

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTA DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**EXPEDIENTE TÉCNICO PARA EL MERCADO DE ABASTOS**  
**EN EL SECTOR DENOMINADO PAMPA EL TORO DEL**  
**DISTRITO DE TUMÁN, PROVINCIA CHICLAYO,**  
**DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE, 2018**

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

**AUTOR**

**CHRISTIAN JOSE MANUEL PISCOYA MONTALVAN**

**ASESOR**

**SEGUNDO GUILLERMO CARRANZA CIEZA**

<https://orcid.org/0000-0001-9321-2501>

**Chiclayo, 2022**

**EXPEDIENTE TÉCNICO PARA EL MERCADO DE  
ABASTOS EN EL SECTOR DENOMINADO PAMPA EL  
TORO DEL DISTRITO DE TUMÁN, PROVINCIA  
CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2018**

PRESENTADA POR:

**CHRISTIAN JOSE MANUEL PISCOYA MONTALVAN**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

APROBADA POR:

Carlos Rafael Tafur Jimenez  
PRESIDENTE

Juan Ignacio Luna Mera

SECRETARIO

Segundo Guillermo Carranza Cieza

VOCAL

## **DEDICATORIA**

A mi familia por el apoyo brindado a lo largo de la carrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ing. Carranza Cieza Segundo Guillermo por su dedicación y paciencia durante las asesorías y el desarrollo de la tesis, que con su experiencia y apoyo ha logrado que esta investigación concluya.

Agradecer al personal del laboratorio, Marco Francisco Casanova Quesquen y Henry Rivadeneyra Oblitas por el apoyo brindado durante la realización en la fase de ensayos del proyecto.

A los amigos que me apoyaron con la realización de ensayos de mecánica de suelos realizados en el laboratorio de la universidad.

Al Ing. J. Rolando Villalobos Salvador, gerente de Desarrollo Urbano y Rural de la Municipalidad de Tumán por atenderme con cortesía.

# ÍNDICE

RESUMEN.....	12
ABSTRACT .....	13
I. INTRODUCCIÓN.....	14
II. MARCO TEORICO .....	18
2.1 Antecedentes .....	18
2.2 Base Teórico Científicas .....	20
2.2.1 Bases legales.....	20
2.2.2 Bases teóricas .....	22
2.3 Definición de Términos Básicos. ....	23
2.3.1 Mercado de Abastos .....	23
2.3.2 Expediente Técnico .....	23
2.3.3 Estudios de Mecánica de Suelos.....	23
2.3.4 Estructura.....	23
2.3.5 Análisis estructural: .....	24
2.3.6 Diseño Estructural: .....	24
2.3.7 Estructuras de concreto armado: .....	24
2.3.8 Estructuras metálicas:.....	25
2.3.9 Capacidad de cimentación:.....	26
2.3.10 Losa colaborante: .....	26
2.4 Datos Generales del Proyecto.....	26
2.4.1 Ubicación geográfica:.....	26
2.4.2 Área y perímetro:.....	26
2.4.3 Colindancia:.....	27
III. METETODOLOGIA.....	33
3.1. Tipo y Nivel de Investigación. ....	33
3.2. Diseño de investigación.....	33
3.2.1 Hipótesis.....	33
3.2.2 Variables.....	33
3.3. Población, Muestra, Muestreo.....	33
3.4. Criterios de selección .....	34
3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos. ....	34
3.6.1 Técnicas.....	34
3.6.2 Instrumentos .....	34
3.7. Procedimientos .....	35
3.7.1 Estudio de Mecánica de Suelos .....	35

3.7.2 Estructuración.....	36
3.7.2.1 Estructuración de la edificación. ....	36
3.7.3 Pre Dimensionamiento .....	39
3.7.3.1 Vigas.....	39
3.7.3.2 Columnas.....	40
3.7.3.3 Losas aligeradas .....	41
3.7.3.4 Cisterna y Tanque Elevado.....	41
3.7.3.5 Escaleras .....	42
3.7.4 Metrado de cargas .....	43
3.7.5. Modelamiento estructural.....	44
3.7.6. Análisis sísmico.....	44
3.7.6.1. Zonificación.....	44
3.7.6.2 Sistemas estructurales.....	45
3.7.6.3 Desplazamientos Laterales .....	45
3.7.6.4 Peso de la edificación (P) .....	45
3.7.6.7 Fuerza cortante en la base.....	46
3.7.6.8 Factor suelo (S) .....	46
3.7.6.9 Factor de amplificación sísmica (C).....	47
3.7.6.10 Distribución de la fuerza sísmica en altura.....	47
3.7.6.11 Regularidades en la edificación.....	47
3.7.6.12 Separación entre Edificaciones.....	48
3.8 Análisis Dinámico .....	48
3.9 Control de Desplazamientos o Derivas .....	49
3.10. Condiciones generales de diseño concreto armado .....	50
3.11 Diseño de Cimentación .....	51
3.12 Diseño de Vigas.....	53
3.13 Diseño de Columnas.....	54
3.14 Diseño de Losas aligeradas .....	54
3.15 CONSIDERACIONES EN ACERO ESTRUCTURAL .....	55
3.15.1 Combinaciones de carga y factores de amplificación .....	56
3.15.2 Para los parámetros sísmicos.....	56
3.15.3 Conexiones .....	57
3.15.4 Diseño de elementos estructurales.....	58
3.15.4.1 Diseño de losa colaborante.....	58
3.15.4.2 Diseño de vigas de acero .....	63
3.15.4.3 Diseño de columnas de acero .....	66

3.16 Revisión de la Norma EM.070 .....	67
3.8. Plan de procesamiento de datos.....	68
3.9. Matriz de consistencia.....	70
3.10. Consideraciones éticas.....	70
IV. RESULTADOS.....	71
4.1 Exploración .....	71
4.2 Resultados del EMS .....	71
4.3 Estructuración y Pre dimensionamiento para las estructuras de concreto armado .....	73
4.3.1 Bloque 1 .....	73
4.3.2 Bloque 2 .....	73
4.3.3 Bloque 3 .....	73
4.3.4 Bloque 4 .....	73
4.3.5 Bloque 5 .....	74
4.3.6 Bloque 6 .....	74
4.3.6 Bloque 7 .....	74
4.4 Estructuración y Pre dimensionamiento para las estructuras de acero .....	74
4.4.1 Bloque 1 .....	74
4.4.2 Bloque 2 .....	75
4.4.3 Bloque 3 .....	75
4.4.4 Bloque 4 .....	76
4.4.5 Bloque 5 .....	76
4.4.6 Bloque 6 .....	76
4.6 Modelamiento de elementos estructurales.....	77
4.5 Análisis sísmico de los bloques.....	82
4.7 Peso de edificaciones.....	83
4.8 Control de derivas de edificaciones.....	83
4.9 Separación de edificaciones .....	89
4.10 Diseño de Cisterna.....	89
4.11 Diseño de Cimentación .....	90
4.12 Diseño de Vigas de Conexión .....	91
4.13 Diseño de Columnas.....	93
4.14 Diseño de Losa Aligerada .....	94
4.15 Diseño de Escalera .....	95
4.16 Diseño de Instalaciones Eléctricas .....	95
4.17 Diseño de Instalaciones Sanitarias .....	99
4.18 Diseño de Cobertura.....	99

4.19	Presupuesto de Mercado de Abastos .....	100
V.	DISCUSIÓN.....	107
VI.	CONCLUSIONES.....	113
VII.	RECOMENDACIONES .....	115
VIII.	REFERENCIAS .....	116
IX.	ANEXOS.....	118
	ANEXO N°01: DOCUMENTOS.....	118
	DOCUMENTO 1.1: Autorización de acceso a información y permiso para la realización de ensayo de EMS .....	118
	DOCUMENTO 1.2: Constancia de la no existencia del proyecto .....	119
	DOCUMENTO 1.3: Visado de planos por parte de la Municipalidad Distrital de Tumán.....	120
	ANEXO N°02: FOTOGRAFIAS .....	123
	ANEXO N°03: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS .....	129
	ANEXO N°04: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	129
	ANEXO N°05: MATRIZ DE LEOPOLD.....	129
	ANEXO N°06: CALCULO DE MEMORIAS.....	129
	ANEXO N°07: MEMORIAS DESCRIPTIVAS.....	129
	ANEXO N°08: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	129
	ANEXO N°09: PLANILLA DE METRADOS.....	129
	ANEXO N°10: PRESUPUESTO .....	129
	ANEXO N°11: ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS .....	129
	ANEXO N°12: FORMULAS POLINOMICAS .....	129
	ANEXO N°13: GASTOS GENERALES.....	129
	ANEXO N°14: CRONOGRAMAS .....	129
	ANEXO N°15: PLANOS.....	129

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distancia a centros poblados urbanos y rurales. ....	29
Tabla 2: Directorio Nacional de Mercado de Abastos. Región Lambayeque .....	30
Tabla 3: Operacionalización de variables .....	34
Tabla 4: Pre dimensionamiento de vigas del bloque 1 .....	40
Tabla 5: Pre dimensionamiento de losas aligeradas del bloque 1 .....	41
Tabla 6: Tabla de Descripción de Edificación para la dotación de agua .....	42
Tabla 7: Tabla de Dotación Total del Mercado.....	42
Tabla 8: Tabla de datos escalera .....	43
Tabla 9: Sistema estructural .....	45
Tabla 10: Desplazamientos laterales permitidos .....	45
Tabla 11: Factor suelo .....	46
Tabla 12: Periodos $T_p$ y $T_l$ .....	46
Tabla 13: Factor de Amplificación Sísmica .....	47
Tabla 14: Categoría y regularidad de edificación .....	47
Tabla 15: Derivas en ambas direcciones .....	50
Tabla 16: Desplazamientos laterales permitidos.....	57
Tabla 17: Deformación máxima para elementos estructurales .....	66
Tabla 18: Dimensiones de cabina según número de pasajeros .....	68
Tabla 19: Altura de recorrido según la velocidad del ascensor.....	68
Tabla 20: Profundidad de foso según velocidad de ascensor.....	68
Tabla 21: Matriz de Consistencia.....	70
Tabla 22: Coordenadas de puntos de exploración.....	71
Tabla 23: Resumen de elaboración del EMS .....	71
Tabla 24: Parámetros de bloques - concreto armado .....	82
Tabla 25: Parámetros de bloques – acero.....	82
Tabla 26: Peso de bloques - concreto armado.....	83
Tabla 27: Peso de bloques – acero .....	83
Tabla 28: Deriva de bloque 1 - concreto armado .....	83
Tabla 29: Deriva de bloque 2 - concreto armado .....	84
Tabla 30: Deriva de bloque 3 - concreto armado .....	84
Tabla 31: Deriva de bloque 4 - concreto armado .....	85
Tabla 32: Deriva de bloque 5 - concreto armado .....	85
Tabla 33: Deriva de bloque 6 - concreto armado .....	85



Tabla 34: Deriva de bloque 1 – acero estructural.....	86
Tabla 35: Deriva de bloque 2 – acero estructural.....	86
Tabla 36: Deriva de bloque 3 – acero estructural.....	87
Tabla 37: Deriva de bloque 4 – acero estructural.....	87
Tabla 38: Deriva de bloque 5 – acero estructural.....	88
Tabla 39: Deriva de bloque 6 – acero estructural.....	88
Tabla 40: Separación entre edificaciones.....	89
Tabla 41: Resultados Diseño de Cisterna.....	89
Tabla 42: Resultados Diseño de Cimentación.....	90
Tabla 43: Resultados Diseño de Vigas de Conexión.....	91
Tabla 44: Resultados Diseño de Columnas.....	93
Tabla 45: Resultados Diseño de Losas Aligeradas.....	94
Tabla 46: Resultados Diseño de Tableros.....	96
Tabla 47: Resultados de Diseño de Cobertura.....	99
Tabla 48: Presupuesto general por modulo del proyecto.....	100
Tabla 49: Diseño de vigas de bloque 1 – acero estructural.....	101
Tabla 50: Diseño de vigas de bloque 2 – acero estructural.....	102
Tabla 51: Diseño de vigas de bloque 3 – acero estructural.....	103
Tabla 52: Diseño de vigas de bloque 4 – acero estructural.....	104
Tabla 53: Diseño de vigas de bloque 5 – acero estructural.....	105
Tabla 54: Diseño de vigas de bloque 6 – acero estructural.....	106
Tabla 55: Corrección por tipo de martillo y procedimiento usado.....	108
Tabla 56: Corrección por longitud de la barra del equipo.....	108
Tabla 57: Corrección por tomamuestra.....	108
Tabla 58: Corrección diámetro de perforación.....	109
Tabla 59: Tabla de Exposición del concreto ante los sulfatos.....	110
Tabla 60: Tabla de resultados de Capacidad Potante.....	111
Tabla 61: Tabla de resultados de ángulo de fricción del suelo.....	112

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localización Nacional, Departamental y Distrital del Proyecto. ....	27
Figura 2: Mapa Distrital de Tumbes .....	27
Figura 3: Mapa del sector "Pampa el Toro" .....	28
Figura 4: Localización del terreno donde se encuentra el proyecto. ....	28
Figura 5: Porcentaje de Población según su área de residencia. ....	29
Figura 6: “Censo Nacional de Mercados de Abastos, 2016”. [1] .....	30
Figura 7: “Mercados de Abastos a Nivel Nacional en el Perú según departamentos”. [1].....	31
Figura 8: Infraestructura de los mercados de abastos, 2016. ....	31
Figura 9: Productos que compran los hogares por estrato socioeconómico según lugar de compra 2016. ....	32
Figura 10: Información sobre el terreno.....	32
Figura 11: Plano Arquitectónico de la edificación-1 Nivel.....	38
Figura 12: Plano Arquitectónicos de la edificación - 2 Nivel .....	38
Figura 13: Plano de división en Bloques.....	39
Figura 14: Zonas sísmicas en el Perú .....	44
Figura 15: Parámetros Sísmicos y Valores de T-Sa del espectro de diseño. ....	48
Figura 16: Espectro - Dirección X-X .....	48
Figura 17: Espectro - Dirección Y-Y .....	49
Figura 18: Control de desplazamiento en ambas direcciones .....	49
Figura 19: Datos del suelo a cimentar .....	52
Figura 20: Pre dimensionamiento de zapatas .....	52
Figura 21: Verificación de q admisible .....	52
Figura 22: Sección de viga rectangular en le momento de falla .....	53
Figura 23: Envolvente de vigas momento 3-3 .....	53
Figura 24: Diagrama de iteración de diseño.....	54
Figura 25: Losa aligerada .....	55
Figura 26: Perfiles de acero.....	57
Figura 27: Tipos de conexiones .....	57
Figura 28: Corte transversal de losa colaborante .....	58
Figura 29: Propiedades de la sección de acero según calibre .....	58
Figura 30: Propiedades del concreto según altura de losa. ....	58
Figura 31: Pandeo por flexión.....	63

Figura 32: Zonas de pandeo local torsional .....	64
Figura 33: Excavación de calicatas .....	72
Figura 34: IDENTIFICACIÓN DE CALICATA.....	72
Figura 35: Identificación de SPT .....	72
Figura 36: Modelamiento de bloque 1 – concreto armado.....	77
Figura 37: Modelamiento de bloque 2 – concreto armado.....	77
Figura 38: Modelamiento de bloque 3 – concreto armado.....	78
Figura 39: Modelamiento de bloque 4 – concreto armado.....	78
Figura 40: Modelamiento de bloque 5 – concreto armado.....	78
Figura 41: Modelamiento de bloque 6 – concreto armado.....	79
Figura 42: Modelamiento de bloque 7 – concreto armado.....	79
Figura 43: Modelamiento de bloque 1 – acero estructural.....	80
Figura 44: Modelamiento de bloque 2 – acero estructural.....	80
Figura 45: Modelamiento de bloque 3 – acero estructural.....	81
Figura 46: Modelamiento de bloque 4 – acero estructural.....	81
Figura 47: Modelamiento de bloque 5 – acero estructural.....	81
Figura 48: Modelamiento de bloque 6 – acero estructural.....	82
Figura 49: Registro de Calicata N°1 .....	124
Figura 50: Registro de Calicata N°2 .....	125
Figura 51: Ensayo de cloruros y sulfatos. ....	126
Figura 52: Ensayo de cloruros y sulfatos. ....	127
Figura 53: Registro de SPT .....	128

## RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad cubrir una necesidad del distrito de Tután, el cual carece de un mercado de abastos municipal, puesto al haber un mercado existente el cual se encuentra bajo la administración de la Empresa Agroindustrial Tután, y ha sobrepasado la capacidad para el que fue diseñado, donde los comerciantes como los compradores tienen que afrontar situaciones precarias para realizar sus actividades comerciales diarias (presenta desorden de comerciantes, ambulantes en pasadizos y otros problemas). Para mejorar esta situación se plantea diseñar un nuevo mercado el cual consta de 2 pisos para el distrito. Pues este proyecto denominado Expediente Técnico para el mercado de abastos en el sector denominado Pampa el Toro en Tután, Chiclayo 2020, tratara de dar una solución a esta problemática en el distrito. El proyecto consta de 7 bloques, 6 de 2 pisos y 1 de un piso con cobertura metálica, el suelo tiene una capacidad portante de  $1.63 \text{ kg/cm}^2$  a una profundidad de 1.50 m y presenta una agresividad a los sulfatos moderada, lo que llevo al uso de un concreto para la cimentación de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  y para el resto de la estructura de  $f'c$  de  $210 \text{ kg/cm}^2$ . Con un presupuesto de S/. 8 018 848.00 y una duración de 13.5 meses (405 días calendario).

Palabras clave: Mercado de abastos, expediente técnico, análisis y diseño.

## ABSTRACT

The purpose of this project is to cover a need in the district of Tumbán, which lacks a municipal supply market, since there is an existing market which is under the administration of the Agro industrial Company Tumbán, and has exceeded the capacity for It was designed, where merchants as buyers have to face precarious situations to carry out their daily business activities (it presents mess of merchants, street vendors and other problems). To improve this situation, consider designing a new market which consists of 2 floors for the district. Well, this project called Technical File for the supply market in the sector called Pampa el Toro in Tumbán, Chiclayo 2020, will try to provide a solution to this problem in the district. The project consists of 7 blocks, 6 of 2 floors and 1 of a floor with metallic cover, the soil has a bearing capacity of 1.63 kg / cm<sup>2</sup> at a depth of 1.50 m and presents a moderate aggressiveness to sulfates, which led to the use of a concrete for the foundation of  $f'c = 280 \text{ kg / cm}^2$  and for the rest of the structure of  $f'c$  of 210 kg / cm<sup>2</sup>. With a budget of S/. 8,018,848.00 and a duration of 13.5 months (405 calendar days).

Keywords: Supply market, technical file, analysis and design.

## I. INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con una población nacional de 31 237 385 pobladores, de los resultados producto del último censo realizado por INEI para el año 2017. Para el Distrito de Tumbán, ubicada a 15 km de la provincia de Chiclayo del departamento de Lambayeque, según INEI para el 2017 cuenta con una población de 27 782, de acuerdo a su distribución por área, Tumbán es un Distrito urbano, en donde el 93.28% de su población habita en esta área y sólo el 6.72% habita en el área rural.

Según el “Censo Nacional de Mercado de Abastos (CENAMA) durante el 2016, en donde dio a conocer que existen 2 612 mercados de abastos de los cuales solo el 54.2% (1416 mercados) cuenta con construcciones adecuadas para adecuado desarrollo de esta actividad comercial y realizar dicha actividad en condiciones seguras para los comerciantes y los clientes que llegan”.

[1]

“El INEI recordó que, de la realización de la Encuesta Nacional del año 2016, el 76.3% del consumo en los hogares peruanos se realizó principalmente en los mercados de abastos, tanto mayoristas como minoristas, bodegas y ambulantes; y el resto, 23.7%, se realizó en tiendas especializadas como supermercados y otros”. [2] . “El estudio también mostro que del total de mercados un 63% de los mercados de abastos iniciaron sus actividades durante la década de los 90 y a principios del presente siglo” [2]. “Sólo el 11.8% fueron creados entre el 2010 al 2016”

[2]

El ministro de producción del Perú, Pedro Olachea, dio las siguientes declaraciones sobre estos resultados: Se incidió que las cifras “ratifican” la enorme ocasión que tiene el Perú en la opción de renovar a los mercados de abastos de todo el país lo que generara, no solo empleo y desarrollo, también un “bienestar” para los pobladores, al mejorar las condiciones en las que se vende y compra los diferentes productos. “Es sorprendente observar que casi el 76% del mercado nacional es atendido por los mercados de abastos, los cuales se han desarrollado por si solos y sin una meta de modernización y un buen mercado genera empleo y beneficia a la comunidad en su conjunto”. [3]

En el departamento de Lambayeque el cual cuenta con una favorecida biodiversidad agrícola y en busca de contribuir de manera positiva a la seguridad del alimento, desarrollo rural y a la competencia tanto en el mercado del Perú como en el internacional. Desde su fundación el distrito de Tumbán se ha caracterizado por su actividad agrícola, siendo la actividad económica

principal el cultivo de caña de azúcar, en donde la empresa Agro Industrial Tumán S.A. “la principal fuente de trabajo de los pobladores, y por la comercialización de productos de pan llevar y cosecha siendo una actividad económica secundaria, como el cultivo de las siguientes productos: arroz, maíz, fríjol, hortalizas, chileno, yuca, alfalfa, camotes y árboles frutales, tales productos son vendidos al mercado para el consumo de los pobladores de la zona y también se efectúa el comercio ambulatorio en gran cantidad, ya que se tiene la influencia de comerciantes de otros lugares: Bambamarca, Chiclayo y Cajamarca” [4]. La presencia de la carretera facilita la comunicación con otras ciudades y regiones, para trasladar sus productos a los diversos centros de Abastos de la región.

Actualmente el distrito cuenta con un mercado de abastos, que está bajo la administración de La Empresa Agroindustrial Tumán, ubicado en el sector 15 Usos Múltiples S/N, teniendo con año de inicio desde 1980, según el CENAMA realizado en el 2016, con 86 puestos fijos los cuales son usados en su totalidad, no cuenta con alumbrado público, tiene abastecimiento de agua y alcantarillado, el material predominante es de ladrillo o bloque de cemento y esta administrado por una Junta Directiva de la misma empresa.

Los comerciantes que se encuentran ocupando los puestos superan los 100, los cuales pagan un derecho diario de s/.1.00 - s/. 2.00 soles para poder ocupar el espacio en donde se encuentran. Adicional al pago diario a la administración del mercado los comerciantes pagan entre s/ 3.00 y s/. 5.00 semanales por concepto de guardianía. Al pasar de los años los espacios destinados para pasadizos y área libres han sido invadidos por comerciantes ambulantes los cuales han improvisado puestos comerciales con materiales como triplay, mayas, calimas, sacos de polietileno o plásticos, esta falta de ordenamiento con el que cuenta el mercado se pone en manifiesto cuando los comerciantes toman las veredas obstaculizando el tránsito peatonal en la zona, puesto que estos exponen sus productos en el suelo, lo que evidencia el déficit de espacio para albergar a todos los comerciantes. También se apreció que el mercado actual no tiene definido áreas específicas para ventas de los diferentes productos que se comercializan, siendo estas áreas ocupadas muchas veces por personas que ofrecen sus productos de forma ambulatoria o se encuentran dispersas dentro o fuera del recinto. La situación del mercado de abastos de Tumán no es la más óptima, su cubierta es de calamina la cual se encuentra en mal estado, los comerciantes que han invadido los pasadizos han colocado carpas de polietileno para que funcione como cubierta no cuenta con un adecuado sistema de drenaje.

La municipalidad cuenta con un terreno destinado para un mercado denominado “**MERCADO N°1**” ubicado en la manzana 10- Lote 01, con un área de 3 499.20 m<sup>2</sup> con número de partida

electrónica 11209366, en el sector **“Pampa el Toro”**, el cual según: “Predios Inscritos a Favor del Estado Peruano presentado por la Municipalidad Distrital de Tumán” ante la SUNARP, este terreno tiene las siguientes observaciones: **“Predio libre y Disponible”**. Este terreno no cuenta con invasiones o estructuras en ella, se usa actualmente como cancha de fútbol y para estacionar carros y camiones de forma temporal, también se encuentra en general libre de desmontes y de basura.

La elaboración del presente proyecto tiene las siguientes justificaciones.

**JUSTIFICACIÓN SOCIAL.** El proyecto mejorará el bienestar de vida de los 27 782 habitantes de Tumán (INEI, 2017). Puesto que aumentará la oferta de productos de para el consumo de dichos pobladores. Beneficiando de manera directa al distrito de Tumán. El proyecto permitirá que los pobladores realicen sus compras diarias en un centro que ofrezca seguridad, orden y limpieza, así también los comerciantes y trabajadores realizarán sus labores con las condiciones apropiadas.

**JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.** Mejorando directamente las condiciones laborales de 100 comerciantes aproximadamente (formales y ambulantes) y generando 90 aproximadamente nuevos puestos de trabajo. Permitiendo a acceder tanto a los comerciantes como a los consumidores a un servicio con una infraestructura en óptimas condiciones. Permitiría a la población del sector Pampa el Toro, Santa Rosa y Habilitación Urbana Las Palmeras reducir sus gastos en movilidad, ya que cuando realizan mercado tienen que pagar entre s/. 1.00 sol a s/. 3.00 soles diarios para poder movilizarse desde su hogar hasta el mercado.

Este proyecto le permitirá a la municipalidad distrital de Tumán tener ingresos adicionales y los comerciantes podrán dejar su mercadería en un lugar seguro.

**JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.** Este proyecto fomentará el desarrollo de servicios adecuados para el adecuado y mejora de las actividades de comercio en sus diferentes áreas (frutas, verduras, carnes, entre otros) por los cual este seguirá normas existentes. Presentará un análisis comparación entre estructuras de acero y estructuras de concreto.

**JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.** El proyecto ayudará a reducir el desorden urbano y la contaminación ambiental generada por el comercio ambulatorio, la congestión vehicular y la inadecuada gestión de los residuos sólidos, la adecuada infraestructura de este proyecto permitirá que el mercado conservar el orden y limpieza.



Como Objetivo General tiene: Elaborar un expediente técnico para el mercado de abastos en el sector denominado “Pampa el Toro” del distrito de Tumbán. Y como Objetivos específicos los siguientes: a) Efectuar el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), para determinar las condiciones actuales del suelo en la zona del proyecto. B) Realizar análisis comparativo con distintos materiales, estructuras de acero y estructuras de concreto armado. C) Elaborar la estructuración, pre dimensionamiento, analizar y diseñar los elementos estructurales del mercado de la opción escogida. D) Diseñar las instalaciones eléctricas y sanitarias. E) Elaborar los planos de las estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias. F) Elaborar las memorias de cálculo, especificaciones técnicas, metrados y presupuestos. G) Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto (EIA).

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes

Para la realización de la presente tesis se recurrió a diferentes fuentes relacionadas con el tema a tratar: Expediente técnico para el mercado de abastos en el sector denominado Pampa el Toro del distrito Tumán, Chiclayo 2020.

**J.-L, Goicochea Pinedo, “Análisis y Diseño Integral de la Infraestructura del Proyecto Mercado de Abastos para comerciantes minoristas del Distrito de Túcume 2016”, Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. [5]**

Este proyecto se analizó y diseño las instalaciones del mercado de abastos para comerciantes minoristas en Túcume, debido a que en la actualidad el edificio que desempeña esta función ya cumplió su tiempo de vida útil, además presenta daños estructurales y no tiene capacidad para albergar a la gran cantidad de comerciantes que laboran en sus instalaciones, generando así el comercio ambulatorio tanto dentro como fuera del mercado.

Abarco diseño para los diferentes elementos estructurales como: losa de cimentación, columnas, vigas, losa maciza y cobertura, se realizó el diseño de instalaciones sanitarias, un pozo séptico para el tratamiento primario de aguas residuales y un sistema de agua contra incendios, así también se diseña las instalaciones eléctricas y pavimento flexible.

**J.-A, Senmache Flores, “Elaboración de expediente técnico del complejo deportivo municipal en la urbanización ciudad del chofer”, Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2017. [6]**

Presento las diferentes partidas para la realización de un expediente técnico para un complejo deportivo, donde se realizó levantamiento topográfico, los estudio correspondientes para conocer las propiedades del suelos, diseño de las estructura, las instalaciones sanitarias, las instalación eléctricas y mecánicas, también realizo una evaluación del impacto ambiental.

**C, Adrianzen y E, Gaona, “Elaboración y diseño del expediente técnico del Santuario de San José”, Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015. [7]**

Esta tesis se desarrolló con el objetivo de elaborar el expediente técnico que abarca las diferentes especialidades como estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas de las edificaciones comprendidas dentro del proyecto, ubicado en la provincia de Calaña departamento de Tacna. La tesis se extiende sobre un área de 1.95 Ha., en un suelo de arena

limosa y con una capacidad admisible de 0.78 kg/cm<sup>2</sup>, profundidad para cimentación de 1.50 m. Todos los análisis y cálculos de diseño se realizaron de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y a las distintas normas que lo componen. El sistema estructural que se empleó está conformado por sistema dual y aporticado los cuales transfieren las cargas a la cimentación y de este al suelo y del análisis sísmico se han obtenido los desplazamientos y derivas máximas de los módulos, los cuales están dentro de los márgenes admisibles. Para la cimentación optaron por el uso de zapatas aisladas y combinadas, esto fue a causa de las magnitudes de carga de diseño y a las características del suelo. Realizaron los cálculos para las instalaciones eléctricas y sanitarias, desarrollaron el presupuesto con el software S10 y finalmente plasmaron todo en los diferentes planos por especialidad.

