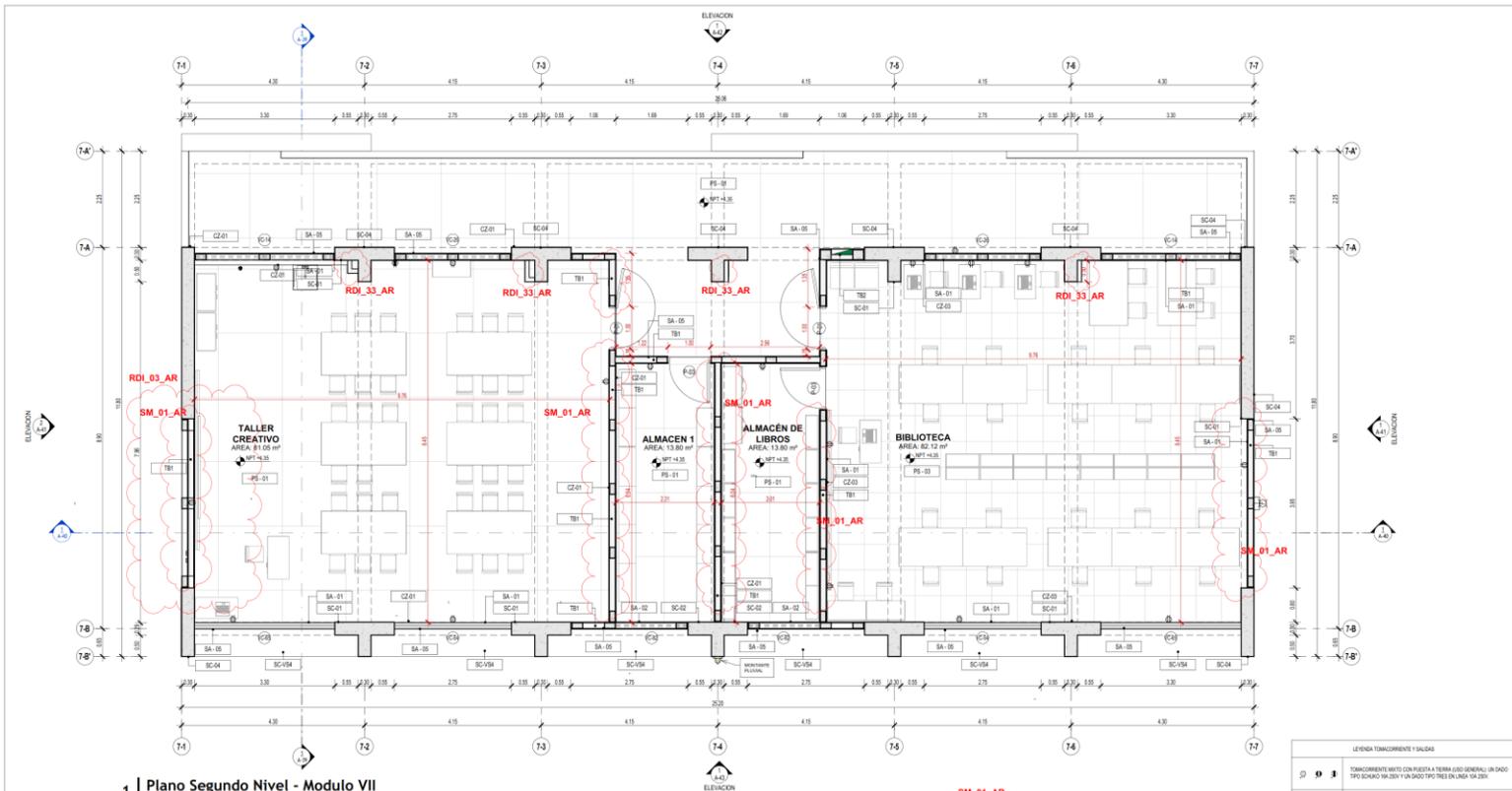
ESPECIALISTA D.C.
 ING. FERNANDO ALCANTARA

