

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

Facultad de Arquitectura Y Urbanismo

CARRERA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA



**“ESTACIÓN CENTRAL FÉRREA PARA MEJORAR EL
TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS DEL DISTRITO
CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA”**

TESIS

TOMO I

Para Optar el Título Profesional de:

ARQUITECTA

TESISTA: BACH. ARQ. MILENA YESENIA COAQUERA MAYTA

ASESOR: DOC. ARQ. Y URB. LUIS ALBERTO CABRERA ZUÑIGA

TACNA-PERU

2017

DEDICATORIA

A mi familia, han significado mi entereza, fortaleza y el constante apoyo para seguir adelante, superándome más allá de lo que alguna vez creí posible.

AGRADECIMIENTOS

Al desarrollar esta tesis diferentes personas estuvieron involucradas, tanto desde un punto intelectual hasta el emotivo, a los que no puedo dejar de agradecer por el apoyo brindado.

Agradezco a mi asesor por impulsarme, orientarme y aconsejarme en la planificación y desarrollo de esta investigación, aportando su conocimiento y experiencia para alcanzar cada etapa en el proceso de esta tesis.

A los docentes que contribuyeron con enfoques diferentes y circunstanciales de esta investigación y potenciaron los alcances de esta tesis; a todos aquellos que contribuyeron en mi desarrollo como profesional y aportaron con su conocimiento y opinión en el proceso de esta investigación.

A mi familia y amigos a los que nunca les faltaron palabras de aliento, su continua paciencia y ayuda en el logro de mis metas.

RESUMEN

La presente investigación se realiza en el contexto de la evolución de la ciudad de Tacna y sus proyecciones en el ámbito nacional e internacional en materia del desarrollo ferroviario comercial y turístico que ha remontado importancia en los últimos años, es así que considerando la propuesta de una nueva estación ferroviaria en los terrenos de la ZOTAC, considerado en el Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2014 – 2023 y en el plan nacional de desarrollo ferroviario 2015; se plantea que se articule a una *Estación central férrea de interconexión vial* para el área urbana y uso de las redes ferroviarias existentes, propuesta que se desarrollara en la presente tesis.

El presente documento desarrolla el tema “Estación Central férrea para mejorar el transporte urbano de pasajeros del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa” abarca el estudio de infraestructura orienta a la mejora de las condiciones del transporte urbano público abordando la problemática de la insatisfecha demanda entre la conexión de las áreas urbanas del centro de Tacna y el distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, ocasionado por el crecimiento poblacional acelerado de la ciudad y la carente estructura de planificación del sistema de transporte público hacia este distrito, el cual concentra el mayor volumen poblacional con necesidades de accesibilidad adecuada y eficiente a la centralidad principal de Tacna.

Esta investigación de tipo proyectual desarrolla variables e indicadores emplazados en el contexto actual de la ciudad guiándose por el objetivo de proponer infraestructura para el transporte urbano de pasajeros, con espacios para el recorrido, espera del peatón, complementar necesidades en los viajes, además de albergar al tren, estos determinaran los criterios y programas necesarios para el desarrollo de la propuesta.

Este documento se estructura en tres capítulos, el primero el de generalidades referente a la formulación de la propuesta, el segundo capítulo de marco teórico que antecedentes precedente a la propuesta, el tercer capítulo de propuesta arquitectónica trata las particularidades del contexto donde se emplaza la propuesta y el desarrollo del proyecto arquitectónico.

ABSTRACT

The present research is carried out in the context of the evolution of the city of Tacna and its projections in the national and international level in the matter of the commercial and tourist rail development that has come back importance in the last years, so considering the proposal of a New railway station in the ZOTAC lands, considered in the urban development plan of the city of Tacna 2014-2023 and in the national railway development plan 2015; It is proposed to articulate a central railway interconnection station for the urban area and use of existing rail networks, a proposal that will be developed in this thesis.

The present document develops the theme "Central Railway Station to improve the urban transport of passengers of the district Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa" covers the study of infrastructure orients to the improvement of the conditions of public urban transport addressing the problematic of the unsatisfied demand between the connection Of the urban areas of downtown Tacna and the Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa district, caused by the city's rapid population growth and the lack of planning structure of the public transportation system to this district, which concentrates the largest population volume with needs Adequate and efficient accessibility to the main centrality of Tacna.

This project-based research develops variables and indicators in the current context of the city, guided by the objective of proposing infrastructure for urban passenger transport, with spaces for travel, waiting for the pedestrian, complementing travel needs, as well as housing To the train, these will determine the criteria and programs necessary for the develop proposal.

This document is structured in three chapters, the first one of generalities referring to the formulation of the proposal, the second chapter of theoretical framework that antecedents to the proposal, the third chapter of architectural proposal deals with the particularities of the context where the proposal is placed And the development of the architectural project.

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
ÍNDICE DE CUADROS	
INDICE DE ESQUEMAS	
ÍNDICE DE IMAGENES	
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	
1.1. MARCO SITUACIONAL	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	7
1.5. OBJETIVOS	9
1.5.1. Objetivo General.....	9
1.5.2. Objetivos Específicos	9
1.6. HIPÓTESIS	9
1.6.1. Hipótesis General	9
1.6.2. Hipótesis Específicas.....	9
1.7. VARIABLES	10
1.7.1. Variable independiente	10
1.7.2. Variable dependiente.....	10
1.8. INDICADORES DE LAS VARIABLES	10
1.9. METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	10
1.9.1 Tipo de Investigación.....	10
1.9.2 Esquema de metodología de investigación.....	11

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	13
2.1.1	Estación de pasajeros a nivel mundial.....	13
	A. Londres, Inglaterra (1863)	14
	B. Budapest, Hungría (1896).....	15
	C. Viena, Hungría (1978)	16
	D. París, Francia (1900).....	17
	E. Madrid, España (1919)	18
2.1.2	Estación de pasajeros a nivel de América	21
2.3.2.1.	Estación de pasajeros en América del norte	21
	A. Nueva York, EEUU (1904).....	21
2.3.2.2.	Estación de pasajeros en Latinoamérica.....	23
	A. Buenos aires, Argentina (1913)	23
	B. Santiago, Chile (1975)	24
2.1.3	Estación de pasajeros a nivel nacional	26
	B. Lima, Perú (2011).....	26
2.1.4	Estación de pasajeros a nivel regional.....	27
	A. Estación Tacna -Arica	27
2.1.5	Análisis de Aspectos Históricos	29
2.2.	ANTECEDENTES CONCEPTUALES.....	31
2.2.1.	Bases Teóricas sobre la Infraestructura (Variable Independiente).....	31
2.2.1.1.	Infraestructura de transporte.....	31
	a) Infraestructura de transporte urbano.....	31
	b) Emplazamiento.....	32
2.2.2.	Bases Teóricas sobre transporte urbano de pasajeros (Variable dependiente)	32
2.2.2.1.	Transporte Urbano.....	32
	a) Transporte masivo rápido	32
	b) Vehículos de alta capacidad (trenes).....	32
2.2.2.2.	Pasajeros.....	33
	a) Grado de satisfacción del pasajero	34
	• Calidad del servicio:.....	34

b)	Seguridad del pasajero:.....	34
c)	Conductores (Operadores)	35
d)	Jefe de estación	35
2.2.3.	Enfoques teóricos.....	36
2.2.3.1.	Enfoques teóricos sobre el transporte urbano.....	36
A.	Importancia Estratégica de los Sistemas de Transporte Masivo Rápido	36
B.	Características del Transporte Masivo Rápido.....	37
C.	Tren Ligero o metro Ligero	38
2.2.3.2.	Enfoques Teóricos sobre Infraestructura de transporte.....	41
A.	Infraestructura de transporte ferroviario.....	41
B.	“Ubicación de las Estaciones”	41
C.	“Estaciones”	42
D.	Clasificación de las Estaciones	43
E.	Zonas de las estaciones	44
F.	Tipos de construcción en estaciones	51
2.2.3.3.	Enfoques Teóricas sobre pasajeros:.....	52
2.2.4.	Análisis de Antecedentes Conceptuales.....	54
2.3.	ANTECEDENTES CONTEXTUALES	55
2.3.1	Estudio de casos	55
2.3.1.1	Análisis de Estación Dingpu, Taiwan	55
2.3.1.2	Análisis de Estación Uruguay, Brasil	64
2.3.1.3	Análisis de Estación la Cultura, Lima	71
2.3.1.4	Apreciación de Casos Estudiados	77
2.3.2	Análisis y Diagnóstico situacional del usuario.....	78
2.3.1.1	Volumen poblacional	78
2.3.1.2	Composición según género y edad.....	79
2.3.1.3	Análisis socio cultural	80
A.	Historia del Distrito de Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa ..	80
B.	Festividades	81
2.3.1.4	Análisis económico	83
A.	Aspecto económico de la ciudad de Tacna.....	83

B.	Aspecto Económico del distrito Crnl. Gregorio Albarracín L.	85
2.3.3	Análisis Situacional y Diagnóstico del lugar	90
2.3.3.1.	Ámbito geográfico.....	90
2.3.3.2.	Población a servir	92
A.	Oferta de Infraestructura de transporte urbano.....	92
a)	Infraestructura de Transporte Urbano	92
b)	Infraestructura de Transporte ferroviario.....	95
B.	Demanda de infraestructura de transporte urbano.....	97
2.4.	ANTECEDENTES NORMATIVO	101
2.4.1	Reglamento Nacional de Edificaciones.....	101
2.4.2	Reglamento Nacional de Ferrocarriles (D.S. N° 032-2005-MTC).....	109
2.4.3	Reglamento Nacional del Sistema Eléctrico de Transporte de Pasajeros en Vías Férreas que formen parte del Sistema Ferroviario Nacional (D.S. N° 039-2010-MTC).	111
2.4.4	Análisis de Antecedentes Normativos.....	115
CAPITULO III: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA		
3.1.	ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO DEL SITIO	117
3.1.1.	Terreno.....	117
3.1.1.1.	Ubicación y Localización.....	117
3.1.1.2.	Linderos y colindancias.....	117
3.1.1.3.	Área y Perímetro:.....	117
3.1.1.4.	Topografía	119
3.1.1.5.	Calidad del Suelo.....	120
3.1.1.6.	Zonificación y Vías.....	122
3.1.1.7.	Parámetros Urbanísticos	124
3.1.1.8.	Barreras urbanas arquitectónicas	125
3.1.2.	Aspecto físico ambiental	127
3.1.2.1.	Clima	127
3.1.2.2.	Vientos	127
3.1.2.3.	Asoleamiento	128
3.1.2.4.	Acústica.....	129
3.1.2.5.	Vegetación.....	129

