

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL NUEVO EDIFICIO GOBIERNO MUNICIPAL DE  
YACUIBA”**

**(Primera Sección de la Provincia Chaco del Departamento de Tarija)**

Realizado por:

**JOSE LUIS NAVA ROJAS**

**Diciembre de 2010.**

**TARIJA – BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DEL NUEVO EDIFICIO GOBIERNO MUNICIPAL DE  
YACUIBA”**

**(Primera Sección de la Provincia Chaco del Departamento de Tarija)**

Realizado por:

**JOSE LUIS NAVA ROJAS**

.....

**PROYECTO ELABORADO EN LA ASIGNATURA CIV 502**

**Gestión académica II/S 2010**

**TARIJA – BOLIVIA**

## HOJA DE EVALUACIÓN

### EVALUACIÓN CONTINUA:

Fecha de presentación: .....

Calificación numeral: .....

Calificación literal: .....

Nombre y firma docente CIV 502: .....

### EVALUACIÓN FINAL:

Fecha de presentación y defensa: .....

Calificación numeral: .....

Calificación literal: .....

Nombre y firma tribunal 1: .....

Nombre y firma tribunal 2: .....

Nombre y firma tribunal 3: .....

### CALIFICACIÓN FINAL:

Evaluación continua (40%): .....

Evaluación final (60): .....

Calificación final: .....

Nombre y firma docente CIV 502: .....

(INFORME DE REVISIÓN GRAMATICAL)

(Por el profesional competente que realizó la revisión gramatical)

EL DOCENTE Y TRIBUNAL EVALUADOR DEL PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL NO SE SOLIDARIZAN CON LOS TÉRMINOS, LA FORMA, LOS MODOS Y LAS EXPRESIONES EMPLEADOS EN LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO, SIENDO LOS MISMOS ÚNICAMENTE RESPONSABILIDAD DEL AUTOR.

DEDICADO A LA PERSONA MAS  
MARAVILLOSA Y COMPRENSIVA,  
QUE CON GRAN SACRIFICIO Y  
DEDICACIÓN COLABORO Y APOYO  
INCONDICIONALMENTE SIEMPRE. MI  
MADRE **“MARY ROJAS”** Y MI  
FAMILIA.

AGRADEZCO A DIOS Y TODOS LOS  
MENTORES QUE ME GUIARON EN MI  
VIDA UNIVERSITARIA Y ME  
BRINDARON TODA SU EXPERIENCIA  
Y CONOCIMIENTO PARA PODER  
REALIZAR ESTE HUMILDE TRABAJO.

POR MÁS GRANDE QUE PAREZCA UN  
TRABAJO, SI SE HACE CON PASIÓN Y  
MUCHA PERSEVERANCIA Y GRAN  
DETERMINACION SE LO CULMINA Y  
SE CONVIERTE EN PEQUEÑO.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN DEL PROYECTO</b>		<b>PAG.</b>
<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES.-.....</b>	<b>1</b>
1.1.	El Problema.-.....	1
1.2.	Objetivos.-.....	1
1.2.1.	Objetivo General.-.....	1
1.2.2.	Objetivos Específicos.-.....	1
1.3.	Justificación.-.....	2
1.4.	Alcance del Proyecto.-.....	3
1.5.	Localización.-.....	3
1.6.	Información Socioeconómica.-.....	5
1.6.1.	Población de la 1ra Sección del Gran Chaco.-.....	5
1.6.2.	Actividad Económica.-.....	6
1.6.3.	Financiamiento y Regalías.-.....	6
1.7.	Servicios básicos existentes.-.....	6
1.7.1.	Agua potable y alcantarillado.-.....	7
1.7.2.	Energía eléctrica.-.....	7
1.7.3.	Gas domiciliario.-.....	7
1.7.4.	Recojo y Tratamiento de residuos sólidos.-.....	8
1.7.5.	Principales tramos longitudes y vías de accesibilidad.-.....	8
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.-.....</b>	<b>10</b>
2.1.	Levantamiento Topográfico.-.....	10
2.2.	Estudio de Suelos.-.....	10
2.3.	Diseño Arquitectónico.-.....	10
2.4.	Idealización de las Estructuras.-.....	13
2.4.1.	Sustentación de Cubierta.-.....	18
2.4.2.	Sustentación de la Edificación.-.....	18
2.4.3.	Fundaciones.-.....	19
2.5.	Diseño Estructural.-.....	19
2.5.1.	Estructura de Sustentación de cubierta.-.....	20
2.5.1.1.	Normas de Diseño.-.....	20