DIAGNOSTICO DE OBRA:
 ING. JORGE ALONSO

DIRECTOR DEL PROYECTO:
 ING. JORGE ALONSO

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS



1 | Plano Segundo Nivel - Modulo VII

RDL_70_AR CUADRO DE VANOS VENTANA				
TIPO	Descripción de montaje	CANTIDAD	ANCHO	ALTEZURA
A-01	MPT 40 75m			
VC-14	VC-14 (2 30x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,00	3,30
VC-08	VC-08 (2 70x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	1	1,00	2,75
VC-30	VC-30 (2 50x40) CELOSIA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	0,40	0,50
VC-04	VC-04 (2 70x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	3	1,90	2,75
VC-05	VC-05 (2 30x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,90	3,30
VC-01	VC-01 (1 00x1 00) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	1	1,00	1,00
A-03	MPT 40 75m			
VC-14	VC-14 (2 30x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,00	3,30
VC-08	VC-08 (2 70x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,00	2,75
VC-30	VC-30 (2 50x40) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,90	2,75
VC-04	VC-04 (2 70x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,90	3,30
VC-05	VC-05 (2 30x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,90	3,30
VC-01	VC-01 (1 00x1 00) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,00	1,00
A-03	MPT 40 75m			
VC-14	VC-14 (2 30x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,00	3,30
VC-08	VC-08 (2 70x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	1	1,00	2,75
VC-30	VC-30 (2 50x40) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	2	1,90	2,75
VC-04	VC-04 (2 70x1 80) VENTANA DE ALUMINIO O VIDRO CIRCULO DE 8 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 mm. TPO CORREDESA, INC. ACCESORIOS	4	1,90	2,75

CUADRO DE VANOS PUERTAS				
NOMBRE	DESCRIPCION	CANTIDAD	ANCHO	ALTEZURA
A-01	MPT 40 75m			
P-01	PUERTA P-01 (1 00 x 2 10m) CON HOJA DE RELENDO SOLIDO ENCHAPADA EN FORMICA/C/ INTERIOR BISARRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR, CERRADURA DE MANAJA DE ACERO INOXIDABLE Y TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA	1	2 10	1 00
P-02	PUERTA P-02 (1 00 x 2 10m) HOJA CONTRAPLACADA DE MDF ENCHAPADA EN FORMICA/C/ INTERIOR BISARRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CERRADURA DE MANAJA DE ACERO INOXIDABLE Y TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA	4	2 10	0 90
P-03	PUERTA P-03 (1 00 x 2 10m) HOJA CONTRAPLACADA DE MDF ENCHAPADA EN FORMICA/C/ BISARRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CERRADURA DE MANAJA DE ACERO INOXIDABLE Y TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA	1	2 10	1 00
A-02	MPT 40 75m			
P-01	PUERTA P-01 (1 00 x 2 10m) CON HOJA DE RELENDO SOLIDO ENCHAPADA EN FORMICA/C/ INTERIOR BISARRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR, CERRADURA DE MANAJA DE ACERO INOXIDABLE Y TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA	2	2 10	1 00
P-03	PUERTA P-03 (1 00 x 2 10m) HOJA CONTRAPLACADA DE MDF ENCHAPADA EN FORMICA/C/ BISARRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CERRADURA DE MANAJA DE ACERO INOXIDABLE Y TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA	2	2 10	1 00
A-03	MPT 40 75m			
P-01	PUERTA P-01 (1 00 x 2 10m) CON HOJA DE RELENDO SOLIDO ENCHAPADA EN FORMICA/C/ INTERIOR BISARRAS CAPUCHINA (3 POR HOJA) CON VANO PARA VISOR, CERRADURA DE MANAJA DE ACERO INOXIDABLE Y TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA	3	2 10	1 00

SM_01_AR
LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - LARK
 Largo exterior: 23cm.
 Ancho: 12,5cm.
 L. Corte: 0,9cm.
 Peso: 2,70kg.
 Resistencia a la compresión: 12,8MPa (130,0 kg/cm²)