3.1.2.6. Hidrología	131
3.1.3. Aspecto urbano	133
3.1.3.1. Perfil Urbano.....	133
3.1.3.2. Paisajismo	134
3.1.3.3. Vialidad y Accesos.....	135
3.1.3.4. Infraestructura de Servicios	139
3.2. ANÁLISIS Y SÍNTESIS.....	142
3.2.1. Criterio de diseño	142
3.2.1.1. Criterio Arquitectónico.....	142
3.2.1.2. Criterios de zonificación de espacios	143
3.2.1.3. Criterio Tecnológico.....	144
3.2.1.4. Criterio Estructural	144
3.2.2. Premisas de diseño	145
3.2.2.1. Premisas del Sitio	145
3.2.2.2. Premisas Urbanas	146
3.2.2.3. Premisas funcionales.....	146
3.2.2.4. Premisas espaciales.....	147
3.2.2.5. Premisas formales	147
3.3. PROGRAMACIÓN.....	149
3.4. CONCEPTUALIZACIÓN.....	157
3.5. TOMA DE PARTIDO	160
3.6. ZONIFICACIÓN.....	162
3.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	165
3.7.1. Memoria Descriptiva	165
CONCLUSIONES	172
RECOMENDACIONES.....	174
BIBLIOGRAFÍA.....	175
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 01. Evolución Histórica del transporte subterráneo en el Mundo
- Cuadro 02: Resumen de Antecedentes Históricos
- Cuadro 03: Resumen de Antecedentes Conceptuales
- Cuadro 04: Resumen de Casos Estudiados
- Cuadro 05. Proyección del 2016 al 2026
- Cuadro 06. Actividades Económicas Formales Distrito CGAL 2011-2015
- Cuadro 07. Empresas productivas en el distrito de CGAL – 2013
- Cuadro 08. Actividad Comercial Formal Distrito CGAL-2015
- Cuadro 09. Empresas De Servicios Registradas en el Distrito CGAL Año 2015
- Cuadro 10: Resumen de Antecedentes Normativos
- Cuadro 11. Oferta de Transporte urbano
- Cuadro 12: Indicadores del Tráfico Ferroviario de Pasajeros: 2003-2012
- Cuadro 13: Pea Urbana Y Rural Distrito CGAL
- Cuadro 14: Escolares matriculados fuera del DCGAL
- Cuadro 15: Pasajeros por hora
- Cuadro16: Proyección de pasajeros en hora punta 2016-2026
- Cuadro 17: Parámetros Urbanísticos
- Cuadro 18: Tipos de Vegetación Existente

INDICE DE ESQUEMAS

- Esquema 01. Metodología de la investigación
- Esquema 02. Composición según género y edad del DCGAL – 2015
- Esquema 03: Empleos por rubros
- Esquema 04: Actividades Económicas Formales Distrito CGAL 2015
- Esquema 05: Población Universitaria

ÍNDICE DE IMAGENES

- Imagen 01. Primera Estación del metro de Londres
- Imagen 02: Metro del Milenio, Budapest. Pabellones de acceso.
- Imagen 03: Viena. Alzado de uno de los dos pabellones de acceso de Karlsplatz
- Imagen 04: Viena, U-Bahn. Diseño preliminar del Hofpavillon (1896)
- Imagen 05: París. Diseños de Hector Guimard para las bocas de acceso al metro.
- Imagen 06: Templete de la Puerta del Sol y Templete de la Red de San Luis.
- Imagen 07. Estación Centro Fulton, Manhattan
- Imagen 08. Estación del metro de Buenos Aires
- Imagen 09. Andenes de la estación central de metro de Santiago
- Imagen 10. Estación Universidad de Chile
- Imagen 11. Estación Tacna
- Imagen 12. Transporte ferroviario
- Imagen 13. Ubicación Estación Dingpu
- Imagen 14. Plantas Estación Dingpu
- Imagen 15. Accesos de la Estación Dingpu
- Imagen 16. Entrada "C" - Estación Dingpu
- Imagen 17. Entrada "B" - Estación Dingpu
- Imagen 18. Circulaciones - Estación Dingpu
- Imagen 19. Zonificación estación Dingpu
- Imagen 20. Organización centralizada – Estación Dingpu
- Imagen 21. Relaciones espaciales – estación Dingpu
- Imagen 22. Fachada– estación Dingpu
- Imagen 23. Tubos solares reflectantes
- Imagen 24. Isometría de concentración de luz
- Imagen 25. Iluminación de colectores por horas
- Imagen 26. Colectores en el exterior
- Imagen 27. Iluminación LED en techos
- Imagen 28. Detalle de iluminación LED de pared
- Imagen 29. Estructura de acero de entrada "B"
- Imagen 30. Localización de Estación Uruguay
- Imagen 31. Vista Isométrica de Estación Uruguay
- Imagen 32. Aproximación al Edificio- Estación Uruguay

- Imagen 33. Accesos al Edificio - Estación Uruguay
- Imagen 34. Circulación- Estación Uruguay
- Imagen 35. Zonificación - Estación Uruguay
- Imagen 36. Organización lineal – Estación Uruguay
- Imagen 37. Secciones de Estación Uruguay
- Imagen 38. Fachada de accesos a la estación Uruguay
- Imagen 39. Accesos sobre tablestacas metálicas
- Imagen 40. Columnas metálicas (formato de árbol)
- Imagen 41. Aportes tecnológicos
- Imagen 42. Paneles espejados y cromáticos
- Imagen 43. Ubicación de la Estación la Cultura
- Imagen 44. Contexto Urbano de la estación la cultura
- Imagen 45. Vista desde el vestíbulo exterior a la estación la cultura
- Imagen 46. Segundo nivel – Estación la cultura
- Imagen 47. Aproximación a Estación la Cultura
- Imagen 48. Acceso a la estación la Cultura
- Imagen 49. Configuración del recorrido-estación la Cultura
- Imagen 50. Zonificación-Estación la cultura
- Imagen 51. Relaciones espaciales - estación la cultura
- Imagen 52. Organización espacial – estación la cultura
- Imagen 53. Forma - Estación la cultura
- Imagen 54. Esquema de elementos para accesibilidad de discapacitados
- Imagen 55. Esquema Tacna Ciudad estratégica
- Imagen 56. Mapa de Ubicación Geográfica de la Ciudad de Tacna
- Imagen 57: Transporte Publico CGAL
- Imagen 58: Proyecto Museo ferroviario Tacna -Mincetrur
- Imagen 59: Vista Satelital de Ubicación del Terreno
- Imagen 60: Plano de Ubicación y Localización
- Imagen 61: Topografía del terreno
- Imagen 62: Perfiles Topográficos
- Imagen 63: Características geotécnicas
- Imagen 64: Tipo de suelo – Sector III
- Imagen 65: Zona de Recreación Pública

Imagen 66: Vía de la Av. Cuzco

Imagen 67: Plano de zonificación

Imagen 68: Altura de Edificación del Contexto Urbano

Imagen 69: Inaccesibilidad por vías a espacios públicos

Imagen 70: Transito interrumpido por el recorrido del tren

Imagen 71: Aceras de la vía Cuzco

Imagen 72: Parque de la Locomotora

Imagen 73: Estatua de Francisco Bolognesi

Imagen 74: Análisis de vientos

Imagen 75: Diagrama de trayectoria solar

Imagen 76: Análisis de asoleamiento

Imagen 77: Plano de Vegetación

Imagen 78: Compuertas del canal Caplina en áreas verdes del parque de la locomotora fuera del terreno

Imagen 79: Esquema de reencauce del canal Caplina

Imagen 80: Perfil urbano Asoc. Rosa Ara

Imagen 81: Perfil Urbano Espacios Urbanos

Imagen 82: Perfil Urbano zona comercio

Imagen 83: Vista desde el Parque de la locomotora

Imagen 84: Plano de Paisaje

Imagen 85: Vías de Acceso

Imagen 86: Ruta de la vía férrea hasta la berma central de la Av. Municipal

Imagen 87: Esquema de Sistema Vial

Imagen 88: Esquema de Sistema de Transporte

Imagen 89: Esquema de Servicios Básicos

INTRODUCCIÓN

La presente investigación propone una estación, como una infraestructura para el transporte público orientado a la movilización de pasajeros en transporte de alta capacidad, aprovechando las características de movilidad ferroviaria que presenta el contexto urbano, enfocada a la conectividad de las áreas urbanas de mayor crecimiento poblacional de la ciudad de Tacna, el centro de Tacna y el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, en respuesta a la actual problemática de la creciente demanda de transporte público y la necesidad subsecuente de implementación de servicios de transporte que presten un servicio eficiente, cómodo y seguro.

Esta investigación se dividió en cuatro capítulos, el primero consta de generalidades que describen objetivos generales y específicos, como hipótesis elaboradas que se evidencian en las variables e indicadores que corroboran la propuesta.

En el segundo capítulo se desarrollan el marco teórico donde se basa la investigación, dividido en: marco histórico que evidenciara la evolución de las estaciones de transporte de pasajero, marco conceptual que demuestra las definiciones y enfoques teóricos basados en la reglamentación nacional e instituciones internacionales de transporte, marco contextual que estudia casos que se desarrollan en entornos urbanos similares y análisis de usuario con respecto al volumen poblacional, género, edad, aspectos culturales y económicos, y el marco normativo como herramientas que direccionen la elaboración de la propuesta.

En el tercer capítulo, se desarrolló un análisis situacional y diagnóstico referido a las particularidades y características que motivan la propuesta, dividido en: análisis del lugar referido al ámbito geográfico y población servida, análisis de sitio que se concentra en las condiciones del terreno y finalmente el proceso arquitectónico elaborado para la propuesta de la estación central de transporte urbano de pasajeros entre el centro principal de Tacna y el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.

CAPITULO I

GENERALIDADES

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. MARCO SITUACIONAL

La ciudad de Tacna plantea lineamientos de crecimiento turístico y comercial que requieren de alternativas que respondan a las necesidades subsecuentes al desarrollo con respecto a la movilización de pasajeros en el área urbana.

El crecimiento urbano precipitado ha concentrado una parte considerable de la población de la ciudad en la conurbación del distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, carente de una estructura comunicativa que responda adecuada, eficaz y equitativamente a las necesidades de transporte público generando sectores urbanos segregados, que requiere articularse al centro urbano predominante de la ciudad Tacna.

La actual estación ferroviaria posee características históricas y arquitectónicas, que por su área y ubicación en el ámbito nacional se está implementado para su consolidación como el primer Museo ferroviario (PLAN COPESCO); siendo necesaria la propuesta de nueva infraestructura complementaria a las vías férreas existentes, utilizando las mismas para el transporte de pasajeros inicialmente del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa y con una proyección a futuro de una red de Sistema Integrado de Transporte para la ciudad de Tacna.

Teniendo en consideración la propuesta de una nueva estación ferroviaria de pasajeros y carga de mercancías ubicada en los terrenos de la ZOTAC, considerada en el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tacna 2014-2023, se propone la articulación con este y uso de las redes ferroviarias existentes.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Perú el transporte público se da por vías terrestres dentro de las áreas urbanas por unidades de transporte colectivo como autobuses, combis y microbuses, y transporte público de menor capacidad de pasajeros como taxis y mototaxis, que subsanan las necesidades de rapidez y disponibilidad en sectores urbanos segregados por el transporte público colectivo.