**W,E, Guevara Arteaga, “Análisis y diseño estructural del mercado de abastos minorista de Chachapoyas, cubriendo las grades luces”, Tesis de grado, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, 2017. [8]**

La siguiente tesis da a conocer la falta de infraestructura comercial en el país, en especial en el lugar donde se desarrolló la tesis, Chachapoyas, realizando el análisis y diseño del mercado de abastos minorista, proponiendo como posible solución usar tridilosa y losa encasetonada para cubrir grandes luces. Teniendo como resultados que el uso de tridilosa disminuye el peso por carga muerta en un 60% en comparación de las losa encasetonada disminuyendo con ellos la fuerza sísmica; la opción que adopto que el uso de tridilosa es una opción económica y segura ante una edificación convencional de concreto armado;

**D, Corzo Soldevilla y Y, Saldaña Galvez, “Comparación de diseños estructurales de edificaciones metálicas con edificaciones de concreto armado para determinar el diseño más rentable en la construcción de viviendas multifamiliares”, Tesis de grado, Universidad San Martín de Porres, 2017. [9]**

La tesis tuvo la finalidad de comprobar que la construcción de una edificación multifamiliar de 8 pisos con 3 m de entrepiso diseñada con estructuras metálicas con una diseñada de concreto armado. En donde propone que sea diseñada con estructuras metálicas para vivienda multifamiliares. Sus resultados son que tiene un mejor comportamiento estructural (desplazamientos y distorsión) muestra un mejor desempeño, produce un ahorro de 25.86% de costo por metro cuadrado y con el tiempo de ejecución produce un reducción de 44.25%.

**Tong San Gusmán, Ámbar Alessandra, “Factibilidad del uso de estructuras metálicas en el diseño de viviendas multifamiliares”, Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma, 2014. [10]**

La siguiente tesis abarco un edificio multifamiliar y el estudio de la factibilidad del diseño de estructuras metálicas, donde se realizó el diseño estructural tanto en concreto armado y acero de una edificación que consta de 4 pisos típicos, con un área de 99.72m<sup>2</sup> por piso. Llego a los siguientes resultados:

De los valores de desplazamientos y distorsión se puede observar: acero es mucho mejor que el concreto armado, la relación de la deformación máxima límite con la del concreto armado es menor. Se apreció que el precio del acero es mayor que el concreto, la diferencia de tiempo de ejecución de obra produce un ahorro considerable. El tiempo de construcción del edificio de acero es mucho menor que la del concreto armado, hace posible que se puedan realizar otras partidas. Luego de haber finalizado con el diseño, metrados, presupuesto y cronograma del edificio anterior, se determinó el uso estructuras metálicas para la realización de diseño de viviendas multifamiliares es factible. Ambos materiales presentan ventajas y desventajas, esto no quiere decir que un material excusa al otro (acero estructural por concreto) puesto que ambos tienen cualidades diferentes y depende del tipo de construcción, zona y presupuesto de donde se desarrollara.

## **2.2 Base Teórico Científicas**

### **2.2.1 Bases legales**

- **Norma: E.020.-Cargas.Perú – RNE, 2006 [11].**

Esta norma tiene como principal alcance preparar a las edificaciones puedan ser capaces de resistir las cargas mínimas, en las condiciones de servicio para su diseño y que estas las pueden resistir. Contempla: carga muerta, carga viva (esta última a su vez comprende, carga viva de piso, de techo, móviles, cargas de nieve y cargas debidas al viento) y otras cargas diferentes (presiones de tierra, construcción, térmicas y de contracción).

- **Norma.-E.030: Diseño Sismo Resistente, Perú – RNE, 2018 [12].**

La norma nos brinda parámetros mínimos los cuales tenemos seguir para que las futuras construcciones proyectadas posean un óptimo procedimiento sísmico. Nos da también nociones lo cual debemos seguir para llevar acaba el diseño respectivo como: no debe

de colapsar para evitar pérdidas humanas, asegurar la continuidad de los servicios básicos y minimizar los daños a la propiedad. Para este proyecto se tomarán en consideración los parámetros sísmicos correspondientes para los 2 sistemas que se plantean análisis, concreto armado y estructuras de acero.

- **Norma. -E.-0.50: Suelos y Cimentaciones. Perú – RNE, 2018 [13].**

Comprende los requerimientos para llevar a cabo los estudios de suelos (EMS), para poder conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo para la cimentación en edificaciones. Los EMS se realizarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras. La norma menciona los estudios que deberán realizarse de acuerdo al tipo de proyecto y su importancia, el análisis de las condiciones para cimentar, parámetros para el diseño de cimentaciones superficiales y profundas.

- **Norma. -E.060: -Concreto Armado. Perú – RNE, 2009 [14]**

Presenta requisitos y exigencias mínimas tanto en el material, análisis y diseño para poder llevar a cabo el proyecto en estructuras de concreto armado, pre esforzado y simple. Para la realización y diseño de elementos como las vigas, columnas, losas, cimentaciones y el acero de refuerzo siguiendo los requisitos mínimos para cada uno de estos en sus respectivos capítulos que tiene esta norma.

- **Norma E.090.-Estructuras metálica. – RNE, 2006 [15]**

Esta norma presenta requerimientos para el de diseño, fabricación y montaje de estructuras metálicas para edificaciones mediante los criterios del método de factores de carga resistencia (LRFD) y el método por esfuerzos permisibles (ASD). Esta norma presenta que cuando se menciona el término acero estructural para referirse a elementos como: vigas, columnas, puntales, bridas, montantes y otros que intervienen en el sistema estructural de los edificios de acero que forman estructuras de pórticos y retículas, los cuales sean esenciales para la edificación.

- **Norma IS.010.- Instalaciones Sanitarias. Perú – RNE, 2009 [16]**

Esta norma nos presenta los parámetros legales mínimos para la realización del diseño de instalaciones sanitarias en construcciones en general, nos presenta los diferentes tipos de instalaciones que son: sanitaria de agua, agua contra incendios, aguas residuales y ventilación.

- **Norma. -EM. 010: - Instalaciones Eléctricas Interiores. Perú – RNE,2019 [17]**

Presenta los requisitos técnicos básicos y exigencias mínimas para el análisis y diseño de instalaciones eléctricas interiores y como finalidad proveer los niveles adecuados de seguridad eléctrica en las edificaciones que garanticen la salud de las personas y el suministro continuo de energía eléctrica.

- **Norma EM.070.- Transporte Mecánico. Perú – RNE, 2006 [18]**

De esta norma tomaremos las longitudes de foso y sobre recorrido de ascensor y montacargas. También nos presenta criterios para rapas y escaleras mecánicas las cuales se toman en cuenta para su óptimo funcionamiento.

### 2.2.2 Bases teóricas

- **R, Morales, “Diseño en concreto Armado”. Perú, Fondo Editorial ICG Perú, 2000. [19]**

El siguiente libro nos brinda el análisis, diseño y procedimiento para poder llevar el adecuado diseño en concreto armado de diferentes elementos estructurales (vigas, columnas, escaleras, cimentaciones y muros).

- **H, Teodoro E, “Diseño de estructuras de concreto Armado”. Perú, Fondo editorial PUCP, 2002. [20]**

El libro siguiente nos muestra la teoría y diseño en elementos estructurales de concreto reforzado, ejemplos los cuales podemos guiarnos para el desarrollo del presente trabajo, como también las especificaciones, cargas que actúan, métodos de diseño para los elementos de la estructura a diseñar.

- **American Institute of Steel Construction. Manual of Steel Construction, Load & Resitence Factor Design.2009. [21]**

Contiene los alineamientos generales, datos, referencias y exigencias mínimas necesarias para el diseño de estructuras de acero. Tomar en cuenta los procedimientos y unidades que se presentan en este libro.

- **S, Vinnakota, “Estructuras de acero: comportamiento y LRFD”, México, Fondo Editorial Mc Graw Hill, 2006. [22]**

El siguiente libro nos presenta la teoría, análisis y diseño desarrollados a través de diferentes ejemplos en estructuras de acero de acuerdo con el LRFD.

- **J, McCormac, “Diseño de Estructuras de Acero”. México, Fondo Editorial Alfaomega, 2015. [23]**

El libro presenta conceptos, códigos y norma para poder analizar, dimensionar y diseñar los elementos de acero en las diferentes estructuras.

- **D, Brajas, “Fundamentos de la Ingeniería Geotécnica”. Madrid, Editorial Cengage Learning, 2013. [24]**

El presente libro nos presenta los conceptos y características tanto físicas y mecánicas principales de los diferentes tipos de suelos, como también los diferentes métodos para la obtención de muestras para su futura realización correspondiente de ensayos en un laboratorio.

## **2.3 Definición de Términos Básicos.**

**2.3.1 Mercado de Abastos:** “Un local municipal o público en donde su interior se encuentran distribuidos puestos individuales donde se expende o se hace prestación de servicios, dedicados al acopio y venta de productos alimenticios de primera necesidad y otros tradicionales no alimenticios en cantidades o venta al por mayor o menor”. [1]

**2.3.2 Expediente Técnico:** “Es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra”. [25]

**2.3.3 Estudios de Mecánica de Suelos:** Es un conjunto de actividades que comprenden exploraciones en campo, ensayos respectivos en un laboratorio de las muestras obtenidas y el análisis posterior en gabinete que tienen por objeto conocer cuáles son las características del suelo donde se erigirá la infraestructura futura, lo que permitirá conocer parámetros los cuales lleven a un análisis para la edificación.

**2.3.4 Estructura:** Un conjunto de elementos y conexiones individuales los cuales se dispondrán para que todo el sistema en conjunto permanezca estable la estructura

físicamente y a lo largo del tiempo, lo cual se deberán diseñar para este propósito, dentro de parámetros que nos prevén las normas de diseño.

**2.3.5 Análisis estructural:** Es un paso en el cual la estructura analizada, se calculan los esfuerzos que cada elementos o unión tenga (momentos flectores, fuerza cortante, axiales, torsión, entre otras) con cuales servirán para diseñar dichos elementos cumpliendo los parámetros que cada norma. Para esto se realizan modelamientos a través de software para simular su comportamiento de la estructura.

**2.3.6 Diseño Estructural:** Una estructura se idea como un sistema de partes las cuales se combinan para una función dada (resistir cargas), cuando se realiza el diseño de un sistema (concreto armado, acero, madera, entre otros) se toma en cuenta las restricciones que debe tener y que fines seguir siendo esto un proceso cíclico, donde se debe lograr una solución adecuada entre las diferentes opciones.

**2.3.7 Estructuras de concreto armado:** Estructuras por el cual las propiedades del concreto simple junto con el acero de refuerzo se combinan para resistir tanto las acciones producidas por las cargas que estas estructuras puedan tener (muertas, vivas de viento, nieve) y las que producen los sismos. Se pueden concebir entre estructuras formadas por pórticos, pórticos y muros estructurales.

#### Ventajas:

- Durabilidad: es durable a lo largo de los años.
- Resistencia a la compresión.
- Se puede dar la forma deseada
- Requiere una mano de obra no muy especializada.

#### Desventajas:

- Baja resistencia a la tracción.
- Requiere un encofrado.
- A más luz libre que cubrir mayor serán las
- dimensiones de los elementos.



**2.3.8 Estructuras metálicas:** Estructuras se usan en diferentes tipos de edificaciones las cuales se pretende que su peso se bajó en comparación a otros, la capacidad de cubrir luces mayores a los otros elementos

Ventajas:

- Alta resistencia
- Uniformidad
- Durabilidad
- Ductilidad
- Elasticidad
- Montajes rápidos
- Tenacidad
- Posible reutilización después de desmontarse

Desventajas:

- Fatiga
- Fractura frágil
- Protección al fuego
- Mano de obra calificada
- Corrosión

La alta resistencia: esto provee que cada perfil o plancha usada tendrá un peso bajo y por lo consiguiente la estructura en su conjunto pesará menos, esto ayuda mucho al momento de modelamiento y control de derivas en el análisis sísmico.

La uniformidad: siendo un material homogéneo sus propiedades no cambian con el pasar del tiempo.

La durabilidad: el mantenimiento que se le puede dar a la estructura o construcción de acero llevara que duren casi indefinidamente.

La ductilidad: propiedad por la cual este material es capaz de soportar deformaciones grandes antes de fallar por esfuerzos de tensión.

La tenacidad: esta propiedad se refiere a que el acero es tanto dúctil como resistente.

Montaje Rápido: Por ser estructuras o elementos que ya están contruidos; ensamblados, soldados, armados o cordatos a medida en taller o fabrica, cuando están en obra estos son ensamblados o armados con otras estructuras y así conformar una estructura final a la cual se desea llegar.

La corrosión: los materiales de acero son capaces de corroerse cuando se encuentran expuestos a elementos que entran en contacto con él, por ejemplo, el agua, siendo para esto un periódico mantenimiento de pintado.

La protección al fuego: siendo estos elementos o estructuras que no pueden arder o arder con cierta dificultad (incombustibles), al ser afectados por el fuego y en especial a temperatura altas su resistencia como estructura de ver afectada y por lo tanto la integridad de toda la edificación o construcción.

La falla frágil: este material pierde su ductilidad bajo ciertas condiciones por lo que produce una falla frágil sobre el elemento al cual se le somete a la fatiga.

**2.3.9 Capacidad de cimentación:** La carga admisible la cual soporta el suelo donde se ha erigir la futura edificación es la carga que puede ser aplicada en el terreno con lo que sin producir desniveles o asentamientos lo que conlleva a producir deterioros en la estructura soportada. Esta capacidad del suelo no depende solamente de las características físicas del suelo, también del tipo de cimentación a emplear, característica propia de la estructura y las opciones que se emplean para mejorar el suelo donde se cimentara.

**2.3.10 Losa colaborante:** Una losa compuesta, donde se utilizan láminas de acero que actúan como encofrado colaborante, siendo capaz de soportar el concreto dispersado sobre esta, el acero de refuerzo y las cargas que están presente durante la elaboración de la losa. Consecutivamente las planchas de acero y el concreto endurecido se combinan y forman un solo elemento estructural compuesto de concreto-acero.

## **2.4 Datos Generales del Proyecto**

**2.4.1 Ubicación geográfica:** Distrito de Tumán, sector denominado Pampa el Toro.

**2.4.2 Área y perímetro:** 64.8 metros por 54 metros los que da un total 3 499.20 metros cuadrados y un perímetro de 237.6 m.

**2.4.3 Colindancia:** el terreno colinda con las siguientes calles:

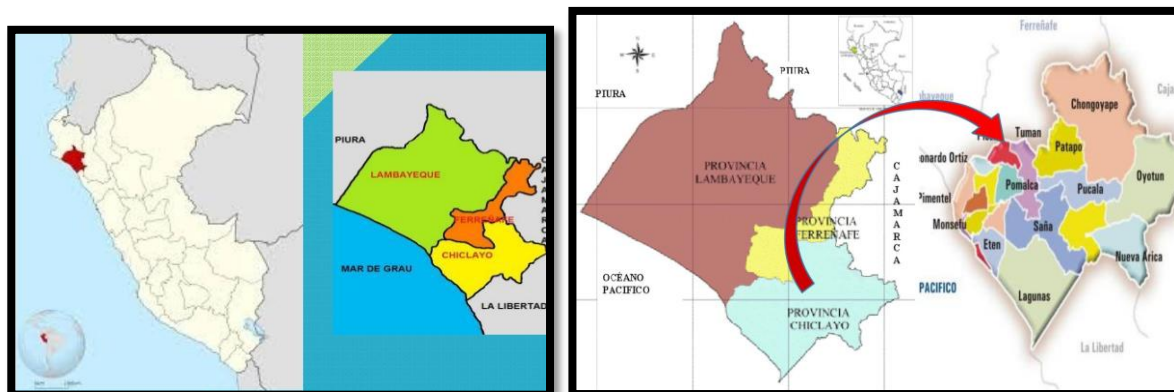
**Al norte:** la calle N° 33

**Al sur:** la calle N° 34

**Al este:** la calle N°4

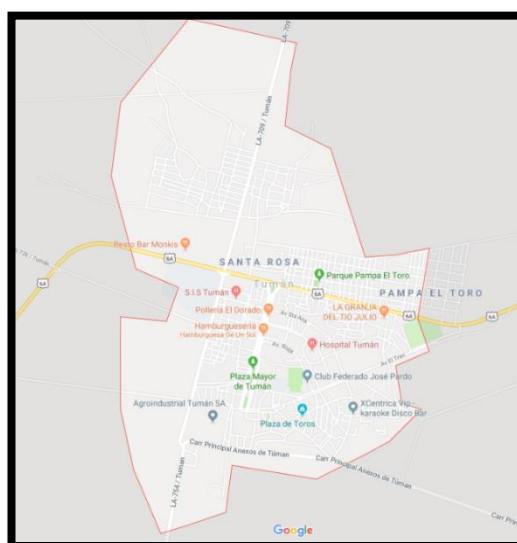
**Al oeste:** la calle N° 2

**Figura 1: Localización Nacional, Departamental y Distrital del Proyecto.**



**Fuente:** Google Imágenes.

**Figura 2: Mapa Distrital de Tumbán**



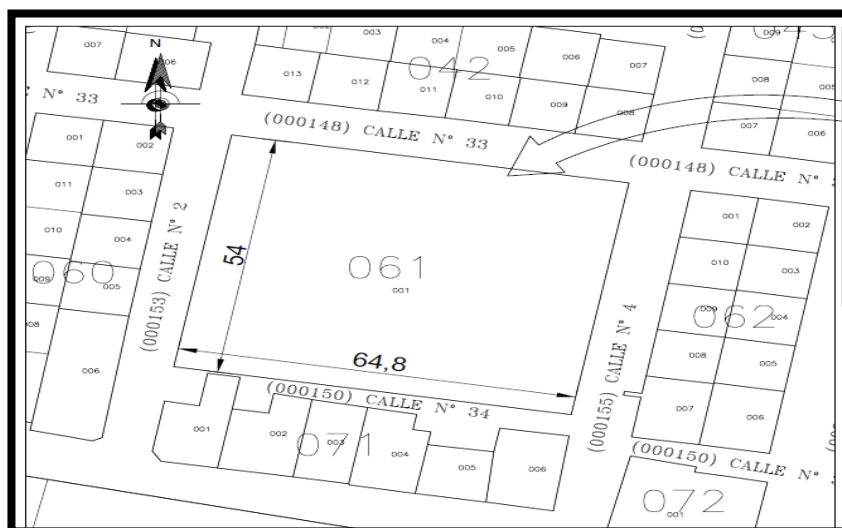
**Fuente:** Google maps.

**Figura 3: Mapa del sector "Pampa el Toro".**

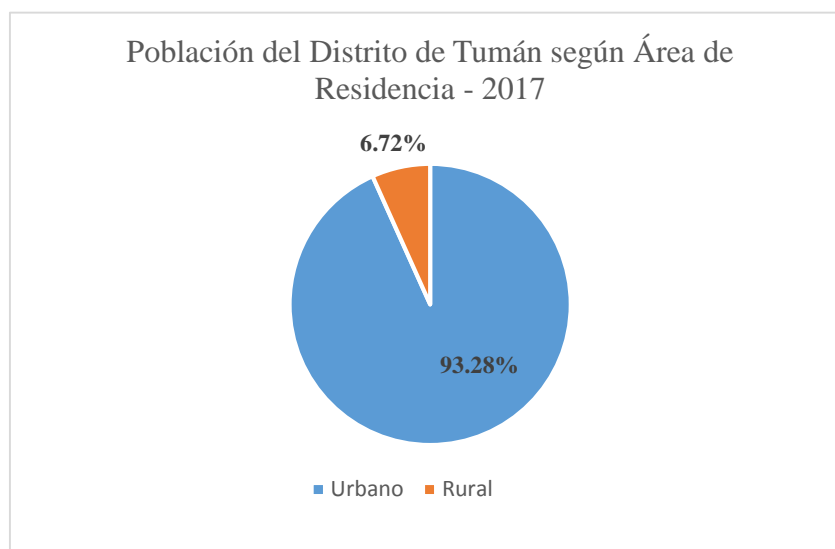


**Fuente:** Google maps.

**Figura 4: Localización del terreno donde se encuentra el proyecto.**



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 5: Porcentaje de Población según su área de residencia.**

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 1: Distancia a centros poblados urbanos y rurales.**

Centros Poblados Urbano y Rural-distancias y ubicación del Distrito de Tumbán

CATEGORIA Y UBICACIÓN POBLADOS	DESCRIPCION			
	CATEGORIA	DISTANCIAS EN KM		DIRECCION
		A CHCLAYO	DE TUMAN	
<b>URBANOS</b>				
Tumbán	Ciudad capital	18		-
Calupe	Centro Poblado		4.5	Sur
Luya	Centro Poblado		7.5	Norte
<b>RURALES</b>				
San Juan de la Punta	Caserío		9.5	Sur
Rinconazo	Caserío		9.0	Sur
La Calerita	Caserío		8.0	Sur
Santa Teresita	Caserío		7.0	Sur
La Granja	Caserío		7.0	Sur
Cruce El Milagro	Caserío		7.5	Sur.
Huaca EL Milagro	Caserío		5.5	Sur
Combo Viejo	Caserío		3.0	Oeste
Santeño	Caserío		4.0	Sur.
Vichayal	Caserío		7.0	Norte
El Triunfo	Caserío		5.7	Oeste
Los Cajusoles	Caserío		7.0	Norte
Aliaga	Caserío		2.0	Norte

Fuente: Plan de desarrollo concertado local 2012 al 2021.

**Tabla 2: Directorio Nacional de Mercado de Abastos. Región Lambayeque**

14. DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE: DIRECTORIO NACIONAL DE MERCADOS DE ABASTOS, SEGÚN PROVINCIA Y DISTRITO, 2016

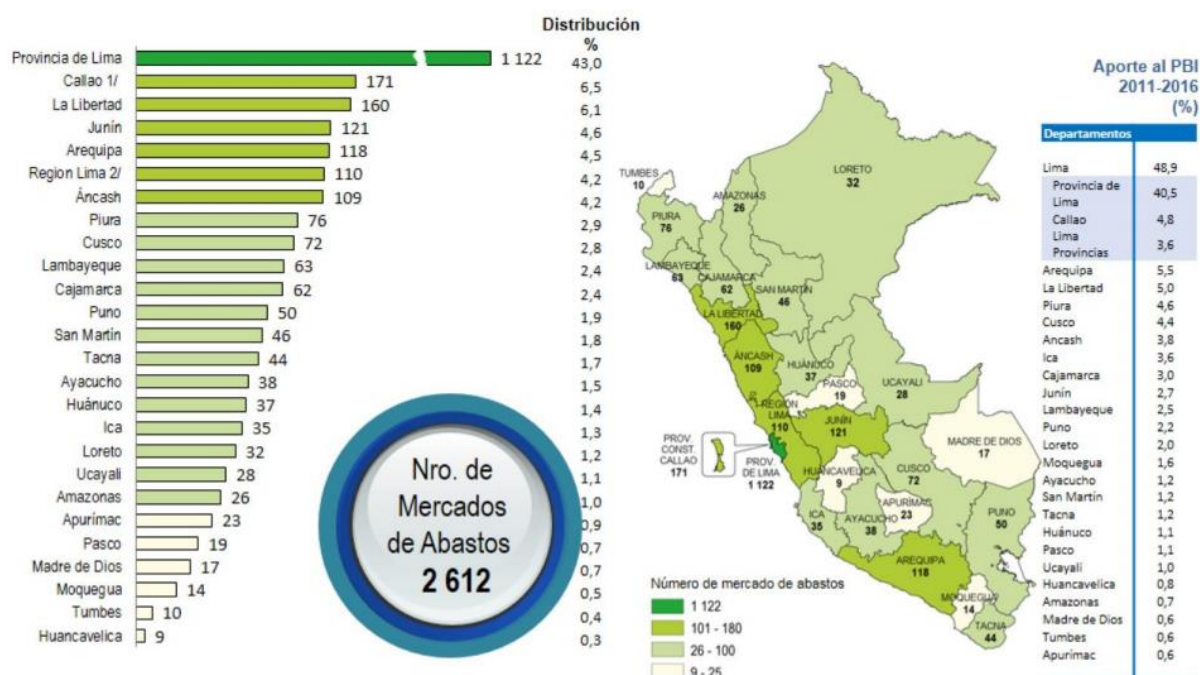
PROVINCIA DISTRITO NOMBRE DEL MERCADO	Dirección	Puestos Fijos	Puestos que Funcionan	Tiene instalaciones por red pública para:			Año de Inicio	Material que predomina en las paredes del local	Administración
				Alumbrado eléctrico	Abastecimiento de agua	Alcantarillado			
<b>OYOTUN</b> MERCADO DE ABASTOS	Av. Tarapaca N° 610	217	217	Si	Si	Si	1955	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
<b>PATAPO</b> MERCADO DE ABASTOS PATAPO	Av. Trapiche S/N	215	215	Si	Si	Si	1992	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
<b>PIMENTEL</b> MERCADO DE ABASTOS	Calle Miguel Grau S/N	146	146	Si	Si	Si	1974	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
<b>POMALCA</b> MERCADO POMALCA	Calle 24 de Junio S/N	125	125	Si	Si	Si	1946	Adobe o tapia	Junta Directiva
<b>PUCALA</b> MERCADO DE ABASTOS DEL DISTRITO DE PUCALA	Av. San José S/N	161	161	Si	Si	Si	1998	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
<b>REQUE</b> MERCADO DE ABASTOS	Calle Diego Ferre S/N	105	105	Si	Si	Si	1960	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
<b>SANTA ROSA</b> MERCADO DE ABASTOS RIVERA DEL MAR	Av. Mariscal Castilla N° 801	90	90	Si	Si	Si	1992	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
<b>SAÑA</b> MERCADO DE ABASTOS SIPÁN	Av. Augusto B. Leguía S/N	9	9	Si	Si	No	2004	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
MERCADO MUNICIPAL SAÑA	Calle 7 de Junio S/N	39	39	Si	Si	Si	1988	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
MERCADO DE BASTOS DE SALTUR	Calle 24 de Junio S/N	9	9	No	Si	Si	1969	Adobe o tapia	Junta Directiva
<b>TUMÁN</b> MERCADO DE ABASTOS TUMÁN	Sector 15 Usos Múltiples S/N	86	86	No	Si	Si	1980	Ladrillo o bloque de cemento	Junta Directiva
<b>FERREÑAFE</b> MERCADO SANTA LUCIA	Av. Tacna N° 525	448	448	Si	Si	Si	1995	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio
MERCADO CENTRAL	Av. Tacna S/N	277	277	Si	Si	Si	1963	Ladrillo o bloque de cemento	Municipio

Fuente: “INEI-Censo Nacional de Mercado de Abastos 2016”. [1]

**Figura 6: “Censo Nacional de Mercados de Abastos, 2016”. [1]**

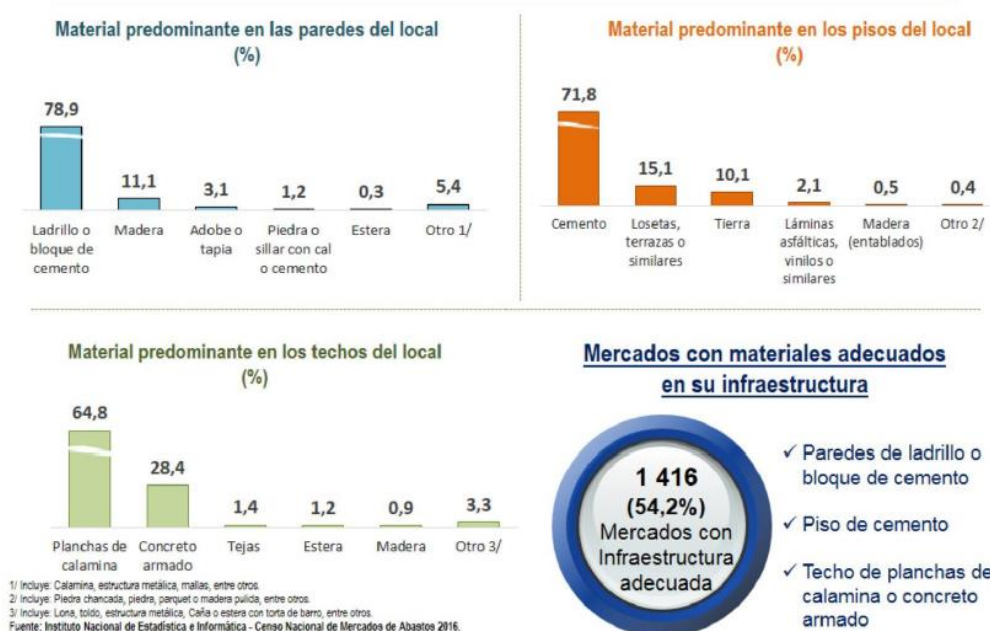
Fuente: INEI.

