

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



“DISEÑO ESTRUCTURAL

INTERNADO RURAL DE ISCAYACHI”

MUNICIPIO EL PUENTE – DEPARTAMENTO DE TARIJA

Realizado por:

JOSE LUIS CONDORI LOPEZ

Febrero de 2012

TARIJA-BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO ESTRUCTURAL

INTERNADO RURAL DE ISCAYACHI”

MUNICIPIO EL PUENTE – DEPARTAMENTO DE TARIJA

Realizado por:

JOSE LUIS CONDORI LOPEZ

EN LA ASIGNATURA CIV 502 PROYECTO DE INGENIERÍA CIVIL II

Gestión académica II/S 2011

TARIJA – BOLIVIA

HOJA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN CONTINUA:

Fecha de presentación:

Calificación numeral:

Calificación literal:

.....
Ing. Javier Castellanos Vásquez

Docente de la materia CIV-502

EVALUACIÓN FINAL:

Fecha de presentación y defensa:

Calificación numeral:

Calificación literal:

APROBADO POR TRIBUNAL:

.....
Ing. Gonzalo Gandarillas

.....
Ing. Carola Miranda

.....
Ing. Fernando Mur

VºBº

.....
Ing. Javier Castellanos Vásquez
Docente de la materia CIV-502

.....
Ing. Luis A. Yurquina
DECANO-FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

.....
Lic. Msc. Gustavo Succi A.
VICEDECANO-FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

APROBADO POR TRIBUNAL:

.....
Ing. Gonzalo Gandarillas

.....
Ing. Carola Miranda

.....
Ing. Fernando Mur

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.

AGRADECIMIENTOS

A mis queridos padres Florentino y Rosaura, por el apoyo económico y moral, que sin su ayuda hubiese sido difícil elaborar el presente trabajo.

A todos los docentes que me brindaron sus conocimientos en mi formación como profesional.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a:

Mi padre Florentino, al que debo lo que soy, que siempre fue un guía en el camino, por ser el principal motivo de superación en mi vida.

Mi madre Rosaura, por el apoyo, comprensión y colaboración que siempre me brinda.

Mis hermanos que siempre me están apoyando en los buenos y malos momentos.

ÍNDICE

Resumen Ejecutivo

Pág. N°

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. El problema.....	1
1.1.1. Planteamiento.....	1
1.1.2. Formulación	3
1.1.3. Sistematización	4
1.2. Objetivos del proyecto.....	4
1.2.1. Objetivo general.....	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Razones que justifican el proyecto	5
1.3.1. Razones académicas	5
1.3.2. Razones técnicas	6
1.3.3. Razones sociales	6
1.4. Alcance del proyecto	6
1.5. Localización del proyecto.....	7
1. Ubicación geográfica.....	7
2. Ubicación del proyecto.....	8
3. Acceso a la zona de influencia directa.....	8
4. Descripción física del área del proyecto.....	9
1.6. Estudio Socioeconómico	9
A. Aspectos Demográficos	9
1. Población beneficiada.....	10
B. Servicios Básicos	11
1. Servicios básicos del área del proyecto	11
C. Servicios de Educación.....	12

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Levantamiento topográfico.....	14
2.1.1. Levantamiento con estación total	14
2.1.2. Curvas de nivel.....	14
2.2. Estudio de Suelos	15
2.2.1. Resistencia a la compresión simple del suelo	16
2.3. Diseño arquitectónico	17
2.3.1. Memoria descriptiva de la arquitectura	17
2.3.1.1. Descripción general	17
2.4. Idealización de la estructura	19
2.4.1. Estructura de sustentación de la cubierta	19
2.4.2. Estructura de sustentación de la edificación	19
2.4.3. Idealización de fundaciones	20
2.4.4. Obras complementarias	21
2.5. Diseño estructural	21
2.5.1. Estructura de sustentación de la cubierta.....	21
2.5.1.1. Cerchas	21
2.5.1.2. Criterios de diseño	21
2.5.1.3. Cargas a considerarse en el diseño	24
2.5.2. Estructura de sustentación de la edificación	29
2.5.2.1. Normas de diseño	29
2.5.2.2. Hormigón armado.....	30
1. Hormigones.....	30
A) Resistencia característica del hormigón	30
B) Resistencia de cálculo	30
2. Armaduras.....	30
A) Resistencia de cálculo del acero	31
B) Adherencia de las armaduras	31
C) Distancia entre barras	32
D) Distancia a los paramentos	33
E) Anclaje de las armaduras	34