La prestación del servicio de transporte público y sus rutas, se han basado en parámetros intuitivos de demanda de pasajeros sobre las cuales se desarrollaba una estructura organizacional que trabaja predominantemente con la experiencia de los conductores y se intenta regular y coordinar de la misma manera¹; cumpliendo su función como alternativa económica para los usuarios pero no resulta eficiente para las rutas de mayor uso de las áreas urbanas, dada su baja capacidad de pasajeros, presentando una demanda vehicular mayor que se refleja en el aumento del parque automotor el cual se incrementó a 15 millones de vehículos en todo el país, según cifras de la Comunidad Andina en el 2015.

Esta misma situación se encuentra en la ciudad de Tacna donde se estima que el 65% de los desplazamientos en la ciudad ocurren en transporte público, este servicio se constituye por 699 microbuses y 418 combis, además de 6542 vehículos que prestan el servicio de taxi dentro de la ciudad². El sistema de transporte público actual presenta muchos problemas, entre los cuales se pueden destacar: baja calidad y seguridad de los servicios de transporte, Informalidad de los operadores, rutas duplicadas, exceso de oferta de servicio en el centro de la ciudad (saturación de vías y contaminación atmosférica),

¹ CARLOS FELIPE PARDO, (2009), Proyecto CEPAL/ Gobierno de Francia “Movilidad Urbana y Servicios de Infraestructura de Transporte Urbano”, documento sobre “los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina”.

² MPT, (2011-2012), Subgerencia de Transporte Publico-MPT

falta de oferta en zonas periféricas, falta de paraderos y terminales autorizados.³

El distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa presenta las mismas problemáticas de transporte público en una escala mayor debido a su precipitado crecimiento, con una población de 112 327 hab.⁴, y representando el 33,34% del total de la población de la ciudad⁵ se consolida como el segundo distrito que concentra el mayor porcentaje de la población de la ciudad, que en su mayoría labora en el Centro de la Ciudad de Tacna, teniendo la necesidad de trasladarse desde o hacia el distrito, generando gran demanda de servicios de transporte.⁶

Según estudios el 48%⁷ de la población distrital se encuentra económicamente activa, y más del 78% de los mismos egresan del distrito para desempeñar sus funciones laborales principalmente de servicio (entre las 7:00am a 7/9:00 pm aprox), a su vez el 26 % representa a menores de 4-15 años, de los cuales el 35% estudia fuera del distrito (entre las 7am a 2/3:00pm aprox), 18% en universidades también ubicadas fuera, esto quiere decir que el 62% de habitantes residentes en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa no se encuentra en el mismo la mayor parte del día⁸; lo que implica que 69643 habitantes requieren trasladarse al centro de la ciudad para desempeñar diferentes actividades en las horas punta de 7:00am, 2:00pm y 7:00pm, en las 12 rutas de transporte que recorren el distrito, organizada en 392 vehículos con capacidad insuficiente para servir al total de la población .

³ MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA, (2014), Plan desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2014 – 2023.

⁴ PUD: Plan Urbano Distrital de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa 2016-2021

⁵ MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA, (2014), Plan desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2014 – 2023. “Distribución poblacional”

⁶ PUD: Plan Urbano Distrital de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa 2016-2021

⁷ Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI) 2007.

⁸ Bach. Arq. Wilson Jesús Fernando Vargas Rodríguez, (2016), Sistema Integrado de Espacios Públicos para la propuesta de nuevas centralidades urbanas en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, 2016-2021”.

Ante la alta demanda de transporte y la necesidad de implementación se servicios de transporte que vinculen las áreas urbanas periféricas, surge la necesidad de infraestructura especializada donde se pueda albergar las actividades del servicio de Transporte Público alternativo al existente como son las estaciones de transporte masivo de pasajeros que permita la interconexión entre los diferentes medios de transporte de pasajeros existentes, estructurado para prestar un servicio confiable, eficiente, cómodo y seguro, que permite movilizar a sus usuarios con altos estándares de calidad, acceso y cobertura.

La existente estación ferroviaria brinda el servicio de transporte de pasajeros en determinados horarios, con fines turísticos para el disfrute de los usuarios, sin embargo no fomenta el uso constante de la infraestructura vial férrea existente que conecta el centro de la ciudad y recorre el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, cuya implementación de infraestructura ferroviaria complementaria generaría beneficios económicos y turísticos.

La presente investigación según lo antes mencionado pretende contribuir a los conocimientos para el diseño de una infraestructura adecuada de estación de transporte público masivo que permite la interacción continua entre la población del centro de la ciudad y de la conurbación del Distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolla en el marco de la problemática de una infraestructura de transporte público masivo que interconecte las dos grandes áreas urbanas de la ciudad de Tacna.

Siendo Tacna una ciudad que se ha desarrollado horizontalmente hacia las conurbaciones de la ciudad, principalmente hacia el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa donde la mayor parte de la población se traslada diariamente hacia y desde el centro de la ciudad. Pero se carece de infraestructura de transporte público que responda a la creciente demanda de

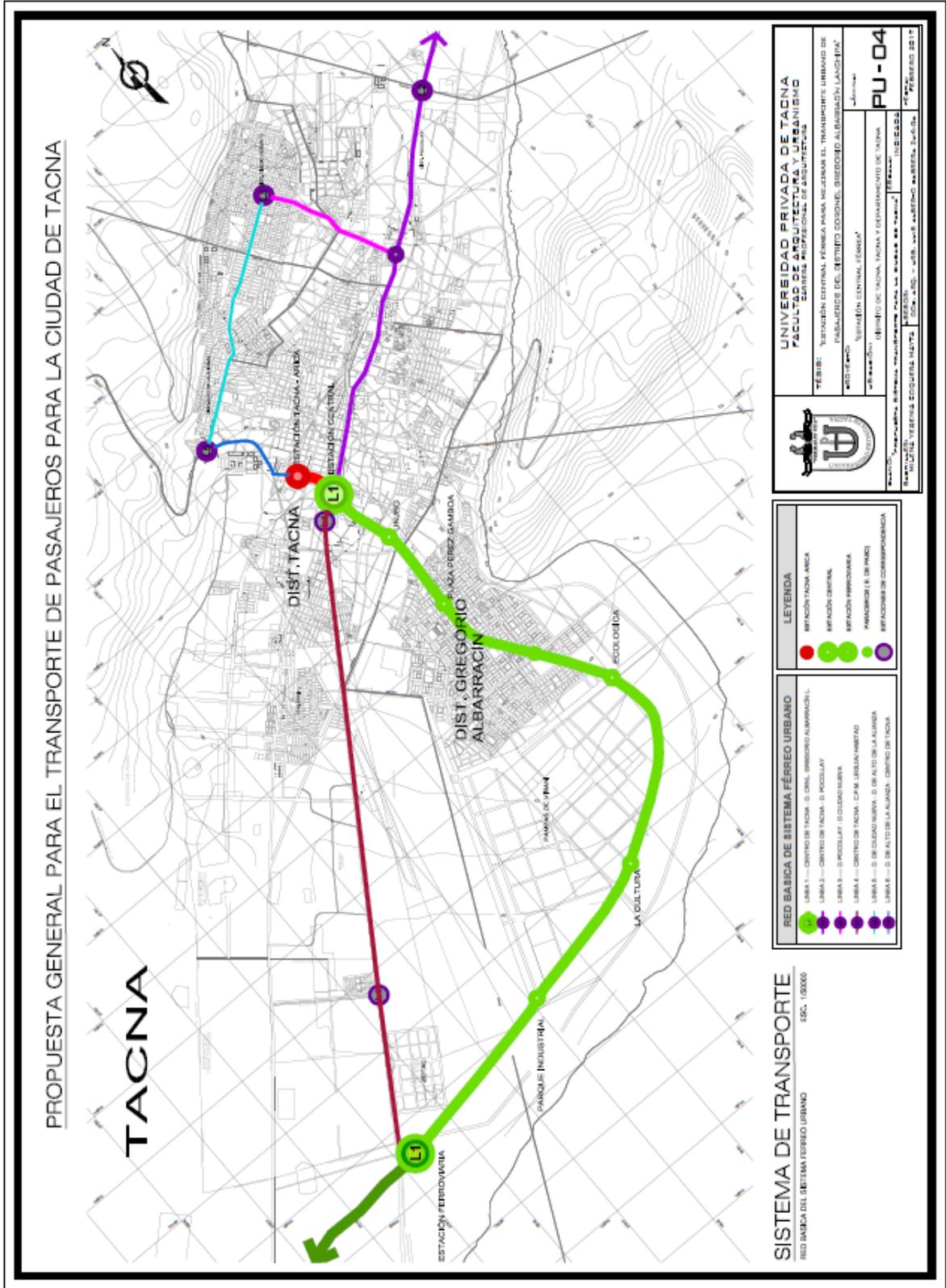
transporte público, el cual no se adecua con el uso de transporte colectivo (autobuses), y que brinde un servicio seguro y eficiente.

Con la presente investigación se busca beneficiar a los pasajeros que se trasladan habitualmente entre las áreas urbanas de mayor concentración de la ciudad de Tacna, generando una nueva zona con una dinámica económica que favorezca a la población ubicada en el entorno inmediato de la infraestructura, dinamizar la zona alrededor de la infraestructura que facilite el intercambio modal entre servicios de transporte permitiendo un flujo constante de pasajeros, reutilización de infraestructura existente que produzca beneficios económicos y alternativas de transporte, dotar de espacios adecuados a conductores que les permiten el cumplimiento de sus funciones predominando la seguridad del pasajero, mejora de la imagen urbana de la ciudad de Tacna al crear espacios que organice el transporte y por su misma función se convierta en hitos de la ciudad brindando alternativas de solución que organicen la movilización masiva de pasajeros.

Esta investigación busca dotar de una propuesta de proyecto como alternativa de solución a las problemáticas antes mencionadas, a la vez aportara información sobre algunas de los problemas urbanos de la ciudad vinculadas a la problemática de desorganización e incoherencia en el transporte público.

1.4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La propuesta general de desarrollo de la red férrea considera una estación central de interconexión vial, la que por las características de la misma se propone ubicarla en la intersección de la Av. Grau y Cuzco con un área de estudio que abarca la población del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa, propuesta que se desarrollara en la presente tesis. (Ver Plano PU-04).



