

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE  
ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES**

**(Provincia Cercado – Departamento de Tarija)**

**“DISEÑO ESTRUCTURAL DE POSTA DE SALUD DE GUERRAGUAYCO”  
(COMUNIDAD DE GUERRAGUAYCO)**

**Realizado por:**

**Univ.: GUALBERTO COPA JUARES**

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 - 2017  
TARIJA-BOLIVIA**

**V°B°**

-----  
Ing. Juan Pablo Ayala Y.  
DOCENTE DE CIV - 502

-----  
Ing. Ernesto Álvarez Gózalvez  
DECANO-FACULTAD DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGIA

-----  
Ing. Silvana Paz Ramírez  
VICEDECANO-FACULTAD DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGIA

**TRIBUNAL:**

-----  
Ing. Carola Miranda E.

-----  
Ing. Mabel Zambrana V.

-----  
Ing. Fernando Mur L.

A quien corresponda:

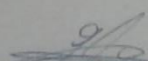
La Lic. Elizabeth M. Soruco Velásquez

### CERTIFICA

Que se realizó la revisión correspondiente de sintaxis, ortografía y puntuación al Trabajo de Proyecto de Grado II, titulado: DISEÑO ESTRUCTURAL DE POSTA DE SALUD DE GUERRAGUAYCO (COMUNIDAD DE GUERRAGUAYCO), elaborado por el universitario GUALBERTO COPA JUARES.

Es cuanto certifico para los fines consiguientes.

Tarija, 18 de julio de 2017

  
Elizabeth Soruco Velásquez  
Lic. Lingüística e Idiomas

El tribunal evaluador del presente trabajo no se solidarizan con los términos, la forma, los modos y las expresiones empleados en el mismo, siendo los mismos únicamente responsabilidad del autor.

**Dedicatoria:**

A Dios, a las personas que siempre me apoyaron y estuvieron a mi lado en los momentos más difíciles, a mis padres, mi esposa, mi hija y amigos, por la confianza y dedicación que me brindaron para alcanzar esta meta en la vida.

A los docentes que me ayudaron con las ideas y soluciones Ing. Paul Carrasco

**Agradecimiento:**

*Agradezco el apoyo brindado por:*

El Gobierno Autónomo Municipal de Tarija, que me proporcionaron toda la información necesaria para realizar mi Proyecto de Grado.

Al ingeniero Carlos Ojalvo de la Alcaldia quien fue generoso con su tiempo para corroborar en la realización de las prácticas de laboratorio de suelos.

A mi querida esposa, Sharel e Hija, Lucianita, quienes me ayudaron y me dieron fuerza para la conclusión del presente trabajo.

Y sobre todo a Dios quien nunca me abandonó y fue y seguirá siendo la luz que ilumina mi camino.

***El genio se hace con 1% de talento, y un 99% de trabajo!***

***Albert Einstein***

# ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
<b>RESUMEN DEL PROYECTO</b>	
<b><u>CAPÍTULO 1</u></b>	
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. El problema.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Planteamiento.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Formulación.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. General.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Específicos.....</b>	<b>4</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Académica.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Técnica.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. Social-Institucional.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ALCANCE DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>5. LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>6. DISPOSICIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES.....</b>	<b>7</b>
<b><u>CAPÍTULO 2</u></b>	<b>8</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Levantamiento topográfico.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Estudio de suelos.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Diseño arquitectónico.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. Idealización de las estructuras.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.1. Sustentación de la cubierta.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.2. Sustentación de la edificación.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4.3. Fundaciones.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4.4. Muro de contención.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5. Diseño estructural (normas, métodos, análisis de cargas, etc.).....</b>	<b>12</b>



2.5.1.	Estructura de H°A°.....	12
2.5.1.1.	Estados Límites.....	12
2.5.1.2.	Acciones de carga sobre estructura.....	14
2.5.1.3.	Combinación de cargas para la estructura de H°A°... ..	14
2.5.1.4.	Coefficientes de minoración de las resistencias de los materiales y mayoración de las cargas.....	19
2.5.1.5.	Metrados de cargas sobre la estructura.....	19
2.5.1.6.	Distancia entre barras.....	24
2.5.1.7.	Distancia a los parámetros.....	25
2.5.1.8.	Doblado de las armaduras.....	26
2.5.1.9.	Anclaje de las armaduras.....	27
2.5.1.10.	Empalme de las armaduras.....	29
2.5.1.11.	Losa casetonada de H°A.....	31
2.5.1.12.	Vigas de H°A°.....	38
2.5.1.13.	Columnas de H°A°.....	43
2.5.1.14.	Zapatas de H°A°.....	47
2.5.1.15.	Muro de contención de H°C° .....	53
2.5.1.16.	Junta de dilatación.....	63
2.6.	Estrategia para la ejecución del proyecto.....	66
2.6.1.	Especificaciones técnicas.....	67
2.6.2.	Precios unitarios.....	67
2.6.3.	Cómputos métricos.....	67
2.6.4.	Presupuesto.....	68
2.6.5.	Planeamiento y cronograma.....	68
	<b><u>CAPÍTULO 3</u></b>	<b>69</b>
3.	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>	<b>69</b>
3.1.	Análisis de la topografía.....	69
3.2.	Análisis del estudio de suelos.....	69
3.3.	Análisis del diseño arquitectónico.....	70
3.4.	Planteamiento estructural.....	70
3.4.1.	Estructura de la edificación.....	70