2.5.1.2.	Material.-.....	20
2.5.1.3.	El Acero Estructural.-.....	20
2.5.1.4.	Propiedades Mecánicas.-.....	21
2.5.1.5.	Diagrama Esfuerzo-Deformación del Acero Estructural.-.....	22
2.5.1.6.	Esfuerzo de Cadencia.-.....	23
2.5.1.7.	Límite de Proporcionalidad Fp.-.....	24
2.5.1.8.	Esfuerzo de Agotamiento Fu.-.....	24
2.5.1.9.	Módulo de Elasticidad Longitudinal E.-.....	24
2.5.1.10.	Coefficiente de Poisson $\nu$ .-.....	24
2.5.1.11.	Módulo de Elasticidad Transversal G.-.....	25
2.5.1.12.	Soldabilidad.-.....	25
2.5.1.13.	Tipos de Aceros Estructurales.-.....	26
2.5.1.14.	Tipos de Perfiles Comerciales De Acero Estructural.-.....	27
2.5.1.15.	Tipos de Carga Y Acciones.-.....	28
2.5.1.16.	Acciones Permanentes.-.....	28
2.5.1.17.	Acciones Variables.-.....	28
2.5.1.18.	Las Cargas Variables Gravitacionales.-.....	28
2.5.1.19.	Sobre Carga de Uso en Techos.-.....	28
2.5.1.20.	Acciones del Viento.-.....	29
2.5.1.21.	Clasificación De Las Estructuras.-.....	29
2.5.1.22.	Efectos.-.....	29
2.5.1.23.	Empujes Estáticos.-.....	30
2.5.1.24.	Velocidades de Diseño.-.....	30
2.5.1.25.	Coefficientes de Empuje.-.....	30
2.5.1.26.	Presiones Interiores.-.....	32
2.5.1.27.	Método LRFD (Diseño Por Factores De Carga Y Resistencia).-.....	33
2.5.1.28.	Factores de Carga.-.....	34
2.5.1.29.	Factores de Resistencia.-.....	34
2.5.1.30.	Diseño de Miembros a Tracción.-.....	35
2.5.1.31.	Diseño de Miembros a Compresión.-.....	36
2.5.1.32.	Ecuación de Euler.-.....	36

2.5.2.	Estructura de Sustentación de la Edificación.-.....	39
2.5.2.1.	Normas de Diseño.-.....	39
2.5.2.2.	Materiales.-.....	39
2.5.2.3.	Componentes del Hormigón.-.....	39
2.5.2.4.	Cemento.-.....	39
2.5.2.5.	Áridos.-.....	40
2.5.2.6.	Agua.-.....	41
2.5.2.7.	Hormigones.-.....	41
2.5.2.8.	Resistencia a Compresión.-.....	42
2.5.2.9.	Resistencia a la Tracción.-.....	42
2.5.2.10.	Valor Mínimo de la Resistencia.-.....	43
2.5.2.11.	Clasificación de los Hormigones, de Acuerdo a su Resistencia.-...	43
2.5.2.12.	Resistencia de Cálculo.-.....	43
2.5.2.13.	Diagrama Real Tensión-Deformación.-.....	44
2.5.2.14.	Diagrama de Cálculo Tensión-Deformación.-.....	44
2.5.2.15.	Módulos de Deformación Longitudinal.-.....	45
2.5.2.16.	Coefficiente de Poisson.-.....	46
2.5.2.17.	Coefficiente de Dilatación Térmica.-.....	46
2.5.2.18.	Aceros.-.....	46
2.5.2.19.	Barras Lisas.-.....	47
2.5.2.20.	Barras Corrugadas.-.....	47
2.5.2.21.	Resistencia Característica.-.....	48
2.5.2.22.	Resistencia de Cálculo.-.....	48
2.5.2.23.	Diagrama Tensión-Deformación.-.....	48
2.5.2.24.	Diagramas de Cálculo Tensión-Deformación del Acero.-.....	49
2.5.2.25.	Módulo de Deformación Longitudinal del Acero.-.....	50
2.5.2.26.	Coefficiente de Dilatación Térmica del Acero.-.....	50
2.5.2.27.	Bases de Cálculo.-.....	50
2.5.2.28.	Dominios de Deformación.-.....	50
2.5.2.29.	Estados Límites Últimos.-.....	52
2.5.2.30.	Estados Límites de Servicio.-.....	53