1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Proponer y desarrollar el diseño arquitectónico de una estación central férrea para mejorar el transporte urbano de pasajeros del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Conocer las condiciones y alcances de la infraestructura ferroviaria existente de la ciudad para implementarla e integrarla a la propuesta arquitectónica.
- Comprender y determinar el estado de la atención de pasajeros desde distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa hacia el centro de la ciudad para el mejoramiento del transporte urbano.
- Integrar la propuesta urbana arquitectónica de la Estación Central Férrea al espacio urbano revalorizando los ejes de mayor relevancia de la ciudad.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Hipótesis General

La propuesta de la Estación Central Férrea permitirá mejorar el transporte urbano de pasajeros del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- El conocimiento de las condiciones y alcances de la infraestructura ferroviaria existente de la ciudad se implementa e integra a la propuesta arquitectónica.
- La comprensión y determinación del estado de la atención de pasajeros desde el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa hacia el centro de la ciudad mejora el transporte urbano.
- La integración de la propuesta urbana arquitectónica de la Estación Central Férrea al espacio urbano revaloriza los ejes de mayor relevancia de la ciudad.

1.7. VARIABLES

1.7.1. Variable independiente

“Estación Central Férrea”

1.7.2. Variable dependiente

“Transporte urbano de pasajeros”

1.8. INDICADORES DE LAS VARIABLES

1.8.1. De la Variable Independiente

- Estación Central Férrea
 - Infraestructura
 - Emplazamiento

1.8.2. De la Variable Dependiente

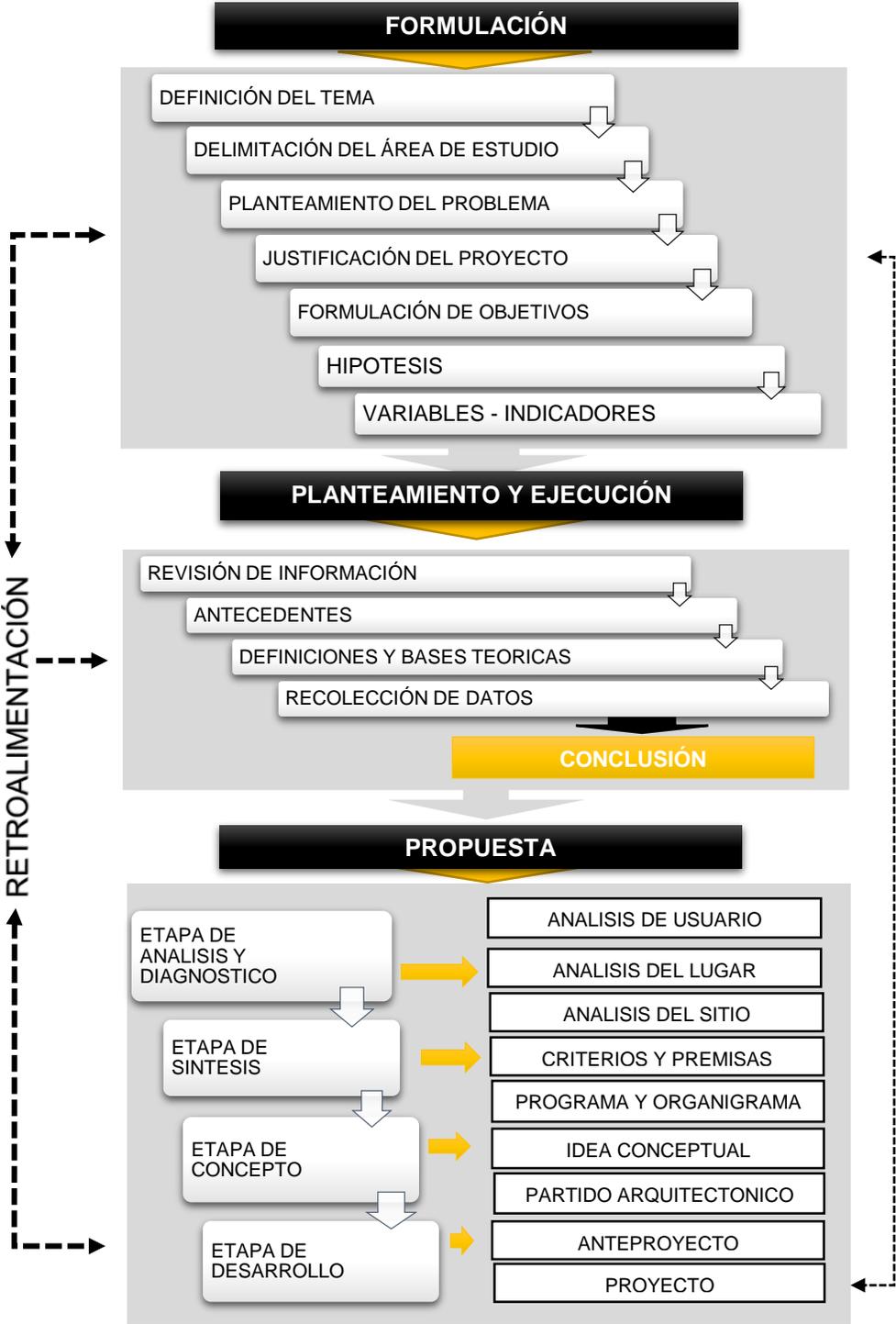
- Transporte Urbano
 - Transporte masivo rápido
 - Vehículos de alta capacidad (trenes)
- Pasajeros
 - Grado de satisfacción del pasajero
 - Seguridad del pasajero

1.9. METODOLOGÍA, INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1.9.1 Tipo de Investigación

La Investigación que se pretende realizar es una INVESTIGACIÓN PROYECTUAL, porque estudia las variables tomadas situado en el contexto de intervención para construir programas complejos como el material imprescindible para proyectar, guiado por una Hipótesis Proyectual y una finalidad Interna o motivo conductor.

1.9.2 Esquema de metodología de investigación



ESQUEMA 01: metodología de la investigación

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

2.1.1 Estación de pasajeros a nivel mundial

Durante la segunda mitad del Siglo XIX, nació la necesidad de idear un sistema capaz de trasladar aceleradamente a los pasajeros, entre el centro y la periferia de las grandes urbes. Muchas ciudades del viejo continente se preocuparon por establecer ferrocarriles urbanos a nivel subterráneos.⁹

De entre todos los motivos el más importante fue el colapso del tráfico en superficie, la saturación de las arterias de transporte determinó la búsqueda de un nuevo sistema que no dependiera de lo que sucedía cada día en el plano urbano, en el nivel de calle. De ahí que se pensara en la circulación en un plano distinto, un plano inferior en el que a través de túneles se pudiera atravesar la ciudad de un extremo a otro sin interferencias.¹⁰

Las estaciones surgen como infraestructura complementaria para el acceso de los pasajeros al transporte; se adaptan a los entornos y evolucionan a la par de los sistemas de transporte urbano.

AÑO	SUCESO
1863	Londres, El primer del mundo fue el subterráneo (denominado Metropolitan Railway)
	New York, línea más antigua, la West End de BMT.
1876	En Estambul, cronológicamente el tercer metro más antiguo del mundo (y el más corto).
1896	Budapest (con la inauguración de la línea de Vörösmarty Tér a Széchenyi Fürdő, de cinco km)
	Glasgow (con un circuito cerrado de 10 km)
1900	Paris, Le Métropolitain inaugurado con una línea que unía Porte Maillot con Porte de Vincennes.

Cuadro 01: Evolución Histórica del transporte subterráneo en el Mundo

⁹ METRO VIAS, en Sitio Web:

<http://www.metrovias.com.ar/Subterraneos/StaticPage/Institucional/Historia/3427>

¹⁰ Susana Olivares Abengozar, "Los orígenes de los ferrocarriles metropolitanos subterráneos Proyecto y construcción de los primeros metros del mundo Susana Olivares", Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

A. Londres, Inglaterra (1863)

Entre 1850 y 1863 se construyó el primer tramo de una insólita línea ferroviaria casi exclusivamente urbana, el “*Metropolitan Railway*”, un ferrocarril en túnel construido a partir de la estación de Paddington, abriendo y volviendo a cerrar las calles (túnel construido a “cielo abierto”, o “cut and cover”) hasta la estación de Farringdon, a seis kilómetros, pasando por la estación de King’s Cross. (Las siete estaciones del 1er tramo fueron construidas con el método cut and cover, a zanja abierta¹¹)

A partir de 1871 otra compañía, la “*Metropolitan District Railway*”, realizó una operación semejante más al sur. En 1884 *Metropolitan* y *District* se fusionaron posibilitando una explotación en anillo que une las principales estaciones terminales de Londres y encierra lo que aun hoy es el núcleo central de Londres.

En 1890 el “*City & South London Railway*” inauguró un “tube” de poco más de dos kilómetros por debajo del Támesis. Se trata del primer ferrocarril subterráneo del mundo de tracción eléctrica. Esta característica, junto con el hecho de su total independencia del sistema ferroviario convencional, le otorga un lugar de honor entre las líneas fundacionales del concepto “metro”.¹²



IMAGEN 01: Primera Estación del Metro de Londres

¹¹ Foxell, Clive (2010) *The Metropolitan Line. London’s first underground railway.* Gloucestershire: The History Press

¹² JORDI JULIÀ SORT. (2006). Génesis de la redes ferroviarias metropolitanas: Londres, Nueva York, París, Berlín, en *Revista Ingeniería y Territorio*, No. 76, Barcelona, España. Sitio Web: <http://www.ciccp.es/revistaIT/textos/pdf/01-Jordi%20Juli%C3%A0.pdf>

B. Budapest, Hungría (1896)

El metro de Budapest se convirtió en el segundo ferrocarril metropolitano subterráneo del mundo y primero de la Europa continental.

Se trata de una sencilla intervención en una de las arterias principales de la ciudad, la Avenida Andrassy, en la que se construyó a zanja abierta y a una profundidad mínima una línea de 3,7 km de longitud que comunicaba el centro de la ciudad desde la plaza Vörösmarty y el parque de la ciudad Széchenyi Furdo, donde tuvo lugar la Exposición del Milenio¹³.

Se trata de un tranvía subterráneo que se decide llevar por debajo del nivel de calle para no interferir con la bella imagen urbana de la Avenida. De hecho, el Parlamento de Budapest impuso a la compañía la condición indispensable de que se debía poner especial atención al aspecto estético en la decoración de las estaciones. Por ello, todas las estaciones tenían cuidados pabellones de entrada en el estilo de la secesión vienesa: celosías de hierro fundido y decoraciones de azulejo en las bocas mientras que las escaleras y vestíbulos se cubrían con azulejos esmaltados en tonos blancos y marrones fabricados en China.¹⁴

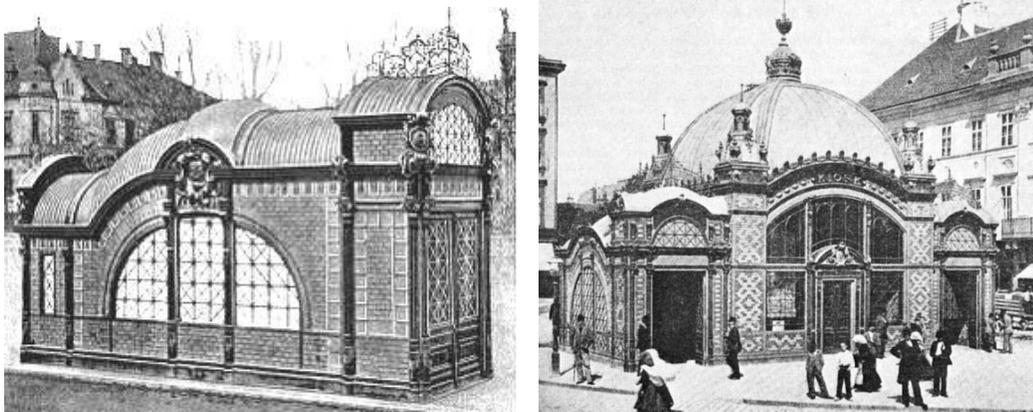


Imagen 02: Metro del Milenio, Budapest. Pabellones de acceso.

