

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**



**SISTEMA DE TRANSPORTE ELEVADO “EL METRO CABLE”**

**Por:**

**EVERALDO WALTER QUISPE CHUNGARA**

**Docente:**

Arq. Mechthild káiser

Proyecto de grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar por el Grado Académico de Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo

**Gestión 2013**  
**TARIJA – BOLIVIA**

V°B°

.....  
Arq. Mechthild káiser  
**PROFESORA GUIA**

.....  
Ing. Alberto Yurquina Flores  
**DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y**  
**TECNOLOGÍA**

.....  
Lic. Gustavo Succi Aguirre  
**VICE - DECANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y**  
**TECNOLOGÍA**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL:**

.....  
Arq. Álvaro Borda V.

.....  
Arq. Ma. Antonieta Rueda M.

.....  
Ing. Fabián Cabrera E.

.....  
Arq. Mario Ventura Flores  
**JEFE DE CARRERA**

El tribunal calificador de la presente tesis,  
No se solidariza con la forma, términos, modos  
y expresiones vertidas en el presente trabajo,  
siendo únicamente responsabilidad del autor.





**DEDICATORIAS:**

**A DIOS:**

*Porque ha estado conmigo a cada paso que doy ,  
cuidándome y dándome fortaleza para continuar.*

**A MIS PADRES:**

*Sra. Roxana Chungara de Quispe y Sr. Walter J.  
Quispe, quienes a lo largo de mi vida han velado  
por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en  
todo momento. Depositando su entera confianza en  
cada reto que se me presentaba sin dudar ni un  
solo momento en mi inteligencia y capacidad.*

**A MIS HERMANOS:**

*Pamela, María, Elvia, Carlitos, mi cuñado y mi  
sobrino Flavio.*

*Por su apoyo incondicional, paciencia y aguante  
constante en mis años de estudio.*

*Es por ello que soy lo que soy ahora*

**AGRADECIMIENTOS:**

**A DIOS:**

*Porque ha estado conmigo a cada paso que doy ,  
cuidándome y dándome fortaleza para continuar.*

**A MIS PADRES:**

*Sra. Roxana Chungara de Quispe y Sr. Walter J.  
Quispe, quienes a lo largo de mi vida han velado  
por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en  
todo momento. Depositando su entera confianza en ni  
cada reto que se me presentaba sin dudar ni un  
solo momento en mi inteligencia y capacidad.*

**A MIS HERMANOS:**

*Pamela, María, Elvia, Carlitos, mi cuñado y mi  
sobrino Flavio.*

*Por su apoyo incondicional, paciencia y aguante  
constante en mis años de estudio.*

*Es por ello que soy lo que soy ahora*

*estoy ahora.*

**A MIS DOCENTES:**

Por dedicarnos con tanta abnegación sus horas para  
guiarnos, por el tiempo compartido, por la amistad  
especial y la comprensión brindada que hicieron más  
asequibles nuestros conocimientos y por sobreponer  
ante todo su enseñanza.

*“Puedes romper las agujas del reloj; pero no puedes detener el tiempo”.*

(ANONIMO)



## Índice general

UNIDAD 1:.....	1
1. Antecedentes.....	1
Planteamiento del problema: .....	2
2. Justificación del tema.....	2
a. Justificación del tema.....	2
b. Objetivos.....	3
i. Objetivo general.....	3
ii. ObjetivosEspecíficos.....	3
3. Aspectos innovativos e impacto del proyecto.....	4
a. Visión de proyecto.....	4
b. Misión.....	4
c. Influencia dentro del entorno.....	5
d. Ventajas y desventajas.....	5
UNIDAD 2: MARCO TEÓRICO.....	6
1. Conceptualización.....	6
□ Transporte.....	6
□ Transporte urbano.....	6
□ Tránsito urbano.....	6
□ Vías públicas.....	6
□ Red vial.....	6
□ Congestión vial.....	6
□ Servicio público de transporte público.....	7
□ Servicio privado de transporte público.....	7
□ Tarifa.....	7
□ Teleférico.....	7
□ Capacidad horaria de transporte.....	8
□ Clasificación de los teleféricos.....	8
2. Organización de datos.....	9

