

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS
MATERIALES**



TOMO I

**“DISEÑO ESTRUCTURAL, DEL CENTRO CULTURAL
DISTRITO 7 UBICADO EN EL BARRIO 101 FAMILIAS DE LA
CIUDAD DE TARIJA”**

Por:

ISRAEL AVIZA FLORES

Semestre I - 2024

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS
MATERIALES**

**“DISEÑO ESTRUCTURAL, DEL CENTRO CULTURAL
DISTRITO 7 UBICADO EN EL BARRIO 101 FAMILIAS DE LA
CIUDAD DE TARIJA”**

TOMO -I

Por:

ISRAEL AVIZA FLORES

Proyecto de Grado presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Semestre I - 2024

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mis madre y esposa, con todo mi amor, quienes me brindaron todo su apoyo y paciencia para poder cumplir mis metas en la vida.

A mis hermanos Rubén, Vilma, Samuel y Cristhian por sus consejos y ayuda.

PRELIMINARES

INDICE

PRELIMINARES

INDICE

ANEXOS

CAPITULO I

1. ANTECEDENTES

1.1 EL PROBLEMA.....	1
1.1.1 Planteamiento.....	1
1.1.2 Formulación.....	1
1.1.3 Sistematización.....	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 General.....	2
1.2.2 Específicos	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
1.3.1 Académica.....	3
1.3.2 Técnica.....	3
1.3.3 Socio-Económica	3
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO.....	4
1.4.1 punto de vista de la construcción	4
1.5 APORTE ACADÉMICO	4
1.6 UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
1.6.1 Localización.....	5
1.6.2 Ubicación Geográfica.....	6
1.6.3 Ubicación de Emplazamiento	6

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ESTUDIOS TECNICOS	8
2.1.1 Levantamiento topográfico	8
2.1.2 Estudio de suelos.....	9
2.1.3 Ensayo de penetración estándar SPT	14
2.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO	15
2.2.1 Etapas del diseño arquitectónico.....	16
2.3 DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACIÓN	16
2.3.1 Definición de estructura	16
2.3.2 Definición de análisis estructural.....	17
2.3.3 Definición de diseño estructural.....	17
2.3.4 Análisis de acciones	18
2.4 MATERIALES	19
2.4.1 Hormigón Armado	19
2.4.2 Hormigón	19
2.4.3 Propiedades del Hormigón.....	20

2.4.4 Aceros	21
2.4.5 Propiedades Mecánicas hormigón.....	23
2.4.6 Propiedades mecánicas del acero	24
2.5 MÉTODO DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE H° A°	26
2.5.1 Generalidades.....	26
2.5.2 Coeficientes de minoración de resistencias y mayoración de cargas.....	27
2.5.3 Hipótesis de Cargas.....	27
2.5.4 Cálculo en estados límites últimos.....	28
2.5.5 Dominios de deformación.....	29
2.6 IDEALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA	31
2.7 MODELACIÓN DE SISTEMAS DE LA ESTRUCTURAS	31
2.7.1 Sustentación de la cubierta.....	32
2.7.2 Sustentación de la edificación.....	32
2.7.3 Fundaciones	33
2.7.4 Juntas de dilatación	33
2.8 DISEÑO DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO	34
2.8.1 Losas alivianadas	34
2.8.2 Vigas de hormigón armado	35
2.8.3 Columnas de Hormigón Armado	38
2.8.4 Fundaciones (cimientos)	43
2.8.5 Escaleras.....	49
2.9 ESTRATEGIAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	52
2.9.1 Especificaciones técnicas.....	52
2.9.2 Cuantificación de obra	54

CAPÍTULO III

3. INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1 INTRODUCCIÓN.....	56
3.2 ANÁLISIS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	56
3.3 ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE SUELOS.....	57
3.3.1 Justificación del nivel y valor de fundación de la cimentación adoptado.....	57
3.4 ANÁLISIS DEL ESTUDIO ARQUITECTÓNICO.....	58
3.5 PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL	58
3.5.1 Planteamiento general	58
3.5.2 Estructura de Sustentación.....	58
3.5.3 Juntas de Dilatación	59
3.6 DETERMINACIÓN DE LAS CARGAS Y ESFUERZOS	60
3.7 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	61
3.7.1 Diseño de la cubierta.....	61
3.7.2 Diseño de Losa unidireccional alivianada.....	75
3.7.3 Diseño de la viga de H°A°	79
3.7.4 Diseño de la columna de H°A°	88
3.7.5 Diseño de la zapata con viga centradora de H°A°	93
3.7.6 Diseño estructural de escaleras de H°A°	98
3.8 DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	104
3.8.1 Especificaciones técnicas.....	104

3.8.2 Cómputos métricos	104
3.8.3 Análisis de precios unitarios	104
3.8.4 Presupuesto general.....	104
3.8.5 Plan y cronograma de obra.....	104

CAPÍTULO IV

4. APORTE ACADÉMICO

4.1 DISEÑO DE VIGAS DE H°A° CON EJE CURVO EN EL PLANO HORIZONTAL	105
4.1.1 Introducción	105
4.1.2 Marco teórico	105
4.1.3 Método de cálculo	110
4.1.4 Análisis de las cargas actuantes	110
4.1.5 Determinación de los esfuerzos internos.....	112
4.1.6 Diseño a flexión, cortante y torsión	115
4.1.7 Comparación de los resultados obtenidos	120

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.	121
5.2 RECOMENDACIONES.	122