Fuente: Museo del Metro Budapest

¹³ Bennett, David (2004) The story of the underground railway, Great Britain: Octopus

¹⁴ Susana Olivares Abengozar, "Los orígenes de los ferrocarriles metropolitanos subterráneos Proyecto y construcción de los primeros metros del mundo Susana Olivares",

C. Viena, Hungría (1978)

El primer servicio de trenes en Viena fue el Stadtbahn, en 1898, fue inefectivo para transportar grandes cantidades de personas, como consecuencia se propuso construir un tren subterráneo. El U-Bahn (metro de Viena) comenzó a ser construido en 1969. La primera estación en ser contruida fue la de Karlsplatz.¹⁵

Otto Wagner, se encargó del diseño de las estaciones del Stadtbahn Plan en Viena.

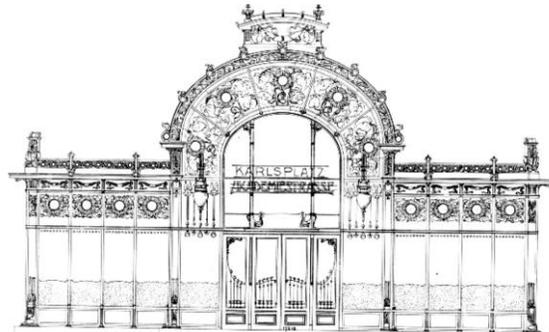


Imagen 03: Viena. Alzado de uno de los dos pabellones de acceso de Karlsplatz

Sólo dos estaciones siguieron este esquema de accesos gemelos en lados opuestos de la calle dando servicio cada uno a un andén distinto; Karlsplatz y Schwedenplatz.

También, el Hofpavillon, estación privada situada en el parque Schönbrunn que usaba el emperador Francisco José I.¹⁶

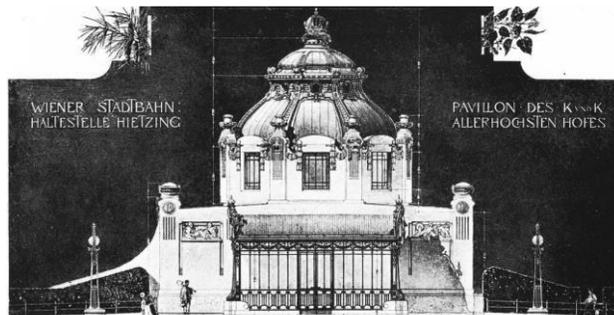


Imagen 04: Viena, U-Bahn. Diseño preliminar del Hofpavillon (1896)

¹⁵ Metro Maps, (2016), Historia del Metro de Viena. Sitio Web: <http://mapa-metro.com/es/Austria/Viena/Viena-U-Bahn-mapa.htm>

¹⁶ Geretsegger, Heinz y Max Peintner (1964) Otto Wagner: 1841-1918 : the expanding city the beginning of modern architecture, Nueva York, Rizzoli

D. París, Francia (1900)

En 1896 el Ingeniero Fulgence Bienvenue diseñó el metro parisino con el objetivo de cubrir las nuevas necesidades de tráfico de la ciudad. Finalmente en 1897 el Estado aceptó la propuesta de crear una nueva red local.

Inicialmente se pensó en utilizar el mismo método constructivo que en los “tube” de Londres (túneles profundos construidos con escudo), pero las características del terreno y la existencia de amplios bulevares aconsejaron los métodos tradicionales de abrir y volver a cerrar a lo largo de las calles y del túnel poco profundo construido con entibación cuando no podía abrirse la superficie. Por todo ello, las estaciones del metro de París están en general a poca profundidad y presentan una elegante sección en bóveda rebajada que con los medios de la época hubiese sido imposible de construir en el caso de túneles profundos. En 1900 se inauguró el primer tramo de la línea 1, Porte de Vincennes-Porte de Maillot, atravesando toda la ciudad de este a oeste.¹⁷

En París, el debate sobre cómo debían ser los accesos a este nuevo medio de transporte había comenzado diez años antes de su inauguración, en 1890 de la mano de Charles Garnier, que en calidad de presidente de la Société Centrale des Architectes, había advertido que tal y como él lo veía las bocas no debían de ninguna manera tener un carácter industrial, sino que debían ser suntuosas y estar construidas con materiales nobles: bronce, granito y ónix.

Finalmente fue el estilo Art Nouveau el que se llevó a cabo de la mano de Hector Guimard. Gracias al genio creativo del artista el simple metal pasa a ser el material perfecto para dotar a estos sencillos elementos urbanos de una particular y elegante apariencia. Cada boca fue tratada

¹⁷ JORDI JULIÀ SORT. (2006). Génesis de la redes ferroviarias metropolitanas: Londres, Nueva York, París, Berlín, en Revista Ingeniería y Territorio, No. 76, Barcelona, España. Sitio Web: <http://www.ciccp.es/revistaIT/textos/pdf/01-Jordi%20Juli%C3%A0.pdf>

de acuerdo al caracter de cada estación. Y eran tantas las singularidades que todo el mundo quedaba fascinado. El mismo Dalí, al verlas comentó: "aquellos divinos accesos al Metro, por cuya gracia uno puede descender al mundo del subconsciente de los vivos y a la monárquica estética del mañana"¹⁸

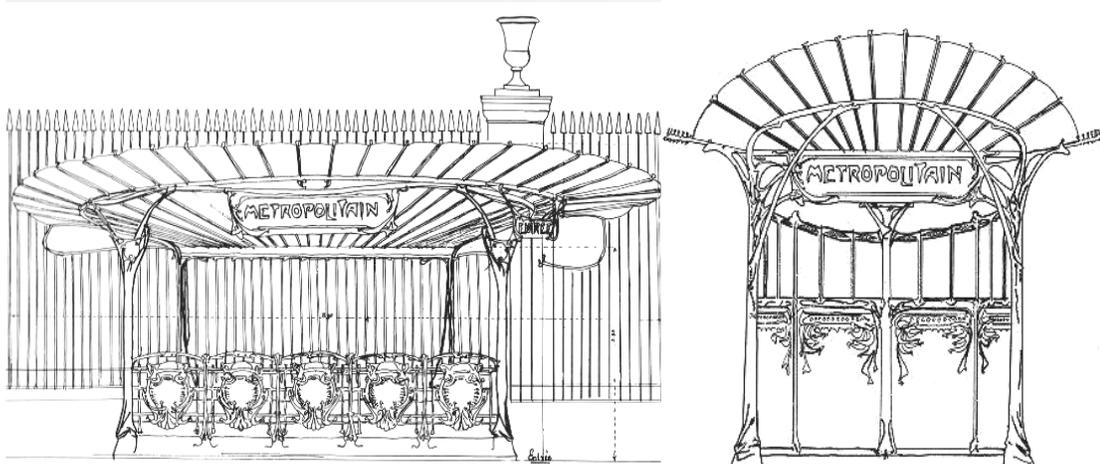


Imagen 05: París. Diseños de Hector Guimard para las bocas de acceso al metro.

E. Madrid, España (1919)

El Metro de Madrid se abrió al público en 1919, dos semanas después de que el rey Alfonso XIII inaugurara la primera línea, entre Cuatro Caminos y Puerta del Sol. El trayecto, de 3,5 kilómetros, tenía estaciones intermedias en Ríos Rosas, Iglesia, Chamberí, Bilbao, Tribunal y Gran Vía.

En el diseño de las bocas, realizado por Antonio Palacios, se buscó la sencillez y la funcionalidad. Se optó por la ejecución de un modelo representativo: se diseñaron dos bocas tipo, cuya factura era de líneas sencillas; balaustrada de granito o barandilla de hierro enroscado, pieza de umbral y farola identificativa.

¹⁸ Susana Olivares Abengozar, "Los orígenes de los ferrocarriles metropolitanos subterráneos Proyecto y construcción de los primeros metros del mundo Susana Olivares", Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Como accesos singulares se construyeron dos, uno en la Puerta del Sol y el otro en la Red de San Luis, ambos albergaban un cuerpo de ascensores que permitían acceder al nivel del vestíbulo situado a bastante profundidad.



Imagen 06: 1. Templete de la Puerta del Sol; 2. Templete de la Red de San Luis.
Fuente: Archivo Histórico Metro de Madrid.

En cuanto al templete de la estación de Sol, si bien la imagen final que tuvo resultó ser más moderna y cosmopolita que el de Gran Vía, hay que tener en cuenta que esa no fue la idea inicial. En el proyecto original aparecen dos grandes farolas decorativas flanqueando el templete y un gran frente de coronación en la parte superior que nunca llegaron a materializarse. Salvo un pequeño zócalo de granito, está íntegramente construido en metal y vidrio.

El empleo de la marquesina volada nos recuerda a las proyectadas por Guimard en París. Si bien en ambos casos la ligereza del elemento dota al resultado de una gran audacia en el empleo del vidrio, la de Palacios posee un aire de modernidad del que carece su homólogo parisino. En 1934 este kiosco de acceso se desmanteló.

Por otro lado, el templete de la Red de San Luis estuvo en pie durante mucho más tiempo, hasta finales de los años 60. Su disposición

respecto al entorno urbano es decididamente barroca, ya que se encuentra en la confluencia entre el eje de la Gran Vía y el final de la calle Montera. En un dibujo del propio Palacios de 1918 podemos ver reflejado el interés del arquitecto por la arquitectura de su propio kiosco y la del entorno que lo rodea, ya que todo está dibujado con un exquisito grado de detalle. La marquesina es de un evidente corte monumental, y fue claramente concebida como una gran entrada que bien podría ser el acceso a un imponente edificio.

