

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



DISEÑO ESTRUCTURAL DEL

“COMANDO POLICIAL PARA EL MUNICIPIO DE PADCAYA”

(PROVINCIA ANICETO ARCE DEPARTAMENTO DE TARIJA)

Por:

JOSE LUIS LOPEZ FERNANDEZ

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

GESTIÓN 2015

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL

“COMANDO POLICIAL PARA EL MUNICIPIO DE PADCAYA”

(PROVINCIA ANICETO ARCE DEPARTAMENTO DE TARIJA)

Por:

JOSE LUIS LOPEZ FERNANDEZ

GESTIÓN ACADÉMICA: 2015 – II/S

TARIJA - BOLIVIA

.....
M. Sc. Ing. Liliana Carola Miranda Encinas
Docente de la Materia

.....
M. Sc. Ing. Álvarez Gozálvez Ernesto R.

Decano de la Facultad de
Ciencias y Tecnología

.....
M. Sc. Ing. Silvana Paz Ramírez

Vice-Decano de la Facultad de
Ciencias y Tecnología

TRIBUNAL:

.....
TRIBUNAL 1
M. SC. ING. VÍCTOR MOSTAJO ROJAS.

.....
TRIBUNAL 2
M. SC. ING. ARTURO DUBRAVCIC A.

.....
TRIBUNAL 3
M. SC. ING. JUAN PABLO AYALA

|

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

|

Dedicatoria:

Este trabajo está dedicado con todo mi amor a mi querida familia, por ayudarme a cumplir mis metas con su constante apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y fortaleza en los momentos difíciles

A mis queridos padres por el apoyo ofrecido durante mi permanencia dentro del núcleo familiar.

A mis hermanos por estar siempre conmigo en todos los momentos y dedicarme todo su amparo en el transcurso de mi vida estudiantil.

A todos mis amigos y amigas de la universidad por ser buenos compañeros.

A todos los docentes que me brindaron sus conocimientos en toda mi carrera.

ÍNDICE

RESUMEN DE PROYECTO

	Página
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES -----	1
1.1. Introducción -----	1
1.1.1. Nombre del proyecto -----	1
1.1.2. Localización -----	1
1.1.3. Clasificación sectorial-----	1
1.1.4. Fase a la que postula-----	1
1.1.5. Entidad promotora y ejecutora -----	1
1.1.6. Aspectos demográficos-----	1
1.1.6.1. Población del área de influencia del proyecto.-----	1
1.2. Servicios existentes en el área del proyecto -----	2
1.2.1. Servicios de Seguridad-----	2
1.3. El problema-----	2
1.3.1. Planteamiento-----	2
1.3.2. Formulación -----	3
1.3.3. Sistematización-----	3
1.4. Objetivos -----	3
1.4.1. Objetivo general-----	3
1.4.2. Objetivos específicos -----	3
1.5. Justificación -----	3
1.5.1. Académica -----	3
1.5.2. Técnica -----	3
1.5.3. Social -----	4
1.6. Alcance del proyecto-----	4
1.7. Restricciones del proyecto-----	4
1.8. Descripción de la estructura diseñada -----	4
1.9. Descripción del área de emplazamiento -----	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO -----	6

2.1. Generalidades -----	6
2.2. Estudio de suelos -----	6
2.3. Hormigón armado -----	7
2.3.1. Adherencia entre el hormigón y el acero -----	7
2.3.2. Disposición de las armaduras -----	7
2.3.2.1. Generalidades -----	7
2.3.2.2. Distancia entre barras -----	8
2.3.2.3. Distancia a los paramentos -----	8
2.3.2.4. Doblado de las armaduras -----	9
2.3.2.5. Anclaje de las armaduras -----	10
2.3.2.6. Empalme de las armaduras -----	11
2.3.2.6.1. Empalme por traslapo o solapo -----	12
2.4. Coeficientes de minoración de resistencias y mayoración de cargas -----	13
2.5. Hipótesis de cargas -----	13
2.5.1. Sobrecarga del viento -----	14
2.5.1.1. Presión dinámica del viento -----	14
2.5.2. Cargas Permanentes y accidentales -----	14
2.5.3. Determinación de esfuerzos -----	16
2.6. Cubiertas -----	16
2.6.1. Formas de Cubiertas -----	16
2.6.2. Inclinación de las Cubierta -----	16
2.6.3. Carga de viento -----	16
2.6.4. Cubierta con cercha metálica, estructuras metálicas -----	17
2.6.4.1. Combinaciones de carga para la cubierta -----	17
2.6.4.2. Análisis de miembros de acero -----	18
2.6.4.2.1. Diseño de miembros en tensión -----	18
2.6.4.2.2. Diseño de miembros a compresión -----	19
2.7. Diseño de losas -----	20
2.7.1. Losas con viguetas de hormigón pretensado -----	20
2.7.1.1. Esfuerzos admisibles -----	21