a.	Estado actual de la problemática del transporte urbano a nivel internacional.	9
b.	Evolución del sistema del transporte a escala mundial.	11
UNIDAD 3	Análisis Urbano:	70
1.	Desarrollo urbano de Tarija.	70
a.	Antecedentes.	70
b.	Desarrollo Urbano Actual.	72
c.	Tendencias.	74
d.	Conclusión.-	76
2.	Análisis de la problemática.	77
a.	Comercio.	78
b.	Contaminación.	78
c.	Problemas de espacio en el centro cívico.	79
d.	Acceso de transporte público masivo.	80
e.	Congestionamiento vehicular.	81
f.	Factores espaciales.	81
g.	Característica del medio ambiente.	81
h.	Conclusión.	82
3.	Delimitación de la zona de estudio.	83
a.	Antecedentes.	83
<input type="checkbox"/>	Historia.	83
a)	Pasado	83
b)	Presente.	84
b.	Percepciones.	86
a)	Medio físico natural.	86
c.	Conclusión.	89
<input type="checkbox"/>	Aspecto social.	89
a.	Densidad demográfica.	89
b.	Proyección de crecimiento.	90
<input type="checkbox"/>	Aspecto económico productivo.	91
a.	Nivel de pobreza.	91

b.	Sistema de producción.....	91
c.	Sistema de comercialización (formal e informal). .....	92
□	Aspecto socio cultural.....	92
□	Aspecto organizativo institucional.....	92
a.	Organizaciones Territoriales de Base.....	92
b.	Organizaciones Sociales Funcionales.....	94
UNIDAD 4	.....	96
1	Análisis de Sitio: .....	96
A.	Elección del Sitio:.....	96
B.	Recorrido del teleférico:.....	96
C.	Accesibilidad.....	96
	Puntos conflictivos.....	97
D.	Vías.....	97
a.	Vialidad.....	98
E.	Transporte.....	99
F.	Servicios básicos.....	101
G.	Aspectos físico naturales.....	101
I.	Geología.....	101
II.	Morfología.....	101
III.	Relieve.....	101
IV.	Tipos de Suelo.....	101
V.	Tipos de pendientes.....	102
	Clima.....	102
2	Asoleamiento.....	102
3	Vientos.....	103
4	Vegetación.....	103
5	Hidrografía.....	103
6	Drenaje.....	104
2.	Localización.....	104
A.	Ubicación estratégica de las estaciones.....	104

B.	El lugar en el contexto urbano.....	104
C.	Edificaciones existentes.....	105
D.	La Idea Surge del Lugar. ....	105
3.	Premisas de Diseño: .....	105
A.	Introducción.....	105
B.	Premisas funcionales.- .....	105
I.	Área de servicio público compuesta por: .....	105
II.	Área de recreación pasiva:.....	106
C.	Premisas espaciales. ....	106
I.	Organización Radial.....	106
II.	Organización Lineal. ....	106
	Organización Agrupada.- .....	106
D.	Premisas Morfológicas.-.....	107
E.	Premisas Tecnológicas. ....	107
4.	Población dirigida: .....	109
5.	Justificación para el dimensionamiento e ingeniería del proyecto.....	109
3.	Ingeniería del Proyecto (demanda horaria y capacidad de carga).....	110
A.	Cálculo para el dimensionamiento del sistema metro cable.....	110
B.	Tiempo aproximado de recorrido. ....	111
C.	Determinación de la cantidad de cabinas. ....	111
D.	Número de salidas, Tiempo de salidas y Distanciamiento entre cabinas ...	112
E.	Capacidad de carga.....	113
F.	Características técnicas de la cabina.....	113
6.	Perfil longitudinal del trazado.....	119
A.	Trazado de la ruta del metro cable. ....	120
B.	Recorrido del sistema. ....	120
C.	Sistema de soporte.....	121
7.	Infraestructura. ....	125
1.	Terminales y estaciones.....	125
2.	Medidas de seguridad. ....	126