ACABADOS	
COBRO	DESCRIPCION
CZ-01	CONCRETO/ALCALO CEMENTO PULVED. MEZ. T3. 15' ± 15mm 140,20m
CZ-03	CONCRETO/ALCALO FORJALANADO STONE 1. 60mm ± 10mm COLOR GRIS 140,10m
PS-01	CERAMICO SEMIPULIDO E+T Anexas 14 CM CON BRUNDA DE 1cm COLOR GRIS OSCURO
PS-03	PORCELANA TO STONE 1. 60 mm x 60 mm COLOR GRIS
SA-01	PRINTADO CON LATEX COLOR BLANCO
SA-02	PRINTADO CON EMALTE BINTETICO COLOR MALBET
SC-01	ESCALABO DE COLUMNAS Y PLACAS CANTO C/A 1,5. E=5mm / PRINTADO LATEX COLOR BLANCO
SC-02	ESCALABO DE COLUMNAS Y PLACAS CANTO C/A 1,5. E=5mm / IMPULTEO
SC-04	ESCALABO DE VIGAS CANTO C/A 1,5. E=5mm (1 EMPULTEO)
TB1	TABIQUE DE ARCILLA COCIDA. TPO IV. 500x ± 13mm
TB2	TABIQUE DE ARCILLA COCIDA. TPO IV. CANTO ± 20mm

NOTA:
 * Considerar tarrajeo de 1,5cm para muros de albañilería.
 * Las obras de los muros que colision con la grilla sismica no levantar acabado.
 * Considerar empaquetado en latijas de drywall.
 * En zonas con zocalo considerar tarrajeo drywall.
 * Ver acabados en norma: 20057-DVCS001-000-XX-DR-AR-000238

LEENDA TORNACORRETE Y SALIDAS	
☐	TORNACORRETE MITO CON PUERTA A TIERRA (USO GENERAL) EN DADO TPO SOKO 10x200 10x200 10x200 TPO TRES DULCES 10x200 10x200
○	TORNACORRETE MITO CON PUERTA A TIERRA A PROBLEMA DE AGUA USO GENERAL EN DADO TPO SOKO 10x200 10x200 10x200 TPO TRES DULCES 10x200 10x200
□	TORNACORRETE MITO CON PUERTA A TIERRA (USO GENERAL) EN DADO TPO SOKO 10x200 10x200 10x200 TPO TRES DULCES 10x200 10x200
⊞	TORNACORRETE MITO CON PUERTA A TIERRA (USO GENERAL) EN DADO TPO SOKO 10x200 10x200 10x200 TPO TRES DULCES 10x200 10x200
⊞	TORNACORRETE DOBLE CON PUERTA A TIERRA (USO ESTABLECIDO) SOKO 10x200 10x200 10x200
★	SALIDA DE PUERTA
⬇	TALABRO ELECTRO

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TECNICOS

A - ACEPTADO

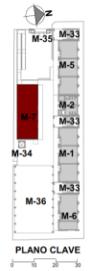
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

St. Marco Leriva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 15, 2022, 6:21 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA



REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	04/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CD4	02/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD5	02/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD2	13/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD1	29/03/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
RC4	19/10/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RC3	17/08/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RC2	19/06/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RC1	28/05/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RC0	17/03/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
RC0	06/03/2021	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCION CON CAMBIOS