**Figura 7: “Mercados de Abastos a Nivel Nacional en el Perú según departamentos”. [1]**



**Fuente:** “Instituto Nacional de Estadística e Informática- Censo Nacional de Mercados de Abastos 2016” [1]

**Figura 8: Infraestructura de los mercados de abastos, 2016.**



**Fuente:** “Instituto Nacional de Estadística e Informática- Censo Nacional de Mercados de Abastos 2016”. [1]

**Figura 9: Productos que compran los hogares por estrato socioeconómico según lugar de compra 2016.**



**Figura 10: Información sobre el terreno.**

INFORME N° 051-2015-MOTODURMOPC

ASUNTO: Predios inscritos a Favor del Estado Peruano representado por la Municipalidad Distrital de Tumbán

REFERENCIA: TÍTULO N° 2015-0022091 - 10/03/2015 (Sector Campo el Tercero)  
TÍTULO N° 2015-0073034 - 22/06/2015 (Casuarinas y El Estero)  
TÍTULO N° 2015-0079844 - 22/06/2015 (Lto. Juan Velasco Alvarado)  
TÍTULO N° 2015-0078029 - 22/06/2015 (Aviación)  
TÍTULO N° 2015-0078038 - 22/06/2015 (Usoes Múltiples)

FECHA: TUMBÁN, 27 de Noviembre del 2015

Me es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez informarle que los Títulos de la referencia presentados en SUNARP para inscripción de aportes reglamentarios, ya están inscritos a FAVOR DEL ESTADO PERUANO REPRESENTADO POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMBÁN y son los siguientes:

TÍTULO N° 2015-00320091 - 10/03/2015 (Sector 3: Campo el Tercero)

N° PARTIDA ELECTRÓNICA	NOMBRE DEL PREDIO	UBICACIÓN	ÁREA DEL PREDIO	OBSERVACIONES
11205556	Parque N° 01	MZNA 36 - LOTE 01	2.916,00 m <sup>2</sup>	Predio libre y Disponible
11205558	Parque N° 02	MZNA 27 - LOTE 01	2.916,00 m <sup>2</sup>	Predio libre y Disponible
11205580	Parque N° 03	MZNA 44 - LOTE 01	3.499,20 m <sup>2</sup>	Ocupado por infraestructura municipal (Tanque elevador)
(*) 11205591	Parque N° 04	MZNA 49 - LOTE 01	3.499,20 m <sup>2</sup>	Predio libre y Disponible
11205592	Parque N° 05	MZNA 61 - LOTE 01	2.916,00 m <sup>2</sup>	Predio libre y Disponible
11205593	Parque Privado	MZNA 98 - LOTE 01	14.830,00 m <sup>2</sup>	Predio libre y Disponible
11205594	Parque N° 07	MZNA 125 - LOTE 01	3.242,48 m <sup>2</sup>	Predio libre y Disponible
11205595	Parque N° 08	MZNA 160 - LOTE 01	3.242,48 m <sup>2</sup>	Predio libre y Disponible
11205598	Mercado N° 01	MZNA 90 - LOTE 01	3.426,20 m <sup>2</sup>	Predio libre y Disponible
11205597	Mercado N° 02	MZNA 138 - LOTE 01	3.746,69 m <sup>2</sup>	Predio en su totalidad por "Cello San Andrés"
11208068	Equipamiento	MZNA 30 - LOTE 01	1.198,85 m <sup>2</sup>	Invasión en su totalidad por infraestructura "Club Chirinos"
11208069	Equipamiento	MZNA 21 - LOTE 01	242,00 m <sup>2</sup>	Invasión en su totalidad por infraestructura de Viviendas
11208070	Otros Fines	MZNA 90 - LOTE 01	6.696,00 m <sup>2</sup>	Invasión parcial por Viviendas
(**) 11208071	Otros Fines	MZNA 21 - LOTE 02	242,00 m <sup>2</sup>	Invasión en su totalidad por "Cello Tumbán"

TOTAL DE PREDIOS INSCRITOS EN ESTE SECTOR: 14 PREDIOS

(\*) Predio destinado a Construcción C.S. de Tumbán transferencia pendiente de inscribir en SUNARP  
(\*\*) Rectificación de asiento 800001 realizado mediante Título N° 2015-0056916 de fecha 03/08/2015

Fuente: SUNARP.



### **III. METETODOLOGIA**

#### **3.1. Tipo y Nivel de Investigación.**

A partir del diseño de investigación: es de tipo descriptiva, puesto que a producto del análisis del estudio del objetivo se desarrollará el diseño de los elementos estructurales, los planos, las memorias descriptivas, presupuesto y cronogramas.

Según el fin que esta persigue: es aplicativa, ya que utilizara los conocimientos adquiridos en la carrera que se sigue.

#### **3.2. Diseño de investigación.**

El presente proyecto de investigación es de tipo descriptiva, pues para el desarrollo de la investigación, se definieron métodos y técnicas, a través de la recolección, documentación de dicho proyecto.

##### **3.2.1 Hipótesis**

La presente tesis de investigación es sobre el análisis de una proyección de construcción de 2 pisos garantizara que las ventas de productos de comercio se efectúan en condiciones aceptables, seguras y salubres tanto para los comerciantes como para la población de Tumán.

##### **3.2.2 Variables**

###### **Independiente:**

- Elaboración del Expediente técnico

###### **Dependiente:**

- Estudio de Mecánica de Suelos.
- Diseño y Características de la edificación.
- Evaluación de Impacto Ambiental.

#### **3.3. Población, Muestra, Muestreo.**

Población: es especificada por el autor.

La que costa de una edificación de 2 niveles el cual será usado para fines comerciales, en específico será un mercado de abastos ubicado en el Tumán.

### 3.4. Criterios de selección

No se llevó a cabo ningún criterio de selección para la determinación de la población y muestra puesto que la tesis está destinada para su ejecución. Mientras para la realización del EMS se siguió los requerimientos de la norma e.050.

### 3.5. Operacionalización de variables.

**Tabla 3: Operacionalización de variables**

VARIABLES	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
DISEÑO DEL MERCADO DE ABASTOS PARA EL SECTOR DENOMINADO PAMPA EL TORO EN TUMÁN, LAMBAYEQUE 2018	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	Perfil Estratigráfico	Obs. directa	Perfil estratigráfico
		Nivel Freático	Obs. directa	Ensayos SPT
		Clasificación de Suelo	Obs. directa	Cartas SUCS
		Capacidad Portante	Obs. directa	Ensayo SPT
		Asentamiento	Obs. directa	Ensayo consol.
	DISEÑO ESTRUCTURAL	Pre dimensionamiento	Planta estructural	Control de Derivas
		Análisis Estructural	Memoria de calculo	Diag. Mon. Flec.
		Diseño final	Planos estructurales	Planos estructurales
	DISEÑO DE INST. ELECTRICAS	Demanda eléctrica	Equipamiento	Memorias de calculo
		Calculo Eléctricos	Amperaje	Memorias de calculo
		Diseño final	Planos eléctricos	Planos eléctricos
	DISEÑO DE INST. SANITARIAS	Dotación	Equipamiento	Memorias de calculo
		Cálculos Sanitarios	Redes de distribución	Memorias de calculo
		Diseño final	Planos sanitarios	Planos sanitarios
	EXPEDIENTE TECNICO	MEMORIAS	Cantidad de metrados	Hoja de metrados
Costos y Presupuestos			Costos unitarios	Presupuesto
Planificación de obra			Ruta critica	Cronograma
Especificaciones técnicas			Calidad y Seguridad	Especificaciones Téc.
Impacto Ambiental			Evaluación de Imp.Amb.	Matrices de EIA
PLANOS		Diseños Finales	Planos Finales	Planos finales

### 3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

#### 3.6.1 Técnicas

Observación directa. La observando de las variables dentro de su contexto y recolectando la información adecuada y necesaria que permita el correcto desenvolvimiento para la elaboración del proyecto.

Análisis de contenido. Sistematizando e interpretando la información obtenida diversas fuentes (bibliográficas, planos, programas, ensayos, etc.)

#### 3.6.2 Instrumentos

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

- Granulometría: se realizó la utilización de tamices, balanza,

- Límites de Atterberg: se utilizó la copa de casa grande
- Contenido de Humedad se utilizó el horno de secado, balanza
- Ensayo de SPT: se utilizó el equipo de SPT
- Programas de cómputo, softwares: AutoCad, Sap2000 v16, Microft Office, MS Project.

### **3.7. Procedimientos**

Para la realización de la tesis se llevaron a cabo realizaron visitas a la zona del proyecto con la finalidad de conocer las condiciones del entorno del proyecto, características del suelo de la zona y poder realizar los estudio de suelos y tener conocimiento del entorno donde se desarrollara el proyecto.

#### **3.7.1 Estudio de Mecánica de Suelos**

El EMS fue realizado en la zona del proyecto para conocer el subsuelo con el fin de saber las condiciones del suelo a construir. Este estudio se realizó perforaciones sobre la superficie del terreno lo cual llevo a la obtención de muestras para su posterior, la cual conto con la exploración mediante la realización de calicatas y el ensayo de SPT (NTP 339.133).

#### **Ensayo de Penetración Estándar SPT.**

Al usar el equipo del SPT, este ensayo conlleva a corregir el número de golpes de campo, estas correcciones son las siguientes: por equipo, por energía, por sobrecarga y nivel freático, el cual permitió el cálculo de la capacidad portante del suelo, su ángulo de fricción.

#### **Ensayo de contenido de humedad del suelo**

Este ensayo se realizará según la norma técnica peruana N.T.P. 339.127. Se usarán los siguientes equipos: Horno de secado, taras, cucharas, espátulas, balanza, guantes.

#### **Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado.**

El ensayo se realizará según la norma técnica peruana N.T.P. 339.128. Equipos: Tamices, balanza, horno, pala, cucharas, agregados.

#### **Método de ensayo para determinar el límite líquido. Límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.**

El ensayo se realizará mediante la norma técnica peruana N.T.P. 339.129. Equipos: Horno de secado, taras, cucharas, espátulas, balanza, copa de Casagrande, ranurador, calibrador, superficie de rodadura.

### **3.7.2 Estructuración**

La estructuración para este proyecto consistió en disposición y distribución de los elementos estructurales siguiendo unos criterios básicos, como no colocar columnas e interferir en zonas de puertas o ventanas, y respetando como base los planos de arquitectura y los elementos que este contienen. Se buscó la facilidad y la proporción para obtener un desempeño sísmico adecuado para así contralar sus desplazamientos laterales que se puedan producir.

#### **3.7.2.1 Estructuración de la edificación.**

Teniendo en cuenta que esta estructura es de longitudes grandes, a lo largo y ancho) por lo que se optó en dividirlo en bloques, con lo que se buscó dimensiones apropiadas para evitar futuros el efecto de la torsión en el análisis sísmico dinámico.

Las columnas se ubicaron de tal forma que no interfirieran y tomando en cuenta los planos arquitectónicos para no afectar los espacios de los ambientes tomando en cuenta que es una edificación con fines de uso para un mercado y cada área que debe tener los módulos o puntos de venta adecuados y sin interferencia u obtención de algún elemento.

Las vigas serán peraltadas en ambas direcciones del análisis, se usará losas aligeradas, exceptuando la losa del ascensor y del montacargas. También se prolongarán las columnas del ascensor y del montacargas cumpliendo con la norma EM.070.

#### **✓ BLOQUE 01: PUESTOS DE ABARROTES, ESCALERA, ASCENSOR Y MONTACARGA.**

En este ambiente se desarrollarán la venta de productos diferentes en los puestos tanto en el 1° piso y 2° piso, estarán ubicados el ascensor y el montacargas, cuarto de limpieza, almacenamiento y una escalera hacia el 2° piso, cuanta con un área total de 408 m<sup>2</sup> por piso y una altura de 7.80 m.

#### **✓ BLOQUE 02: PUESTOS DE ABARROTES y ESCALERA.**

En este ambiente se desarrollarán la venta de productos diferentes en los puestos tanto en el 1° piso y 2° piso y tendrá una escalera hacia el 2° piso, cuanta con un área total de 300 m<sup>2</sup> por piso y una altura de 7.80 m.

✓ **BLOQUE 03: PUESTOS DE ABARROTÉS.**

En este ambiente se desarrollarán la venta de productos diferentes en los puestos tanto en el 1° piso y 2° piso, cuanta con un área total de 265 m<sup>2</sup> por piso y una altura de 7.80 m.

✓ **BLOQUE 04: PUESTOS DE ABARROTÉS y ESCALERA.**

En este ambiente se desarrollarán la venta de productos diferentes en los puestos tanto en el 1° piso y 2° piso y tendrá una escalera hacia el 2° piso, cuanta con un área total de 300 m<sup>2</sup> por piso y una altura de 7.80 m.

✓ **BLOQUE 05: PUESTOS DE ABARROTÉS, ESCALERA y RESTAURANTE.**

En este ambiente se desarrollarán la venta de productos diferentes en los puestos tanto en el 1° piso y 2° piso, tendrá una escalera hacia el 2° piso, tiene bodegas para guardar los diferentes productos que se vendan y que necesiten que se conserven, en el 2° piso tendrá un restaurante con 3 cocinas y 2 bares, cuanta con un área total de 485 m<sup>2</sup> por piso y una altura de 7.80 m.

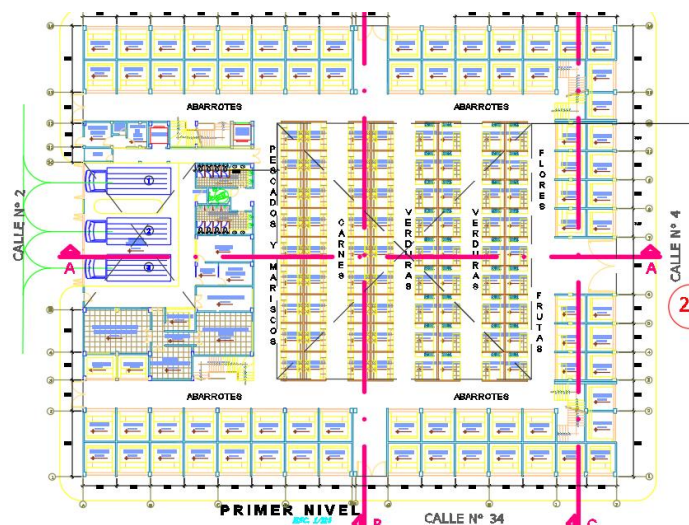
✓ **BLOQUE 06: BAÑOS, ADMINISTRACION y PUESTOS DE ABARROTÉS.**

En este ambiente se desarrollarán la venta de productos diferentes en los puestos tanto en el 1° piso y 2° piso, cuenta con baños para hombres, mujeres y discapacitados tanto en el primer piso como en el segundo, tiene, en ambientes para la administración, policial municipal y un almacén, cuanta con un área total de 145 m<sup>2</sup> por piso y una altura de 7.80 m.

✓ **BLOQUE 07: PUESTOS DE CARNE, PESCADO, MARISCOS Y VERDURAS.**

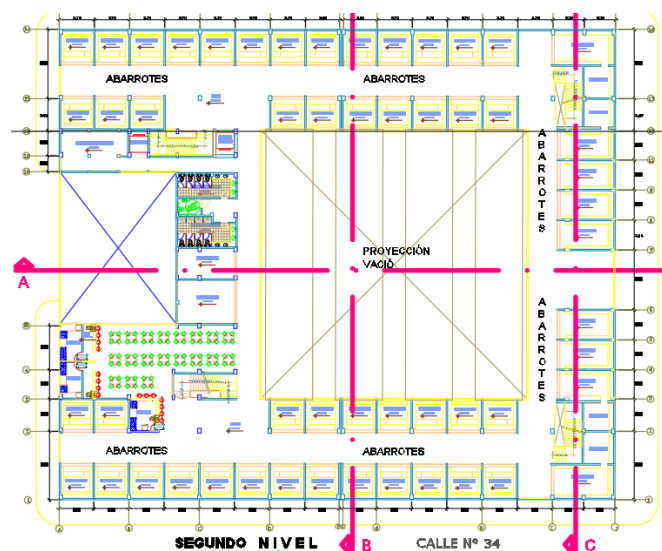
En estos ambientes se desarrollarán la venta de productos como carne, pescado, mariscos y verduras, también tiene una cobertura metálica, cuanta con un área total de 765 m<sup>2</sup>.

**Figura 11: Plano Arquitectónico de la edificación-1 Nivel**



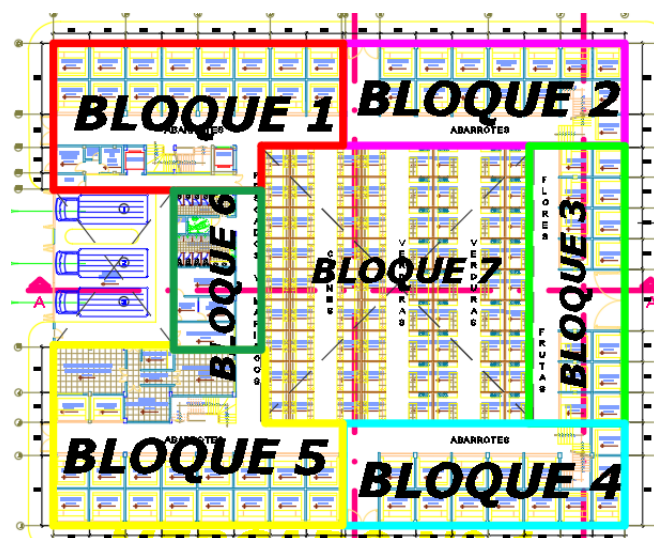
Fuente: Planos – Municipalidad de Tumán

**Figura 12: Plano Arquitectónicos de la edificación - 2 Nivel**



Fuente: Planos – Municipalidad distrital de Tumán

**Figura 13: Plano de división en Bloques**



**Fuente:** Planos – Municipalidad distrital de Tumán

### 3.7.3 Pre Dimensionamiento

Se realizó el pre dimensionamiento de los diferentes elementos estructurales que tiene cada bloque y se tuvieron en cuenta las luces diferentes y las cargas que soportaran de acuerdo a la norma de cargas.

Todo esto se tomará en cuenta puesto las edificaciones muy largas visto en planta o esbeltas, de gran altura o con irregularidades en cuanto su altura, presenta problemas de torsión y de desplazamientos desiguales. Así mismo se buscó que los bloques sean los más simétricos que se puedan para poder evitar estos futuros problemas.

#### 3.7.3.1 Vigas

Para la realización del pre dimensionamiento de las vigas se respetó las dimensiones que están establecidas en los planos arquitectónicos y que se encuentran en las columnas ya dispuesta, teniendo en ambas  $h > L/12$  y  $h < L/10$ , siendo “L” la luz libre entre caras de columnas.

Según la norma E.060 en su artículo 21.5.1.3 indica que el ancho mínimo no debe ser menor de 0.25 veces el peralte ni menor de 25 cm.

**Tabla 4: Pre dimensionamiento de vigas del bloque 1**

<b>PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS - BLOQUE 1</b>									
<b>VIGA</b>	<b>B (ancho tributario)</b>	<b>a (ancho ficticio)</b>	<b>L (m)</b>	<b><math>\alpha = 10</math></b>	<b>b = B/20 b=(B+a)/20</b>	<b>h = L/<math>\alpha</math> (m)</b>	<b>DIMENSIONES FINALES</b>		
<b>VIGAS DIRECCION X-X - FRANJA LATERAL</b>									
Viga Eje A 1-2	1.85	2.36	3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje A 2-3	1.85	2.36	3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje A 3-4	1.85	2.36	3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje A 4-5	1.85	2.36	3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje A 5-6	1.85	2.36	3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje A 6-7	1.85	2.36	3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje A 7-8	1.85	2.36	3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje A 8-9	1.85	2.36	3.76	10	0.25	0.38	0.25	x	0.40
<b>VIGAS DIRECCION X-X - FRANJA CENTRAL</b>									
Viga Eje B 1-2	3.65		3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje B 2-3	3.65		3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje B 3-4	3.65		3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje B 4-5	3.65		3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje B 5-6	3.65		3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje B 6-7	3.65		3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje B 7-8	3.65		3.70	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje B 8-9	3.65		3.76	10	0.25	0.38	0.25	x	0.40
<b>VIGAS DIRECCION X-X - FRANJA CENTRAL</b>									
Viga Eje C 1-2	2.8		3.7	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje C 2-3	2.8		3.7	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje C 3-4	2.8		3.7	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje C 4-5	2.8		3.7	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje C 5-6	2.8		3.7	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje C 6-7	2.8		3.7	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje C 7-8	2.8		3.7	10	0.25	0.37	0.25	x	0.40
Viga Eje C 8-9	2.8		3.76	10	0.25	0.38	0.25	x	0.40

Fuente: Propia.

### 3.7.3.2 Columnas

Como la edificación está compuesto por columnas en su totalidad, estas recibirán las cargas provenientes del análisis sísmico las cuales estarán repartidas entre la totalidad de estas, siendo su diseño los momentos que actúan sobre estas en ambas direcciones.

La ecuación que se usará para las columnas carga axil se usará la siguiente expresión:

$$\text{Área de la columna} = P \text{ servicio} / 0.35 f'c$$

Para esta tesis la totalidad de columnas serán rectangulares y se seguirá lo especificado en la Norma E.060.



### 3.7.3.3 Losas aligeradas

Para la realización del pre dimensionamiento de las losas aligeradas en el presente proyecto se consideró la longitud en el sentido como van dispuestas las viguetas, para el caso de estos bloques en su totalidad se utilizó el criterio de losas en una dirección, tomando en cuenta los parámetros que la de la norma E0.60 en el artículo 9.6.2.1 nos dice para poder obtener la altura correspondiente de cada losa. En lo posible se buscó uniformizar la altura de todas las losas.

**Tabla 5: Pre dimensionamiento de losas aligeradas del bloque 1**

Tipo		*En una sola dirección		Losas Nervadas		
A	Losa Libremente Apoyada			$h=L / 16$		
B	Losa con un Extremo Continuo			$h=L / 18.5$		
C	Losa con ambos extremos continuos			$h=L / 21$		
D	Losa con Voladizo			$h=L / 8$		

DIMENSIONES - 1° PISO						
EJE	TIPO	LONGITU D (m)	FACTOR	PERALTE (cm)		
				Inicial	Final	Max (30)
<b>A-B</b>						
1-2	B	3.45	18.50	18.6	20.00	OK
2-3	B	3.45	18.50	18.6	20.00	OK
3-4	B	3.45	18.50	18.6	20.00	OK
4-5	B	3.45	18.50	18.6	20.00	OK
5-6	B	3.45	18.50	18.6	20.00	OK
6-7	B	3.45	18.50	18.6	20.00	OK
7-8	B	3.45	18.50	18.6	20.00	OK
8-9	B	3.45	18.50	18.6	20.00	OK
<b>B-C</b>						
1-2	C	3.5	21.00	16.7	20.00	OK
2-3	C	3.5	21.00	16.7	20.00	OK
3-4	C	3.5	21.00	16.7	20.00	OK
4-5	C	3.5	21.00	16.7	20.00	OK
5-6	C	3.5	21.00	16.7	20.00	OK
6-7	C	3.5	21.00	16.7	20.00	OK
7-8	C	3.5	21.00	16.7	20.00	OK
8-9	C	3.5	21.00	16.7	20.00	OK
<b>C-D</b>						
1-2	C	3.22	21.00	15.3	20.00	OK
2-3	C	3.22	21.00	15.3	20.00	OK
3-4	C	3.22	21.00	15.3	20.00	OK
4-5	C	3.22	21.00	15.3	20.00	OK
5-6	C	3.22	21.00	15.3	20.00	OK
6-7	C	3.22	21.00	15.3	20.00	OK
7-8	C	3.22	21.00	15.3	20.00	OK
8-9	C	3.22	21.00	15.3	20.00	OK
<b>D-E</b>						
1-2	B	2.8	18.50	15.1	20.00	OK
2-3	C	3.11	21.00	14.8	20.00	OK
6-6'	B	4.35	18.50	23.5	25.00	OK

Fuente: Propia.

### 3.7.3.4 Cisterna y Tanque Elevado

Para la realización de la cisterna se tomó en cuenta la norma IS:010 de instalaciones sanitarias en el cual podemos obtener los datos necesarios para calcular la capacidad de las cisternas y sus dimensiones correspondientes. Siendo esta capacidad no menor a los  $\frac{3}{4}$  del consumo que se genera a diario Puesto que es un establecimiento donde asiste gente en grandes cantidades y ante un posible incendio se tomará en cuenta también un

adicional a la dotación calculado. La capacidad del tanque elevado no podrá ser menor que el 1/3 de la dotación.

**Tabla 6: Tabla de Descripción de Edificación para la dotación de agua**

Pisos									
1er Nivel:					2er Nivel:				
76	Puestos de Abarrotes				54	Puestos de Abarrotes			
5	Puestos de Frutas				Restaurante		98.5	m <sup>2</sup>	
4	Puestos de Flores				3 lavaderos				
9	Puestos de pesacado y marisco				BAÑOS				
18	Puestos de Carnes				9	Inodoros			
36	Puestos de Verduras				4	Urinaros de Pared			
1	Camara Frigorifica Pescado y Marisco				9	Lavatorios			
2	Camara Frigorifica Carnes								
1	Laboratorio								
BAÑOS									
9	Inodoros								
4	Urinaros de Pared								
9	Lavatorios								

Fuente: Propia

**Tabla 7: Tabla de Dotación Total del Mercado**

		Area		Puestos		Área Total		Dotación	
		m <sup>2</sup>			Pts.	m <sup>2</sup>		L/día	
1° Piso	Pescados y Mariscos	7.3	m <sup>2</sup>	9	Pts.	65.3	m <sup>2</sup>	978.75	L/día
	Carnes	7.3	m <sup>2</sup>	18	Pts.	131	m <sup>2</sup>	1957.5	L/día
	Frutas	7.3	m <sup>2</sup>	5	Pts.	36.3	m <sup>2</sup>	543.75	L/día
	Flores	7.3	m <sup>2</sup>	4	Pts.	29	m <sup>2</sup>	435	L/día
	Verduras	7.3	m <sup>2</sup>	36	Pts.	261	m <sup>2</sup>	3915	L/día
2° Piso	Restaurante	98.5	m <sup>2</sup>			50	l/m <sup>2</sup>	4925	L/día
<b>DOTACIÓN TOTAL</b>								<b>12755</b>	<b>L/día</b>

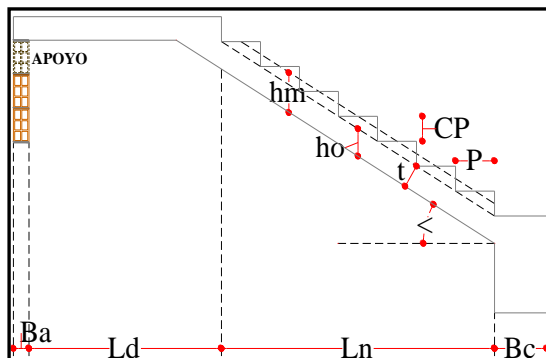
Fuente: Propia

### 3.7.3.5 Escaleras

Se respetó la ubicación de cada escalera y sus dimensiones en planta, esto nos permitió llevar acabo el pre dimensionamiento de la misma. Siendo en este caso los pasos de 30 centímetros y el contrapaso de 17.5 centímetros.

**Tabla 8: Tabla de datos escalera**

DATOS GENERALES			
$f'c=$	210	kg/cm <sup>2</sup>	
$f_y=$	4200	kg/cm <sup>2</sup>	
		$S/C=$	500 kg/m <sup>2</sup>
		$\rho_{mín}=$	0.0018
		$\phi=$	0.9



DATOS DE ESCALERA	
Paso:	0.3 m
Contrapaso:	0.18 m
Ancho:	1.8 m
# escalones:	22
Rec:	2 cm

**Fuente:** Propia

### 3.7.4 Metrado de cargas

Para la realización de un análisis sísmico se tiene que considerar las cargas que los elementos estructurales proyectados soportaran, en donde encontraremos estas cargas o sus valores correspondientes, como el peso específico o carga por metro cuadrado, es en la norma E.0.20 RNE.

Los diferentes tipos de carga que se usarán en el metrado son:

- Carga muerta: cargas gravitatorias que actúan durante la vida útil de la estructura, como: el peso propio de la estructura, el peso de los elementos que complementan la estructura como S/C (sobrecarga), tabiques, maquinarias.
- Carga viva o sobrecarga: son cargas gravitatorias las cuales se consideran movible, que actúan en forma ocasional. Entre éstas se tienen: el peso de la nieve, equipos removibles, ocupantes, muebles, agua.

Las cargas unitarias que usaremos serán las siguientes:

- Densidad del Concreto: 2400 kg/m<sup>3</sup>
- Densidad del agua: 1000 kg/m<sup>3</sup>
- Aligerado (20cm) = 300 kg/m<sup>2</sup>
- Acabados=100 kg/m<sup>2</sup>

Sobrecargas:

- Azotea: 100 kg/m<sup>2</sup>

### 3.7.5. Modelamiento estructural

Para la realización del modelamiento de los módulos, estos fueron realizados en el software SAP 2000 V16 siguiendo lo que la norma de Diseño Sismo resistente nos dice.

### 3.7.6. Análisis sísmico

Como sabemos en Perú se encuentra sobre la placa tectónicas (Sudamericana) y esta propenso a sismos, la ubicación del proyecto a desarrollar lo ubica en la zona costera del Perú y es necesaria la evaluación que tendrán nuestras estructuras ante un evento sísmico. Con la estructuración que se proyecta se logrará controlar los desplazamientos que tendrá cada bloque producto de las fuerzas sísmicas. Por ende, se debe de efectuar lo determinado en la Norma E:030.

#### 3.7.6.1. Zonificación

La presente norma E.030 divide al Perú en 4 zonas sísmicas, para cada parte tendrá un factor de zona “Z” diferente.

**Figura 14: Zonas sísmicas en el Perú**



**Fuente:** RNE. E.030 Diseño sismo resistente.

Para el presente trabajo se encuentra en el distrito de Tumbán, provincia de Chiclayo con un factor de  $Z=0.45$ .

### 3.7.6.2 Sistemas estructurales

Los sistemas estructurales están dependientes del material a usar y el sistema el cual resistirá las acciones sísmicas en cada dirección.

**Tabla 9: Sistema estructural**

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coficiente Básico de Reducción $R_d$ (*)
<b>Acero:</b>	
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
<b>Concreto Armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
<b>Albañilería Armada o Confinada.</b>	3
<b>Madera (Por esfuerzos admisibles)</b>	7

**Fuente:** Norma E:030 Diseño Sismo resistente.

### 3.7.6.3 Desplazamientos Laterales

El máximo desplazamiento relativo de un entre piso, no deberá ser excedido a una fracción de la altura la cual se indica en la tabla siguiente:

**Tabla 10: Desplazamientos laterales permitidos**

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

**Fuente:** RNE. E.030 Diseño Sismo resistente.

### 3.7.6.4 Peso de la edificación (P)

Para esto se recurrió a las tablas del reglamento E.030 que considera:

- Las edificaciones de categoría A y B, se toma 50% de carga viva.
- Las edificaciones de categoría C, se toma 25%.
- En depósitos el 80% del peso total que almacena.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

Para edificaciones tipo “B”, el peso de la edificación se calcula adicionando a la muerta se le sumara el 50% de la carga viva y en azoteas y techos el 25% de la carga viva.

### 3.7.6.7 Fuerza cortante en la base

Para esta fuerza se determina mediante la siguiente formula:

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

Donde:

P: peso de la edificación.

Z: Factor de zona.

U: Coeficiente de uso.

S: Factor de suelo.

C: factor de amplificación sísmica.

R: Coeficiente de reducción de solicitudes sísmicas.

### 3.7.6.8 Factor suelo (S)

Este parámetro de suelo brinda valores los cuales hacen que se modifiquen las acciones sísmicas que sufrirá la infraestructura.