En cuanto a las estaciones, uno de los principales problemas a los que se tuvo que enfrentar Antonio Palacios a la hora de proyectarlas fue cómo hacer atractivos espacios subterráneos sin iluminación natural. El primer paso fue hacer los vestíbulos amplios y a la menor profundidad posible para que pudieran estar iluminados cenitalmente. El segundo punto clave fue el uso de forma exhaustiva de la azulejería en absolutamente todos los espacios y recovecos. El empleo de la cerámica decorativa se reservaba para dar suntuosidad a los vestíbulos y embellecer los andenes, en los recercados de los anuncios publicitarios y en las embocaduras de túneles y pasillos. Se utilizaron cerámicas sevillanas en reflejo de cobre y oro, recercados en tonos verdes con azulejos decorados con motivos vegetales y artesonados y altorrelieves con escudos de las provincias españolas en los vestíbulos de las estaciones de mayor relevancia. Se buscaba la singularidad, así lo explicaba Miguel Otamendi: "Se ha cuidado de no caer en el defecto de la mayoría de los metropolitanos extranjeros, en los que adoptado un tipo de estación y de vestíbulo de ingreso, pobremente decorado, se repite incesantemente..."¹⁹

¹⁹ Susana Olivares Abengozar, "Los orígenes de los ferrocarriles metropolitanos subterráneos Proyecto y construcción de los primeros metros del mundo Susana Olivares", Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

2.1.2 Estación de pasajeros a nivel de América

2.3.2.1. Estación de pasajeros en América del norte

A. Nueva York, EEUU (1904)

El caso de Nueva York, antes del proyecto final se planteó otras propuestas, en 1870, Alfred Ely Beach, puso en marcha un experimento piloto construido para trenes de propulsión neumática. La línea discurría bajo la Avenida Broadway en Manhattan, y unía las Calles Murray y Warren, una distancia total de 91,5 metros. La estación de la Calle Warren se encontraba en el sótano de una tienda de ropa.²⁰

Además de la propia dificultad y coste de construir túneles, el problema del humo de la tracción a vapor marco el nacimiento y evolución de las redes de transporte ferroviario urbano, a falta de otro sistema de tracción realmente fiable los sistemas elevados se impusieron como la solución más viable. Se trataba de ruidosos ferrocarriles de vapor que circulaban sobre espectaculares estructuras de acero, a una velocidad de apenas 20 Km/h.

En 1897, F. J. Sprague invento el control múltiple de los motores eléctricos, el tren se convierte en un vehículo simétrico con cabina de conducción en cada extremo; esta tecnología posibilita la aparición de las redes subterráneas urbanas.

En 1902, se inició un proyecto muy ambicioso: la construcción de dos túneles de vía única mediante el método del escudo con sobrepresión de aire (tecnología desarrollada en el metro de Londres), tracción eléctrica para evitar el grave problema de la evacuación humos.

²⁰ Susana Olivares Abengozar, "Los orígenes de los ferrocarriles metropolitanos subterráneos Proyecto y construcción de los primeros metros del mundo Susana Olivares", Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Las compañías ferroviarias electrificaron sus líneas con toma de corriente continua por tercer carril y por línea aérea de contacto (catenaria).²¹

Debido a los enormes costos y el nivel de conocimientos implicados, las líneas estaban agrupadas en dos sistemas separados de propiedad privada, *Brooklyn Rapid Transit Company* e *Interborough Rapid Transit Company*. En 1932, la ciudad abrió su propio metro, el IND (*Independent Subway System*). En 1940 los dos sistemas privados fueron comprados por el Ayuntamiento, algunas líneas elevadas fueron pronto cerradas, y ya con el tiempo fueron reunificándose hasta ser un sistema único dirigido completamente por el Ayuntamiento.

En la actualidad, el metro de Nueva York cuenta con 22 rutas, 6.282 vagones de tren, más de 840.000 vías y es utilizado por 5,3 millones de viajeros.²²



IMAGEN 07: Estación Centro Fulton, Manhattan

²¹ JORDI JULIÀ SORT. (2006). Génesis de la redes ferroviarias metropolitanas: Londres, Nueva York, París, Berlín, en Revista Ingeniería y Territorio, No. 76, Barcelona, España. Sitio Web: <http://www.ciccp.es/revistaIT/textos/pdf/01-Jordi%20Juli%C3%A0.pdf>

²² GUIA DE NUEVA YORK. Historia del metro de Nueva York. Sitio Web: <http://www.guiadenuedayork.com/metro-subway>

2.3.2.2. Estación de pasajeros en Latinoamérica

Con base en la implementación en varias ciudades del mundo, un primer esfuerzo realizado por mejorar los sistemas de transporte público en América Latina fue la construcción de sistemas férreos en ciudades grandes (predominantemente, las ciudades capitales), para contrarrestar las características e impactos negativos del transporte público tradicional como se venía presentando en el continente. Estos sistemas férreos mejoraron sustancialmente la calidad de prestación del servicio en estas ciudades (Buenos Aires construido en 1913, México en 1968, Sao Paulo en 1947, Santiago en 1975, Rio de Janeiro en 1979, Caracas en 1983, Medellín en 1955).²³

A. Buenos aires, Argentina (1913)

El crecimiento de la ciudad de Buenos Aires y su tráfico eran tan asombrosos que la construcción de transportes subterráneos acelerados se convertía en una solución adecuada para "este fenómeno de las épocas modernas". Desde 1898 comienzan a sucederse proyectos, leyes y ordenanzas sobre transporte ferroviario subterráneo de pasajeros hasta que finalmente, en 1909 la "Compañía de Tranvías Anglo Argentina" fue autorizada a construir y explotar lo que hoy conocemos como Línea A.

La primera etapa, hasta Plaza Miserere, fue inaugurada en 1913. En la primera jornada de habilitación al público, viajaron en el Subte 170.000 pasajeros.

En 1914 se inauguraba el tramo final, completando un recorrido de 7.035 m, dividido en 14 estaciones.²⁴

²³ CARLOS FELIPE PARDO (CEPAL), Los cambios en los Sistemas Integrados de Transporte Masivo en las principales ciudades de América Latina, Naciones Unidas, 2009.

²⁴ METRO VIAS, en Sitio Web:

<http://www.metrovias.com.ar/Subterraneos/StaticPage/Institucional/Historia/3427>



IMAGEN 08: Estación del metro de Buenos Aires

B. Santiago, Chile (1975)

El Metro de Santiago es uno de los sistemas más modernos de Latinoamérica, siendo el segundo más largo después de México; además, es el séptimo más regular en frecuencia a nivel mundial.

La preocupación de que Santiago cuente con un medio masivo de transporte surge en la segunda mitad del siglo XX, cuando las autoridades toman conciencia del crecimiento geográfico y densificación de la ciudad.

En 1968 el presidente Eduardo Frei Montalva firmó el Plan Regulador de Transporte de Santiago que, proyectaba configurar una red integrada de 5 líneas de trenes subterráneos de una longitud de 80 kilómetros.

En 1975, un primer tren salió a la línea recorriendo entre San Pablo y Estación Central, con lo que se inició un período de marcha blanca. Cuatro meses más tarde, se iniciaba oficialmente la operación de Metro de Santiago.²⁵

²⁵ METRO SANTIAGO, en Sitio Web: <https://www.metroantiago.cl/corporativo/historia>



IMAGEN 09: Andenes de la estación central de metro de Santiago

La *Estación Central* es una estación que forma parte de la red del Metro de Santiago de Chile. La estación central, inaugurada en 1975, presenta un alto flujo de pasajeros, se ubica junto a la *Estación Central de Ferrocarriles* (Estación Alameda, Monumento Nacional). Por lo tanto, sirve de estación de transbordo con los servicios ferroviarios hacia el centro-sur del país hasta Chillán y del servicio del Metrotrén.



IMAGEN 10: Estación Universidad de Chile considerada dentro de las más artísticas del mundo

2.1.3 Estación de pasajeros a nivel nacional

B. Lima, Perú (2011)

Lima es la única ciudad peruana que está desarrollando un sistema de transporte masivo Metro de Lima, siendo la primera la estación la de villa el Salvador.

En 1970, como consecuencia de las migraciones del interior del país, la población de la ciudad de Lima y Callao creció extraordinariamente y el transporte público se convirtió en un grave problema. Para solucionar esta deficiencia, entre 1972 y 1973 el consorcio Peruano – Alemán “Metrolima”, presentó un audaz proyecto de transporte rápido masivo en base a trenes eléctricos para el área metropolitana de Lima y Callao. Finalmente en 1973, el presidente Francisco Morales Bermúdez postergó el proyecto por considerarlo no prioritario.

Durante el primer gobierno de Alan García (1985 - 1990) se proyecta la creación de un tren eléctrico. Se construye el tramo entre Villa el Salvador y San Juan de Miraflores. Lamentablemente, los siguientes gobiernos disminuyeron el ritmo de la construcción aletargando la llegada del Metro. Durante su segunda gestión (2006 - 2011) García retoma este gran proyecto. Con la dirección de AATE, se planifica, coordina y ejecuta el sistema eléctrico de un transporte masivo.

El primer tramo de la Línea 1 del Metro de Lima entre Villa el Salvador y el Cercado de Lima abre sus puertas a finales del 2011.²⁶

²⁶ Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, “Una Historia sobre Rieles: del ferrocarril de castilla al metro de Lima”, Perú, 2015.
Sitio Web: <https://www.aate.gob.pe/wp-content/uploads/2015/04/Historia-sobre-rieles.pdf>

2.1.4 Estación de pasajeros a nivel regional

A. Estación Tacna -Arica

El ferrocarril Tacna-Arica es el tercero más antiguo del flanco occidental de Sudamérica, cuenta con una estación Ferroviaria ubicada en el centro de la ciudad; el desplazamiento por las arterias de la ciudad es a razón de 10 Km/h siendo su recorrido las calles: Vicente Dagnino, Av. Cusco, Av. Municipal esta última bordea la periferia de la ciudad por el sector de Viñani. Cruzando la carretera Panamericana al sector Magollo, de allí se prolonga hasta la ciudad de Arica.



IMAGEN 11: Estación Tacna

La vía ferroviaria Tacna – Arica cuenta con una longitud de 60 km de los cuales 38 km se encuentran en territorio peruano y 22 km en territorio chileno. Contando con cinco puentes en su recorrido: Puentes Lagartito y Hospicio (territorio Peruano) y puentes Gallinazo, Chacalluta y San José (territorio Chileno).

La infraestructura y el servicio de esta vía fue transferida al Gobierno Regional de Tacna. Este servicio ha permitido el intercambio comercial y turístico entre las ciudades fronterizas de Tacna y Arica. Este medio de Transporte ha tenido periodos de paralización toda vez que el Transporte terrestre presentaba mejores condiciones de uso y

por la falta de mantenimiento de la línea férrea, este servicio fue decayendo paulatinamente.