BIBLIOGRAFÍA.....	123
--------------------------	------------

ANEXOS

ANEXO I	TABLAS Y ÁBACOS USADOS
ANEXO II	DATOS TOPOGRÁFICOS
ANEXO III	ESTUDIO DE SUELOS
ANEXO IV	ESTIMACIÓN DE CARGAS
ANEXO V	CÓMPUTOS MÉTRICOS
ANEXO VI	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ANEXO VII	PRESUPUESTO GENERAL
ANEXO VIII	PRECIOS UNITARIOS
ANEXO IX	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN
ANEXO X	PLANOS ARQUITECTÓNICOS
ANEXO XI	PLANOS ESTRUCTURALES

INDICE DE TABLAS

TABLA 2.1: Tamaño de las partículas	9
TABLA 2.2: Serie de tamices A.S.T.M.	10

TABLA 2.3: Carta de plasticidad.....	13
TABLA 2.4: Clasificación de suelos por el método SUCS	14
TABLA 2.5: Hormigones según su resistencia en Mpa.....	20
TABLA 2.6: Asentamientos Admisibles	20
TABLA 2.7: Diametros y Areas de Barras Corrugadas.....	21
TABLA 2.8: Tipos de Acero.....	21
TABLA 2.9: Recubrimientos Mínimos	23
TABLA 3.1: Cargas actuantes en la estructura.....	60
TABLA 3.2: Cargas paralelas y perpendiculares a la correa.....	64
TABLA 3.3: Combinaciones de carga paralela a la correa.....	64
TABLA 3.4: Combinaciones de carga perpendicular a la correa	64
TABLA 3.5: Armadura positiva de refuerzo	87
TABLA 3.6: Armadura negativa lado izquierdo (P21).....	88
TABLA 3.7: Armadura negativa lado derecho (P28).....	88
TABLA 3.8: Armadura longitudinal.....	93
TABLA 3.9: Armadura transversal.....	93
TABLA 3.10: Armadura longitudinal dirección “X-Y”	97
TABLA 4.1: Valores obtenidos de la ecuación 1	115
TABLA 4.2: Análisis de resultados	120

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1. Ubicación general del proyecto.....	5
FIGURA 1.2. Ubicación general del proyecto.....	5
FIGURA 1.3. Ubicación Geográfica del Proyecto.....	6
FIGURA 1.4. Ubicación emplazamiento del Proyecto.....	7
FIGURA 2.1: Representación de Curvas de Nivel	8
FIGURA 2.2: Curva granulométrica.....	10
FIGURA 2.3: Límites de Atterberg	11
FIGURA 2.4: Ensayo de casa grande	11
FIGURA 2.5: Ensayo de límite plástico	12
FIGURA 2.6: Esquema del ensayo SPT	15
FIGURA 2.7: Diagrama Parábola-Rectángulo del Hormigón	24
FIGURA 2.8: Plano de Deformación y Diagrama del Bloque Rectangular	24
FIGURA 2.9: Diagrama tensión - deformación.....	25

FIGURA 2.10: Diagrama de cálculo tensión - deformación.....	25
FIGURA 2.11: Dominios de deformación.....	30
FIGURA 2.12: Tipos de Modelación de Estructuras en Programas.....	32
FIGURA 2.13: Planteo estructural de la estructura porticada.....	33
FIGURA 2.14: Zapatas aisladas.....	33
FIGURA 2.15: Componentes de la Losa Alivianada.....	35
FIGURA 2.16: Flexión de una Viga Simplemente Apoyada.....	36
FIGURA 2.17: Distribución de zapatas en suelos cohesivos y poco cohesivos.....	44
FIGURA 2.18: Solicitaciones presentes en una zapata aislada.....	44
FIGURA 2.19: Momento de diseño.....	47
FIGURA 2.20: Partes constitutivas de una escalera.....	50
FIGURA 3.1: Fotografía del terreno.....	56
FIGURA 3.2: Curvas de nivel del terreno.....	57
FIGURA 3.3: Ilustración del Esquema Estructural.....	59
FIGURA 3.4: Ubicación de la junta de dilatación.....	59
FIGURA 3.5: Datos perfil costanera C 100x50x15x4.....	62
FIGURA 3.6: Vista en planta de las correas.....	62
FIGURA 3.7: Esquema descomposición de cargas actuantes.....	63
FIGURA 3.8: Esquema de cargas mayoradas.....	64
FIGURA 3.9: Esquema cercha metálica.....	67
FIGURA 3.10: Esquema de la unión.....	70
FIGURA 3.11: Detalle de la unión nudo de cercha.....	71
FIGURA 3.12: Esquema losa.....	75
FIGURA 3.13: Diagrama de momento positivo.....	79
FIGURA 3.14: Diagrama momento negativo P21.....	80
FIGURA 3.15: Diagrama de momento negativo P28.....	81
FIGURA 3.16: Diagrama de esfuerzos cortantes.....	83
FIGURA 3.17: Detalle armado viga.....	88
FIGURA 3.18: Combinación de esfuerzo más desfavorable P21.....	89
FIGURA 3.19: Detalle de armado P21.....	93
FIGURA 3.20: Detalle armado Zapata aislada.....	98
FIGURA 3.21: Esquema estimación de cargas.....	100
FIGURA 3.22: Diagrama de momentos flectores.....	100

FIGURA 3.23: Detalle del armado de la escalera.....	101
FIGURA 4.1: Esquema de viga curva	105
FIGURA 4.2: Vigas en una circunferencia situados a la misma distancia	106
FIGURA 4.3: Detalle de la sección AB.....	107
FIGURA 4.4: Detalle del punto N de análisis.....	108
FIGURA 4.5: Esquema de la losa unidireccional	110
FIGURA 4.6: Esquema carga trapecial distribuida en la viga de eje curvo	111
FIGURA 4.7: Esquema carga total mayorada.....	112
FIGURA 4.8: Esquema para cálculo de esfuerzos.....	112