**Tabla 11: Factor suelo**

FACTOR DE SUELO				
	S0	S1	S2	S3
4	0.80	1.00	1.05	1.10
3	0.80	1.00	1.15	1.20
2	0.80	1.00	1.20	1.40
1	0.80	1.00	1.60	2.00

**Fuente:** Norma E:030 Diseño Sismo resistente.

**Tabla 12: Periodos Tp y Tl**

PERIODOS Tp Y Tl				
	S0	S1	S2	S3
Tp	0.30	0.40	0.60	1.00
Tl	3.00	2.50	2.00	1.60

**Fuente:** Norma E:030 Diseño Sismo resistente.

### 3.7.6.9 Factor de amplificación sísmica (C)

**Tabla 13: Factor de Amplificación Sísmica**

FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA			
	T < Tp	Tp < T < TL	T > TL
C	2.50	$2.5 \left(\frac{T_p}{T}\right)$	$2.5 \left(\frac{T_p \times T_l}{T}\right)$

**Fuente:** Norma E:030 Diseño Sismo resistente.

### 3.7.6.10 Distribución de la fuerza sísmica en altura

Las fuerzas horizontales se calculan mediante la ecuación o expresión siguiente, siendo estas repartidas en toda la altura de la edificación.

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^y}$$

### 3.7.6.11 Regularidades en la edificación

**Tabla 14: Categoría y regularidad de edificación**

CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

**Fuente:** RNE. E.030 Diseño Sismo resistente.

### 3.7.6.12 Separación entre Edificaciones

Para asegurar que una edificación no entre en contacto con otra edificación vecina durante un sismo, se hace necesario que estén separadas a una distancia mínima “s”, la cual no debe ser menos que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de las edificaciones adyacentes ni sea menor que:

$$s = 0,006 h \geq 0,03 \text{ m}$$

### 3.8 Análisis Dinámico

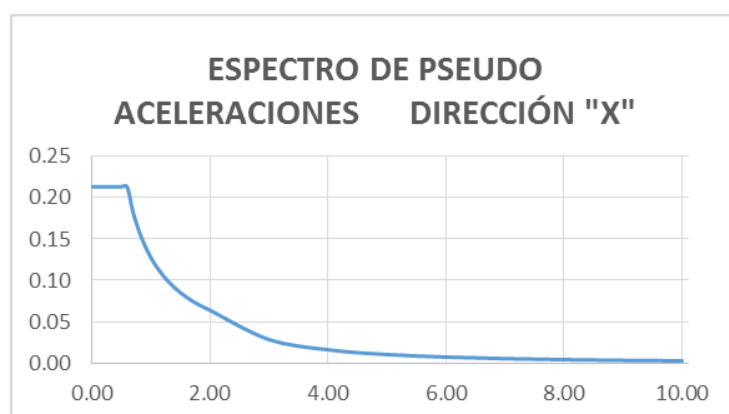
Este análisis es una forma más completa para que la estructura sea analizada sísmicamente. La Norma E: 030, indica que cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados del análisis dinámico. (Ejemplo: Análisis del módulo 1).

**Figura 15: Parámetros Sísmicos y Valores de T-Sa del espectro de diseño.**

DIRECCIÓN X-X		DIRECCIÓN Y-Y	
Z= 0.45	<b>Tp = 0.6</b>	Z= 0.45	<b>Tp = 0.6</b>
U = 1.3		U = 1.3	
C = 2.5	<b>TL = 2</b>	C = 2.5	<b>TI = 2</b>
S = 1.05	R = 7.2	S = 1.05	R = 7.2
<b>coeficiente = 0.2133</b>		<b>coeficiente = 0.2133</b>	

**Fuente:** Propia

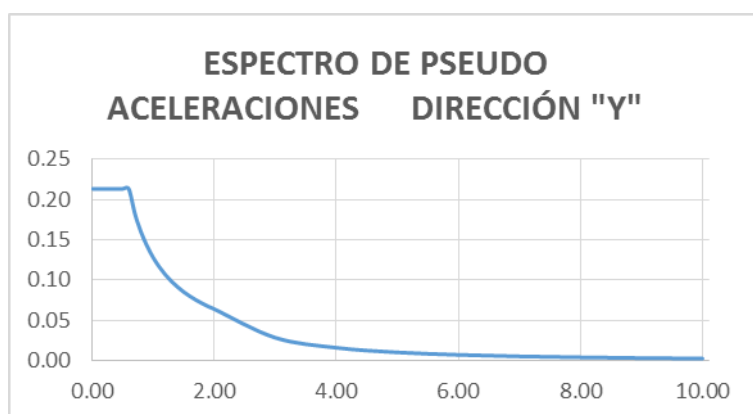
**Figura 16: Espectro - Dirección X-X**



**Fuente:** Propia



**Figura 17: Espectro - Dirección Y-Y**

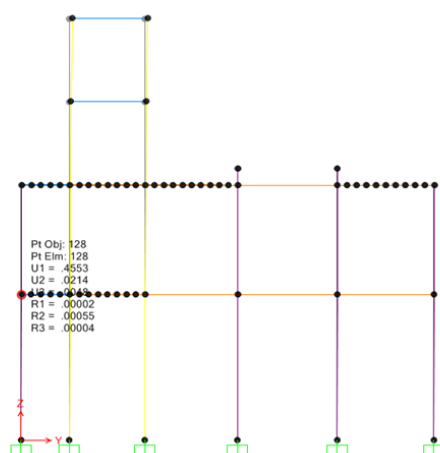


Fuente: Propia

### 3.9 Control de Desplazamientos o Derivas

Para la realización del cálculo de los desplazamientos laterales se debe multiplicar por 0.75 R si la estructura es Regular y por 0.85 R si la estructura es irregular los desplazamientos laterales producto del análisis dinámico. (Ejemplo: Análisis del módulo 1).

**Figura 18: Control de desplazamiento en ambas direcciones**



Fuente: Propia

**Tabla 15: Derivas en ambas direcciones**

<b>MAXIMO DESPLAZAMIENTO</b>		<b>NOTA</b>	
<b>0.007</b>		0.75*R	<b>REGULAR</b>
		0.85*R	<b>IRREGULAR</b>

DIRECCIÓN X-X						Rx=	7.2
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absoluto-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.417</b>	2.55	2.55	0.0049	CUMPLE	69.49%
2	395	<b>0.635</b>	3.89	1.33	0.0034	CUMPLE	48.17%

DIRECCIÓN Y-Y						Ry=	7.2
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absoluto-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.575</b>	3.52	3.52	0.0067	CUMPLE	95.79%
2	395	<b>0.854</b>	5.23	1.71	0.0043	CUMPLE	61.69%

Fuente: Propia

### 3.10. Condiciones generales de diseño concreto armado

Combinaciones de carga y factores de amplificación

- Combinación =  $1.4CM+1.7CV$
- Combinación =  $1.25 (CM+CV)\pm CS$
- Combinación =  $0.9CM\pm CS$

Donde:

CM: Carga muerta

CV: Carga viva

CS: Carga de sismo

Factores de reducción de resistencia

- Flexión  $\phi = 0.9$
- Cortante  $\phi = 0.85$
- Carga axial  $\phi = 0.7$

Para las diferentes solicitaciones las resistencias nominales que deben satisfacerse son:

- Flexión  $\phi M_n \geq M_u$
- Cortante  $\phi V_n \geq V_u$
- Carga axial  $\phi P_n \geq P_u$

### 3.11 Diseño de Cimentación

Las cimentaciones son un grupo de elementos estructurales ubicadas en la sub estructura, parte inferior de toda la edificación, que tienen como trabajo la distribución de cargas concentrada que pasas de una columna o muro hacia el suelo en que se encuentran, de tal modo que la presión resultante (actuante) que se ejerce sobre el suelo no sea mayor que la capacidad resistente del suelo.

Del estudio realizado de suelos se obtiene los siguientes datos: capacidad admisible, nivel mínimo de cimentación, asentamiento diferencial máximo, y otras recomendaciones para la cimentación.

El análisis y diseño de la cimentación se llevará a cabo con las disposiciones mínimas dadas por las normas E: 050 y E:060. Para este proyecto se toma el tipo de cimentación de zapatas aisladas conectadas y zapatas T invertidas

Para la verificación del área de las zapatas se tomaron los valores de las combinaciones siguientes:

- $CM + CV$
- $CM+CV+0.8 SxD$
- $CM+CV-0.8 SxD$
- $CM+CV+0.8SyD$
- $CM+CV-0.8SyD$

**Figura 19: Datos del suelo a cimentar**

DATOS	
$\sigma_{adm}$ =	1.63 kg/cm <sup>2</sup>
$f'_c$ =	280 kg/cm <sup>2</sup>
$f_y$ =	4200 kg/cm <sup>2</sup>
$\phi(\text{flex})$ =	0.85
$\phi(\text{corte})$ =	0.75
$D_f$ =	1.50 m
$S/C$ =	500 kg/m <sup>2</sup>
$\gamma_m$ =	1680 kg/m <sup>3</sup>

1.- Cálculo de  $\sigma$  neto  $\sigma_n = \sigma_t - p.e.suel * D_f - s/c$

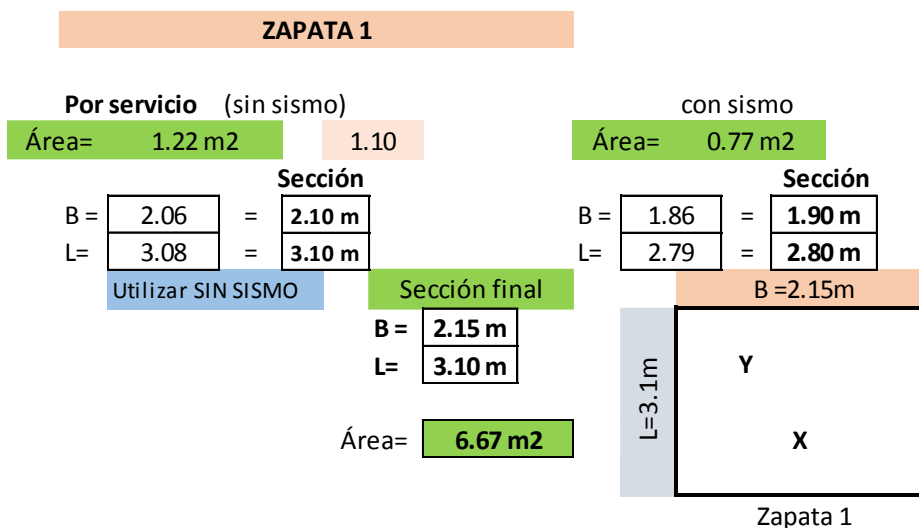
$$\sigma_n = 1.33 \text{ kg/cm}^2$$

$\sigma_n$  Sismo

$$\sigma_n * 1.3 = 1.73 \text{ kg/cm}^2$$

Fuente: Propia

**Figura 20: Pre dimensionamiento de zapatas**



Fuente: Propia

**Figura 21: Verificación de q admisible**

ESFUERZO DE CONTACTO CON SISMO- ZAPATA 1		"CM + CV ± 0.8SxD"	"CM + CV ± 0.8SyD"
+	q1= 3.37 Tn/m <sup>2</sup>	Cumple	+ 3.5 Tn/m <sup>2</sup> Cumple
-	q3= 0.15 Tn/m <sup>2</sup>	Cumple	- 0.7 Tn/m <sup>2</sup> Cumple

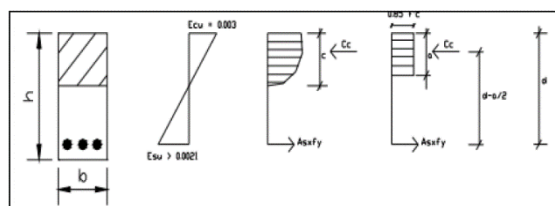
Fuente: Propia

### 3.12 Diseño de Vigas

#### Diseño por flexión

Las vigas son aquellos elementos estructurales que transmiten las cargas de los techos hacia las columnas, también forman junto con ellas los pórticos los cuales ayudan a controlar el desplazamiento lateral producto del sismo. Deberán ser diseñadas de acuerdo a los parámetros mínimos que indican en la norma E:060.

**Figura 22: Sección de viga rectangular en el momento de falla**



Donde

$$a = B \cdot c; \text{ para } f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow$$

$$B = 0.85$$

$$C_c = 0.85 \cdot f_c \cdot b \cdot a$$

$$T_t = A_s \cdot f_y$$

$$M_n = T_t \cdot (d - a/2)$$

$$\phi M_n = \phi A_s \cdot f_y \cdot (d - a/2)$$

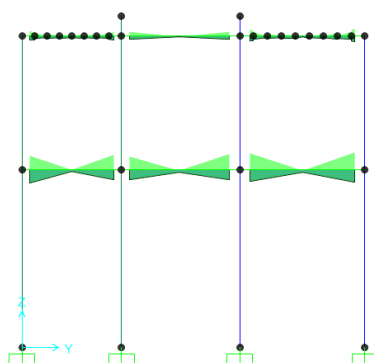
$$M_n = C_c \cdot (d - a/2)$$

$$\phi M_n = \phi 0.85 \cdot f_c \cdot b \cdot a \cdot (d - a/2)$$

**Fuente:** Diseño de estructuras de concreto armado- Teodoro Harsem.

Para el diseño de cada viga se tomara en cuenta las combinaciones mencionadas con anterioridad y la combinación será la de envolvente, tomando sus valores desde el software SAP200 en donde se realizó el modelamiento de cada bloque.

**Figura 23: Envolvente de vigas momento 3-3**



**Fuente:** Propia, modelamiento de bloque 2.

### Diseño por cortante

Este diseño de la cada sección transversal de cada elemento tiene como expresión:

$$V_u \leq \phi V_n$$

Dónde:

$V_u$  = es la resistencia requerida por corte

$V_n$  = es la resistencia nominal al corte de la sección

$\phi = 0.85$ , factor de reducción de resistencia

La resistencia nominal  $V_n$  está dada por  $V_n = V_c + V_s$

$$V_c = 0.53x \sqrt{f_c} x b x d$$

$$V_s = A_v x f_y x d / s \quad \text{dónde: } A_v.: \text{área de acero del estribo y } S: \text{separación de estribo.}$$

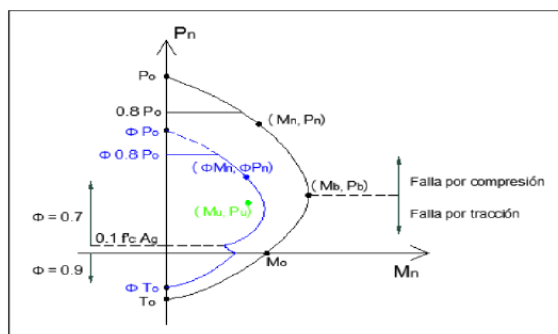
### 3.13 Diseño de Columnas

Para el diseño de estos elementos estructurales los cuales están sometidos a fleco-compresión estos se diseñan siguiente lo estipulado con el capítulo respectivos de la norma E:060, cap 12, el cual establece las cargas tanto de momento, en ambas direcciones (“x”, ”y”), como axiales de las diferentes combinaciones ya mencionadas, para obtener un diagrama de iteración.

También se verifica la fórmula que establece en el capítulo 21, la cual nos dice que

$P_u > 0.1 f_c A_g$ , para que se diseñe a flexo compresión. Se debe tomar en cuanto que la cuantía mínima es de 1% y máximo 6%.

**Figura 24: Diagrama de iteración de diseño**



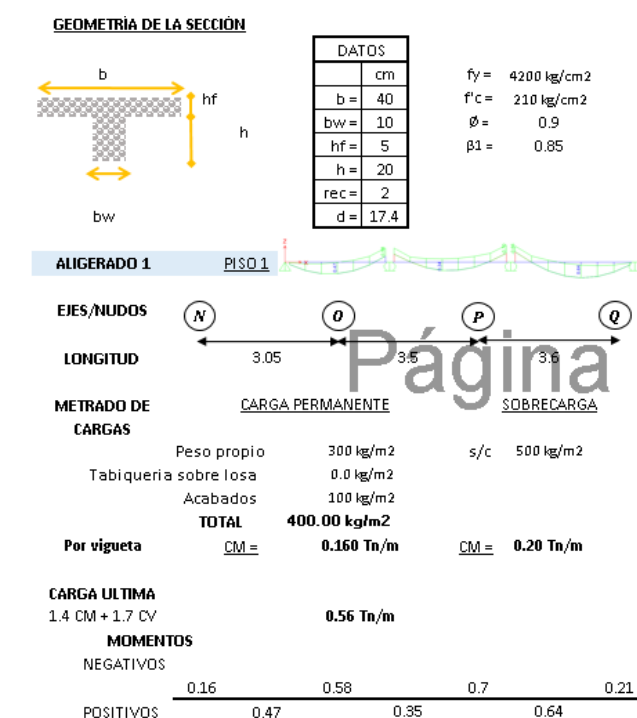
Fuente: Tesis.

### 3.14 Diseño de Losas aligeradas

Diseño flexión

Para la realización de diseño de la losa aligerada se diseñará como una viga en forma de T, teniendo en cuenta las cargas gravitatorias que están sobre esta, como muros, acabadas, máquinas y la sobre carga, no se tendrá en cuenta las acciones que el sismo produce. Se tomará la combinación siguiente: 1.4CM+1.7CV.

Figura 25: Losa aligerada



**Fuente:** Propia (Bloque 2)

### 3.15 CONSIDERACIONES EN ACERO ESTRUCTURAL

#### Introducción

Los diferentes tipos de acero que se pueden encontrar son de tipo tes, ángulo, placas y zetas, que se obtienen a través de procesos como el laminado en caliente. También hay perfiles W, S, HP, C, Rectangular HSS, laminados en frío. Cada uno utilizado dependiendo de cada proyectista en usar el perfil que más se adecua a su tipo de proyecto.

Los diferentes tipos de perfil estructural son elegidos para cada proyecto, se toman en cuenta para que uso y cargas van a soportar y es a partir de este punto que se puede empezar a pre dimensionar, diseñar y construir. Lo siguiente consistió, en el diseño estructural de la misma edificación, pero esta vez con el material principal: el acero estructural, utilizando el método de diseño, por factores de carga y resistencia (LRFD).

Para el material escogido fue: A36, cuyas características:  $F_y$ : 36 klb/in<sup>2</sup>,  $F_u$ : 58klb/in<sup>2</sup>,  $E$ : 29 000 klb/in<sup>2</sup>.

Las cargas que se usaran se tomaran de la norma E.020.

Las cargas unitarias que usaremos serán las siguientes:

- Acabados=100 kg/m<sup>2</sup>

Sobrecargas:

- Azotea: 100 kg/m<sup>2</sup>

### 3.15.1 Combinaciones de carga y factores de amplificación

- Combinación = 1.4 D
- Combinación = 1.2 D + 1.6 L +0.5 Lr
- Combinación = 1.2 D + 1.6 Lr +0.5 L
- Combinación = 1.2 D + 0.5 L +0.5 Lr
- Combinación = 1.2 D ±1.0 E +0.5 L
- Combinación = 0.9 D ± E

Donde:

- D: Carga muerta
- L: Carga viva
- Lr: Carga viva de azotea
- E: Carga de sismo

### 3.15.2 Para los parámetros sísmicos

Se tomarán los mismos parámetros que para la estructura de concreto armado en cuanto a la zonificación, valores de  $T_p$ ,  $T_l$  y  $S$ , el factor de amplificación sísmica  $C$ , la categoría de la edificación  $U$ , lo que cambiara será el sistema estructural con el que se cuenta pues el material con que se modelara será el de Acero.

Por lo tanto, los valores serán los siguientes:

- $Z = 0.45$
- $S_2 = 1.05$
- $T_p = 0.6$ ,  $T_l = 2.00$
- $C = 2.5$
- $U = 1.3$
- $R_0 =$  dependerá de cada bloque.

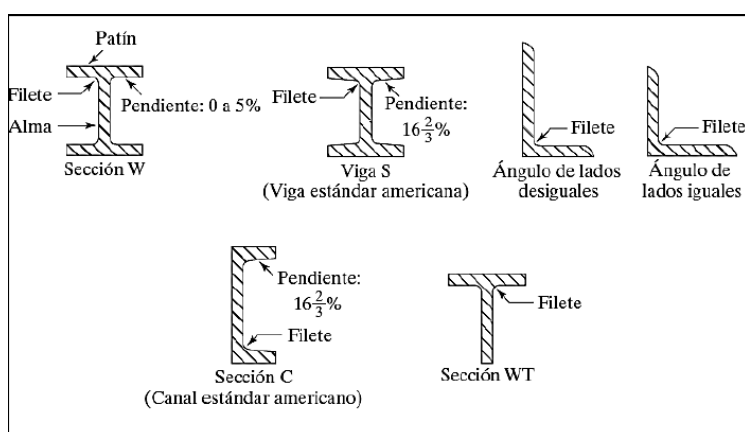
Para el desplazamiento lateral se tomará en cuenta el nuevo valor límite, mientras para el concreto armado es 0.007, para el acero será 0.01.



**Tabla 16: Desplazamientos laterales permitidos**

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

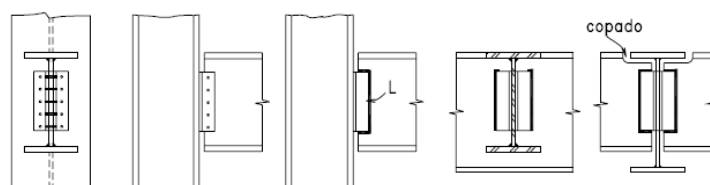
**Fuente:** RNE. E.030 Diseño Sismo resistente.

**Figura 26: Perfiles de acero**

**Fuente:** Mc Cormac y Csenark. Diseño de estructuras de acero

### 3.15.3 Conexiones

Para la unión de diferentes elementos de perfiles de acero; columnas con viga, viga con viga, arriostre con columna, entre otros, es necesario establecer el tipo de conexión que tendrán estas para que se puedan transferir cargas, controlar los desplazamientos y conformar la estructura total la cual se construye. Pueden ser conexiones pernadas, soldadas, empernadas y soldadas.

**Figura 27: Tipos de conexiones**

**Fuente:** Zapata Luis F. Diseño de estructuras de en acero

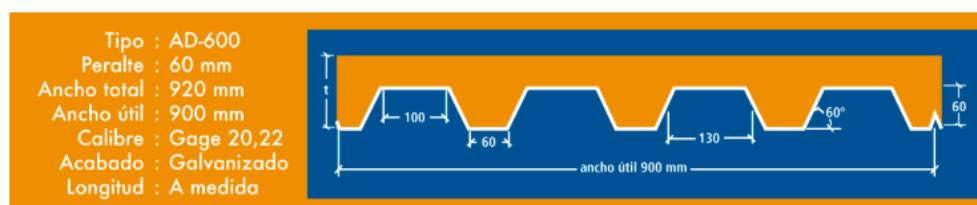
### 3.15.4 Diseño de elementos estructurales

#### 3.15.4.1 Diseño de losa colaborante

Para el diseño de la losa Colaborante, se utilizó un perfil AD-600 de peralte de 60 mm, con las características técnicas de especificaciones de AceroDeck

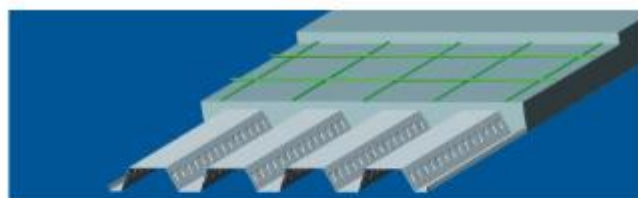
**Figura 28: Corte transversal de losa colaborante**

#### PERFIL TIPO AD-600



**Fuente:** Catalogo de perfiles comerciales Acero-Deck.

**Figura 29: Propiedades de la sección de acero según calibre**



#### PROPIEDADES DE LA SECCIÓN ACERO

Calibre gage	Peso/Área kg/m <sup>2</sup>	I cm <sup>4</sup> /m	S <sub>sup</sub> cm <sup>3</sup> /m	S <sub>inf</sub> cm <sup>3</sup> /m
22	9.12	59.04	22.73	17.36
20	10.88	71.66	27.58	21.06

**Fuente:** Catalogo de perfiles comerciales Acero-Deck.

**Figura 30: Propiedades del concreto según altura de losa.**

#### PROPIEDADES DEL CONCRETO ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )

Altura de losa (cm)	Volumen concreto m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Carga muerta Kg/m <sup>2</sup>
11.00	0.075	180.80
12.00	0.085	204.80
13.00	0.095	228.80
14.00	0.105	252.80
15.00	0.115	276.80
16.00	0.125	300.80

**Fuente:** Catalogo de perfiles comerciales Acero-Deck.

▪ **Deflexión de la losa colaborante**

Se comprobará la deformación causada por las cargas que actúan y se verá si se encuentran dentro de lo permisible:

Para la determinación de la deformación se usará la siguiente expresión:

$$\delta_{adm} = \frac{100 * L(m)}{180} \text{ cm o } 1.90 \text{ cm (el que sea menor)}$$

Se considera para tramos de 1, 2 y 3 tramos.

PARA 1 TRAMO:

$$W_{pp} = W_{concreto} + W$$

$$\delta_{calc} = \frac{0.013 \times W_{PP} \times L^4}{E \times i \times b}$$

PARA 2 TRAMO:

$$\delta_{calc} = \frac{0.0054 \times W_{PP} \times L^4}{E \times i \times b}$$

PARA 3 TRAMO:

$$\delta_{calc} = \frac{0.0069 \times W_{PP} \times L^4}{E \times i \times b}$$

Se verifica que:

$$\delta_{calc} \leq \delta_{adm}$$

**Esfuerzos de momentos positivos**

PARA 1 TRAMO:

$$0.25 \times P \times L + 0.096 \times W_{pp} \times L^2 > 0.125 \times W_{pp} + W_2 \times L^2$$

$$\Rightarrow M_+ = 0.25 \times P \times L + 0.188 \times W_{pp} \times L^2$$

PARA 2 TRAMO:

$$0.203 \times P \times L + 0.096 \times W_{pp} \times L^2 > 0.125 \times W_{pp} + W_2 \times L^2$$

$$\Rightarrow M_+ = 0.25 \times P \times L + 0.188 \times W_{pp} \times L^2$$

PARA 3 TRAMO:

$$0.200 \times P \times L + 0.094 \times W_{pp} \times L^2 > 0.094 \times (W_{pp} + W_2) \times L^2$$

$$\Rightarrow M_+ = 0.200 \times P \times L + 0.094 \times W_{pp} \times L^2$$

$$M_+ = 0.094 \times (W_{pp} + W_2) \times L^2$$

$$M_- = 0.117 \times (W_{pp} + W_2) \times L^2$$

Luego:

$$f_+ = \frac{M_+}{S_p} \quad \text{Debe cumplirse} \quad f_+ \leq 0.6 \times f_y$$

$$f_- = \frac{M_-}{S_p} \quad \text{que:} \quad f_- \leq 0.6 \times f_y$$

### Calculo de esfuerzos admisibles

Se considera:

$$A = 134 \times \frac{tw}{10} \quad d = h - 2.54$$

$$dd = 3.88 \text{ cm} \quad \rho = \frac{A}{(bxd)}$$

$$t_c = h - 3.88$$

Se determina:

$$Y_{cc1} = d \times (2 \times \rho \times n + (\rho \times n)^2)^{0.5} - \rho \times n$$

$$I_c = b \times \frac{Y_{cc1}^3}{3} + n \times A \times (d - Y_{cc1})^2 + n \times i$$

$$Y_{cc2} = \frac{((0.5 \times b \times d^2 + n \times A \times d - (14.74 - 8)) \times b \times 3.88 \times \left(\frac{14.74-8}{14.74}\right))}{\left(b \times h + n \times h - b \times 3.88 \times \left(\frac{14.74-8}{8}\right)\right)}$$

$$I_v = b \times \left(\frac{tc^3}{12}\right) + b \times tc \times (Y_{cc2} - 0.5 \times tc^2)^2 + n \times A \times (d - Y_{cc2})^2 + 8 \times b$$

$$\times 3.88 \left(\frac{3.88}{12} + (h - Y_{cc2} - 0.5 \times 3.88)^2\right)$$

$$I_{prom} = \frac{I_c + I_v}{2 \times 10} \quad S_{cc} = \frac{I_{prom}}{Y_{prom}}$$

$$Y_{prom} = \frac{Y_{cc1} + Y_{cc2}}{2} \quad S_{lc} = \frac{I_{prom}}{(h - Y_{prom})}$$

Se debe cumplir:

$$\left(\frac{M_{pp} + M_{dap} + M_{cr} + M_{pt}}{S_{lc}}\right) \leq 0.6 \times f_y$$

### Condición de momento ultimo

$$d = h - 2.54$$

$$c = \frac{0.003xd}{\frac{f_y}{E} + 0.003}$$

$$\rho_b = \frac{0.85 \times f'_c \times \beta_1 \times 0.003}{f_y \times \left(\frac{f_y}{E} + 0.003\right)}$$

$$a = \frac{A \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b}$$

Se verifica:

$$\frac{A}{bxd} \leq 0.75 \times \rho_b$$

$$M_u = 1.5 \times (M_{pp} + M_{dap} + M_{pt}) + 1.8 \times M_{sc} \text{ o}$$

$$M_u = 1.4 \times (M_{pp} + M_{dap} + M_{pt}) + 1.7 \times M_{sc}$$

$$M_n = 0.855 \times f'_c \times a \times b \times \left(d + \frac{a}{2}\right)$$

$$M_u \leq 0.9 \times M_n$$

### Verificación de cortante

La fuerza cortante última que se producirá por el peso propio es:

$$V_{upp} = \frac{5}{16} \times (W_{pp} + W_{pt}) \times L$$

La producirá de la sobrecarga

$$V_{ucs} = \frac{W_{cs} \times L}{2}$$

La cortante última será:

$$V_u = 1.5 \times V_{upp} + 1.8 \times V_{ucs} \text{ o } V_u = 1.4 \times V_{upp} + 1.7 \times V_{ucs}$$

Se verifica la cortante en el concreto

$$\frac{V_u}{A_c} \leq 0.85 \times 0.53 \times \sqrt{f'_c}$$

### Esfuerzo admisible del concreto

Se determina:

El esfuerzo admisible a la compresión del concreto

$$\frac{(M_{dap} + M_{cs})}{n \times S_{cc}} \leq S_{adm}$$

**Deflexión del**

$$S_{adm} = 0.45 \times f'_c$$

**sistema compuesto**

Deformación máxima admisible

$$\delta_{adm} = \frac{100 \times L(m)}{360} (cm)$$

Deformación de diseño

$$\delta_{calc} = \frac{5 \times (W_{pp} + W_{pt}) \times L^4}{384 \times E \times i}$$

Deformación de diseño

$$\delta_{calc} \leq \delta_{adm}$$

Donde:

$\rho$  = cuantía

$\beta_1 = 0.85$  para concretos menos de  $280 \frac{kg}{cm^2}$

$\delta_{adm}$  = deformación admisible

$\rho_b$  = cuantía balanceada

$\delta_{calc}$  = deformación calculada

$A$  = área transversal del acero

$b$  = ancho de análisis (100 cm recomendable)

$d$  = altura desde el centroide del acero hasta la parte superior del concreto

$E$  = módulo de elasticidad del acero

$f'_c$  = resistencia a la compresión del concreto

$f_y$  = Esfuerzo de fluencia del acero de la plancha (kgf/cm<sup>2</sup>).

de la plancha (kgf/cm<sup>2</sup>).