F) Empalme de las armaduras	35
2.5.2.3. Bases de cálculo, de las estructuras de H°A°	37
2.5.2.4. Coeficientes de seguridad	39
A) Estados límites últimos	39
B) Acciones de cálculo	39
C) Hipótesis de carga más desfavorable	40
D) Acciones de Viento	42
2.5.2.5. Diseño de juntas de dilatación	44
A) Cálculo de la junta de dilatación	44
2.5.2.6. Diseño de losas	45
A) Losa maciza	45
B) Losa alivianada	46
2.5.2.7. Diseño de vigas rectangulares	47
A) Criterios para el dimensionamiento de vigas	47
B) Diseño estructural de vigas a flexión simple	48
2.5.2.7.1. Cálculo de armadura a esfuerzo cortante	52
A) Cálculo de la armadura transversal.....	52
2.5.2.8. Diseño de Columnas	53
A) Excentricidad mínima de cálculo	54
B) Disposición relativa de las armaduras	54
C) Armaduras longitudinales	54
D) Armadura transversal	55
E) Pandeo de piezas comprimidas de H°A°	56
F) Esbeltez geométrica y mecánica	58
G) Sección rectangular con armadura simétrica	58
1) Ábacos a dimensionales en roseta.....	58
2.5.2.9. Estructuras de cimentación, zapatas de H°A°	62
A) Criterios de diseño de zapatas aisladas	62
B) Diseño estructural de zapatas	65
2.5.2.10. Diseño de escaleras	71
A) Definiciones.....	71

B) Componentes de una escalera	72
C) Características técnicas y constructivas	73
2.6. Estrategia para la ejecución del proyecto	73
2.6.1. Especificaciones técnicas	73
2.6.2. Precios unitarios.....	74
2.6.3. Cómputos métricos	74
2.6.4. Presupuesto	74
2.6.5. Cronograma	75

CAPÍTULO III. INGENIERÍA DEL PROYECTO

3.1. Consideraciones previas al diseño	76
1) Topografía	76
2) Superficie	77
3) Calidad del suelo	78
4) Capacidad portante del suelo	79
3.2. Diseño arquitectónico	81
3.3. Memoria de cálculo del proyecto estructural	82
3.3.1. Descripción del modelo estructural	82
3.4. Datos generales del proyecto.....	82
3.5. Ingeniería del proyecto	83
3.5.1. Esquema estructural	83
3.5.2. Determinación de cargas	84
3.5.2.1. Cubierta	86
3.5.2.1.1. Cargas que actúan en la cubierta	86
3.5.2.1.2. Combinación de cargas.....	88
3.5.2.2. Losa alivianada	88
3.5.2.2.1. Carga viva en losa alivianada	89
3.5.2.3. Peso del muro	89
3.5.2.4. Peso losa maciza	91
3.5.3. Cálculo y diseño estructural	95

3.5.3.1. Diseño de losa maciza	95
3.5.3.2. Diseño de la cubierta	98
3.5.3.3. Diseño Estructural de la estructura aporticada	118
1. Diseño de vigas	119
2. Diseño de columnas	129
3. Diseño de zapatas aisladas	136
4. Diseño de escalera	146
5. Diseño armadura negativa de la losa alivianada.....	152
3.6. Estrategia para la ejecución del proyecto	155
3.6.1. Presupuesto general	155
3.6.2. Cronograma de actividades	158