2.7.1.2. Pérdidas de Pre esfuerzo -----	21
2.7.2. Losa armada en dos direcciones -----	22
2.7.2.1. Dimensionamiento de secciones placas en T o L-----	24
2.7.2.1.1. Resistencia de las vigas Losa -----	25
2.8. Vigas-----	26
2.8.1. Cálculo a flexión simple -----	26
2.8.2. Esfuerzo cortante-----	28
2.8.2.1. Cálculo de la armadura transversal -----	29
2.9. Columnas -----	29
2.9.1. Excentricidad mínima de cálculo -----	30
2.9.2. Disposición relativa de las armaduras -----	30
2.9.2.1. Armaduras longitudinales-----	30
2.9.2.2. Cuantías límites -----	30
2.9.2.3. Armadura transversal-----	31
2.9.3. Pandeo en piezas comprimidas de hormigón armado -----	31
2.9.3.1. Ideas previas -----	31
2.9.3.2. Longitud de pandeo-----	31
2.9.3.3. Esbeltez geométrica y mecánica -----	33
2.9.4. Flexión esviada-----	33
2.9.4.1. Sección rectangular con armadura simétrica-----	33
2.9.4.1.1. Ábacos adimensionales en roseta -----	34
2.9.4.1.2. Columnas cortas y largas-----	34
2.9.4.1.3. Relación de esbeltez -----	34
2.9.4.1.4. Compresión simple-----	34
2.10. Estructuras complementarias (escaleras) -----	36
2.10.1. Definición -----	36
2.10.2. Proceso de cálculo-----	36
2.11. Fundaciones-----	38
2.11.1. Zapatas aisladas-----	38
2.11.1.1. Dimensionamiento de zapatas aisladas con carga centrada -----	38

2.11.1.2. Determinación de las armaduras de tracción -----	39
2.11.1.3. Comprobación a cortante y punzonamiento -----	40
2.11.1.4. Zapatas rígidas ($v \leq 2h$, en ambas direcciones) -----	40
2.11.1.5. Zapatas flexibles ($v > 2h$, en alguna dirección principal)-----	40
2.11.1.6. Comprobación de adherencia.- -----	41
CAPÍTULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO -----	42
3.1. Levantamiento Topográfico-----	42
3.2. Análisis del Ensayo de Suelo -----	42
3.3. Diseño Arquitectónico -----	42
3.4. Modelo Estructural -----	43
3.4.1. Estructura de Sustentación-----	43
3.4.2. Estructura de cubierta -----	43
3.5. Análisis y diseño estructural -----	44
3.5.1. Normas consideradas -----	44
3.5.2. Materiales Utilizados -----	44
3.5.3. Acciones consideradas -----	45
3.5.3.1. Estructura de hormigón armado-----	45
3.5.3.2. Estructura Metálica -----	46
3.5.4. Hipótesis de carga-----	46
3.5.4.1. Estructura de hormigón armado-----	46
3.5.4.2. Estructura Metálica -----	46
3.5.5. Diseño de la estructura metálica-----	47
3.5.5.1. Cubierta principal -----	47
3.5.5.1.1 Diseño del elemento -----	47
3.5.5.1.2 Diseño de la correa-----	53
3.5.5.1.3 Diseño de la unión soldada -----	60
3.5.5.2. Cubierta de balcones-----	60
3.5.5.2.1 Diseño del elemento -----	60
3.5.5.2.2 Diseño de la correa-----	60
3.5.5.2.3 Diseño de la unión soldada -----	60

3.5.5.3. Cubierta de exteriores -----	61
3.5.5.3.1 Diseño del elemento -----	61
3.5.5.3.2 Diseño de la unión soldada -----	66
3.5.5.4. Conexión entre cubierta y columna-----	67
3.5.6. Diseño Estructura de hormigón armado -----	68
3.5.6.1. Diseño de la losa reticular -----	68
3.5.6.2. Diseño de la viga V-198 a flexión y corte-----	69
3.5.6.3. Diseño de la columna C12-----	72
3.5.6.4. Diseño de la zapata aislada 12.------	75
3.5.6.5. Diseño de escalera con peldaños en voladizo.- -----	78
3.5.6.6. Diseño de escalera convencional.------	86
3.5.6.7. Resumen del diseño de elementos más solicitados.------	86
3.6. Cómputos métricos -----	88
3.7. Análisis de precios unitarios -----	88
3.8. Presupuesto general -----	88
3.9. Plazo de ejecución -----	88
3.10. Especificaciones técnicas -----	88
CAPÍTULO I V: APORTE ACADEMICO-----	89
4.1. Marco Conceptual -----	89
4.2. Producto – aporte Respecto al Presupuesto-----	90
4.2.1 Estudio comparativo de materiales utilizados -----	90
4.3. Comparación económica -----	90
4.4. Guía para su utilización. -----	90
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	91
BIBLIOGRAFÍA.-----	93