La Estación Ferroviaria del Perú en Arica requiere para su operación de un patio de maniobras que es de propiedad de Chile; y además, no está conectada con el malecón de atraque de propiedad peruana en puerto de Arica. Esta situación mediatiza significativamente la operación soberana de la estación ferroviaria y del malecón de atraque del Perú en Arica (Chile).²⁷

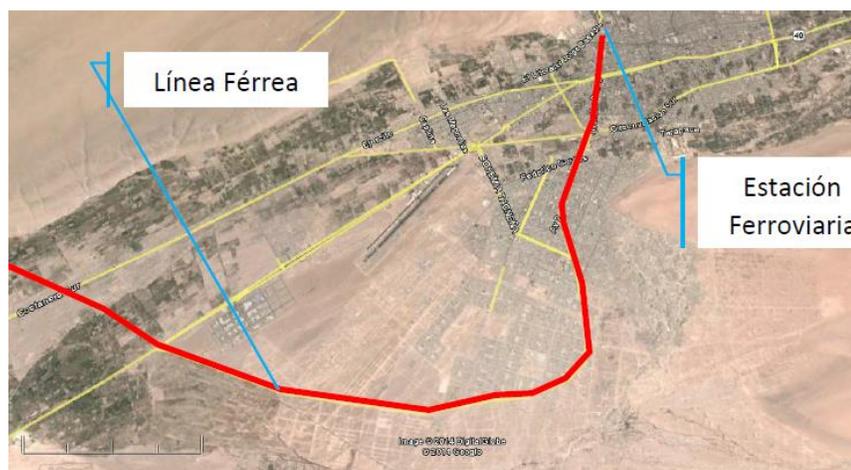


IMAGEN 12: Transporte ferroviario

En la actualidad el ferrocarril Tacna Arica reanudó el servicio, después de superar las reparaciones mecánicas necesarias y el periodo de pruebas de funcionamiento, reiniciando su servicio cotidiano en Junio del 2016, prestará servicio en cuatro turnos diariamente, con la finalidad de ampliar la oportunidad de que la población local pueda viajar por las vías del ferrocarril Tacna-Arica.²⁸

²⁷ MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA. (2014). PLAN DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE TACNA 2014 – 2023.

http://www.munitacna.gob.pe/msottac/descargaspy/archivos/1188550200_1405987265.pdf

²⁸ DIARIO CORREO, (2016), "Ferrocarril Tacna Arica reanuda servicio con nuevos horarios. Sitio Web: <http://diariocorreo.pe/edicion/tacna/tacna-ferrocarril-tacna-arica-reanuda-servicio-con-nuevos-horarios-de-partida-678807/>

2.1.5 Análisis de Aspectos Históricos

Las estaciones para el transporte urbano fueron evolucionando a lo largo del tiempo por la necesidad de transportar grandes volúmenes poblacionales entre las áreas urbanas de forma rápida y eficiente, siendo estas áreas consolidadas no contenían los espacios para estas edificaciones, entonces se empieza a desarrollar redes subterráneas.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS		
Estaciones a nivel Mundial	Londres (1863)	<ul style="list-style-type: none"> - Se inicia la construcción en subterráneo en el área urbana, dándose las 7 primeras estaciones, construidas con el método “cut and cover” (zanja abierta) a mínima profundidad. - Posterior a esto se propone el “tube”, método que permite alcanzar grandes profundidades.
	Budapest (1896)	<ul style="list-style-type: none"> - Se empieza a intervenir arterias principales de la ciudad, a zanja abierta, para comunicar áreas del centro de la ciudad desde estaciones en plazas. - Las estaciones se desarrollaban en pabellones de entrada, en el estilo de la secesión vienesa: celosías de hierro fundido y decoraciones de azulejo.
	Viena (1898)	<ul style="list-style-type: none"> - Se usan pabellones con accesos gemelos en la estación Karlsplatz desde lados opuestos de las calles facilitando el ingreso peatonal.
	París (1900)	<ul style="list-style-type: none"> - Las estaciones están en general a poca profundidad, en secciones en bóveda rebajada. - Los accesos de estilo Art Nouveau, como elementos urbanos en metal de apariencia particular y elegante de acuerdo al carácter de cada estación.
	Madrid (1919)	<ul style="list-style-type: none"> - En las estaciones se diseñaron dos bocas tipo con balaustrada de granito o barandilla de hierro

		<p>enroscado, pieza de umbral y farola identificativa, con ascensores para el acceso a los vestíbulos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El primer de tipo es moderna, en vidrio y metal con zócalo de granito y marquesinas de vidrio. - La segunda de Estilo barroco, con marquesina. - En el interior subterráneo se genera atractivo, con vestíbulos amplios a poca profundidad con iluminación cenital natural, priorizando en detalles, con azulejos y cerámicos.
Estaciones a nivel de norte américa	Nueva York (1904)	<ul style="list-style-type: none"> - La primera estación subterránea piloto se originó debajo de un comercio. Luego se construyeron vías elevadas, por la dificultad de este tipo de suelo. - Posteriormente, se creó el sistema con doble cabina en trenes, que posibilitó la construcción en subterráneo en 1904.
Estaciones a nivel de américa Latina	Buenos Aires (1913)	<ul style="list-style-type: none"> - En Latinoamérica, primera ciudad en construir transporte en subterráneo, en una primera etapa, hasta la estación de la Plaza Miserere; completando el tramo final con 14 estaciones en su recorrido.
	Santiago (1975)	<ul style="list-style-type: none"> • El primer recorrido del tren urbano subterráneo se inicia desde la plaza San Pablo a la estación central, esta última como transbordo con la estación del mismo nombre con servicios de larga distancia.
Estaciones a nivel nacional	Lima (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Se planifica este medio de transporte desde hace más de 40 años; inicia con la estación a nivel de Villa el Salvador, luego desarrolla estaciones conectadas a una red elevada.
Estaciones a nivel regional	Tacna	<ul style="list-style-type: none"> • Estación Ferroviaria ubicada en el centro de la ciudad; en la actualidad brinda un servicio como museo y en recorridos turísticos.

Cuadro 02: Resumen de Antecedentes Históricos

2.2. ANTECEDENTES CONCEPTUALES

2.2.1. Bases Teóricas sobre la Infraestructura (Variable Independiente)

A continuación se desarrollaran definiciones relacionadas al tema de Investigación sobre referencias bibliográficas y bases teóricas:

2.2.1.1. Infraestructura de transporte

Según David Basulto (2015). La infraestructura de transporte que es la parte física de las condiciones que se requieren para dar aplicación al transporte, es decir se necesitan de vías, carreteras y terminales para el transporte terrestre urbano, provincial, regional e internacional, se necesitan aeropuertos y rutas aéreas para el transporte aéreo, asimismo se requieren canales y rutas de navegación para el transporte naviero ya sean estos por mar o por ríos y lagos.²⁹

a) Infraestructura de transporte urbano

Según Oscar Ponce de León S. (2012). Infraestructura de transporte urbano (ITU) –pistas, autopistas, túneles, intercambios viales, vías preferenciales de transporte público o privado, y medios de transporte como buses y trenes.³⁰

Según Alfredo Plazola Cisneros (1994). La estación es el lugar de parada del tren para el ascenso y descenso de los pasajeros. También se utiliza como transferencia a otros medios de transporte.³¹

²⁹ DAVID BASULTO. (2015). "infraestructura y arquitectura". (2008- 2015), de Plataforma Arquitectura. Sitio web: <http://www.archdaily.pe/pe/02-14422/infraestructura-yarquitectura>

³⁰ OSCAR PONCE DE LEÓN S., (2012), "Los retos del desarrollo de infraestructura de transporte urbano en Lima Metropolitana a través de asociaciones público-privadas". Sitio Web: <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/los-retos-del-desarrollo-de-infraestructura-de-transporte-urbano-en-lima.pdf>

³¹ ALFREDO PLAZOLA, Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 8."Metropolitano"

b) Emplazamiento

Según el Diccionario de arquitectura y construcción (Sitio Web). Relación de la arquitectura con su medio ambiente llegando de esa manera a una armonía perfecta y sencilla para el hombre y la naturaleza, logrando así un ambiente más relajado y placentero.

2.2.2. Bases Teóricas sobre transporte urbano de pasajeros (Variable dependiente)

2.2.2.1. Transporte Urbano

a) Transporte masivo rápido

Según Lloyd Wright y Karl Fjellstrom, GTZ (2006).

Transporte masivo rápido, también llamado transporte público, es un servicio de transporte de pasajeros, usualmente de ámbito local, que está disponible para cualquier persona que pague una tarifa prescrita. Generalmente, opera sobre carriles fijos específicos, o con uso separado y exclusivo de pistas comunes potenciales, según horarios establecidos, a lo largo de rutas designadas o líneas con paradas específicas. Está diseñado para movilizar grandes números de personas, al mismo tiempo.

b) Vehículos de alta capacidad (trenes)

Según la Enciclopedia de la Real Academia Española (2017). Medio de transporte que circula sobre raíles, compuesto por uno o más vagones arrastrados por una locomotora.

Según Sistema Eléctrico de Transporte (2010). Todo vehículo ferroviario con propulsión propia, con cabina de comando con control manual,

Según Sistema Eléctrico de Transporte (2010). Todo vehículo ferroviario con propulsión propia, con cabina de comando con control manual,

semiautomático o automático, enganchado o no a otros vehículos ferroviarios, que se desplaza por la vía férrea.

Según Transit Cooperative Research Program (1999). Un sistema de transporte público de tren ligero (LRT) es un sistema de tren eléctrico metropolitano, caracterizado por su habilidad para operar vagones únicos o trenes cortos, a lo largo de derechos de vía exclusivos, a nivel del suelo, o de estructuras aéreas o en subterráneos, u ocasionalmente, en las calles, y para tomar y descargar pasajeros a nivel de vía, o del suelo de los automóviles.³²

2.2.2.2. Pasajeros

Según el Diccionario de la Real academia Española.

Dicho de una persona: Que viaja en un vehículo, especialmente en avión, barco, tren, etc., sin pertenecer a la tripulación.

Según Sistema Eléctrico de Transporte (2010).

Persona que utiliza los servicios de transporte ferroviario en un determinado tramo de la red ferroviaria.

Según Vía definiciones (Sitio Web). La atención de pasajero es aquella que se usa para designar a todas las personas o individuos que se encuentran viajando de un punto o ubicación hacia otra. El pasajero es además quien viaja pero gracias a la conducción de otro ya que él no realiza ninguna acción de dirección sobre el vehículo o medio de transporte.

³² Transit Cooperative Research Program (TCRP), (1999), Transit Capacity and Quality of Service Manual, Kitzelson & Associates. Sitio Web: <http://www.trb.org>

Usualmente, el término pasajero se utiliza en los casos de vehículos masivos como trenes, colectivos, micros, aviones y barcos. Es correcto usarlo para aquellos que viajan en auto también pero no es tan común.³³

a) **Grado de satisfacción del pasajero**

Según el PUCP (2010). La satisfacción de los clientes es una medida a corto plazo; mientras que la calidad de los servicios es una actitud a largo plazo, basada en la evaluación global de un desempeño. No obstante, ambos conceptos están entrelazados.