$h$  = altura del concreto desde la parte inferior del valle hasta la parte superior

$i$  = inercia de la plancha de acero

$I_c$  = momento de inercia en rotura de la sección

$I_v$  = momento de inercia de la sección

$L$  = luz libre

$M_-$  = momento en la fibra inferior de la plancha

$M_+$  = momento en la fibra superior de la plancha

$M_{cs}$  = momento de la carga sobre impuesta (carga viva)

$M_{dap}$  = momento por efecto de desapuntalamiento

$M_n$  = Momento nominal

$M_{pp}$  = momento por el peso propio

$M_{pl}$  = momento por el peso del piso terminado

$M_u$  = momento último

$n = \frac{E}{E_c}$  = Ratio de los módulos de Young del acero y el concreto

$P$  = carga puntual aplicada al centro de luz por efectos de montaje (70 kg)

$S_{cc}$  = módulo de sección compuesta para la fibra superior del concreto

$S_{ic}$  = módulo de sección compuesta para la fibra superior de acero

$S_p$  = módulo de sección en la fibra superior

$t_c$  = altura del concreto desde la parte superior del valle hasta la parte superior

$t_w$  = espesor de acero

$V_u$  = fuerza cortante última

$V_{ucs}$  = fuerza cortante última producida por la sobrecarga

$V_{upp}$  = fuerza cortante última producida por el peso propio

$W$  = peso de la lámina de acero

$W_2$  = carga distribuida por efectos de montaje  $\left(100 \frac{kg}{m^2}\right)$

$W_{concreto}$  = peso del concreto

$W_{pp}$  = peso propio

$W_{cs}$  = carga viva sobreimpuesta  $\left(\frac{kg}{m^2}\right)$

### 3.15.4.2 Diseño de vigas de acero

Son elementos estructurales sujetas a las cargas que producen momentos flectores, fuerzas cortantes y deflexiones.

#### Diseño por flexión

##### 1) La verificación por pandeo local

Estas se clasifican en secciones compactas y no compactas

- Sección compacta ( $\lambda \leq \lambda_p$ )

Su relación ancha –espesor son menores que  $\leq \lambda_p$ .

- Secciones no compactas ( $\lambda_p < \lambda < \lambda_r$ )

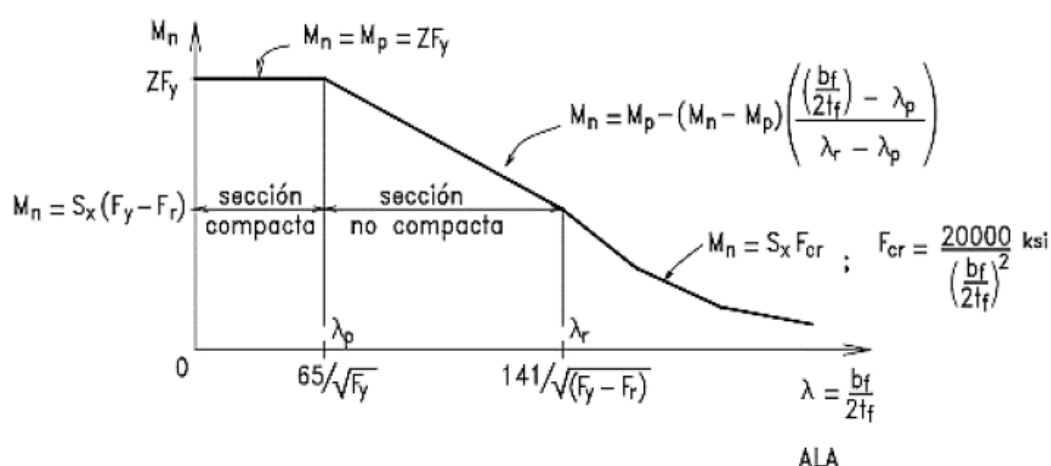
Su relación ancho-espesor es mayor que  $\lambda_p$  y a la vez sean menor que  $\lambda_r$ .

- Sección esbelta ( $\lambda > \lambda_r$ )

Su relación ancho-espesor es mayor que  $\lambda_r$ .

Deben hallarse un momento respecto a la ubicación de la siguiente gráfica.

**Figura 31: Pandeo por flexión**



**Fuente:** Zapata Luis F. Diseño de estructuras de en acero

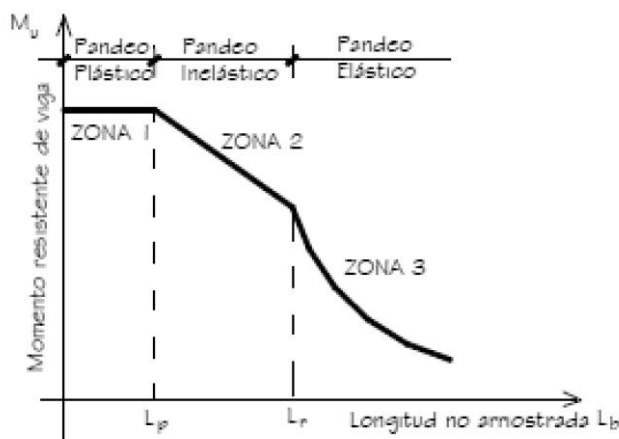
##### 2) Pandeo local torsional

Las vigas poseen 3 zonas diferentes de pandeo:

- $L_b < L_p$ : cuando se tiene un soporte lateral continuo. Es zona 1.
- $L_p < L_b < L_r$ : se incrementa la separación entre soportes laterales. Es zona 2.
- $L_b > L_r$ : Cuando las longitudes mayores sin soporte lateral. Zona 3.

También se determina un momento resisten de flexión.

**Figura 32: Zonas de pandeo local torsional**



MOMENTOS RESISTENTES DE VIGA EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD NO ARRIOSTRADA DEL PATÍN DE COMPRESIÓN

**Fuente:** Zapata Luis F. Diseño de estructuras de en acero

**La resistencia nominal  $M_n$  es el menor valor de: momento plástico y pandeo lateral torsional.**

**1)  $L_b < L_p$ : no se aplica estado:  $M_n = M_p = F_y \cdot Z_x$**

En  $F_y$  = esfuerzo de fluencia del acero

$Z_x$  = módulo plástico de la sección alrededor del eje x.

**2)  $L_p < L_b < L_r$**

$$M_n = C_b \left[ M_p - (M_p - 0.7F_y S_x) \left( \frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right) \right] \leq M_p$$

**3)  $L_b > L_r$**

$$M_n = F_{cr} S_x \leq M_p$$

$L_b$  = longitud comprendida entre los puntos de arriostre de la viga

Límite de  $L_b$ :  $L_b = 0.19r_y E / (R_y F_y)$

$$L_p = 1.76r_y \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$r_y$  = radio de giro alrededor del eje y.

$E$  = módulo de elasticidad del acero del elemento.

$F_y$  = esfuerzo de fluencia del acero.



### 3) Diseño por corte

La resistencia a corte de una viga viene dada por la siguiente expresión:

$$V_u = \phi_v \times V_n$$

$$\phi_v = 0.9$$

Hay casos de corte en la viga los cuales deben ser evaluados para saber en cuales se encuentra y si debemos cambiar de sección de viga o modificar dimensiones.

CASO N° 01:

$$\frac{h}{tw} < \frac{418}{\sqrt{F_y}} \quad \rightarrow \quad V_n = 0.6 * F_y * A_w$$

CASO N° 02:

$$\frac{h}{tw} < \frac{523}{\sqrt{F_y}} \quad \rightarrow \quad V_n = 0.6 * F_y * A_w \left( \frac{418tw}{\sqrt{F_y x h}} \right)$$

CASO N° 03:

$$\frac{h}{tw} < 260 \quad \rightarrow \quad V_n = \frac{132000 A_w}{\left( \frac{h}{tw} \right)^2}$$

CASO N° 04:

$$\frac{h}{tw} > 260 \quad \rightarrow \quad \text{Cambiar perfil}$$

### 3) Diseño por deflexión

Para controlar las deformaciones que se producen las vigas se requiere tener en cuenta tanto las condiciones de uso que les dé a los electos como su longitud, para evitar daños en otro elemento, principalmente en la arquitectura, como ventanas o puertas.

Tenemos la siguiente expresión con la cual calcularemos la deflexión debido a las cargas distribuidas:

$$\delta = \frac{5WL^2}{384EI_x}$$

También tenemos casos de en donde las norma E.020 nos indica que expresión usar para encontrar la deflexión que se necesita.

**Tabla 17: Deformación máxima para elementos estructurales**

TIPO DE ELEMENTO	FLECHA PRODUCIDA POR LA CARGA VIVA	FLECHA PRODUCIDA POR LA CARGA VIVA MÁS LAS FLECHAS DIFERIDAS
Pisos	L/360	L/240*
Techos	L/180	-

L : Luz del elemento. Para volados se tomará como L, el doble de la longitud del elemento.

Flecha diferida: Se establece en función de cada material de acuerdo a su Norma respectiva. La flecha diferida se calculará para las cargas permanentes más la fracción de sobrecarga que actúa permanentemente.

**Fuente:** Norma E.:020

### 3.15.4.3 Diseño de columnas de acero

Para los casos en donde:  $0.1 < I_{yc} < 0.9$

Fórmula H1-1a: Para:  $P_u / \phi_c P_n \geq 0.2$

$$P_u / \phi_c P_n + 8/9 \left( \frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1.0$$

Fórmula H1-1b: Para:  $P_u / \phi_c P_n < 0.2$

$$1/2 ( P_u / \phi_c P_n ) + \left( \frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1.0$$

Donde:

$P_u$  = resistencia a la compresión axial requerida, usando las combinaciones de carga

$\phi_c P_n$  = resistencia a la compresión axial de diseño

$M_u$  = resistencia a la flexión requerida usando las combinaciones de carga

$\phi_b M_n$  = resistencia a la flexión de diseño

$\phi_c = 0.90$

$\phi_b = 0.90$

$I_{yc}$  = momento de inercia sobre el eje y referido al patín de compresión

Cuando se da el análisis de **Segundo Orden** se realiza la amplificación de fuerzas axiales y momentos en elementos y conexiones.

- Para pórticos arriostrados

$$M_u = B_1 M_{nt} \quad \Rightarrow \quad B_1 = \frac{C_m}{1 - P_u/P_e} \geq 1.0 \quad \Rightarrow \quad P_e = \frac{\pi^2 E A_g}{(KL/r)^2}$$

- Para pórticos no arriostrados

$$M_u = B_1 M_{nt} + B_2 M_{lt} \quad \Rightarrow \quad B_2 = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_u}{\sum P_e}} \quad \text{o} \quad B_2 = \frac{1}{1 - \sum P_u \left( \frac{\Delta_{oh}}{\sum HL} \right)}$$

Donde:

$M_u$  = resistencia a la flexión de segundo orden.

$M_{nt}$  = momento de primer orden usando las combinaciones de carga, asumiendo que no hay desplazamiento lateral del pórtico.

Con carga transversal en el tramo

$$C_m = 1 + \psi 2\alpha$$

$\delta_o$  = deflexión máxima debido a cargas transversales

$$\psi = \frac{\pi^2 \delta_o EI}{M_o L^2} - 1$$

$M_o$  = momento máximo de primer orden en el elemento debido a cargas transversales.

$$\alpha = 1.0$$

Sin carga trasversal en el tramo.

$$C_m = 0.6 - 0.4 \left( \frac{M_1}{M_2} \right)$$

Los valores de  $M_1$  y  $M_2$  son el mayor y menor momento respectivamente.

### 3.16 Revisión de la Norma EM.070

Revisión de la Norma E.070 “Transporte Mecánico”

**Tabla 18: Dimensiones de cabina según número de pasajeros**

NUMERO DE PASAJEROS	AREA DE LA CABINA (m2)	
	Máximo	Mínimo
6	1,30	1,15
7	1,40	1,30
8	1,56	1,40
9	1,75	1,56
10	1,82	1,75

**Fuente:** EM.070. Transporte Mecánico – R.N.E.

**Tabla 19: Altura de recorrido según la velocidad del ascensor**

VELOCIDAD (m/s)	ALTURA (m)
1	4,00
1,5	4,60
2	5,00

**Fuente:** EM.070. Transporte Mecánico – R.N.E.

**Tabla 20: Profundidad de foso según velocidad de ascensor**

VELOCIDAD (m/s)	PROFUNDIDAD (m)
1	1,30
1,5	1,70
2	1,80

**Fuente:** EM.070. Transporte Mecánico – R.N.E.

### 3.8. Plan de procesamiento de datos.

#### FASE I

1. Efectuar coordinaciones con las autoridades locales competentes.
2. Visita a la zona de proyecto y recopilación de información.
3. Recopilación de información bibliográfica y antecedentes del problema.
4. Evaluación de las alternativas necesarias y elección de la mejor propuesta.
5. Revisión de la normativa nacional vigente y alineación de la información de las mismas.
6. Inicio de recopilación para la evaluación de impacto ambiental.

## FASE II.

7. Realizar estudio de mecánica de suelos (EMS).
8. Análisis, estructuración, dimensionamiento de los elementos estructurales, en este caso son de elementos en concreto armado.
9. Análisis estructural de concreto armado.
10. Diseño de los elementos estructurales
11. Análisis y diseño de la cimentación.
12. Elaboración de memoria de cálculo.

## FASE III.

13. Análisis, estructuración, dimensionamiento de los elementos estructurales, en este caso en acero.
14. Diseño de elementos estructurales.
15. Análisis y diseño de la cimentación.
16. Elaboración de memoria de calculo
17. Especificaciones técnicas.
18. Análisis de instalaciones sanitarias.
19. Diseño de las instalaciones sanitarias.
20. Análisis y diseño de las instalaciones eléctricas
21. Elaboración de memoria de cálculo y especificaciones técnicas.
22. Elaboración de planos.
23. Elaboración de metrados.
24. Evaluación de Impacto Ambiental.

## FASE IV

25. Análisis de los resultados
26. Costos y Presupuestos del proyecto.
27. Evaluación final de impacto ambiental.

## FASE V

28. Elaboración de las conclusiones y recomendaciones.
29. Elaboración de informe Final.

### 3.9. Matriz de consistencia.

**Tabla 21: Matriz de Consistencia**

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA E INVESTIGACIÓN	TÉCNICA Y HERRAMIENTAS	POBLACIÓN Y MUESTRA
La falta de infraestructura adecuada para el desarrollo de actividades de comercio en el distrito de Tumbán.	<u>Objetivo General</u>	La elaboración del expediente técnico del mercado de abastos en el sector denominado Pampa el Toro en Tumbán, Lambayeque 2018 garantizara que la venta de productos de comercio se efectúan en condiciones aceptables, seguras y salubres tanto para los comerciantes como para la población de Tumbán.	El diseño del mercado de abastos en el sector denominado Pampa el Toro en Tumbán, Lambayeque 2018.	La presente investigación puede clasificarse:  De acuerdo al tipo de investigación: No experimental  De acuerdo al nivel de la investigación es: descriptiva Simple  De acuerdo al diseño de la investigación es cuantitativa.	<b>Observación directa</b>	Está constituido por el área del proyecto y el entorno en el cual se desarrollará, siendo el distrito de Tumbán en la provincia de Chiclayo.
	Elaborar el expediente técnico para el mercado de abastos en el sector denominado Pampa el Toro en Tumbán, Lambayeque 2018				Mediante la observación de variables en su contexto natural para obtener la información para elaboración del proyecto	
	<u>Objetivo Específicos</u>				<b>Análisis de Contenido</b>	
	*Realizar el EMS. *Realizar el análisis de estructuras en concreto armado y acero estructural. *Elaborar los planos de estructuras, instalaciones eléctricas y sanitarias. *Elaborar las memorias de cálculo, especificaciones técnicas, metrados, presupuesto y cronograma. *Elaborar el EIA.				Mediante la interpretación de la información obtenida de los diferentes ensayos, normativa y fuentes bibliográficas	

**Fuente:** Propia

### 3.10. Consideraciones éticas.

Se tiene en cuenta mediante los documentos presentados en los anexos, los cuales pueden asegurar que el proyecto no ha sido presentado en la municipalidad o por alguna persona externa o investigador.

Las investigaciones o proyecto que se tomaron como referencia, se encuentran descritas en el marco teórico, todas hechas en el Perú, se presenta un pequeño resumen de las mismas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Exploración

Se llevó a cabo la realización de exploración en la zona del proyecto realizando para ello calicatas y SPT para poder determinar parámetros físicos y químicos de los diferentes estrados que se pueden encontrar. Se realizó para ello la perforación o excavación de 02 calicatas y 02 SPT.

**Tabla 22: Coordenadas de puntos de exploración**

MUESTRA	COORDENADA		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
C-1	643677	9254589	3.2
C-2	643707	9254584	3.3
SPT-1	643696	9254562	4.8
SPT-2	643679	9254575	4.5

Fuente: Propia

### 4.2 Resultados del EMS

**Tabla 23: Resumen de elaboración del EMS**

Tipo de Cimentación superficial	Zaptas conectadas
Suelo de Cimentación	Arena pobremente graduada (SP)
Profundidad de cimentación	Df= -1.5 m
Capacidad admisible	q adm= 1.63 kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento máximo	S max<1"
Posicion de nivel de agua frática	Nf= -4.8 m
Ataque químico a la cimentación	se recomienda usar un concreto con un f <sub>c</sub> =280 kg/cm <sup>2</sup>
Parametros para el diseño ssismoresistente	Z = 0.45
	U = 1.3
	T <sub>p</sub> =0.6
	S = 1.05

Fuente: Propia

**Figura 33: Excavación de calicatas**

FUNTE: Propia

**Figura 34: IDENTIFICACIÓN DE CALICATA**

FUNTE: Propia

**Figura 35: Identificación de SPT**

FUNTE: Propia



### **4.3 Estructuración y Pre dimensionamiento para las estructuras de concreto armado**

Las estructuras que conforman dicho proyecto se separaron bloques, específicamente en 7 para las estructuras de concreto armado. Puesto esto favoreció a su análisis sísmico independiente mente y se tomó en cuenta las juntas sísmicas que tienen que tener, a continuación, se pasa a detallar cada bloque donde se ve el tipo de sistema que se usó para cada bloque.

#### **4.3.1 Bloque 1**

Se estructuro a base de columnas rectangulares para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: C1: 60x 45 cm, C2: 55x45 cm, C3: de 40x40 cm, C4: 40x 40 cm. Tiene vigas de dimensiones de 25 x 40 cm, 25 x 65 cm, 25 x 45 cm, 25 x 35 cm. Cuenta con losa aligerada para los techos del 1° y 2° piso de 20 cm y una losa de maciza de 15 cm la cual sobresale 0.60 m sobre el techo del 2° piso. También cuenta con una escalera de 20 cm de garganta.

#### **4.3.2 Bloque 2**

Se estructuro a base de columnas rectangulares para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: C1: 60x 45 cm, C2: 55x45 cm. Tiene vigas de dimensiones de 25 x 40 cm. Cuenta con losa aligerada para los techos del 1° y 2° piso de 20 cm y una losa de maciza de 15 cm la cual sobresale 0.60 m sobre el techo del 2° piso. También cuenta con una escalera de 20 cm de garganta.

#### **4.3.3 Bloque 3**

Se estructuro a base de columnas rectangulares para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: C1: 60x 45 cm, C2: 55x45 cm. Tiene vigas de dimensiones de 25 x 40 cm, 30 x 50 cm, 30 x 65 cm. Cuenta con losa aligerada para los techos del 1° y 2° piso de 20 cm y una losa de maciza de 15 cm la cual sobresale 0.60 m sobre el techo del 2° piso. También cuenta con una escalera de 20 cm de garganta.

#### **4.3.4 Bloque 4**

Se estructuro a base de columnas rectangulares para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: C1: 60x 45 cm, C2: 55x45 cm. Tiene vigas de dimensiones de 25 x 40 cm. Cuenta con losa aligerada para los techos del 1° y

2° piso de 20 cm y una losa de maciza de 15 cm la cual sobresale 0.60 m sobre el techo del 2° piso. También cuenta con una escalera de 20 cm de garganta.

#### **4.3.5 Bloque 5**

Se estructuro a base de columnas rectangulares para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: C1: 60x 45 cm, C2: 55x45 cm, C3: de 40x40 cm, C4: 40x 40 cm. Tiene vigas de dimensiones de 25 x 40 cm, 25 x 50 cm. Cuenta con losa aligerada para los techos del 1° y 2° piso de 20 cm y una losa de maciza de 15 cm la cual sobresale 0.60 m sobre el techo del 2° piso. También cuenta con una escalera de 20 cm de garganta

#### **4.3.6 Bloque 6**

Se estructuro a base de columnas rectangulares para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: C1: 60x 45 cm, C2: 55x45 cm, C3: de 40x40 cm, C4: 40x 40 cm. Tiene vigas de dimensiones de 25 x 50 cm, 30 x 50 cm, 30 x 65. Cuenta con losa aligerada para los techos del 1° y 2° piso de 20 cm.

#### **4.3.6 Bloque 7**

Se estructuro a base de columnas rectangulares teniendo columnas de las dimensiones siguientes: C1: 45 x 45 cm, C2: 25 x 25 cm. Cuenta con losa maciza de 15 cm. También con una cobertura metálica con perfiles tipo L la cual usa una cobertura tipo gran onda de Eternit.

### **4.4 Estructuración y Pre dimensionamiento para las estructuras de acero**

Las estructuras que conforman dicho proyecto se separaron bloques, específicamente en 7 para las estructuras acero. Puesto esto favoreció a su análisis sísmico independiente mente y se tomó en cuenta las juntas sísmicas que tienen que tener, a continuación, se pasa a detallar cada bloque donde se ve el tipo de sistema que se usó para cada bloque.

#### **4.4.1 Bloque 1**

Se estructuro a base de columnas de sección W para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: W de 560 x 280 x 0.19 x 0.16 mm (22"x11"x3/4"x5/8"). Tiene vigas de dimensiones 355 x 165 x 12 x 9 mm (14"x6 1/2"x3/2"x3/8") y viguetas de 205 x 100 x 12 x 9 (8"x4"x1/2"x3/8"). Cuenta con losa colaborante para los

techos del 1° y 2° piso de 15 cm es de perfil AD 600 de 60 mm de altura. Con un pedestal de concreto de 65 x 90 cm, con una placa base de 740 x 405 x 50 mm y 10 pernos de anclaje de diámetro de 3/4 “. Las conexiones de las viguetas con las vigas son soldadas y empernadas usándose 3 pernos de diámetro de 5/8” y un aplaca de 9.5 mm (3/8”). Para las conexiones de vigas con columnas se tiene por un lado 12 pernos de diámetro de 7/8” con una placa soldada y empernada sobre la viga de 450 x 165 x 25 mm y de 14 pernos de diámetro de 3/4” una placa de 450 x 215 x 25 mm.

#### **4.4.2 Bloque 2**

Se estructuro a base de columnas de sección W para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: W de 560 x 280 x 0.19 x 0.16 mm (22”x11”x3/4”x5/8”). Tiene vigas de dimensiones 355 x 165 x 12 x 9 mm (14”x6 1/2 ”x1/2”x 3/8”) y viguetas de 205 x 100 x 12 x 9 (8”x4”x1/2”x3/8”). Cuenta con losa colaborante para los techos del 1° y 2° piso de 15 cm es de perfil AD 600 de 60 mm de altura. Con un pedestal de concreto de 65 x 90 cm, con una placa base de 740 x 405 x 50 mm y 10 pernos de anclaje de diámetro de 3/4 “. Las conexiones de las viguetas con las vigas son soldadas y empernadas usándose 3 pernos de diámetro de 5/8” y un aplaca de 9.5 mm (3/8”). Para las conexiones de vigas con columnas se tiene por un lado 12 pernos de diámetro de 7/8” con una placa soldada y empernada sobre la viga de 450 x 165 x 25 mm y de 14 pernos de diámetro de 3/4” una placa de 450 x 215 x 25 mm.

#### **4.4.3 Bloque 3**

Se estructuro a base de columnas de sección W para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: W de 560 x 280 x 0.19 x 0.16 mm (22”x11”x3/4”x5/8”). Tiene vigas de dimensiones 355 x 180 x 12 x 9 mm (14”x7”x1/2”x 3/8”) y viguetas de 205 x 100 x 12 x 9 (8”x4”x1/2”x3/8”). Cuenta con losa colaborante para los techos del 1° y 2° piso de 15 cm es de perfil AD 600 de 60 mm de altura. Con un pedestal de concreto de 65 x 95 cm, con una placa base de 765 x 450 x 50 mm y 8 pernos de anclaje de diámetro de 1”. Las conexiones de las viguetas con las vigas son soldadas y empernadas usándose 3 pernos de diámetro de 5/8” y un aplaca de 9.5 mm (3/8”). Para las conexiones de vigas con columnas se tiene por un lado 14 pernos de diámetro de 7/8” con una placa soldada y empernada sobre la viga de 500 x 180 x 16 mm y de 14 pernos de diámetro de 3/4” una placa de 450 x 215 x 25 mm.

#### 4.4.4 Bloque 4

Se estructuro a base de columnas de sección W para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: W de 560 x 280 x 0.19 x 0.16 mm (22"x11"x3/4"x5/8"). Tiene vigas de dimensiones 355 x 165 x 12 x 9 mm (14"x6 1/2"x1/2"x3/8") y viguetas de 205 x 100 x 12 x 9 (8"x4"x1/2"x3/8"). Cuenta con losa colaborante para los techos del 1° y 2° piso de 15 cm es de perfil AD 600 de 60 mm de altura. Con un pedestal de concreto de 65 x 90 cm, con una placa base de 740 x 405 x 50 mm y 10 pernos de anclaje de diámetro de 3/4 ". Las conexiones de las viguetas con las vigas son soldadas y empernadas usándose 3 pernos de diámetro de 5/8" y un aplaca de 9.5 mm (3/8"). Para las conexiones de vigas con columnas se tiene por un lado 12 pernos de diámetro de 7/8" con una placa soldada y empernada sobre la viga de 450 x 165 x25 mm y de 14 pernos de diámetro de 3/4" una placa de 450 x 215 x 25 mm.

#### 4.4.5 Bloque 5

Se estructuro a base de columnas de sección W para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: W de 560 x 280 x 0.19 x 0.16 mm (22"x11"x3/4"x5/8"). Tiene vigas de dimensiones 355 x 180 x 12 x 9 mm (14"x7"x1/2"x3/8") y viguetas de 205 x 100 x 12 x 9 mm (8"x4"x1/2"x3/8"). Cuenta con losa colaborante para los techos del 1° y 2° piso de 15 cm es de perfil AD 600 de 60 mm de altura. Con un pedestal de concreto de 63.5 x 89 cm, con una placa base de 740 x 405 x 50 mm y 10 pernos de anclaje de diámetro de 3/4 ". Las conexiones de las viguetas con las vigas son soldadas y empernadas usándose 3 pernos de diámetro de 5/8" y un aplaca de 9.5 mm (3/8"). Para las conexiones de vigas con columnas se tiene por un lado 12 pernos de diámetro de 7/8" con una placa soldada y empernada sobre la viga de 450 x 165 x25 mm y de 14 pernos de diámetro de 3/4" una placa de 450 x 215 x 25 mm.

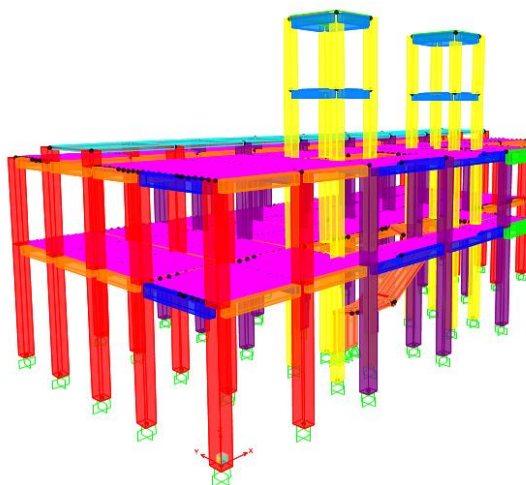
#### 4.4.6 Bloque 6

Se estructuro a base de columnas de sección W para poder controlar los desplazamientos laterales, teniendo columnas de las dimensiones siguientes: W de 560 x 280 x 0.19 x 0.16 mm (22"x11"x3/4"x5/8"). Tiene vigas de dimensiones 355 x 180 x 12 x 9 mm (14"x7"x1/2"x3/8") y viguetas de 205 x 100 x 12 x 9 (8"x4"x1/2"x3/8"). Cuenta con losa colaborante para los techos del 1° y 2° piso de 15 cm es de perfil AD 600 de 60 mm de altura. Con un pedestal de concreto de 65 x 95 cm, con una placa base de 765 x 450 x 50 mm y 8 pernos de anclaje de diámetro de 1". Las conexiones de las viguetas con las vigas son soldadas y empernadas usándose 3 pernos de diámetro de 5/8" y un aplaca de 9.5 mm (3/8"). Para las conexiones de vigas con columnas

se tiene por un lado 14 pernos de diámetro de 7/8" con una placa soldada y empernada sobre la viga de 500 x 180 x 16 mm y de 14 pernos de diámetro de 3/4" una placa de 450 x 215 x 25 mm.