DVC
 DE VICENTE CONSTRUCTORA

Planides
 Plandesign - Ingeniería - Construcción

PLANO
 Plano Segundo Nivel - Módulo VII

ESPECIALIDAD
ARQUITECTURA

USO
A-36

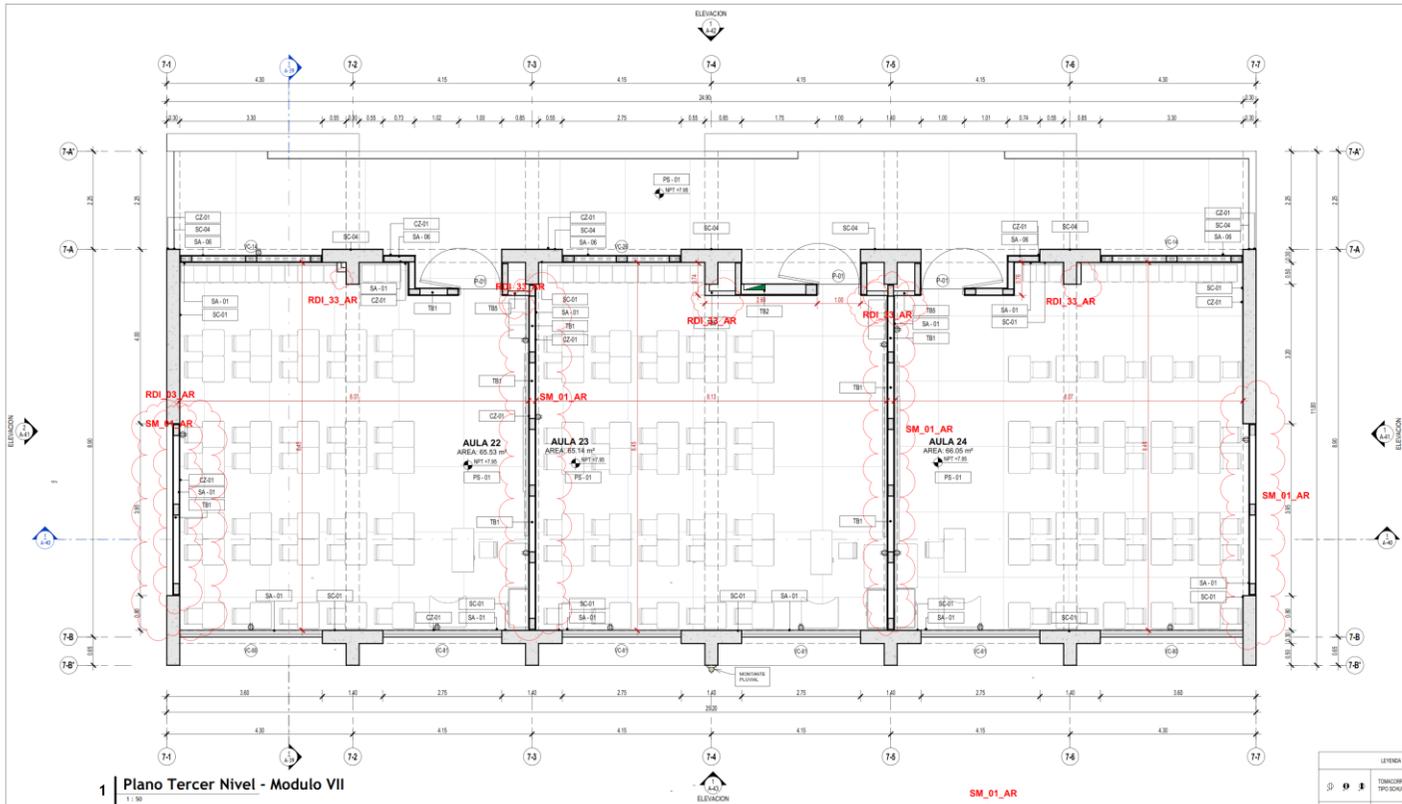
ZONA
LAMBAYEQUE

ESCALA
1:50

FECHA
JULIO 2022

REV
AB

CODIGO DEL PLANO
20037-DVCS001-421-02-DR-AR-000251



1 | Plano Tercer Nivel - Modulo VII

RDL_70_AR CUADRO DE VANOS VENTANA			
TIPO	Descripción de montaje	DIMENSIONES	
		CANTIDAD	ALTIMA ANCHO ALCEADA
AUSI NPT 10-750			
VC-14	VC-14 (3.30x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 3.30 1.00
VC-18	VC-18 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	1	1.00 2.70 1.00
VC-30	VC-30 (0.90x0.40) CELOSIA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. INC. ACCESORIOS.	2	0.40 0.90 2.25
VC-34	VC-34 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	3	1.00 2.70 0.90
VC-45	VC-45 (3.30x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 3.30 0.90
VC-48	VC-48 (1.00x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	1	1.00 1.00 1.00
AUSI NPT 4-350			
VC-14	VC-14 (3.30x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 3.30 1.00
VC-18	VC-18 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 2.70 1.00
VC-34	VC-34 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 2.70 1.00
VC-45	VC-45 (3.30x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 3.30 0.90
VC-48	VC-48 (1.00x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 1.00 1.00
AUSI NPT 7-550			
VC-14	VC-14 (3.30x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 3.30 1.00
VC-18	VC-18 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	1	1.00 2.70 1.00
VC-30	VC-30 (0.90x0.90) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	2	1.00 3.30 0.90
VC-34	VC-34 (2.70x1.00) VENTANA DE ALUMINO C/ VORDO CREADO DE 6 mm CON LAMINA DE SEGURIDAD TRANSLUCIDA DE 4 µm. TIPO CORREDIZA. INC. ACCESORIOS.	4	1.00 2.70 0.90

CUADRO DE VANOS PUERTAS			
NOMBRE	DESCRIPCION	CANTIDAD	DIMENSIONES (ALTIMA ANCHO)
A01 NPT 10-750			
