

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



“DISEÑO ESTRUCTURAL COLISEO”

“UNIDAD EDUCATIVA LEONARDO DA VINCI”

Por:

JORGE ALBERTO GUTIERREZ SOZA

Proyecto de Ingeniería Civil II CIV-502 presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar al Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Diciembre de 2013

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 COLISEO”

“UNIDAD EDUCATIVA LEONARDO DA VINCI”

Por:

JORGE ALBERTO GUTIERREZ SOZA

PROYECTO ELABORADO EN LA ASIGNATURA CIV-502

Diciembre de 2013

Tarija –Bolivia

V°B°

Ing. Arturo Dubracvic Alaiza

DOCENTE DE LA MATERIA

MSc. Ing. Ernesto Álvarez Gonzalvez

**DECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

MSc. Ing. Silvana Paz Ramirez

**VICEDECANA DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS**

TRIBUNAL:

Ing. Fernando Mur Lagrava

Ing. Carlos Zeballos Cortez

Ing. Juan Pablo Ayala Yañez

El Tribunal Calificador del presente Proyecto de Grado, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA:

El presente proyecto está dedicado a toda mi familia por su apoyo incondicional, en todos los momentos y circunstancias recorridos para llevar a cabo con éxito esta tarea.

AGRADECIMIENTOS:

A todos los mentores, que me instruyeron de la mejor manera, y a todos aquellos amigos que de alguna u otra forma me ayudaron a realizar este trabajo.

PENSAMIENTO:

Si caes es para levantarte, Si te levantas es para seguir, Si sigues es para llegar a donde quieres ir y si llegas es para saber que lo mejor está por venir.....

J.A.G.S

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

PENSAMIENTO

RESUMEN

CAPÍTULO I

	Página
1. DIAGNÓSTICO	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	2
1.2.1. PLANO DE UBICACIÓN	2
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.4. OBJETIVO DEL PROYECTO	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5.1. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	4
1.5.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	4
1.5.3. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	5
1.5.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	5
1.6. ALCANCE DEL PROYECTO	5
1.7. POBLACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	6
1.8. DENSIDAD POBLACIONAL DE LA ZONA DE ESTUDIO	6
1.9. SANEAMIENTO BÁSICO.....	6

	Página
1.9.1. AGUA POTABLE.....	6
1.9.2. ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL	7
1.9.3. ENERGÍA ELÉCTRICA.....	7
1.9.4. SALUD	7

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. GENERALIDADES.....	8
2.2. ESTUDIO DE SUELO.....	8
2.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	8
2.3.1. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE FUNDACIÓN.....	10
2.4. ALTERNATIVAS PARA LA CUBIERTA.....	10
2.4.1. CUBIERTA DE DOBLE CURVATURA.....	10
2.4.2. CUBIERTA DE DOS CAIDAS	10
2.5. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA.....	11
2.6. NORMA DE DISEÑO	11
2.7. ESTRUCTURA METÁLICA	11
2.7.1. PERFILES LAMINADOS EN FRÍO.....	11
2.7.2. DISEÑO CORREA	12
2.7.3. ELEMENTOS COMPRIMIDOS ATIESADOS	12
2.7.4. RELACIÓN ANCHO / ESPESOR DE UN ELEMENTO PLANO.....	13
2.7.4.1. ANCHO EFECTIVO DE DISEÑO	13
2.7.4.2. ANCHO EFECTIVO PARA ELEMENTOS CONFORMADOS EN FRÍO, RIGIDIZADO, SUJETOS A PANDEO LOCAL.....	13

	Página
2.7.5. ESFUERZOS DE CORTE EN ALMAS	15
2.7.5.1. FLEXIÓN EN ALMAS	16
2.7.5.2. FLEXIÓN Y CORTE EN ALMAS	16
2.8. RESISTENCIA DE DISEÑO A FLEXIÓN.....	17
2.8.1. FLEXIÓN DISIMÉTRICA	17
2.8.2. VERIFICACIÓN A LA FLECHA	17
2.9. PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE	18
2.9.1. DISEÑO DE MIEMBROS A COMPRESIÓN	18
2.9.2. DISEÑO DE MIEMBROS A TRACCIÓN.....	19
2.10. DILATACIÓN TÉRMICA	20
2.11. COMBINACIONES DE CARGA	21
2.12. CLASIFICACIÓN DE PERFILES	22
2.13. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO.....	23
2.14. COMBINACIONES DE CARGA	23
2.14.1. RESISTENCIA REQUERIDA.....	24
2.14.2. RESISTENCIA DE DISEÑO.....	24
2.15. DISEÑO DE VIGAS	25
2.15.1. DISEÑO DE VIGA RECTANGULARES.....	26
2.15.2. VIGAS T.....	30
2.16. DISEÑO A COMPRESIÓN.....	32
2.17. DISEÑO A CORTE	33
2.18. DISEÑO DE COLUMNAS.....	37
2.18.1. COLUMNAS A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN	38