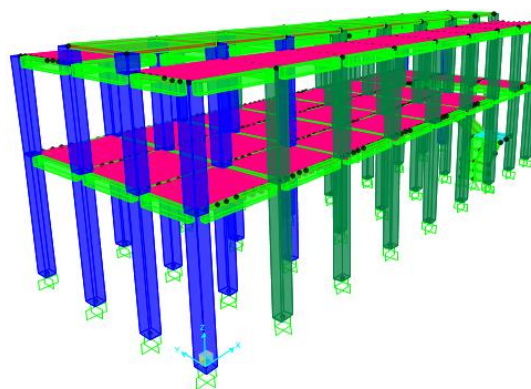
#### 4.6 Modelamiento de elementos estructurales

**Figura 36: Modelamiento de bloque 1 – concreto armado**



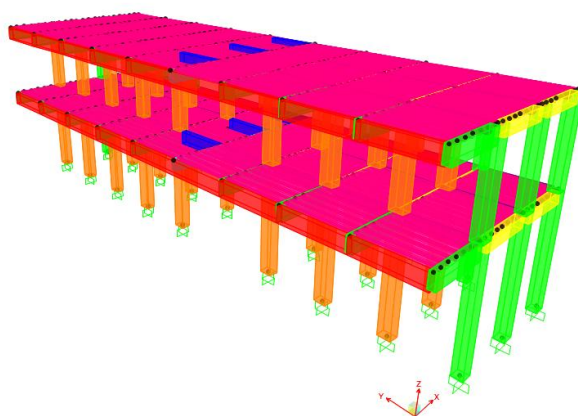
**Fuente:** Propia

**Figura 37: Modelamiento de bloque 2 – concreto armado**



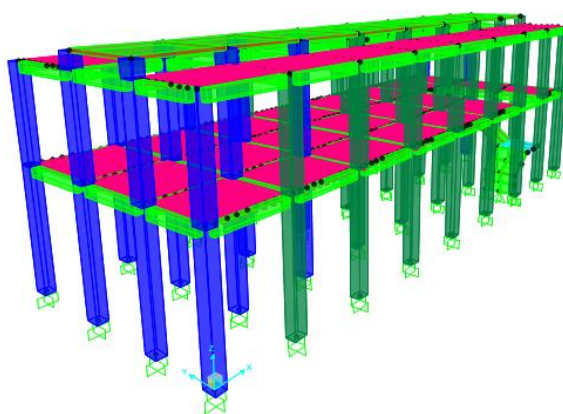
**Fuente:** Propia

**Figura 38: Modelamiento de bloque 3 – concreto armado**



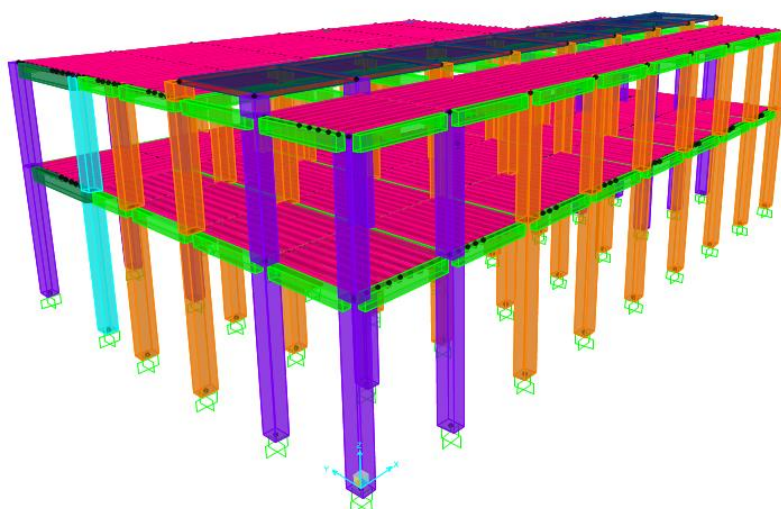
Fuente: Propia

**Figura 39: Modelamiento de bloque 4 – concreto armado**



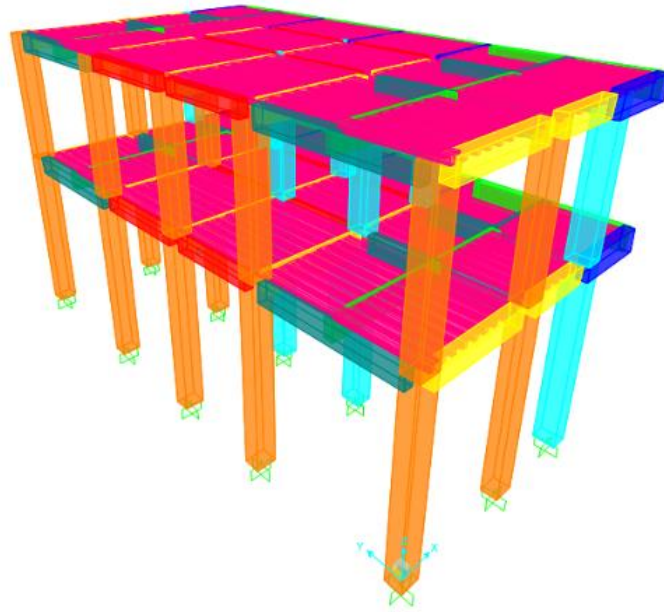
Fuente: Propia

**Figura 40: Modelamiento de bloque 5 – concreto armado**



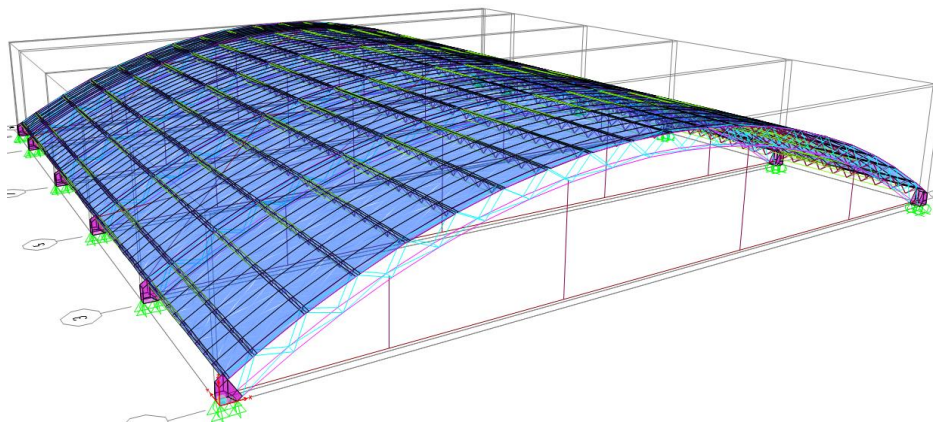
Fuente: Propia

**Figura 41: Modelamiento de bloque 6 – concreto armado**



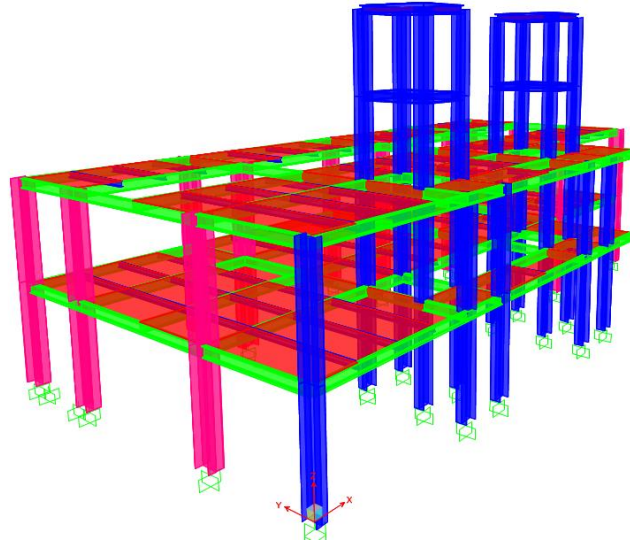
**Fuente:** Propia

**Figura 42: Modelamiento de bloque 7 – concreto armado**



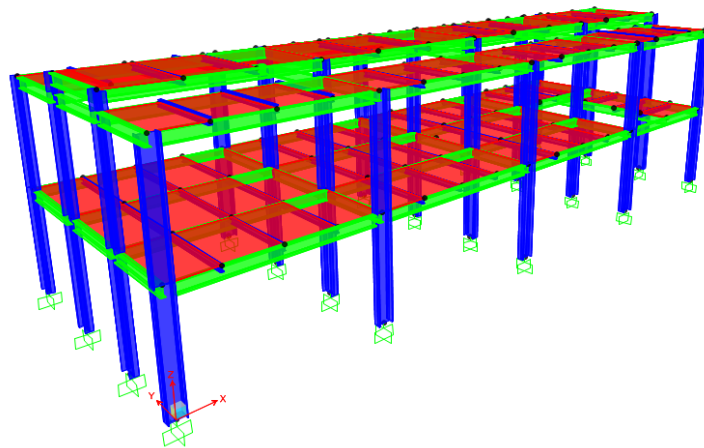
**Fuente:** Propia

**Figura 43: Modelamiento de bloque 1 – acero estructural**



**Fuente:** Propia

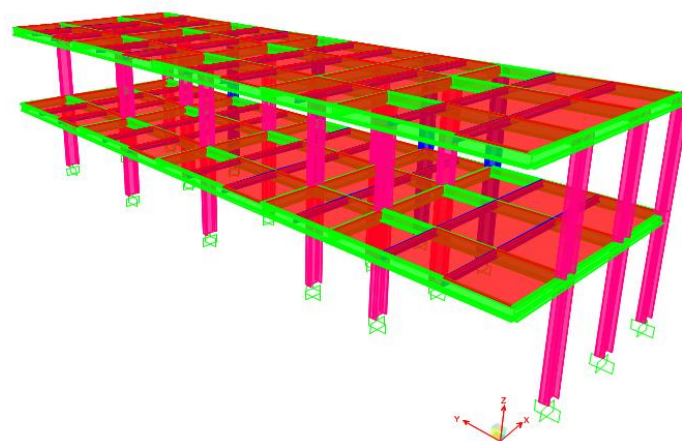
**Figura 44: Modelamiento de bloque 2 – acero estructural**



**Fuente:** Propia

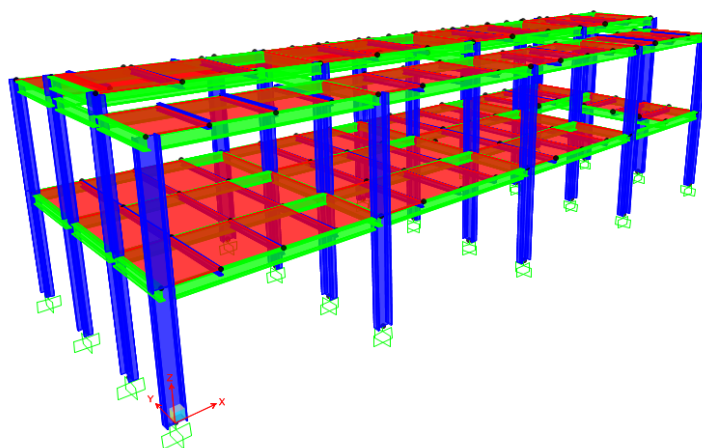


**Figura 45: Modelamiento de bloque 3 – acero estructural**



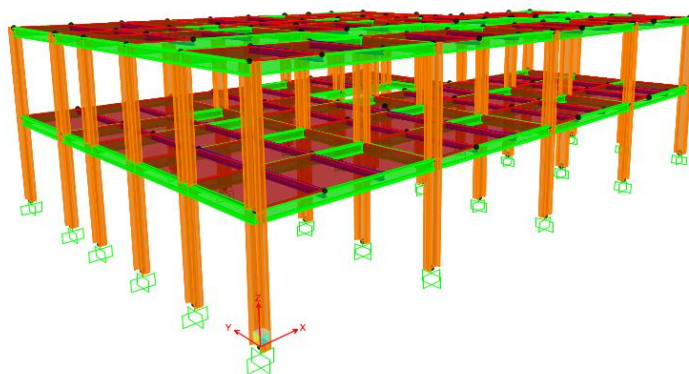
**Fuente:** Propia

**Figura 46: Modelamiento de bloque 4 – acero estructural**



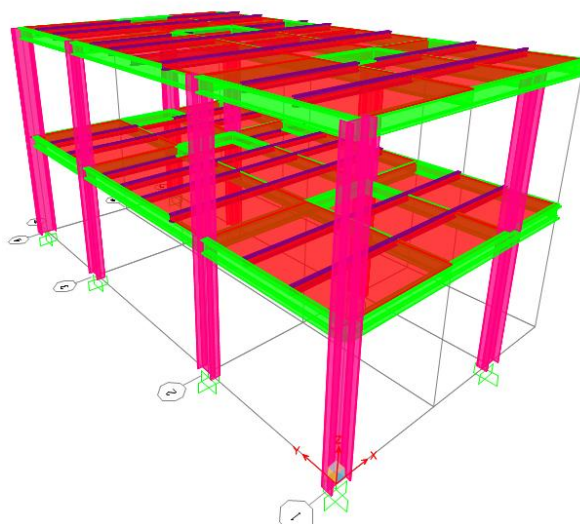
**Fuente:** Propia

**Figura 47: Modelamiento de bloque 5 – acero estructural**



**Fuente:** Propia

**Figura 48: Modelamiento de bloque 6 – acero estructural**



Fuente: Propia

#### 4.5 Análisis sísmico de los bloques

**Tabla 24: Parámetros de bloques - concreto armado**

Bloque - Factor	PARAMETROS SISMICOS-CONCRETO ARMADO										
	ZONA	FACTOR		PERIODOS		C	U	Ro	Irregularidad		R
	Z	Tipo	S	Tp	Tl				Ia	Ip	
BLOQUE 1	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	0.9	7.2
BLOQUE 2	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8
BLOQUE 3	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8
BLOQUE 4	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8
BLOQUE 5	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	0.9	0.9	7.2
BLOQUE 6	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8
BLOQUE 7	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8

Fuente: Propia

**Tabla 25: Parámetros de bloques – acero**

Bloque - Factor	PARAMETROS SISMICOS-ESTRUCTURAS DE ACERO										
	ZONA	FACTOR		PERIODOS		C	U	Ro	Irregularidad		R
	Z	Tipo	S	Tp	Tl				Ia	Ip	
BLOQUE 1	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	0.9	7.2
BLOQUE 2	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8
BLOQUE 3	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8
BLOQUE 4	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8
BLOQUE 5	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	0.9	0.9	7.2
BLOQUE 6	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8
BLOQUE 7	0.45	S2	1.05	0.6	2	2.5	1.3	8	1	1	8

Fuente: Propia

#### 4.7 Peso de edificaciones

Tabla 26: Peso de bloques - concreto armado

CONCRETO ARMADO			
	Área (m <sup>2</sup> )	Peso (Tn)	T/m <sup>2</sup>
BLOQUE 1	786.8	925.25	1.18
BLOQUE 2	585	697.04	1.19
BLOQUE 3	529	655.48	1.24
BLOQUE 4	585	697.04	1.19
BLOQUE 5	947.36	1030.11	1.09
BLOQUE 6	284	341.06	1.2

Fuente: Propia

Tabla 27: Peso de bloques – acero

ACERO			
	Área (m <sup>2</sup> )	Peso (Tn)	T/m <sup>2</sup>
BLOQUE 1	786.8	493.46	0.627
BLOQUE 2	585	402.2	0.688
BLOQUE 3	529	363.47	0.687
BLOQUE 4	585	402.2	0.688
BLOQUE 5	947.36	581.6	0.614
BLOQUE 6	284	189.01	0.67

Fuente: Propia

#### 4.8 Control de derivas de edificaciones

Tabla 28: Deriva de bloque 1 - concreto armado

DIRECCIÓN X-X						R <sub>x</sub> =	7.2
PISO	ALTURA (cm)	Δ absoluto-sap (cm)	Δ absoluto real (cm)	Δ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.455</b>	2.79	2.79	0.0053	CUMPLE	75.82%
2	395	<b>0.685</b>	4.19	1.40	0.0036	CUMPLE	50.80%
DIRECCIÓN Y-Y						R <sub>y</sub> =	7.2
PISO	ALTURA (cm)	Δ absoluto-sap (cm)	Δ absoluto real (cm)	Δ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.589</b>	3.60	3.60	0.0069	CUMPLE	98.09%
2	395	<b>0.873</b>	5.34	1.74	0.0044	CUMPLE	62.77%

Fuente: Propia

Tabla 29: Deriva de bloque 2 - concreto armado

DIRECCIÓN X-X								R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA	
1	525	<b>0.411</b>	2.47	2.47	0.005	CUMPLE	67.17%	
2	395	<b>0.575</b>	3.45	0.98	0.002	CUMPLE	35.44%	

DIRECCIÓN Y-Y								R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA	
1	525	<b>0.455</b>	2.73	2.73	0.005	CUMPLE	74.30%	
2	395	<b>0.666</b>	4.00	1.27	0.003	CUMPLE	45.81%	

Fuente: Propia

Tabla 30: Deriva de bloque 3 - concreto armado

DIRECCIÓN X-X							R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.575</b>	3.45	3.45	0.0066	CUMPLE	93.93%
2	395	<b>0.768</b>	4.61	1.15	0.003	CUMPLE	41.73%

DIRECCIÓN Y-Y							R = 8
PISO	ALTURA A	$\Delta$ absolut-sap	$\Delta$ absoluto real	$\Delta$ relativo	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.488</b>	2.93	2.93	0.006	CUMPLE	79.67%
2	395	<b>0.710</b>	4.26	1.33	0.003	CUMPLE	48.26%

Fuente: Propia

Tabla 31: Deriva de bloque 4 - concreto armado

DIRECCIÓN X-X								R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA	
1	525	<b>0.411</b>	2.47	2.47	0.005	CUMPLE	67.17%	
2	395	<b>0.575</b>	3.45	0.98	0.002	CUMPLE	35.44%	

DIRECCIÓN Y-Y								R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA	
1	525	<b>0.455</b>	2.73	2.73	0.005	CUMPLE	74.30%	
2	395	<b>0.666</b>	4.00	1.27	0.003	CUMPLE	45.81%	

Fuente: Propia

Tabla 32: Deriva de bloque 5 - concreto armado

DIRECCIÓN X-X						R = 7.2	
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.389</b>	2.38	2.38	0.0045	CUMPLE	64.85%
2	395	<b>0.574</b>	3.51	1.13	0.0029	CUMPLE	40.77%

DIRECCIÓN Y-Y						R = 7.2	
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.559</b>	3.42	3.42	0.0065	CUMPLE	93.16%
2	395	<b>0.784</b>	4.80	1.37	0.0035	CUMPLE	49.69%

Fuente: Propia

Tabla 33: Deriva de bloque 6 - concreto armado

DIRECCIÓN X-X						R = 8	
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.498</b>	2.99	2.99	0.006	CUMPLE	81.22%
2	395	<b>0.644</b>	3.87	0.88	0.002	CUMPLE	31.88%

DIRECCIÓN Y-Y						R = 8	
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	525	<b>0.500</b>	3.00	3.00	0.006	CUMPLE	81.57%
2	395	<b>0.692</b>	4.15	1.16	0.003	CUMPLE	41.77%

Fuente: Propia

Tabla 34: Deriva de bloque 1 – acero estructural

DIRECCIÓN X-X						R <sub>x</sub> = 7.2	
PISO	ALTURA (cm)	Δ absoluto-sap (cm)	Δ absoluto real (cm)	Δ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	390	0.297	1.82	1.82	0.005	CUMPLE	46.59%
2	395	0.654	4.00	2.18	0.006	CUMPLE	55.30%
DIRECCIÓN Y-Y						R <sub>y</sub> = 7.2	
PISO	ALTURA (cm)	Δ absoluto-sap (cm)	Δ absoluto real (cm)	Δ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	390	0.467	2.86	2.86	0.0073	CUMPLE	73.28%
2	395	1.119	6.81	3.95	0.0100	CUMPLE	99.97%

Fuente: Propia

Tabla 35: Deriva de bloque 2 – acero estructural

DIRECCIÓN X-X						R = 8	
PISO	ALTURA (cm)	Δ absoluto-sap (cm)	Δ absoluto real (cm)	Δ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA
1	390	0.416	2.49	2.49	0.006	CUMPLE	63.97%
2	395	0.872	5.23	2.74	0.007	CUMPLE	69.36%
DIRECCIÓN Y-Y						R = 8	
PISO	ALTURA (cm)	Δ absoluto-sap (cm)	Δ absoluto real (cm)	Δ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA
1	390	0.487	2.92	2.92	0.0075	CUMPLE	74.95%
2	395	1.129	6.77	3.85	0.0097	CUMPLE	97.41%

Fuente: Propia

Tabla 36: Deriva de bloque 3 – acero estructural

DIRECCIÓN X-X								R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA	
1	390	0.468	2.81	2.81	0.0072	CUMPLE	72.05%	
2	395	1.120	6.72	3.91	0.0099	CUMPLE	98.96%	

DIRECCIÓN Y-Y								R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA	
1	390	0.474	2.85	2.85	0.0073	CUMPLE	72.98%	
2	395	0.941	5.64	2.80	0.0071	CUMPLE	70.80%	

Fuente: Propia

Tabla 37: Deriva de bloque 4 – acero estructural

DIRECCIÓN X-X								R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA	
1	390	0.416	2.49	2.49	0.006	CUMPLE	63.97%	
2	395	0.872	5.23	2.74	0.007	CUMPLE	69.36%	

DIRECCIÓN Y-Y								R = 8
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absolut-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CODICION	EFICIENCIA	
1	390	0.487	2.92	2.92	0.0075	CUMPLE	74.95%	
2	395	1.129	6.77	3.85	0.0097	CUMPLE	97.41%	

Fuente: Propia

Tabla 38: Deriva de bloque 5 – acero estructural

DIRECCIÓN X-X						R = 7.2	
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absoluto-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	390	0.455	2.78	2.78	0.007	CUMPLE	71.38%
2	395	0.932	5.70	2.92	0.007	CUMPLE	73.89%
DIRECCIÓN Y-Y						R = 7.2	
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absoluto-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	390	0.529	3.24	3.24	0.008	CUMPLE	83.06%
2	395	1.170	7.16	3.92	0.0099	CUMPLE	99.27%

Fuente: Propia

Tabla 39: Deriva de bloque 6 – acero estructural

DIRECCIÓN X-X						R = 8	
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absoluto-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	390	0.505	3.03	3.03	0.008	CUMPLE	77.72%
2	395	1.170	6.93	3.90	0.0099	CUMPLE	98.63%
DIRECCIÓN Y-Y						R = 8	
PISO	ALTURA (cm)	$\Delta$ absoluto-sap (cm)	$\Delta$ absoluto real (cm)	$\Delta$ relativo (cm)	DERIVA	CONDICION	EFICIENCIA
1	390	0.415	2.49	2.49	0.006	CUMPLE	63.89%
2	395	0.857	5.14	2.65	0.007	CUMPLE	67.03%

Fuente: Propia



#### 4.9 Separación de edificaciones

**Tabla 40: Separación entre edificaciones**

DERIVAS - CONCRETO ARMADO					S (separación entre edificios)			
LIMITE 0.007	EN "X-X"		EN "Y-Y"		Condición (m)			m
	PISO 1	PISO 2	PISO 1	PISO 2	0.006*h	2/3*dezpl.	min	
BLOQUE 1	0.0053	0.0036	0.0069	0.0044	0.05	0.00753	0.03	0.05
BLOQUE 2	0.005	0.002	0.005	0.003	0.05	0.00533	0.03	0.05
BLOQUE 3	0.0066	0.003	0.006	0.003	0.05	0.006	0.03	0.05
BLOQUE 4	0.005	0.002	0.005	0.003	0.05	0.00533	0.03	0.05
BLOQUE 5	0.0045	0.0029	0.0065	0.0029	0.05	0.00627	0.03	0.05
BLOQUE 6	0.006	0.002	0.006	0.003	0.05	0.006	0.03	0.05

**Fuente:** Propia

#### 4.10 Diseño de Cisterna

Para el diseño de la cisterna se tomó en cuenta la parte de dimensionamiento del cálculo de medidas proveniente de lo realizado en la dotación de agua, se consideró también el empuje del suelo y no se consideró el nivel freático. El modelamiento se realizó y se llevó a cabo con el programa de modelamiento SAP 2000.

**Tabla 41: Resultados Diseño de Cisterna**

Volumen de cisterna	35 m <sup>3</sup>	Aceros Distribución $\phi$	
Dimensiones de cisterna			
Losa inferior	e=0.15 m	As = $\phi$ 1/2" @25 cm	As = $\phi$ 1/2" @25 cm
Losa superior	e=0.15 m	As = $\phi$ 3/8" @25 cm	As = $\phi$ 3/8" @25 cm
Muros laterales	e=0.15 m	As h = $\phi$ 3/8" @20 cm	As h = $\phi$ 3/8" @20 cm
Muros laterales	e=0.15 m	As v = $\phi$ 3/8" @25 cm	As v = $\phi$ 3/8" @25 cm

**Fuente:** Propia

#### 4.11 Diseño de Cimentación

**Tabla 42: Resultados Diseño de Cimentación**

BLOQUE 1	DIMENSIONES			Diseño	
ZAPATAS	B	L	H	As x	As y
Z1	2.15	3.1	0.7	∅ 1/2" @ 12 cm	∅ 1/2" @ 10 cm
Z2	3.2	1.9	0.7	∅ 1/2" @ 12 cm	∅ 1/2" @ 10 cm
Z3	1.75	2.5	0.7	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z4	1.8	2.7	0.7	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z5	2.9	1.9	0.7	∅ 1/2" @ 12 cm	∅ 1/2" @ 12 cm
Z6	2.3	1.85	0.7	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z7	2	2.6	0.7	∅ 1/2" @ 10 cm	∅ 1/2" @ 10 cm
Z8	2.1	3.4	0.7	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z9	1.5	5.25	0.7	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 12 cm

BLOQUE 2 Y 4	DIMENSIONES			Diseño	
ZAPATAS	B	L	H	As x	As y
Z1	1.8	2.7	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z2	2.6	1.75	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z3	2.45	1.7	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z4	2.8	1.6	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z5	1.7	2.55	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z6	1.7	2.35	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z7	2.35	1.85	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z8	2.25	1.85	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z9	4.85	1.75	0.6	∅ 1/2" @ 15 cm	∅ 1/2" @ 15 cm

BLOQUE 3	DIMENSIONES			Diseño	
ZAPATAS	B	L	H	As x	As y
Z1	1.45	6.7	1.00	∅ 5/8" @ 20 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z2	1.3	6.7	1.00	∅ 5/8" @ 20 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z3	1.4	6.7	1.00	∅ 5/8" @ 20 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z4	1.9	6.7	1.00	∅ 5/8" @ 20 cm	∅ 1/2" @ 15 cm
Z5	1.4	6.7	1.00	∅ 5/8" @ 20 cm	∅ 1/2" @ 15 cm

BLOQUE 5	DIMENSIONES			Diseño	
ZAPATAS	B	L	H	As x	As y
Z1	1.9	3	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z2	2.8	1.8	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z3	1.7	2.7	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z4	2.35	1.75	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z5	1.9	2.55	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z6	1.7	5.2	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z7	4.75	1.8	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z8	5.2	1.8	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z9	1.6	4.4	0.60	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm

BLOQUE 6	DIMENSIONES			Diseño	
ZAPATAS	B	L	H	As x	As y
Z1	1.2	6.42	1.00	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z2	1.5	6.42	1.00	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z3	1.3	6.42	1.00	ø 5/8" @20 cm	ø 1/2" @15 cm
Z4	1.5	6.42	1.00	ø 1/2" @15 cm	ø 1/2" @15 cm
Z5	1.2	6.42	1.00	ø 1/2" @15 cm	ø 1/2" @15 cm

BLOQUE 7	DIMENSIONES			Diseño	
ZAPATAS	B	L	H	As x	As y
Z1	1.35	1.5	0.50	ø 1/2" @15 cm	ø 1/2" @15 cm
Z2	1.55	1.55	0.50	ø 1/2" @15 cm	ø 1/2" @15 cm
Z3	0.6	0.6	0.50	ø 1/2" @15 cm	ø 1/2" @15 cm

Fuente: Propia

#### 4.12 Diseño de Vigas de Conexión

Tabla 43: Resultados Diseño de Vigas de Conexión

BLOQUE 1	DIMENSIONES		Diseño	
VC	B	H	Flexión	Corte
VC-01 (corte A-A)	0.45	0.6	4 ø 5/8"	1 @0.05, 10 @0.10 rto 0.20
			5 ø 5/8"	

BLOQUE 2 Y 4	Dimensiones		Diseño	
	VC	B	H	Flexión
VC-01 (corte A-A)	0.45	0.6	4 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 10 @0.10 rto 0.20
			5 $\phi$ 5/8"	
VC-01 (corte B-B)	0.55	0.6	5 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 10 @0.10 rto 0.20
			5 $\phi$ 5/8"	

BLOQUE 3	Dimensiones		Diseño	
	VC	B	H	Flexión
VC-01 (corte A-A)	0.45	0.8	5 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 10 @0.13 rto 0.20
			5 $\phi$ 5/8"	

BLOQUE 5	Dimensiones		Diseño	
	VC	B	H	Flexión
VC-01 (corte A-A)	0.45	0.6	4 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 10 @0.10 rto 0.20
			5 $\phi$ 5/8"	

BLOQUE 6	Dimensiones		Diseño	
	VC	B	H	Flexión
VC-01 (corte A-A)	0.45	0.65	4 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 11 @0.10 rto 0.20
			5 $\phi$ 5/8"	

## 4.13 Diseño de Columnas

Tabla 44: Resultados Diseño de Columnas

BLOQUE 1	DIMENSIONES		Diseño	
C-#	B	H	Flexión	Corte
C-1	0.45	0.6	14 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 5 @0.10 rto 0.20
C-2	0.4	0.4	10 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 5 @0.10 rto 0.25
C-a	0.2	0.15	4 $\phi$ 3/8"	1 @0.05, 5 @0.10 rto 0.15
C-b	0.25	0.25	4 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 5 @0.10 rto 0.15

BLOQUE 2 Y 4	Dimensiones		Diseño	
C-#	B	H	Flexión	Corte
C-1	0.45	0.6	14 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 10 @0.10 rto 0.20
C-a	0.2	0.15	4 $\phi$ 3/8"	1 @0.05, 8 @0.10 rto 0.20
C-b	0.25	0.25	4 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 8 @0.10 rto 0.20

BLOQUE 3	Dimensiones		Diseño	
C-#	B	H	Flexión	Corte
C-1	0.45	0.6	14 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 10 @0.13 rto 0.20
C-a	0.2	0.15	4 $\phi$ 3/8"	1 @0.05, 8 @0.12 rto 0.20

BLOQUE 5	Dimensiones		Diseño	
C-#	B	H	Flexión	Corte
C-1	0.45	0.6	14 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 13 @0.10 rto 0.20
C-a	0.2	0.15	4 $\phi$ 3/8"	1 @0.05, 5 @0.10 rto 0.20

BLOQUE 6	Dimensiones		Diseño	
C-#	B	H	Flexión	Corte
C-1	0.45	0.65	14 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 10 @0.10 rto 0.20
C-a	0.2	0.15	4 $\phi$ 3/8"	1 @0.05, 8 @0.12 rto 0.20

BLOQUE 7	Dimensiones		Diseño	
C-#	B	H	Flexión	Corte
C-1	0.45	0.45	12 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 5 @0.10 rto 0.20
C-2	0.25	0.25	4 $\phi$ 5/8"	1 @0.05, 5 @0.10 rto 0.15
C-a	0.2	0.15	4 $\phi$ 3/8"	1 @0.05, 5 @0.10 rto 0.20

Fuente: Propia

#### 4.14 Diseño de Losa Aligerada

**Tabla 45: Resultados Diseño de Losas Aligeradas**

BLOQUE 1	Diseño		
Losa	Inferior	Superior	Temp.
Losa 1 piso	$\phi$ 1/2"	$\phi$ 3/8" $\phi$ 1/2"	$\phi$ 1/4" @ 0.25
Losa 2 piso	$\phi$ 1/2"	$\phi$ 1/2"	$\phi$ 1/4" @ 0.25

BLOQUE 2 Y 4	Diseño		
Losa	Inferior	Superior	Temp.
Losa 1 piso	$\phi$ 1/2"	$\phi$ 3/8" $\phi$ 1/2"	$\phi$ 1/4" @ 0.25
Losa 2 piso	$\phi$ 1/2"	$\phi$ 1/2"	$\phi$ 1/4" @ 0.25

BLOQUE 3	Diseño		
Losa	Inferior	Superior	Temp.
Losa 1 piso	∅ 1/2"	∅ 1/2"	∅ 1/4" @ 0.25
Losa 2 piso	∅ 1/2"	∅ 1/2"	∅ 1/4" @ 0.25

BLOQUE 5	Diseño		
Losa	Inferior	Superior	Temp.
Losa 1 piso	∅ 1/2"	∅ 1/2"	∅ 1/4" @ 0.25
Losa 2 piso	∅ 1/2"	∅ 1/2"	∅ 1/4" @ 0.25

BLOQUE 6	Diseño		
Losa	Inferior	Superior	Temp.
Losa 1 piso	∅ 1/2"	∅ 1/2"	∅ 1/4" @ 0.25
Losa 2 piso	∅ 1/2"	∅ 1/2"	∅ 1/4" @ 0.25

**Fuente:** Propia

#### 4.15 Diseño de Escalera

Del análisis realizado se determinó que las escaleras tendrán una garganta con espesor de 20 cm con una distribución de acero de As para el momento negativo de ∅ 1/2 @ ,20 cm y un As positivo de ∅ 3/8 @ ,15 cm y se coloca un acero mínimo por temperatura, para la dirección transversal de ∅ 3/8 @ ,15 cm.