2.5.2.31.	Acciones.-.....	53
2.5.2.32.	Acciones Directas.-.....	54
2.5.2.33.	Acciones Indirectas.-.....	54
2.5.2.34.	Establecimiento de Acciones de Cálculo.-.....	54
2.5.2.35.	Sobrecarga de Uso.-.....	55
2.5.2.36.	Acciones del Viento.-.....	56
2.5.2.37.	Hipótesis más Desfavorable de Carga.-.....	59
2.5.2.38.	Elementos Estructurales.-.....	59
2.5.2.39.	Vigas.-.....	59
2.5.2.40.	Predimensionamiento en Vigas.-.....	60
2.5.2.41.	Armadura Longitudinal.-.....	61
2.5.2.42.	Armadura Transversal.-.....	62
2.5.2.43.	Columnas.-.....	63
2.5.2.44.	Columnas Cortas y Largas.-.....	63
2.5.2.45.	Compresión Simple.-.....	63
2.5.2.46.	Excentricidad Mínima de Cálculo.-.....	64
2.5.2.47.	Resistencia del Hormigón.-.....	64
2.5.2.48.	Armadura Longitudinal.-.....	64
2.5.2.49.	Armadura Transversal.-.....	64
2.5.2.50.	Losas.-.....	65
2.5.2.51.	Calculo de la Armadura.-.....	65
2.5.3.	Estructura Complementaria.-.....	68
2.5.3.1.	Escaleras.-.....	68
2.5.4.	Fundaciones.-.....	70
2.6.	Estrategia para la Ejecución del Proyecto.-.....	75
2.6.1.	Especificaciones Técnicas.-.....	75
2.6.2.	Precios Unitarios.-.....	75
2.6.2.1.	Costos Directos.-.....	75
2.6.2.2.	Costos Indirectos.-.....	76
2.6.2.3.	Materiales.-.....	76
2.6.2.4.	Mano de Obra.-.....	76

2.6.2.5.	Equipo, Maquinaria y Herramientas.-.....	76
2.6.2.6.	Gastos Generales y Administrativos.-.....	77
2.6.2.7.	Utilidades.-.....	77
2.6.2..	Impuestos.-.....	77
2.6.3.	Cómputos Métricos.-.....	78
2.6.4.	Presupuesto.-.....	78
2.6.5.	Planeamiento y Cronograma.-.....	78
2.6.5.1.	Ventajas Del Diagrama Gantt.-.....	78
2.6.5.2.	Planeamiento Método del Camino Critico (CPM).-.....	78
<b>3.</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO.-.....</b>	<b>79</b>
3.1.	Análisis del Levantamiento Topográfico.-.....	79
3.2.	Análisis del Estudio de Suelos.-.....	79
3.3.	Análisis del Diseño Arquitectónico.-.....	81
3.4.	Planteamiento Estructural.-.....	82
3.4.1.	Estructura de Cubierta.-.....	84
3.4.2.	Estructura de la Edificación.-.....	86
3.4.3.	Estructuras Complementarias.-.....	87
3.4.4.	Fundaciones.-.....	88
3.5.	Análisis, Cálculo y Diseño Estructural.-.....	89
3.5.1.	Estructura de Sustentación de Cubierta.-.....	89
3.5.1.1.	Diseño por Resistencia de los Miembros a Tracción.-.....	92
3.5.1.2.	Diseño por Resistencia de los Miembros a Compresión.-.....	93
3.5.2.	Estructura de Sustentación de la Edificación.-.....	95
3.5.2.1.	Materiales.-.....	95
3.5.2.2.	Coeficientes de Seguridad.-.....	95
3.5.2.3.	Análisis de Cargas.-.....	96
3.5.2.4.	Metodología de Diseño de los Elementos.-.....	98
3.5.2.5.	Diseño de Viga a Flexión Simple.-.....	98
3.5.2.6.	Diseño de Viga a Cortante.-.....	100
3.5.2.7.	Diseño de Columna.-.....	101
3.5.2.8.	Análisis y Diseño de Losa Alivianada.-.....	105

3.5.3.	Estructuras Complementarias.-.....	108
3.5.3.1.	Diseño de Escalera Marinera.-.....	108
3.5.3.2.	Diseño de Sala De Máquina para Ascensor.-.....	117
3.5.4.	Diseño de Losa de Cimentación.-.....	121
3.6.	Desarrollo de la Estrategia para la Ejecución del Proyecto.-.....	124
3.6.1.	Especificaciones Técnicas.-.....	124
3.6.2.	Precios Unitarios.-.....	125
3.6.3.	Cómputos Métricos.-.....	125
3.6.4.	Presupuesto.-.....	126
3.6.5.	Plan y Cronograma de Obras.-.....	126

CONCLUSIONES.-

BIBLIOGRAFÍA.-

ANEXOS.-

A.1. Levantamiento Topográfico.

A.2. Estudio de Suelos.

A.3. Planos Arquitectónicos.

A.4. Planteo Estructural.

A.5. Memorias de Cálculos y Diseños.

A.6. Planos Estructurales.

A.7. Especificaciones Técnicas.

A.8. Precios Unitarios.

A.9. Cómputos Métricos.

A.10. Cronograma.

A.11. Ficha Ambiental.