P01	PUERTA P-01 (1.90 x 2.10) m, CON HOJA DE BLENDO SÓLIDO ENCHAFADA EN FORMA AL INTERIOR. BISAGRAS CAPUCHINA (3) POR HOJA CON VANO PARA VISO. CERRADURA DE MANILLO DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA.	1	2.10 1.00
P02	PUERTA P-02 (0.90 x 2.10) m, HOJA CONTRACAZADA EN FORMA AL INTERIOR. BISAGRAS CAPUCHINA (3) POR HOJA. CERRADURA DE MANILLO DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA.	4	2.10 0.90
P03	PUERTA P-03 (1.90 x 2.10) m, HOJA CONTRACAZADA. DE MDF ENCHAFADA EN FORMA AL INTERIOR. BISAGRAS CAPUCHINA (3) POR HOJA. CERRADURA DE MANILLO DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA.	1	2.10 1.00
A02 NPT 4-350			
P01	PUERTA P-01 (1.90 x 2.10) m, CON HOJA DE BLENDO SÓLIDO ENCHAFADA EN FORMA AL INTERIOR. BISAGRAS CAPUCHINA (3) POR HOJA CON VANO PARA VISO. CERRADURA DE MANILLO DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA.	2	2.10 1.00
P02	PUERTA P-02 (0.90 x 2.10) m, HOJA CONTRACAZADA. DE MDF ENCHAFADA EN FORMA AL INTERIOR. BISAGRAS CAPUCHINA (3) POR HOJA. CERRADURA DE MANILLO DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA. 1 HOJA.	2	2.10 1.00
A03 NPT 7-550			
P01	PUERTA P-01 (1.90 x 2.10) m, CON HOJA DE BLENDO SÓLIDO ENCHAFADA EN FORMA AL INTERIOR. BISAGRAS CAPUCHINA (3) POR HOJA CON VANO PARA VISO. CERRADURA DE MANILLO DE ACERO INOXIDABLE. TOPE DE PUERTA MANTADO. 1 HOJA.	3	2.10 1.00

SM_01_AR
LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - LARK
 Largo entero: 23cm.
 Ancho: 12.5cm.
 L-Corte: 0.8cm.
 Resistencia a la compresión: 12.8MPa (130.0 kg/cm²)

ACABADOS	
CODIGO	DESCRIPCION
CZ-01	CONTRAZOCADO CEMENTO PULIDO. MEZ 1:3 + 1mm + 1mm + 1mm + 1mm.
PS-01	CONCRETO SEMIPLISADO 1:1 + 1mm + 1mm + 1mm + 1mm.
SA-01	COLOR OBRAS OSYRUBO.
SA-06	FRITADO CON ESMALETE ANTIBACTERIO COLOR RAL 9009.
SC-01	SOLICITUD DE COLUMNAS Y PANGAS CARBET CA 1.5 (E=5mm).
SC-04	SOLICITUD DE COLUMNAS Y PANGAS CARBET CA 1.5 (E=5mm).
TB1	EXPRESITO.
TB2	TABIQUE DE ARCILLA COCIDA - TIPO IV - SCSA = 13cm.
TB3	TABIQUE DE ARCILLA COCIDA - TIPO IV - CAEZA = 20cm.
TB4	TABIQUE DE BETA. PLACA DE YESO DE 8mm. ACABADO POR UNA CARA.