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE CUADROS

Pág. N°

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

Cuadro 1.1. Acceso vial	9
Cuadro 1.2. Población y familias de la zona de influencia directa	10
Cuadro 1.3. Distrito: Iscayachi.....	11
Cuadro 1.4. Resumen de los núcleos constituyentes del Municipio El Puente.....	12
Cuadro 1.5. Número de matriculados gestión 2011	13
Cuadro 1.6. Población estudiantil 2011 (Colegio Tarija).....	13

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

Cuadro 2.1. Resistencia a compresión simple del suelo	16
Cuadro 2.2. Dimensiones reales y equivalentes comerciales de la madera	22
Cuadro 2.3. Esfuerzos admisibles según el tipo de madera	23
Cuadro 2.4. Módulo de elasticidad según el tipo de madera.....	23
Cuadro 2.5. Deflexiones máximas admisibles de la madera.....	24
Cuadro 2.6. Coeficientes de barlovento y sotavento	26
Cuadro 2.7. Recubrimientos mínimos.....	33
Cuadro 2.8. Valores del coeficiente ψ	37
Cuadro 2.9. Coeficientes de minoración	39
Cuadro 2.10. Coeficientes de mayoración	39
Cuadro 2.11. Cargas permanentes.....	41
Cuadro 2.12. Cargas accidentales	42
Cuadro 2.13. Presión dinámica del viento.....	43
Cuadro 2.14. Coeficiente eólico	43
Cuadro 2.15. Valores límites.....	50

Cuadro 2.16. Cuantías geométricas mínimas	50
Cuadro 2.17. Tabla universal para flexión simple o compuesta	51
Cuadro 2.18. Longitud de pandeo	56
Cuadro 2.19. Dimensiones recomendadas de las escaleras.....	73
CAPÍTULO III. INGENIERÍA DEL PROYECTO	
Cuadro 3.1. Carga muerta en la cubierta	87
Cuadro 3.2. Carga viva en la cubierta	87

ÍNDICE DE IMAGENES

Pág. N°

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

Imagen 1.1. Ubicación de la zona de influencia directa	8
---	---

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Imagen 2.1. Ensayo de penetración estándar o SPT	16
Imagen 2.2. Armadura tipo W de dos aguas.....	19
Imagen 2.3. Estructura aporticada	20
Imagen 2.4. Zapata aislada	20
Imagen 2.5. Empalme por traslapo	36
Imagen 2.6. Proceso de cálculo de una infraestructura	37
Imagen 2.7. Componentes de una losa alivianada.....	46
Imagen 2.8. Viga de H° A°	49
Imagen 2.9. Pórticos intraslacionales	57
Imagen 2.10. Pórticos traslacionales	57
Imagen 2.11. Tipos de zapatas.....	63
Imagen 2.12. Criterios constructivos para zapatas aisladas.....	63

Imagen 2.13. Esfuerzos en zapatas aisladas	65
Imagen 2.14. Solicitaciones presentes en una zapata aisladas.....	65
Imagen 2.15. Momento de diseño.....	69
Imagen 2.16. Representación de las partes de una escalera	72
CAPITULO III. INGENIERÍA DEL PROYECTO	
Imagen 3.1. Esquema estructural.....	83
Imagen 3.2. Cercha de madera tipo W	87
Imagen 3.3. Elementos de losa alivianada.....	88
Imagen 3.4. Características técnicas del muro de ladrillo	90
Imagen 3.5. Losa maciza	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I: Levantamiento topográfico.
Anexo II: Estudio de suelos.
Anexo III: Ábacos para el cálculo de columnas.
Anexo IV: Diseño de uniones clavadas.
Anexo V: Resultados del cálculo estructural.
Anexo VI: Especificaciones técnicas.
Anexo VII: Cómputos métricos.
Anexo VIII: Precios unitarios.
Anexo IX: Presupuesto general.
Anexo X: Cronograma de ejecución del proyecto.
Anexo XI: Reporte fotográfico
Anexo XII: Planos arquitectónicos.
Anexo XIII: Planos estructurales.