ANEXOS

- ANEXO 1. Tablas y ábacos.
- ANEXO 2. Plano topográfico.
- ANEXO 3. Estudio de suelos.
- ANEXO 4. Análisis de cargas.
- ANEXO 5. Calculo de la estructura de hormigón armado
- ANEXO 6. Calculo de la estructura metálica
- ANEXO 7. Cómputos métricos.
- ANEXO 8. Precios unitarios.
- ANEXO 9. Presupuesto general.
- ANEXO 10. Cronograma de actividades.
- ANEXO 11. Especificaciones técnicas.
- ANEXO 12. Planos arquitectónicos.
- ANEXO 13. Planos estructurales.
- ANEXO 14. Respaldo Institucional.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población Estimada Hasta el Año 2012	1
Tabla 2. Clases Generales de exposición relativa a la corrosión de las armaduras	9
Tabla 3. Recubrimientos mínimos.....	9
Tabla 4. Radios de curvatura estribos.....	10
Tabla 5. Radios de curvatura de la armadura	10
Tabla 6. Para obtener los coeficientes ψ	12
Tabla 7. Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para E.L.U.	13
Tabla 8. Peso Específico de Materiales	15
Tabla 9. Sobre cargas de uso	15
Tabla 10. Coeficientes del Barlovento y Sotavento	17
Tabla 11. Combinaciones, LRFD-10.....	17
Tabla 12. Factores de Reducción de Resistencia.....	18
Tabla 13. Pre dimensionamiento de losas	23
Tabla 14. Valores Limites	27
Tabla 15. Tabla Universal para flexión simple o compuesta	28
Tabla 16. Longitud de pandeo en piezas aisladas.....	32
Tabla 17. Capacidad portante del suelo en los distintos pozos	42
Tabla 18. Sobrecargas de uso y cargas permanentes.....	45
Tabla 19. Sobrecargas de uso y cargas permanentes.....	46
Tabla 20. Fuerzas internas del elemento más solicitado	47
Tabla 21. Fuerzas internas de la correa más solicitado	53
Tabla 22. Fuerzas internas del elemento más solicitado	61
Tabla 23. Armadura longitudinal positiva.....	86
Tabla 24. Armadura longitudinal negativa	86
Tabla 25. Armadura positiva de refuerzo	86
Tabla 26. Armadura negativa de refuerzo	86
Tabla 27. Armadura transversal (Lado izquierdo).....	87
Tabla 28. Armadura transversal (Lado derecho)	87
Tabla 29. Armadura longitudinal	87
Tabla 30. Armadura transversal	87
Tabla 31. Armadura longitudinal X-Y	88
Tabla 32. Análisis comparativo	90

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Ubicación refencial del proyecto.....	5
Ilustración 2. Empalme por traslapo.....	12
Ilustración 3. Barlovento y Sotavento	17
Ilustración 4. Partes constructivas de la losa	21
Ilustración 5. Losa maciza.....	22
Ilustración 6. Losa Bidireccional.....	22
Ilustración 7. Losa maciza bidireccional	23
Ilustración 8. Transmisión de cargas de nervio a placa.....	24
Ilustración 9. Lineas de rotura	26
Ilustración 10. Pórticos traslacionales e intraslacionales (valor de K).....	32
Ilustración 11. Formas Típicas de una zapata Aislada	38
Ilustración 12. Esquema estructural del Comando Policial.....	43
Ilustración 13. Cercha compuesta tipo W.....	47
Ilustración 14. Cercha compuesta tipo W.....	53
Ilustración 15. Marco espacial.....	61
Ilustración 16. Detalle de la conexión	67
Ilustración 17. Armado de la viga V-198	71
Ilustración 18. Armado de la columna C12.....	74
Ilustración 19. Armado de la zapata C12	77
Ilustración 20. Escalera en voladizo (medidas en cm)	78
Ilustración 21. Esquema estructural de la escalera en voladizo	90