#### 4.16 Diseño de Instalaciones Eléctricas

El proyecto comprende el diseño de las redes eléctricas interiores generales a ser ejecutadas en la construcción del mercado de abastos el cual tiene de un tablero general y tableros de distribución los mismos que estarán equipados con un interruptor termo magnético e interruptor diferencial.

Los detalles de las instalaciones eléctricas y sus especificaciones se encuentran detallados en los planos correspondientes.

**Tabla 46: Resultados Diseño de Tableros**

<b>Tablero de Distribución TD-01</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Alumbrado	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Tomacorriente	20
C-04	Alumbrado	20
C-05	Luz Emergencia	20

<b>Tablero de Distribución TD-02</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Tomacorriente	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Luz Emergencia	20
C-05	Luz Emergencia	20

<b>Tablero de Distribución TD-03</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Alumbrado	20
C-02	Tomacorriente	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Alumbrado	20
C-05	Luz Emergencia	20

<b>Tablero de Distribución TD-04</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Alumbrado	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Tomacorriente	20
C-04	Alumbrado	20
C-05	Luz Emergencia	20

<b>Tablero de Distribución TD-05</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Tomacorriente	20
C-02	Tomacorriente	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Alumbrado	20
C-05	Alumbrado	20



**Tablero de Distribución TD-06**

Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Alumbrado	20
C-02	Tomacorriente	20
C-03	Tomacorriente	20
C-04	Alumbrado	20
C-05	Alumbrado	20

**Tablero de Distribución TD-07**

Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Tomacorriente	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Luz Emergencia	20
C-05	Luz Emergencia	20

**Tablero de Distribución TD-08**

Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Tomacorriente	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Luz Emergencia	20
C-05	Luz Emergencia	20

**Tablero de Distribución TD-09**

Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Tomacorriente	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Luz Emergencia	20
C-05	Sensor Humo	20

**Tablero de Distribución TD-10**

Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Alumbrado	20
C-02	Tomacorriente	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Luz Emergencia	20
C-05		

**Tablero de Distribución TD-11**

Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Alumbrado	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Tomacorriente	20
C-04	Tomacorriente	20
C-05	Luz Emergencia	20

<b>Tablero de Distribución TD-12</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Tomacorriente	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Alumbrado	20
C-05	Luz Emergencia	20

<b>Tablero de Distribución TD-13</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Tomacorriente	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Alumbrado	20
C-04	Luz Emergencia	20
C-05		

<b>Tablero de Distribución TD-14</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Alumbrado	20
C-02	Alumbrado	20
C-03	Tomacorriente	20
C-04	Alumbrado	20
C-05	Luz Emergencia	20

<b>Tablero de Distribución TD-15</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Sensor Humo	20
C-02	Sensor Humo	20
C-03		
C-04		
C-05		

<b>Tablero de Distribución TD-16</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Bomba 1 HP	20
C-02	B Jockey 2 HP	20
C-03	B ACI 20 HP	20
C-04		
C-05		

<b>Tablero de Distribución TD-17</b>		
Circuitos	Descripción	Amperios
C-01	Ascensor	20
C-02	Montacarga	20
C-03		
C-04		
C-05		

**Fuente:** Propia

#### 4.17 Diseño de Instalaciones Sanitarias

Se ha proyectado las instalaciones sanitarias de agua fría con un sistema indirecto para el abastecimiento de agua potable para la edificación (cisterna, equipo de bombeo y tanque elevado), al fin de suministrar de agua potable para toda la edificación con una presión constante y razonable en cualquier punto de la red de distribución.

Las redes de distribución están constituidas por un alimentador principal desde el cual se deriva para cada ambiente de la edificación.

Las redes interiores de agua fría son con material de PVC y se distribuirán por muros y pisos. Los detalles de las instalaciones sanitarias (agua fría y desagüe) y sus especificaciones se encuentran detallados en los planos correspondientes.

#### 4.18 Diseño de Cobertura

**Tabla 47: Resultados de Diseño de Cobertura**

ARCO METÁLICO	
Largo: 27 m	Ancho: 28,4 m
flecha: 3.90 m	e : 0.60 m
Velocidad de diseño: Vh: 87.99km/h	
Carga viento: Ph: 38.71 kg/m <sup>2</sup>	
Factor de forma: C:	
Barlovento: 0.8,-0.8	
Sotavento: -0.5	
Ph B: 30.97 kg/m <sup>2</sup>	
Ph V: 19,.35 kg/m <sup>2</sup>	
Perfiles	
Brida Sup.	2L 2 1/2" x 1/4"
Brida Inf.	2L 2 1/2" x 1/4"
Diagonal	2L 2 1/4" x 3/16"

**Fuente:** Propia

## 4.19 Presupuesto de Mercado de Abastos

Tabla 48: Presupuesto general por modulo del proyecto

<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b>	<b>MONEDAD NACIONAL</b>	
	<b>S/.</b>	<b>%</b>
COSTO DIRECTO	5803053.47	
GASTOS GENERALES	505039.74	8.7
UTILIDADES	522274.81	9
<b>SUB TOTAL</b>	<b>6830368.02</b>	
IGV (18%)	1229466.244	
<b>COSTO DEL PROYECTO</b>	<b>8059834.264</b>	
Tiempo de Ejecución (meses)	13.5	
Dias Calendario	405	
<b>PRESUPUESTO BLOQUE 1</b>		
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b>	<b>MONEDAD NACIONAL</b>	
	<b>S/.</b>	
COSTO DIRECTO	2570433.25	
Tiempo de Ejecución (meses)	5	
Dias Calendario	150	
<b>PRESUPUESTO BLOQUE 2</b>		
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b>	<b>MONEDAD NACIONAL</b>	
	<b>S/.</b>	
COSTO DIRECTO	1885207.74	
Tiempo de Ejecución (meses)	4.5	
Dias Calendario	135	
<b>PRESUPUESTO BLOQUE 3</b>		
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b>	<b>MONEDAD NACIONAL</b>	
	<b>S/.</b>	
COSTO DIRECTO	2151251.29	
Tiempo de Ejecución (meses)	4.7	
Dias Calendario	141	
<b>PRESUPUESTO BLOQUE 4</b>		
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b>	<b>MONEDAD NACIONAL</b>	
	<b>S/.</b>	
COSTO DIRECTO	1482736.56	
Tiempo de Ejecución (meses)	2.7	
Dias Calendario	81	

Fuente: Propia

**Tabla 49: Diseño de vigas de bloque 1 – acero estructural**

Col-fram e	DISEÑO POR FLEXIÓN																				DISEÑO POR CORTANTE																
	PANDEO LOCAL										PANDEO LOCAL TORCIONAL										Caso																
	ALA				ALMA				M nominal		M max	Momento ultimo sap.	h/tw					Tipo	Ø Vn	V ult. Sap																	
	λ=bf/2	λp	λr	Cond.	λ=h/t	λp	λr	Cond.	Mr	Mp	Ø Mn			1.5 My	Ob	Lp	Lr			Mr	Zona			Cb	Mn	Zona	Ø Mn	Mu	Verf.	1	2	3	> 260	1	2	3	4
<b>VIGAS DIRECCIÓN "X"</b>																																					
45	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	114	71	228	1313.8	1346	1337	2808	1	1337	1	1203	719.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	12.4	igueta			
63	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	1096	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	41.9	OK			
97	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	712.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.7	OK			
133	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	70.9	71	228	1313.8	1346	1346	5934	1	1346	1	1211	701.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	33.5	OK			
135	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	700.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	34.1	OK			
137	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	1038	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	39.8	OK			
156	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	925.2	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	35.4	OK			
160	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	616.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.3	OK			
164	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	674.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.0	OK			
218	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	486.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	25.8	OK			
220	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	485.5	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	25.6	OK			
222	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	506.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	27.2	OK			
282	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	414.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	21.8	OK			
284	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	410.2	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	22.1	OK			
186	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	419.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	22.3	OK			
<b>VIGAS DIRECCIÓN "Y"</b>																																					
22	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	401.5	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	9.81	OK			
120	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	522.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	11.28	OK			
168	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	252.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	5.99	OK			
169	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	461.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	7.03	OK			
170	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	276.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.08	OK			
171	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	495.8	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	7.58	OK			
172	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	297.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.26	OK			
173	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	528.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	8.06	OK			
174	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	7.6	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.26	OK			
175	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	10.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.31	OK			
176	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	532.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	13.33	OK			
177	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	532.8	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	19.23	OK			
227	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	204.3	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.04	OK			
229	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	212.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.17	OK			
231	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	12.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.33	OK			

Fuente: Propia

**Tabla 50: Diseño de vigas de bloque 2 – acero estructural**

Col- frame	DISEÑO POR FLEXIÓN																				VISEÑO POR CORTANTE														
	PANDEO LOCAL										PANDEO LOCAL TORCIONAL										Momento ultimo sap.		Caso				Tipo	Ø Vn	V ult. Sap						
	ALA			ALMA			M nominal		M max	Lb	Lp	Lr	Mr	Zona			Cb	Mn	Zona	Ø Mn	Mu	Verf.	h/tw	418	523	260			> 260	Vu	Verf.				
	λ=bf/2	λp	λr	Cond.	λ=h/t	λp	λr	Cond.	Mr					Mp	Ø Mn	1.5 My								1	2	3	1	2	3			4			
<b>VIGAS DIRECCIÓN "X"</b>																																			
45	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	114	71	228	1313.8	1346	1337	2808	1	1337	1	1203	719.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	12.4	igueta	OK
63	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	1096	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	41.9	OK	OK
97	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	712.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.7	OK	OK
133	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	70.9	71	228	1313.8	1346	1346	5934	1	1346	1	1211	701.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	33.5	OK	OK
135	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	700.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	34.1	OK	OK
137	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	1038	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	39.8	OK	OK
156	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	925.2	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	35.4	OK	OK
160	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	616.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.3	OK	OK
164	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	674.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.0	OK	OK
218	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	486.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	25.8	OK	OK
220	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	485.5	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	25.6	OK	OK
222	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	506.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	27.2	OK	OK
282	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	414.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	21.8	OK	OK
284	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	410.2	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	22.1	OK	OK
186	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	419.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	22.3	OK	OK
<b>VIGAS DIRECCIÓN "Y"</b>																																			
22	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	401.5	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	9.81	OK	OK
120	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	522.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	11.28	OK	OK
168	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	252.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	5.99	OK	OK
169	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	461.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	7.03	OK	OK
170	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	276.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.08	OK	OK
171	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	495.8	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	7.58	OK	OK
172	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	297.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.26	OK	OK
173	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	528.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	8.06	OK	OK
174	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	7.6	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.26	OK	OK
175	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	10.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.31	OK	OK
176	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	532.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	13.33	OK	OK
177	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	532.8	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	19.23	OK	OK
227	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	204.3	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.04	OK	OK
229	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	212.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.17	OK	OK
231	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	12.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.33	OK	OK

Tabla 51: Diseño de vigas de bloque 3 – acero estructural

Col- frame	DISEÑO POR FLEXIÓN																			VISEÑO POR CORTANTE													
	PANDEO LOCAL									PANDEO LOCAL TORCIONAL										Momento último sap.		Caso				Tipo	Ø Vn	V ult. Sap					
	ALA			ALMA			M nominal		M max	Lb	Lp	Lr	Mr	Zona			Cb	Mn	Zona	Ø Mn	h/tw	418	523	260	> 260			Vu	Verf.				
	λ=bf/λ	λp	λr	Cond.	λ=h/t	λp	λr	Cond.	Mp					Ø Mn	1.5 My	1						2	3	Mu	Verf.	1	2			3	4		
<b>VIGAS DIRECCIÓN "X"</b>																																	
3	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	114	78	247	1395.9	1405	1403	3245	1	1403	1	1263	644.4	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	8.0	OK
19	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	835	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	10.1	OK
32	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	323.7	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	11.1	OK
40	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	70.9	78	247	1395.9	1405	1405	6881	1	1405	1	1265	568.6	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	19.2	OK
41	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	74.8	78	247	1395.9	1405	1405	6285	1	1405	1	1265	193.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	3.9	OK
42	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	738	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	24.9	OK
43	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	171.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	3.7	OK
46	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	750.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.3	OK
47	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	729.3	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	8.3	OK
52	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	74.8	78	247	1395.9	1405	1405	6285	1	1405	1	1265	318.9	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	11.0	OK
81	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	74.8	78	247	1395.9	1405	1405	6285	1	1405	1	1265	108.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	3.6	OK
87	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	204.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	4.0	OK
88	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	108.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	3.6	OK
93	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	547.4	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	18.5	OK
103	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	197.5	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	4.0	OK
111	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	26286	2	1405	1	1265	717.4	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	9.0	OK
119	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	59144	3	1405	1	1265	927.9	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	11.4	OK
<b>VIGAS DIRECCIÓN "Y"</b>																																	
8	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1402	2488	1	1402	1	1262	188.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	9.43	OK
20	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1402	2488	1	1402	1	1262	105.9	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	8.29	OK
23	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	119.4	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	8.58	OK
97	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	442.7	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	18.54	OK
98	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	348.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	28.17	OK
100	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	506.3	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	19.58	OK
101	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	438.4	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	7.39	OK
108	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	247.5	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	20.35	OK
109	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	372.4	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	17.08	OK
112	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	18.7	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	4.00	OK
120	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	196.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	9.28	OK
143	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	247.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	22.52	OK
146	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1402	2488	1	1402	1	1262	493.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	19.99	OK
158	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1402	2488	1	1402	1	1262	489.2	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	19.93	OK
161	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1402	2488	1	1402	1	1262	477.2	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	19.68	OK
181	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1405	1E+05	7	1405	1	1265	0.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	0.00	OK
183	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1405	2E+05	8	1405	1	1265	0.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	0.00	OK
187	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1405	2E+05	9	1405	1	1265	0.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	0.00	OK
272	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1405	2E+05	10	1405	1	1265	0.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	0.00	OK
273	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1405	3E+05	11	1405	1	1265	0.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	0.00	OK

**Tabla 52: Diseño de vigas de bloque 4 – acero estructural**

Col- fram e	DISEÑO POR FLEXIÓN																				DISEÑO POR CORTANTE													
	PANDEO LOCAL										PANDEO LOCAL TORCIONAL										Momento ultimo sap.		Caso				Tipo	Ø Vn	V ult. Sap					
	ALA			ALMA				M nominal		M max	Lb	Lp	Lr	Mr	Zona			Cb	Mn	Zona	Ø Mn	Mu	Verf.	h/tw	418	523			260	>260	Vu	Verf.		
	λ=bf/2	λp	λr	Cond.	λ=h/t	λp	λr	Cond.	Mr	Mp					Ø Mn	1.5 My	1								2	3	1	2	3	4				
<b>VIGAS DIRECCIÓN "X"</b>																																		
45	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	114	71	228	1313.8	1346	1337	2808	1	1337	1	1203	719.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	12.4	ligueta
63	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	1096	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	41.9	OK
97	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	712.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.7	OK
133	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	70.9	71	228	1313.8	1346	1346	5934	1	1346	1	1211	701.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	33.5	OK
135	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	700.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	34.1	OK
137	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	1038	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	39.8	OK
156	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	925.2	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	35.4	OK
160	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	616.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.3	OK
164	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	674.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	30.0	OK
218	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	486.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	25.8	OK
220	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	74.8	71	228	1313.8	1346	1345	5422	1	1345	1	1210	485.5	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	25.6	OK
222	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	506.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	27.2	OK
282	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	414.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	21.8	OK
284	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	410.2	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	22.1	OK
186	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	72.8	71	228	1313.8	1346	1345	5668	1	1345	1	1211	419.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	22.3	OK
<b>VIGAS DIRECCIÓN "Y"</b>																																		
22	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	401.5	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	9.81	OK
120	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	522.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	11.28	OK
168	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	252.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	5.99	OK
169	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	461.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	7.03	OK
170	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	276.4	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.08	OK
171	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	495.8	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	7.58	OK
172	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	297.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.26	OK
173	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	528.9	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	8.06	OK
174	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	7.6	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.26	OK
175	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	10.7	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.31	OK
176	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	102	71	228	1313.8	1346	1339	3300	1	1339	1	1205	532.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	13.33	OK
177	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	118	71	228	1313.8	1346	1336	2674	1	1336	1	1202	532.8	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	19.23	OK
227	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	204.3	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.04	OK
229	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	212.1	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	6.17	OK
231	6.50	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	0	1346	1211	2815.3	138	71	228	1313.8	1346	1332	2156	1	1332	1	1199	12.0	OK	34.67	105	212	1249.4	-	Caso 1	94.77	0.33	OK



Tabla 53: Diseño de vigas de bloque 5 – acero estructural

Col-fram e	DISEÑO POR FLEXIÓN																			DISEÑO POR CORTANTE													
	PANDEO LOCAL									PANDEO LOCAL TORCIONAL										Caso				h/tw	Tipo	Ø Vn	V ult. Sap						
	ALA			ALMA			M nominal	M max	Momento ultimo sap.	Zona			Cb	Mn	Zona	Ø Mn	Mu	Verf.	418	523	260	>260	Vu				Verf.						
	λ=bf/λp	λp	λr	Cond.	λ=hf/λp	λp	λr	Cond.		Mp	Ø Mn	1.5 My							Lb	Lp	Lr	Mr		1	2	3		1	2	3	4		
VIGAS DIRECCIÓN "X"																																	
13	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	114	78	247	1395.9	1405	1403	3245	1	1403	1	1263	344.7	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	26.1	OK
16	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	103	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	7.3	OK
19	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	260.2	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	21.2	OK
22	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	70.9	78	247	1395.9	1405	1405	6881	1	1405	1	1265	71.6	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	7.0	OK
139	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	74.8	78	247	1395.9	1405	1405	6285	1	1405	1	1265	758.6	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.8	OK
140	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	163	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	5.7	OK
146	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	164.7	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	5.8	OK
157	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	768.4	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	26.0	OK
158	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	159.7	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	5.5	OK
164	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	74.8	78	247	1395.9	1405	1405	6285	1	1405	1	1265	156.5	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	5.5	OK
175	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	74.8	78	247	1395.9	1405	1405	6285	1	1405	1	1265	560.2	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	41.3	OK
179	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	176.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	12.8	OK
180	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	359.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.3	OK
193	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	138.4	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	10.1	OK
194	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	512.6	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	36.3	OK
197	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	197.9	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	14.1	OK
198	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	330.1	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
211	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	330.1	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
212	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	330.1	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
215	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	330.1	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
216	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	330.1	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
287	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	330.1	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
289	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	330.1	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
291	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	330.1	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
292	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	213.5	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	25.5	OK
293	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	213.5	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	20.2	OK
294	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	72.8	78	247	1395.9	1405	1405	6572	1	1405	1	1265	213.5	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	20.2	OK
VIGAS DIRECCIÓN "Y"																																	
41	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1402	2488	1	1402	1	1262	402.3	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	9.53	OK
229	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1402	2488	1	1402	1	1262	560.2	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	11.83	OK
230	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	463.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	6.59	OK
231	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	560.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	10.83	OK
232	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	443.5	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	6.28	OK
233	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	547.2	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	11.48	OK
234	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	443.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	6.24	OK
235	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	670.7	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	15.06	OK
236	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	517.0	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	9.06	OK
249	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	276.6	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	6.59	OK
250	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	102	78	247	1395.9	1405	1404	3817	1	1404	1	1263	262.5	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	2.25	OK
251	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	118	78	247	1395.9	1405	1403	3089	1	1403	1	1263	628.8	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	9.26	OK
252	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1405	1265	2991.1	138	78	247	1395.9	1405	1402	2488	1	1402	1	1262	470.2	OK	34.67	105	212	1304.3	-	Caso 1	94.77	6.94	OK
253	7.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161																										

Tabla 54: Diseño de vigas de bloque 6 – acero estructural

Col- frame	DISEÑO POR FLEXIÓN																				DISEÑO POR CORTANTE												
	PANDEO LOCAL										PANDEO LOCAL TORSIONAL										Momento último sap.		Caso				Tipo	Ø Vn	V ult. Sap				
	ALA			ALMA			M nominal	M max	Lb	Lp	Lr	Mr	Zona			Cb	Mn	Zona	Ø Mn	Mu	Verf.	h/tw	418	523	260	> 260			Vu	Verf.			
	$\lambda = b_f/t_f$	$\lambda_p$	$\lambda_r$	Cond.	$\lambda = h/t_w$	$\lambda_p$	$\lambda_r$	Cond.					Mp	Ø Mn	1.5 My								1	2	3	1	2	3			4		
	VIGAS DIRECCIÓN "X"																																
41	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	232	91	285	1560.0	1524	1524	1651	1	1524	1	1372	534.8	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	18.5	OK
42	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	232	91	285	1560.0	1524	1524	1651	1	1524	1	1372	540	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	12.5	OK
45	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	102	91	285	1560.0	1524	1524	4888	1	1524	1	1372	317.8	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	2.8	OK
46	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	102	91	285	1560.0	1524	1524	4888	1	1524	1	1372	138.1	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	2.3	OK
48	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	72.8	91	285	1560.0	1524	1521	8413	1	1524	1	1372	706	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	15.1	OK
51	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	102	91	285	1560.0	1524	1524	4888	1	1524	1	1372	697.8	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	5.9	OK
52	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	73	91	285	1560.0	1524	1521	8413	1	1524	1	1372	284.1	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	4.3	OK
60	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	232	91	285	1560.0	1524	1524	1651	1	1524	1	1372	706.8	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	15.0	OK
63	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	102	91	285	1560.0	1524	1524	4888	1	1524	1	1372	681.0	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	5.7	OK
64	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	102	91	285	1560.0	1524	1524	4888	1	1524	1	1372	278.8	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	4.2	OK
65	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	232	91	285	1560.0	1524	1524	1651	1	1524	1	1372	492.6	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	23.5	OK
66	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	232	91	285	1560.0	1524	1524	1651	1	1524	1	1372	560.0	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	12.5	OK
69	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	102	91	285	1560.0	1524	1524	4888	1	1524	1	1372	304.9	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	2.7	OK
70	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	102	91	285	1560.0	1524	1524	4888	1	1524	1	1372	133.0	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	2.2	OK
VIGAS DIRECCIÓN "Y"																																	
5	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	256	91	285	1560.0	1524	1524	1476	1	1524	1	1372	231.0	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	16.60	OK
6	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	256	91	285	1560.0	1524	1524	1476	1	1524	1	1372	75.5	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	6.90	OK
11	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	179	91	285	1560.0	1524	1524	2261	1	1524	1	1372	107.1	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	11.29	OK
12	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	169	91	285	1560.0	1524	1524	2428	1	1524	1	1372	100.6	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	6.74	OK
13	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	177	91	285	1560.0	1524	1524	2292	1	1524	1	1372	63.4	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	5.02	OK
14	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	118	91	285	1560.0	1524	1524	3957	1	1524	1	1372	59.7	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	3.72	OK
31	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	169	91	285	1560.0	1524	1524	2428	1	1524	1	1372	169.9	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	7.12	OK
36	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	256	91	285	1560.0	1524	1524	1476	1	1524	1	1372	326.4	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	27.38	OK
38	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	256	91	285	1560.0	1524	1524	1476	1	1524	1	1372	108.5	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	9.85	OK
79	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	179	91	285	1560.0	1524	1524	2261	1	1524	1	1372	370.7	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	13.79	OK
80	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	179	91	285	1560.0	1524	1524	2261	1	1524	1	1372	145.2	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	5.67	OK
85	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	169	91	285	1560.0	1524	1524	2428	1	1524	1	1372	319.4	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	14.01	OK
86	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	179	91	285	1560.0	1524	1524	2261	1	1524	1	1372	127.6	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	5.65	OK
87	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	179	91	285	1560.0	1524	1524	2261	1	1524	1	1372	152.6	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	16.33	OK
88	8.00	10.79	22	COMP.	34.67	107	161.8	COMP.	1524	1372	3342.8	179	91	285	1560.0	1524	1524	2261	1	1524	1	1372	92.2	OK	34.67	105	212	1414.2	-	Caso 1	94.77	7.15	OK

## V. DISCUSIÓN

### ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

#### CORRECCIÓN DEL NÚMERO DE GOLPES DEL SPT

##### Corrección del N de campo al N60

Este ensayo (un sondeo) donde se realiza la introducción de una toma muestra (tubo partido por la mitad) unido a un conjunto de varillas de forma lineal en el terreno a explorar, en donde mediante el golpeo, en el extremo opuesto de la toma muestra, con una masa de 63.5 kg donde esta se deja caer desde una altura de 76 cm. Para contabilizar el valor de **N** de campo se hace conteo de estos golpes en tramos de 45 cm, con 3 sub tramos de 15 cm cada uno, y se suman los valores del segundo y tercer sub tramo de cada tramo de 45 cm.

Este ensayo inicialmente para elevar y dejar caer la masa se realizaba manualmente mediante cuerdas y poleas, esto supone que la energía de caída no es del 100% debido al rozamiento y otros factores. Esto llevo a diferentes estudios que según estos la energía con la que se cuenta es de 60%, también se debe tomar en cuenta que a lo largo de los años se lean implementado otros sistemas, como un motor, el cual aumenta su rendimiento. Es por esta razón se deberá corregir por un factor de energía y así obtener el valor llamado N60, determinándose a través de:

$$N60 = N * Cn * N1 * N2 * N3 * N4$$

Donde N es el N de campo el cual se ve afectado por los factores que intervienen para corregir por el equipo usado:

Cn: corrección por sobrecarga.

N1: Factor de ajuste.

N2: Factor de ajuste por longitud de las barras de perforación.

N3: Factor de ajuste por revestimiento de toma-muestra.

N4: Factor de ajuste por el diámetro de toma-muestra.

**Tabla 55: Corrección por tipo de martillo y procedimiento usado**

País	Tipo de martinete	Liberación del martinete	N1 (%)
Japón	Toroide	Caída libre	78
	Toroide	Cuerda y polea	67
Estados Unidos	De seguridad	Cuerda y polea	60
	Toroide	Cuerda y polea	45
Argentina	Toroide	Cuerda y polea	45
China	Toroide	Caída libre	60

Para el valor de N1 se toma el valor de 60% porque el equipo es de fabricación estadounidense.

**Tabla 56: Corrección por longitud de la barra del equipo**

Longitud (m.)	N2
>10	1.00
6-10	0.95
4-6	0.85
0-4	0.75

Se toma el valor de N2 igual a 0.75 que corresponde a la longitud de la barra del equipo, porque esta es corta, pues cada barra usada para el ensayo mide menos de 4 m.