	Página
2.18.2. COLUMNAS ESBELTAS	40
2.19. DISEÑO A TORSIÓN	45
2.20. DISEÑO DE ZAPATAS	45

CAPÍTULO III

3. INGENIERÍA DEL PROYECTO	50
3.1. NORMAS DE DISEÑO	50
3.2. MATERIALES A EMPLEAR	50
3.3. TOPOGRAFÍA.....	50
3.4. ANÁLISIS DE SUELOS	51
3.5. DISEÑO DE LA SUPERESTRUCTURA	51
3.5.1. CONSIDERACIONES DE CARGA SOBRE LA CORREA	51
3.5.2. ANÁLISIS DE CARGAS.....	52
3.5.3. COMBINACIONES DE CARGA.....	59
3.6. PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LA SECCIÓN Y LA BARRA.....	60
3.7. ANÁLISIS DE LA CORREA EN EL EJE MÁS COMPROMETIDO	64
3.8. VERIFICACIÓN A LA UNIÓN COLUMNA METAL A HORMIGON.....	80
3.9. DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE.....	84
3.10. DISEÑO DE SOLDADURA TIPO FILETE	86
3.11. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	86
3.12. ANÁLISIS DE CARGAS	86
3.13. DISEÑO DE GRADERÍAS	89
3.14. DISEÑO DE VIGAS	94
3.15. COMPROBACIÓN DE COLUMNAS	111

	Página
3.16. DISEÑO DE ZAPATAS	123
3.17. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	144
3.18. CÓMPUTOS MÉTRICOS	145
3.19. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	145
3.20. PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA	145
3.21. PLAZO DE EJECUCIÓN	146

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	147
4.1. CONCLUSIONES.....	147
4.2. RECOMENDACIONES	148

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Combinaciones de carga.....	21
Tabla 2 Combinaciones de carga.....	21
Tabla 3 Combinaciones de carga.....	22
Tabla 4 Combinaciones de carga.....	22
Tabla 5 Factores de reducción de resistencia	22
Tabla 6 Parámetros Ancho – Espesor.....	23
Tabla 7 Parámetros del bloque de esfuerzos en el concreto	28
Tabla 8 Límites de cuantías	29

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Ubicación del Proyecto	2
Figura 2 Diferentes tipos de cimentaciones superficiales	9
Figura 3 Cimentaciones profundas	9
Figura 4 Elementos que componen un perfil.....	12
Figura 5 Elementos comprimidos atiesados	12
Figura 6 Relación ancho espesor	13
Figura 7 Ancho efectivo de diseño	13
Figura 8 Corte en almas.....	16
Figura 9 Viga sometida a carga distribuida con alas atiesadas.....	16
Figura 10 Flexión en vigas rectangulares	26
Figura 11 Secciones transversales efectivas para vigas T	30
Figura 12 Reducción V_u cerca de los apoyos	34
Figura 13 Diagrama de esfuerzo admisible	36
Figura 14 Excentricidad equivalente para la carga de una columna	38
Figura 15 Columna sometida a compresión excéntrica.....	39
Figura 16 Distribución de presiones	46
Figura 17 Presiones de contacto supuestas bajo zapatas excéntricas	48
Figura 18 Características técnicas del Muro de ladrillo.....	87
Figura 19 Diagrama de momento para la hipótesis 1	91

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ANÁLISIS DE SUELO

ANEXO B. ANÁLISIS DE CARGAS

ANEXO C. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANEXO D. ANÁLISIS DE P.U. PRESUPUESTO GENERAL

ANEXO E. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ANEXO F. TABLAS Y ÁBACOS

ANEXO G. BIBLIOGRAFÍA

ANEXO H. PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

Planos Topográficos	Lámina 1/16
Ubicación general del proyecto	
Planos arquitectónicos	Lámina 2/16
Planos de cubierta y fundación	
Planos arquitectónicos	Lámina 3/16
Planos de planta acotada y amoblada	
Planos arquitectónicos	Lámina 4/16
Planos de fachadas	
Planos arquitectónicos	Lámina 5/16
Planos de cortes y detalles	
Planos arquitectónicos	Lámina 6/16
Planos de instalaciones agua potable	
Planos arquitectónicos	Lámina 7/16
Planos de instalaciones sanitaria y pluvial	
Planos Estructurales.....	Lámina 8/16
Planos pórtico común	
Planos Estructurales.....	Lámina 9/16
Armadura de vigas	
Planos Estructurales.....	Lámina 10/16
Armadura de vigas	
Planos Estructurales.....	Lámina 11/16
Armadura de vigas	

Planos Estructurales.....	Lámina 12/16
Armadura de columna y zapatas	
Planos Estructurales.....	Lámina 13/16
Plano de cubierta metálica, vista isométrica	
Planos Estructurales.....	Lámina 14/16
Plano de cubierta metálica, corte y elementos	
Planos Estructurales.....	Lámina 15/16
Plano de cubierta metálica, geometría y detalles	
Planos Estructurales.....	Lámina 16/16
Plano de cubierta metálica, detalles y longitudes	