NOTA:
 * Considerar terrazo de 1.5cm para muros de albañilería.
 * Las caras de los muros que colindan con la junta sismica no llevarán acabado.
 * Considerar empastado en tabiques de drywall.
 * En zonas con riesgo considerar terrazo rayado.
 * Ver acabados en lambda: 200017-DVCS001-000-XX-DR-AR-00236

LEYENDA TOMACORRIENTE Y SALIDAS	
⊕	TOMACORRIENTE MATO CON PUERTA A TERREJA A TERREJA (GENERAL) UN DADO TIPO SCSA 18-20V Y UN DADO TIPO TRES EN LINEA SA-06 CON UN BARRILETO.
⊙	TOMACORRIENTE MATO CON PUERTA A TERREJA A TERREJA DE AGUA FRODA GENERAL UN DADO TIPO SCSA 18-20V Y UN DADO TIPO TRES EN LINEA SA-06 CON UN BARRILETO.
⊞	TOMACORRIENTE MATO CON PUERTA A TERREJA (GENERAL) UN DADO TIPO SCSA 18-20V Y UN DADO TIPO TRES EN LINEA SA-06 EN PERFORADO.
⊞	TOMACORRIENTE MATO CON PUERTA A TERREJA (GENERAL) UN DADO TIPO SCSA 18-20V Y UN DADO TIPO TRES EN LINEA SA-06 EN PERFORADO.
⊞	TOMACORRIENTE DOBLE CON PUERTA A TERREJA (GENERAL) UN DADO TIPO SCSA 18-20V Y UN DADO TIPO TRES EN LINEA SA-06 EN PERFORADO.
⚡	SALIDA DE FUERZA.
⚡	TABLERO ELECTRICO.

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

REVISION DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

A - ACEPTADO

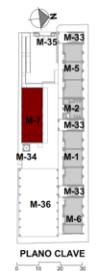
B - ACEPTADO CON COMENTARIOS

C - RECHAZADO

Sr. Marco Leyva Pedraza - Autoridad para la Reconstrucción con Cambios

Jul 15, 2022, 6:22 PM GMT-5:00

FIRMA FECHA



SM_01_AR
RDL_03_AR, RDL_33_AR, RDL_70_AR

REV N°	FECHA	DESCRIPCION DE LA REVISION	REVISADO/DIRECTOR
AB	04/07/2022	COMO CONSTRUIDO	JR
CA	02/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CB	02/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CC	12/07/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CD	20/10/2022	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	JR
CE	04/10/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CF	17/08/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CG	14/08/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CH	28/08/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CI	15/08/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR
CJ	09/08/2022	PARA REVISION Y COMENTARIOS	JR

ESPECIALISTA/DIC	FECHA	FIRMA
ARC. FERNANDO ALFARERA	04 DE JULIO	[Firma]
INGENIERO DE OBRAS	04 DE JULIO	[Firma]
INGENIERO DE ARQUITECTURA	04 DE JULIO	[Firma]
DIRECTOR DEL PROYECTO	04 DE JULIO	[Firma]
BAJN. JOSÉ RODRÍGUEZ	04 DE JULIO	[Firma]

PERU Presidencia del Consejo de Ministros

RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS

DVC
 DE VICENTE CONSTRUCTORA

Plaindes
 Planificación - Ingeniería - Diseño

PLANO

Plano Tercer Nivel - Módulo VII

ESPECIALIDAD

ARQUITECTURA

USO

A-37

ZONA

LAMBAYEQUE

ESCALA

1 : 50

FECHA

JULIO 2022

REV

AB

CODIGO DE PLANO

20037-DVCS001-421-03-DR-AR-000261