**Tabla 57: Corrección por tomamuestra.**

Longitud (m.)	N3
>10	1.00
6-10	0.95
4-6	0.85
0-4	0.75

Se toma el valor de N3 igual a 1 porque el tomamuestra usado no cuenta con revestimiento interno.

**Tabla 58: Corrección diámetro de perforación.**

Longitud (mm.)	N4
60-120	1.00
150	0.95
200	0.85
0-4	0.75

Se toma el valor de N4 igual a 1 porque el diámetro de loa perforación fue de 6.35 cm.

### Corrección por sobrecarga en arenas (Cn)

Al realizar este ensayo en un suelo el cual después de realizarse los ensayos y clasificarlo como arena el valor de N y la profundidad que re realiza este ensayo influye, en donde las capacidades portantes pueden ser mayores se debe al confinamiento producido por la presión de sobrecarga. Para N de campo se considera estándar a una profundidad correspondiente a una presión de sobrecarga efectiva de 10 ton/m<sup>2</sup>, el factor de corrección Cn es:

$$Cn = 1 - 1.25 * \text{Log}10\left(\frac{P}{100}\right), \text{ dado por Seed y otros (1975)}$$

$$Cn = \sqrt{\frac{1}{P}}, \text{ Skempton (1986)}$$

## ENSAYO QUIMICO DE CLORUROS Y SULFATOS

**Cloruros:** tanto el suelo como el agua subterránea al contener este químico afecta químicamente al acero de refuerzo que lleva las cimentaciones.

**Sulfatos:** El concreto cuando se expone al sulfato tanto el suelo como el agua subterránea sufre deterioro.

**Tabla 59: Tabla de Exposición del concreto ante los sulfatos.**

Exposición a Sulfatos	Sulfato soluble en agua presente en el suelo (% en peso)	Sulfato en el agua (ppm)	Tipo de Cemento
Insignificante	0.00 - 0.10	0 - 150	I
Moderada	0.10 - 0.20	150 - 1.500	II. IP(MS). IS(MS). P(MS). I(PM) (MS). I(SM)(MS)
Severa	0.20 - 2.00	1,500 - 10,000	V
Muy Severa	más de 2.00	más de 10,000	Tipo V más puzzolana

Fuente: E.060. R.N.E

## PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO

Se debe tener en cuenta que la medición del nivel freático se realiza al día siguiente de haber realizado la calicata o el ensayo SPT, pues este nivel se tiene que normalizar puesto que durante la excavación fue alterado y empieza a filtrar agua de las paredes de la excavación.

## CAPACIDAD PORTANTE

La capacidad portante del terreno a explorar se obtuvo mediante 9 formulas las cuales guardan relación con el N de campo y el N60, las cuales fueron formulados por 5 autores distintos.

Bowles: 1) Para  $B < 1.20$  m.  $20 * N_{corr} * Fp * \frac{S}{25}$  (KN/m<sup>2</sup>)

2) Para  $B > 1.20$  m  $\frac{N_{corr}}{0.08} * \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 * Fp * \frac{S}{25}$  (KN/m<sup>2</sup>)

3) General  $0.24 * N_{corr}$  (Kg/m<sup>2</sup>)

Crespo: 4)  $\frac{(N_{corr} - 3)}{5}$  (Kg/cm<sup>2</sup>)

5)  $\frac{(N_{cor})}{4} * Fp * S$  (Kg/cm<sup>2</sup>)

Meyerhof: 6) Para  $B < 1.20$  m  $12 * N_{corr}$  (KN/m<sup>2</sup>) ó  $\frac{(N_{corr})}{0.08}$  (Kg/cm<sup>2</sup>)

$$7) \text{ Para } B > 1.20 \text{ m } \frac{N_{corr}}{60} * \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 \quad (\text{KN/m}^2)$$

Peck-Homson: 8)  $0.215 * N_{corr}$  (Kg/cm<sup>2</sup>).

Texiera: Para N entre 5 a 25. 9)  $0.5 + (0.1 + 0.004 * B) * N$  (Kg/cm<sup>2</sup>).

Resultados de las formulas:

**Tabla 60: Tabla de resultados de Capacidad Portante**

1 kg/cm <sup>2</sup>	2 kg/cm <sup>2</sup>	3 kg/cm <sup>2</sup>	4 kg/cm <sup>2</sup>	5 kg/cm <sup>2</sup>	6 kg/cm <sup>2</sup>	7 kg/cm <sup>2</sup>	8 kg/cm <sup>2</sup>	9 kg/cm <sup>2</sup>
N.A	4.90	5.51	3.99	3.29	N.A	2.48	3.87	3.74

Para la obtención de la capacidad admisible del suelo se promedió los valores cercanos y se le dividió por un factor de seguridad F.S = 3.

$$q_{prom} = 3.87 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = \frac{q_{prom}}{F.S}$$

$$q_{adm} = 3.87 / 3 \text{ (kg/cm}^2\text{.)}$$

$$q_{adm} = 1.63 \text{ kg/cm}^2.$$

## ANGULO DE FRICCIÓN

Este valor se obtuvo mediante 6 formulas diferentes y una cuadro dado por Terzaghi los cuales se relacionan con el número de golpes de SPT y con el tipo de suelo.

Asociación Japonesa de Carreteras: 1)  $\sqrt{15 * N60} + 15$

Dumham: 2)  $\sqrt{20 * N60} + 20$

Dumham: 3)  $\sqrt{12 * N60} + 25$

Hatama y Uchida: 4)  $\sqrt{20 * N60} + 20$

Osaki 5)  $\sqrt{20 * N60} + 15$

Peck y Hanson: 6)  $\sqrt{0.30 * N60} + 27$

Terzaghi:

$N_{\text{corr}}$	En arenas		$\phi$ Ángulo de fricción interna	E kg/cm <sup>2</sup>
	Descripción	Compacidad relativa		
0 — 4	Muy floja	0 — 15 %	28°	100
5 — 10	Floja	16 — 35 %	28 — 30	100 — 250
11 — 30	Media	36 — 65 %	30 — 36	250 — 500
31 — 50	Densa	66 — 85 %	36 — 41	500 — 1000
> 50	Muy densa	86 — 100 %	> 41	> 1000

Resultados de las formulas:

**Tabla 61: Tabla de resultados de ángulo de fricción del suelo**

1 $\phi^\circ$	2 $\phi^\circ$	3 $\phi^\circ$	4 $\phi^\circ$	5 $\phi^\circ$	6 $\phi^\circ$	7 $\phi^\circ$
36.21	44.49	38.97	39.49	43.97	29.45	30-36

Para la obtención del ángulo de fricción del suelo se promedió los valores cercanos.

$$\phi = 38.77^\circ$$



## VI. CONCLUSIONES

- Al concluir con el estudio de mecánica de suelos para el mercado de abastos en Tumán se logra ver que este se encuentra ubicado en una zona sísmica alta del Perú, en especial en la zona 4, la cimentación estará sobre un suelo de sitio una arena pobremente gradada SP, con una capacidad portante de 1.63 kg/cm<sup>2</sup> a una profundidad de 1.50 m, se encontró el nivel freático a 4.80 m. Se encontró presencia de sulfatos en 0.1571% mostrando una agresividad moderada por lo cual se concluye que se tiene que usar un concreto de  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> y un cemento tipo MS.
- El análisis sísmico de cada uno de los 7 bloques, concreto armado, se usó los valores de  $Z=0.45$ ,  $U=1.3$ ,  $S=1.05$ ,  $T_p=0.6$  s,  $C=2.5$ , el  $R=$  depende de cada módulo a analizar.
- Se llevó acabo todos los diseños de este proyecto en concreto armado, siguiendo las normas de diseño las cuales se encuentran en el Reglamento Nacional de Edificaciones, siendo los resultados mostrados en planos correspondientes de cada especialidad (estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas).
- Se usó zapatas conectadas en ambos sentidos por la baja capacidad portante del suelo de cimentación, teniendo en cuenta que cuando se superponen áreas de las zapatas esta pasa a hacer una zapata combinada, cuando son 3 o 4 zapatas las cuales se usara zapatas T invertidas. Las columnas son de 0.60 m x 0.40 m en su mayoría, losas aligeradas de altura 20 cm (bloque 1 al 6), losas macizas de 15 cm (bloque 7), vigas de diferentes peraltes, escaleras de 20 cm de garganta.
- El diseño de instalaciones sanitarias es de sistema indirecto (cisterna y tanque elevado), determino un volumen total de cisterna de 35.0 m<sup>3</sup> de agua con una cisterna de las siguientes dimensiones: Longitud: 7.90 m, Ancho: 5.40 m, Altura: 2.65 m. Tiene 2 electrobombas cada una de 1.0 Hp.
- El diseño de instalaciones eléctricas determino na Potencia Instalada de 111.70 kwatts y una máxima demanda de 65.36 kwatts. Se cuenta con un tablero general y 17 tableros de distribución.

- Se desarrolló las partes del expediente técnico como planos, especificaciones técnicas, metrados, presupuestos, costos unitarios y cronograma del proyecto Expediente técnico para el mercado de abastos en el sector denominado Pampa el Toro del distrito Tumán, Chiclayo 2020, el costo de presupuesto se realizó en el programa S10 obteniendo un costo directo de: **S/. 5 770 503.88 nuevos soles**, con una duración de 13.5 meses (405 días calendario). Con un costo incluido gastos generales, utilidad e IGV de S/. 8 018 848.00.
  
- El resultado obtenido del análisis de Impacto ambiental mediante la Matriz de Leopoldo es de -476 respectivamente para el proyecto, las cuales califica al desarrollo del proyecto a través de sus distintas partidas obteniendo un valor de impacto negativo ya que modifica las condiciones naturales en la cual se va a desarrollar el proyecto. Por lo contrario, este proyecto generará una gran demanda de trabajo traerá empleo para muchos pobladores de la localidad.
  
- Los ensayos los realice en el laboratorio de la UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, EXCEPTO EL ENSAYO DE ANÁLISIS QUIMICO DE SUELOS, dicho ensayo lo realice en otro laboratorio.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Recopilar tesis, libros o documentación apropiada para el diseño en tanto en elementos de concreto armado como en acero para evitar confusiones cuando se empieza a diseñar y se obtengan dudas en los procedimientos de diseño. Se recopiló información sobre el diseño en concreto armado y en acero.
2. Como se apreció en este proyecto un mercado de abastos serviría para mejorar las condiciones de compra y venta de diferentes productos, por lo que se recomienda que tanto las universidades y municipalidades entablen conversaciones para que cuando se tenga un proyecto de este tipo sean elaborados con la aceptación de la municipalidad para evitar inconvenientes sobre los tramites que se puedan presentar.
3. Cuando se generen residuos producto de la construcción de proyectos similares, buscar la autorización de botaderos formales para que se pueda garantizar la disociación final de dichos residuos y así poder facilitar su posible reusó.
4. Para los ensayos que no se puedan realizar en el laboratorio que la universidad cuenta se recomienda buscar uno donde se pueda realizar dicho ensayo.

## VIII. REFERENCIAS

- [1] INEI, «CENSO NACIONAL DE MERCADOS DE ABASTOS 2016,» Lima, 2017.
- [2] SEMANA económica, «INEI: existen más de 2 600 mercados de abastos en el Perú,» 13 Junio 2017. [En línea]. Available: <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/consumo-masivo/231244-inei-existen-mas-de-2600-mercados-de-abastos-en-el-peru/>. [Último acceso: 13 Mayo 2018].
- [3] Andina, «Gobierno iniciara modernización de mercados de abastos a nivel nacional,» 13 Junio 2017. [En línea]. Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-gobierno-iniciara-modernizacion-mercados-abastos-a-nivel-nacional-670774.aspx>. [Último acceso: Mayo 2019].
- [4] Organización Política Local Distrital "Unidos por Tután"., «Jurado Nacional de Elecciones,» 2010. [En línea]. Available: [http://aplicaciones002.jne.gob.pe/hdverm2010/public/verplangobierno.aspx?ID\\_UBIGEO=130120&ID\\_ORG\\_POLITICA=1839..](http://aplicaciones002.jne.gob.pe/hdverm2010/public/verplangobierno.aspx?ID_UBIGEO=130120&ID_ORG_POLITICA=1839..) [Último acceso: 15 Abril 2019].
- [5] Goicochea Pinedo, Jorge Luis, «Análisis y Diseño Integral de la Infraestructura del Proyecto Mercado de Abastos para comerciantes minoristas del Distrito de Túcume,» Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016.
- [6] Senmache Flores, José Alberto, «Elaboración de expediente técnico del complejo deportivo municipal en la urbanización ciudad del chofer,» Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2017.
- [7] Adrianzen Christie y Gaona Edson, «Elaboración y diseño del expediente técnico del Santuario de San Jose Calana-Tacna,» Tesis de grado: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2015.
- [8] Guevara Artiaga, Wilian , «Análisis y diseño estructural del mercado de abastos minorista de Chachapoyas, cubriendo las grandes luces,» Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2017.
- [9] Denis Redin Corzo Soldevilla y Yzza Elena Saldaña Galvez, «Comparación de diseños estructurales de edificaciones metálicas con edificaciones de concreto armado para determinar el diseño más rentable en la construcción de viviendas multifamiliares,» Tesis de grado, Universidad de San Martín de Porres, 2017.

- [10] Ámbar Alessandra Tong San Guzmán, «Factibilidad del uso de estructuras metálicas en el diseño de viviendas multifamiliares,» Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma, 2014.
- [11] Norma de Cargas - Perú, E020, 2006.
- [12] Norma Diseño Sismoresistente - Perú, E030, 2018.
- [13] Norma Suelos y Cimentaciones - Perú, E050, 2018.
- [14] Norma Concreto Armado - Perú, E060, 2009.
- [15] Norma Estructuras Metálicas - Perú, E090, 2006.
- [16] Norma Instalaciones Sanitarias para edificaciones - Perú, IS010, 2014.
- [17] Norma Instalaciones Eléctricas Interiores - Perú, EM010, 2019.
- [18] Norma Transporte Mecánico - Perú, EM070, 2006.
- [19] Roberto Morales Morales, Diseño en concreto armado, Lima: Fondo Editorial ICG, 2000.
- [20] Teodoro E. Harmsen, Diseño de estructuras de concreto armado, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú-Fondo Editorial, 2005.
- [21] American Institute of Steel Construction, Manual of Steel Construction, Load and Resistance Factor Design, 2009.
- [22] Sriramulu Vinnakota, Estructuras de acero: comportamiento y LRFD, Fondo editorial Mc Graw Hill, 2006.
- [23] J Mc Carmac y S. Csernak, Diseño de Estructuras de acero, Mexico: Alfaomega, 2015.
- [24] D. Brajas, Fundamentos de la Ingeniería Geotécnica, Madrid: Cengage Learning, 2013.
- [25] Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado - OSCE, «[www.osce.gob.pe/](http://www.osce.gob.pe/),» [En línea]. Available: [https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso\\_contratacion\\_obras/ppt\\_cap3\\_obras.pdf](https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/ppt_cap3_obras.pdf). [Último acceso: Mayo 2018].

## IX. ANEXOS

### ANEXO N°01: DOCUMENTOS

DOCUMENTO 1.1: Autorización de acceso a información y permiso para la realización de ensayo de EMS



# MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Tumán, 07 de Mayo del 2018

## AUTORIZACIÓN


La Gerencia de Desarrollo Urbano Rural de la Municipalidad  
Distrital de Tumán

### **HACE CONSTAR**

Que el estudiante, Christian José Manuel Piscocya Montalván con DNI: 75967786, estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, pueden tener acceso a la información que obran en los archivos municipales previa autorización del Gerente de Desarrollo Urbano y Rural; y así mismo se les autoriza que pueden realizar sus estudios: como Levantamiento Topográfico, Estudios de Suelos mecánica en la zona de influencia donde se desarrollará el proyecto de nombre "EXPEDIENTE TÉCNICO PARA EL MERCADO DE ABASTOS EN EL SECTOR DENOMINADO PAMPA EL TORO DEL DISTRITO DE TUMÁN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018",

Por lo que se expide la presente constancia para los fines que el interesado crea conveniente.

Atentamente:



Ing. J. Rolando Villalobos Salvador  
GERENTE

---

AV. ENRIQUE FERREYROS N° 01 - TELEFONO: (074) 417360  
<http://www.munituman.gob.pe>    e-mail: [tuman@munituman.gob.pe](mailto:tuman@munituman.gob.pe)

*Tumán... Capital del Azúcar!*

## DOCUMENTO 1.2: Constancia de la no existencia del proyecto

 **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN**

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Tumán, 07 de Mayo del 2018

**CONSTANCIA**

La Gerencia de Desarrollo Urbano Rural de la Municipalidad  
Distrital de Tuman

***HACE CONSTAR***

Que el proyecto de nombre "EXPEDIENTE TÉCNICO PARA EL MERCADO DE  
ABASTOS EN EL SECTOR DENOMINADO PAMPA EL TORO DEL DISTRITO DE  
TUMÁN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, 2018", la  
misma que no se encuentra en el banco de proyectos de la Municipalidad Distrital  
de Tuman.

Por lo que se expide la presente constancia para los fines que el interesado  
crea conveniente.

Atentamente:



  
Municipalidad Distrital de Tuman  
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL  
Ing. J. Rolando Villalobos Salvador  
GERENTE

AV. ENRIQUE FERREYROS N° 01 - TELEFONO: (074) 417360  
<http://www.munituman.gob.pe> e-mail: [tuman@munituman.gob.pe](mailto:tuman@munituman.gob.pe)

*Tumán... Capital del Azúcar!*



DOCUMENTO 1.3: Visado de planos por parte de la Municipalidad Distrital de Tumbán

 **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMÁN**  
**CHICLAYO – LAMBAYEQUE**  
**GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL** 

---

**INFORMEN N° 185 – 2018 - MDT/GDUR**

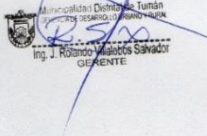
A : Jose Manuel Piscocya Montalvan  
ASUNTO : VISACIÓN DE PLANO PARA PROYECTO: "EXPEDIENTE TECNICO PARA EL MERCADO DE ABASTOS EN EL SECTOR 05 - CAMPO EL TORO - TUMÁN"  
REF. : SOLICITUD S/N DE FECHA 06/06/2018  
FECHA : Tumbán 15 de Junio del 2018

---

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo y a la vez alcanzarle los planos visados conforme a lo solicitado con fecha 06/06/2018, por el Estudiante de la Carrera de Ingeniería Ambiental – Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (USAT) : Jose Manuel Piscocya Montalvan identificado con D.N.I. N° 75967786 para la elaboración de su Proyecto de Tesis: "EXPEDIENTE TECNICO PARA EL MERCADO DE ABASTOS EN EL SECTOR 05 - CAMPO EL TORO - TUMÁN"; la gerencia adjunta los planos revisados y visados y poder seguir el Proceso correspondiente.

Es todo cuanto tengo que informar para los fines correspondientes.

**ATENTAMENTE.**

  
**Ing. J. Roberto Mabeles Salvador**  
GERENTE

CC: Archivo

---

Av. Enrique Ferreyros N°01 – Teléfono: (074) – 417360  
<http://www.munitumán.gob.pe> e-mail: [tuman@munitumán.gob.pe](mailto:tuman@munitumán.gob.pe)

*Tumbán... Capital del Azúcar!*





PROYECTO A LOS JUBILADOS

PLANO DE LOCALIZACIÓN  
ESCALA 1/2 500

DATOS	
AREA:	3 499.20 m <sup>2</sup> .
PERIMETRO:	237.60 m.



PROPIETARIO (A):  
**MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE Tarma**

PLANO:  
**UBICACIÓN PROYECTO  
MERCADO DE ABASTO**

UBICACION:  
**"CAMPO EL TORO"**

PROV/DIST: <b>CHICLAYO-TUMAN</b>	REGION: <b>LAMBAYEQUE</b>
ESCALA: <b>INDICADA</b>	LAMINA: <b>U-01</b>
FECHA: <b>JUNIO 2018</b>	



PLANO DE UBICACIÓN  
ESCALA 1/250

PROPIETARIO (A): <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMAN</b>	
PLANO: <b>PLANTA 1º PISO - ARQUITECTURA</b>	
UBICACION: <b>CAMPO EL TORO</b>	
PROV/DIST: <b>CHICLAYO-TUMAN</b>	REGION: <b>LAMBAYEQUE</b>
ESCALA: <b>INDICADA</b>	LAMINA: <b>A-01</b>
FECHA: <b>JUNIO 2018</b>	

PROPIETARIO (A): <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMAN</b>	
PLANO: <b>PLANTA 2do PISO - ARQUITECTURA</b>	
UBICACION: <b>CAMPO EL TORO</b>	
PROV/DIST: <b>CHICLAYO-TUMAN</b>	REGION: <b>LAMBAYEQUE</b>
ESCALA: <b>INDICADA</b>	LAMINA: <b>A-02</b>
FECHA: <b>JUNIO 2018</b>	

PROPIETARIO (A): <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TUMAN</b>	
PLANO: <b>CORTES - ARQUITECTURA</b>	
UBICACION: <b>PAMPA EL TORO</b>	
PROV/DIST: <b>CHICLAYO-TUMAN</b>	REGION: <b>LAMBAYEQUE</b>
ESCALA: <b>INDICADA</b>	LAMINA: <b>A-03</b>
FECHA: <b>JUNIO 2018</b>	

POGRAFIA: D.S.C      DIBUJO: S.I.L.F

ESCALA: 1/125




## ANEXO N°02: FOTOGRAFIAS

Realización de Ensayo SPT y calicatas



**Fuente:** Propia (abril 2019)

**Figura 49: Registro de Calicata N°1**


**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**  
**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS**  
 Av. San Josemaría Escrivá N°855, Chiclayo - Perú


Tesista : Christian Jose Manuel Piscoya Montalvan  
 Proyecto : Expediente Técnico para el mercado de abastos en el sector denominado "Pampa el Toro".  
 Ubicación : Dist. Tumbán, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque

Calicata : C-1 Nivel Freatico: NO SE ENCONTRO  
 Tipo de Excavación : A CIELO ABIERTO

**REGISTRO DE EXCAVACIÓN**


Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO		√ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √			RELLENO
0.25		%21,5		SP	A-2-5	M-1 Arena pobremente graduada de color crema claro, presenta índice de plasticidad de 7.6 %, presenta un 5.2% de arena gruesa, 19.4% de arena media, 72.5% de arena fina y un 2.9% de arcilla y limo, y con una gravedad específica de 2.55 g/cm <sup>3</sup>
0.75		%21,9		SP	A-2-4	M-2 Arena pobremente graduada de color marrón claro, presenta índice de plasticidad de 9.9 %, presenta un 13.7% de arena gruesa, 19.8% de arena media, 64.3% de arena fina y un 2.2% de arcilla y limo, y con una gravedad específica de 2.513 g/cm <sup>3</sup>
3.20						

**Observaciones:**  
 M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra SP = Arena pobremente graduada

  
 Rivaldo Obelitas Henry  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

*Fuente:: Propia*

Figura 50: Registro de Calicata N°2


**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**  
**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS**  
 Av. San Josemaría Escrivá N°855. Chiclayo - Perú


Tesista : Christian Jose Manuel Piscoya Montalvan  
 Proyecto : Expediente Técnico para el mercado de abastos en el sector denominado "Pampa el Toro".  
 Ubicación : Dist. Tumán, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque

Calicata : C-2 Nivel Freático: NO SE ENCONTRO  
 Tipo de Excavación : A CIELO ABIERTO

**REGISTRO DE EXCAVACIÓN**

Profundidad (mts)	Tipo de Excavación	Humedad	Símbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	A CIELO ABIERTO		V V V V V V V V V V V V			RELLENO
0.35			O O O O O O O O O O O O O O O O O O O O	SP-SM	A-2-5	M-1 Arena pobremente graduada con limo de color crema claro, presenta índice de plasticidad de 9.36 %, presenta un 0.8% de arena gruesa, 3.5% de arena media, 86.7% de arena fina y un 8.9% de arcilla y limo, y con una gravedad específica de 2.54 g/cm <sup>3</sup>
0.85		%6,22	O O O O O O O O O O O O O O O O O O O O			
0.85		%16,0	O O O O O O O O O O O O O O O O O O O O	SP	A-2-4	M-2 Arena pobremente graduada de color marrón claro, presenta índice de plasticidad de 5.6 %, presenta un 1.7% de arena gruesa, 31.3% de arena media, 63.2% de arena fina y un 3.9% de arcilla y limo, y con una gravedad específica de 2.48 g/cm <sup>3</sup>
3.30						

**Observaciones:**  
 M = Muestra C = Calicata S/M = Sin muestra SP = Arena pobremente graduada

  
 Rivaldeyra Obillas Henry

Fuente:: Propia



**Figura 51: Ensayo de cloruros y sulfatos.**



**SOILS E.I.R.L.**

Calle Aldabas Nº410 – Apto Nº302  
Surco – Lima  
R.U.C. 20548885974  
Email: servicios@soilseirl.com

---

**SOLICITUD DE ENSAYO:** CS1569-EQ

**CERTIFICADO DE ENSAYO EN SUELO**

**SOLICITADO POR:** Christian José Manuel Piscoya Montalvan  
**PROYECTO TESIS:** Expediente técnico del mercado de abastos en el sector "Pampa del Toro" en el Distrito de Tumbán, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, 2018  
**UBICACIÓN:** Distrito de Tumbán, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque  
**FECHA DE ENSAYO:** 30/04/2019  
**EQUIPO UTILIZADO:** Balanza con división de escala de 0.001 g., capacidad máxima 210 g. Marca Ohaus, clase III. Certificado y fecha de calibración CCB-167-2018, 2018-09-12.  
 Homo mufla con alcance de indicación de 1100°C, marca Thermo Scientific. Certificado y fecha de calibración CMI-011-2018, 2018-09-14.

---

Norma de Ensayo	Denominación	Resultado (%)
Norma Técnica Peruana 339.178	Método de ensayo para la determinación cuantitativa de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	0,1571

Identificación de la muestra de suelo

Calicata Nº1, Muestra Nº2, Profundidad (m) 0.75 - 3.50

---

Norma de Ensayo	Denominación	Resultado (%)
Norma Técnica Peruana 339.177	Método de ensayo para la determinación cuantitativa de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	0,0102

Potencial de Hidrógeno (pH)	Temperatura (°C)
6,68	16,2

Identificación de la muestra de suelo


Calicata Nº1, Muestra Nº2, Profundidad (m) 0.75 - 3.50

Chiclayo, 02.05.2019



*Fuente:: Propia*

**Figura 52: Ensayo de cloruros y sulfatos.**



**SOILS E.I.R.L.**

Calle Aldabas N°410 – Apto N°30  
Surco – Lima  
R.U.C. 20548885974  
Email: servicios@soilseirl.com

---

**SOLICITUD DE ENSAYO:** CS1569-EQ

CERTIFICADO DE ENSAYO EN SUELO

**SOLICITADO POR:** Christian José Manuel Piscoya Montalvan  
**PROYECTO TESTIS:** Expediente técnico del mercado de abastos en el sector "Pampa del Toro" en el Distrito de Tumbayaco, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque, 2018  
**UBICACIÓN:** Distrito de Tumbayaco, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque  
**FECHA DE ENSAYO:** 30/04/2019  
**EQUIPO UTILIZADO:** Balanza con división de escala de 0.001 g., capacidad máxima 210 g. Marca Ohaus, clase III. Certificado y fecha de calibración CCB-167-2018, 2018-09-12.  
 Horno mufla con alcance de indicación de 1100°C, marca Thermo Scientific. Certificado y fecha de calibración CMI-011-2018, 2018-09-14.

---

Norma de Ensayo	Denominación	Resultado (%)
Norma Técnica Peruana 339.178	Método de ensayo para la determinación cuantitativa de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	0,1927

**Identificación de la muestra de suelo**

Calicata N°2, Muestra N°2, Profundidad (m) 0.85 - 3.30

---


Norma de Ensayo	Denominación	Resultado (%)
Norma Técnica Peruana 339.177	Método de ensayo para la determinación cuantitativa de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	0,0143

Potencial de Hidrógeno (pH)	Temperatura (°C)
6,57	16,6

**Identificación de la muestra de suelo**

Calicata N°2, Muestra N°2, Profundidad (m) 0.85 - 3.30

Chiclayo, 02.05.2019



**ADOLFO E. CAMAYO GINCHE**  
Ingeniero Civil  
Reg. CIP. N° 153550

*Fuente:: Propia*

Figura 53: Registro de SPT

<b>ESCUELA:</b> INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL <b>TESISTA:</b> CHRISTIAN JOSE MANUEL PISCOYA MONTALVAN <b>TESIS:</b> "EXPEDIENTE TECNICO PARA EL MERCADO ABASTOS EN EL SECTOR DENOMINADO PAMPA EL TORO " <b>UBICACION:</b> DISTRITO DE TUMÁN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE <b>SPT</b> SPT-01									
PROF. (m)	Q adm Kg/cm <sup>2</sup>	φ	CLASIFICACIÓN		CONT. HUMEDAD (%)	SPT-01		DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL	
			SÍMBOLO	GRÁFICO		N	NUMERO DE GOLPES		
N.T.N									
0.00									
-0.35			SP		8.04%				
-0.85			SP		16.72%				
-1.50	0.92	32.31				5	18		
-1.95						6			
-2.40	0.89	32.37				7	21		
-2.85	0.89	32.54				8	24		
-3.30	0.99	33.48							
-3.75	0.85	32.52							
-4.20	0.79	32.07	SP-SM		23.01%	8	23		
-4.65	0.88	31.11				9	21		
NF → 4.80						8			
-5.10	0.00					5	18		
						5			

Fuente:: Propia



**ANEXO N°03: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**ANEXO N°04: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**ANEXO N°05: MATRIZ DE LEOPOLD**  
**ANEXO N°06: CALCULO DE MEMORIAS**  
**ANEXO N°07: MEMORIAS DESCRIPTIVAS**  
**ANEXO N°08: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**ANEXO N°09: PLANILLA DE METRADOS**  
**ANEXO N°10: PRESUPUESTO**  
**ANEXO N°11: ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**  
**ANEXO N°12: FORMULAS POLINOMICAS**  
**ANEXO N°13: GASTOS GENERALES**  
**ANEXO N°14: CRONOGRAMAS**  
**ANEXO N°15: PLANOS**