3.4.2. Fundaciones.....	71
3.5. Análisis, cálculo y diseño estructural (análisis de cargas – resultados)...	72
3.5.1. Estructura de sustentación de la edificación.....	72
3.5.1.1. Diseño de la losa casetonada de H°A°.....	72
3.5.1.2. Diseño de vigas de H°A°.....	79
3.5.1.3. Diseño de columnas de H°A°.....	90
3.5.1.4. Diseño de zapatas de H°A°.....	99
3.5.2. Diseño de la junta de dilatación.....	103
3.6. Desarrollo de la estrategia para la ejecución del proyecto.....	107
3.6.1. Cómputos métricos.....	107
3.6.2. Precios unitarios.....	107
3.6.3. Presupuesto general.....	107
3.6.4. Especificaciones técnicas.....	107
3.6.5. Plan y cronograma de obras.....	107
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	109
BIBLIOGRAFÍA	110

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>Pág</b>
Ubicación del proyecto.....	6
Imagen satelital del proyecto.....	6
Representación del concepto de curvas de nivel.....	8
Idealización de la cubierta.....	10
Idealización de la edificación.....	10
Idealización de la zapata.....	11
Idealización de muro.....	12
Transmisión de las cargas verticales.....	20
Variación en la posición de la sobrecarga.....	21
Alternación de cargas.....	22
Hipótesis de cargas.....	22
Máximos momentos flectores.....	23
Modelos simplificados para momentos máximos.....	24
Teorías de línea de rotura.....	36
Cargas actuantes en la losa.....	36
Secciones críticas de losa.....	37
Sección de viga de H°A°.....	40
Pórticos Intraslacionales.....	43
Vista en planta y corte de zapata.....	47
Diagrama de esfuerzos en zapata.....	50
Armadura de zapata.....	51
Fuerzas actuantes en los muros.....	55
Seguridad del deslizamiento.....	59
Seguridad al vuelco.....	60
Seguridad al hundimiento.....	60
Distribución trapezoidal de presiones en zapatas.....	62
Distancia entre juntas.....	64
Curvas de nivel del proyecto.....	69

<b>Idealización de la estructura de la posta.....</b>	<b>71</b>
<b>Estructura de la fundación.....</b>	<b>71</b>
<b>Detalle de losa casetonada.....</b>	<b>72</b>
<b>Losa casetonada en planta.....</b>	<b>72</b>
<b>Sección equivalente.....</b>	<b>73</b>
<b>Detalle de armadura de la losa.....</b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Cargas permanentes.....</b>	<b>16</b>
<b>Cargas accidentales.....</b>	<b>17</b>
<b>Sobrecargas de uso.....</b>	<b>18</b>
<b>Coefficiente de minoración.....</b>	<b>19</b>
<b>Coefficiente de mayoración.....</b>	<b>19</b>
<b>Recubrimientos mínimos.....</b>	<b>25</b>
<b>Radios de curvatura de estribo.....</b>	<b>26</b>
<b>Radios de curvatura de armadura principal.....</b>	<b>26</b>
<b>Coefficiente de rozamiento entre el suelo y hormigón.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla climatológica.....</b>	<b>104</b>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1 TABLAS Y ÁBACOS**

**ANEXO 2 ESTUDIO DE SUELOS**

**ANEXO 3 CÓMPUTOS MÉTRICOS**

**ANEXO 4 PRECIOS UNITARIOS**

**ANEXO 5 PRESUPUESTO GENERAL**

**ANEXO 6 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**ANEXO 7 FRENTES DE TRABAJO**

**ANEXO 8 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

**ANEXO 9 PLANOS ARQUITECTÓNICOS**

**ANEXO 10 PLANOS ESTRUCTURALES**