8.	Resumen del Sistema de Transporte por Cable.....	128
9.	Programación General del sistema metro. ....	129
	A. Definición De Áreas.-.....	129
10.	Programa general por bloque.....	130
	A. Terminal de salida "parque San Martin" .....	130
	B. Estación intermedia tipo "Héroes de la Independencia" .....	131
	C. Terminal de retorno "Mirador Alto Senac". .....	132
11.	Programa Cuantitativo por bloque.....	133
	A. Terminal de salida "Parque San Martin" .....	133
	B. Estación intermedia tipo "Héroes de la Independencia". .....	134
	C. Terminal de retorno "Mirador Alto Senac". .....	135
12.	Programa cualitativo por bloque. ....	136
	A. Terminal de salida "Parque San Martin". .....	136
	B. Estación intermedia tipo "Héroes de la Independencia". .....	137
13.	Esquema funcional. ....	141
14.	Antropometría.....	142
	A. Medidas Del Hombre: .....	142
	B. Antropometría: .....	143
	C. Ergonómica. ....	144
	Memoria Descriptiva.- .....	150
1.	Antecedentes:.....	150
2.	Descripción de la propuesta de análisis: .....	150
2.1.	Localización.- El proyecto se encuentra localizado en: .....	150
2.2.	Superficie del Terreno.-.....	151
2.3.	Superficie Construida.-.....	151
2.4.	Funciones por piso:.....	151
3.	Características del edificio.....	154
4.	Generación de la forma.....	154
5.	Espacios y usos .....	154
6.	Funcionalidad.....	155

7. Tecnología .....	155
8. Instalación eléctrica .....	155
9. Propuesta paisajística en Áreas Complementarias.- .....	155
El proyecto. ....	157
Anexos.	
Cómputos Métricos.	

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estudio de las características de telecabinas existentes en el mundo .....	24
Tabla 2: Estudio de las características de teleféricos existentes en el mundo .....	25
<b>Tabla 3:</b> Instalaciones de transporte por cable en Europa en 1987. La composición de la CEE es la de aquella fecha. ....	26
<b>Tabla 4:</b> Problemas de salud que aumentan su incidencia por efecto de los contaminantes atmosféricos. ....	33
Tabla 5: Principales Contaminantes Emitidos Por Vehículos Motorizados. ....	33
Tabla 6: Bolivia: accidentes de tránsito registrados, según departamento (La Paz).....	38
Tabla 7: Bolivia accidentes de tránsito registrado, según departamento (Santa Cruz).....	40
Tabla 8: Bolivia: accidentes de tránsito registrados, según departamento (CBBA).....	41
Tabla 9: Bolivia: accidentes de tránsito registrados, según departamento (Tarija). ....	47
Tabla 10: Población por Sexo y N° de Familias (Por Barrios).....	90
Tabla 11: Población por Grupo de Edades. ....	90
Tabla 12: Proyección de crecimiento. ....	91
Tabla 13: Personerías Jurídicas de los Barrios. ....	93
Tabla 14: Organizaciones del Distrito. ....	94
Tabla 15: Tabla resumen .....	97
Tabla 16: Servicio de transporte.....	100
Tabla 17: Tipos de suelos. ....	102
Tabla 18: Tipos de pendientes.....	102
Tabla 19: Solsticio de Verano-Invierno. ....	103
Tabla 20: Dimensiones de las cabinas.....	114
Tabla 21: Propiedades de la fibra de vidrio.....	115
Tabla 22: Propiedades del acrílico.....	116
Tabla 23: Resumen del Sistema de Transporte por Cable. ....	129
Tabla 24. Área de Servicio Público y Complementario.....	131
Tabla 25. ESTACION INTERMEDIA "HEROES DE LA INDEPENDENCIA":.....	132
Tabla 26: Terminal de retorno Mirador Alto Senac .....	133
Tabla 27: Terminal de salida “Parque San Martin” .....	134
Tabla 28: estación intermedia tipo “Heroes de la Independencia” .....	134
Tabla 31: Terminal de retorno mirador Alto Senac .....	136
Tabla 33: terminal de salida “Parque San Martin” .....	137

Tabla 34: Estación intermedia tipo "Héroes de la Independencia" .....139

Tabla 35: terminal retorno "Mirador Alto Senac" .....140