Asimismo, para ofrecer a los clientes un conjunto de experiencias satisfactorias que se transformen en una evaluación de la calidad del servicio, se necesita que toda la organización se concentre en dicha meta.³⁴

- **Calidad del servicio:**

Según el MTC (DECRETO SUPREMO N° 017-2009). Conjunto de características y cualidades mínimas en la prestación del servicio de transporte terrestre consistente en la existencia de condiciones de puntualidad, salubridad, higiene, comodidad y otras que procuren la satisfacción de las exigencias del usuario.³⁵

b) **Seguridad del pasajero:**

Según el Diccionario Enciclopédico Planeta (1984), “Son todas las personas que al momento de viajar adquieren una seguridad en el embarque y

³³ DEFINICIÓN ABC / sitio web: <http://www.definicionabc.com/general/pasajero.php>

³⁴ PUCP. (2010). “ESTUDIO CALIDAD DEL SERVICIO EN EL AEROPUERTO DE LIMA: EXPECTATIVAS Y PERCEPCIÓN DEL PASAJERO TURISTA”. CAPITULO II - 2.4 Calidad del Servicio - Tesis Grado de Maestría.

³⁵ DECRETO SUPREMO N° 017-2009-MTC / Art. 03 Definiciones: numeral 3.13

desembarque íntegramente desde que hace uso de la infraestructura. El pasajero es además quien viaja gracias a la conducción de otro ya que no realiza ninguna acción de dirección sobre el vehículo o medio de transporte”.

Por lo tanto un pasajero son todas aquellas personas que viajan en un servicio de transporte público de un lugar a otro y que debe recibir un cuidado integral ante cualquier evento que altere su tranquilidad antes, durante y después de su traslado.³⁶

c) Conductores (Operadores)

Según Alfredo Plazola Cisneros (1994). Su función consiste en la maniobra de los trenes, ya que las líneas están equipadas con pilotaje automático, solo se dedican a vigilar el ascenso y descenso de pasajeros y marcha correcta del tren, así como la apertura y el cierre de puertas.

d) Jefe de estación

Según Alfredo Plazola Cisneros (1994). Existe uno por cada estación y turno. Tienen la responsabilidad de coordinar todas las actividades que se generen en ellas, como de la policía auxiliar, el control y dosificación de usuarios, la atención de accidentes, el control y notificación al centro de comunicaciones de las averías que se presenten dentro de la estación.³⁷

³⁶ Diccionario Enciclopédico Planeta, 1984, p.3673

³⁷ Alfredo Plazola Cisneros. (1994). Enciclopedia de Arquitectura Plazola. Mexico. Plazola Editores/Noriega.

2.2.3. Enfoques teóricos

2.2.3.1. Enfoques teóricos sobre el transporte urbano

A. Importancia Estratégica de los Sistemas de Transporte Masivo Rápido

Según Lloyd Wright y Karl Fjellstrom (GTZ) en el texto Opciones de transporte público Masivo, dice lo siguiente:

Las ciudades en desarrollo están experimentando un rápido deterioro del tráfico y de las condiciones ambientales relacionadas. Como un primer paso, se necesita del compromiso político para dar prioridad, a modos eficientes de transporte (transporte público, caminar, andar en bicicleta).

La experiencia en las ciudades desarrolladas muestra que los sistemas transporte masivo rápido tienden a tener poco impacto en los patrones de uso del suelo. Esto lleva muchos expertos a recomendar que se usen sistemas MRT “adaptativos” no para intentar influenciar los patrones de uso del suelo, sino para adaptarse a los patrones de uso del suelo ya existentes.³⁸ Sin embargo, en muchas ciudades en desarrollo, la influencia del MRT sobre los patrones de uso del suelo es probablemente más fuerte, debido a que tales ciudades normalmente están sufriendo una rápida expansión espacial.

Teóricamente las ciudades debieran seguir un enfoque “equilibrado” usando sistemas MRT “complementarios” y apropiadas a las circunstancias locales; en la práctica especialmente en Ciudades en

³⁸ Robert Cervero, (1998), The Transit Metropolis: A Global Enquiry, Island Press.

Desarrollo una vez que se ha desarrollado un sistema MRT, los recursos tienden a destinarse a aquel sistema, mientras que los otros modos de transporte público son olvidados. Las ciudades en desarrollo, por lo general, carecen de la capacidad institucional para desarrollar simultáneamente sistemas múltiples. Esto es obvio en casi todas las ciudades en desarrollo que han desarrollado recientemente sistemas basados en trenes.

B. Características del Transporte Masivo Rápido

Según Lloyd Wright y Karl Fjellstrom (GTZ) en el texto Opciones de transporte público Masivo, son las siguientes:

- **Uso del Espacio:**
Los sistemas de trenes están totalmente segregados de otro tráfico. El transporte por tren ligero a menudo involucra redistribución del espacio de vías ya existentes a favor de modos más eficientes, mientras que los metros están, por lo general, totalmente separados de nivel y no tienen impactos sobre la capacidad de vías.
- **Velocidad y capacidad de pasajeros**
Todas las formas de transporte masivo rápido operan con velocidades y capacidades de pasajeros relativamente altas, y el requerimiento básico en la ciudad es que este transporte grandes cantidades de pasajeros rápidamente.
- **Integración**
Todos los sistemas de transporte masivo rápido requieren intercambios con otros elementos del sistema de transporte, como lo son los automóviles, personas a pie y en bicicleta.

- **Nivel de Servicio**

Los sistemas de Transporte Masivo Rápido usualmente ofrecen un nivel de servicio superior en comparación con modos basados en caminos no segregados como es el caso de autobuses comunes, taxis, y el transporte público paralelo.

C. Tren Ligero o metro Ligero

Según Enrique Viana Suberviola en el artículo “Definición y tipología de los sistemas ferro-viarios, aspectos generales. El caso español”, sobre los sistemas basados en tren ligero dice lo siguiente:

El metro ligero o tren ligero, este medio ha sido descrito como la resurrección del tranvía en las ciudades occidentales, cuando, en realidad, está a medio camino entre un tranvía y un metro convencional, llegando, en ocasiones, a aproximarse claramente hacia este último.

Una de las ventajas que posee el metro ligero, frente a otros medios de transporte ferroviario, es su relativamente bajo coste de implantación. Además, para reducir costes suele aprovecharse la infraestructura ferro-viaria existente así como la infraestructura de la calle (si se realiza el trazado en túnel o en viaducto, la inversión es entre 4 y 8 veces más cara que en superficie).

El metro ligero se instaló en algunas ciudades que ya habían albergado al tranvía tradicional. En otras ciudades cuyo medio fundamental de transporte era el autobús, se acordó implantar el metro ligero en los

recorridos de mayor afluencia. Por último, también hay ciudades que disponían de metro o de ferrocarril pero poseían una red infrautilizada y áreas con una densidad poblacional baja que no habrían permitido el establecimiento de una línea de metro convencional y se optó por implantar el metro ligero. Por ello, optar por la implantación del metro ligero fue, en todos los casos señalados, una solución eficaz y rentable.

Pero la implantación del metro ligero en las ciudades también implica modificaciones en el viario y en la circulación rodada. De hecho, el metro ligero reduce el espacio de tránsito al peatón y a los vehículos, así como limita los espacios de aparcamiento y el nivel de acceso a los inmuebles.

Para remediar esto se puede reconfigurar el ancho de calzada, eliminar plazas de aparcamiento o, directamente, designar determinadas vías o intersecciones para uso exclusivo de este medio de transporte.

Diversas ciudades han aplicado políticas específicas en relación al metro ligero. Zurich dispone de un dispositivo de control de tráfico único, la Onda verde, que se acciona desde el interior del metro ligero y le da prioridad sobre el resto del tráfico en las intersecciones. Posteriormente al paso del metro ligero, el tráfico se autorregula. Otro ejemplo se encuentra en Alemania, que cuenta con el sistema BON con el que se puede localizar al vehículo en todo momento y que le permite realizar estudios acerca del funcionamiento real del convoy.

A pesar de estas implicaciones que no son necesariamente negativas, se puede afirmar que el metro ligero mejora la accesibilidad de una urbe, sobre todo en las áreas más céntricas.

También mejora la calidad del medio ambiente e impulsa el desarrollo y renovación de nuevas áreas urbanas. Puede ser viable incluso en densidades de 1.250 habitantes por km², con capacidad para 2.000-20.000 pasajeros/hora/sentido y está presente en ciudades de población muy dispar, que van desde algunos miles de habitantes hasta varios millones.

El metro ligero reduce los accidentes derivados del desplazamiento, es accesible a todo el mundo (sobre todo para personas con movilidad reducida como los ancianos o los discapacitados) y posee una gran capacidad de transporte con un coste en tiempo de desplazamiento reducido.

Su relativo bajo coste de implantación y los buenos resultados obtenidos en las áreas menos densas y escasamente vertebradas de algunas importantes ciudades ha incentivado su puesta en marcha, tanto en ciudades grandes como medias.

Actualmente hay mayor demanda energética y unos recursos escasos y, por ello, el metro ligero se perfila como la solución ideal en aquellos supuestos en los que el metro convencional resulta difícilmente implantable.³⁹

³⁹ Enrique Viana Suberviola, (2015), "Definición y tipología de los sistemas ferro-viarios, aspectos generales. El caso español", Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2015, Vol. XX, nº 1.136. Sitio Web: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-1136.pdf>. [ISSN 1138-9796].

2.2.3.2. Enfoques Teóricos sobre Infraestructura de transporte urbano

A. Infraestructura de transporte ferroviario

De acuerdo al Título III, del Reglamento Nacional Ferrocarriles (D.S. N° 032-2005-MTC), comprende:

- **Infraestructura Ferroviaria Principal:** Constituida por la vía férrea principal, los ramales, los desvíos, las obras de arte, el sistema de drenaje, y la Zona del Ferrocarril.
- **Infraestructura Ferroviaria Complementaria:** Constituida por las **estaciones**, los patios y los talleres; las instalaciones y terrenos que permiten la operación de los trenes, el embarque y desembarque de pasajeros, , la interconexión y la conexión intermodal; los sistemas de señalización y comunicaciones, de control del tránsito y de energía.

B. “Ubicación de las Estaciones”

Según Alfredo Plazola Cisneros en la Enciclopedia de Arquitectura, en la sección sobre los metropolitanos, dice:

Las estaciones deben concordar con el contexto urbano, como centros históricos, comercios, etcétera. Se ubicaran cerca de intersecciones de calles o por donde circulen líneas de transporte colectivo.

Según Enrique Viana Suberviola en el artículo “Definición y tipología de los sistemas ferro-viarios”:

El carácter duradero del metro le confiere a los lugares inmediatamente adyacentes a las estaciones una privilegiada posición dentro de la ciudad y se convierten en focos de concentración de servicios, equipamientos y empresas de todo tipo, creando un complejo entramado de sinergias.

C. “Estaciones”

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma A.110 Transportes y comunicaciones, define la estación ferroviaria como la edificación complementaria a los servicios de transporte por tren, compuesta de infraestructura vial, instalaciones y equipos que tienen por objeto el embarque y desembarque de pasajeros y/o carga, de acuerdo a sus funciones.

De acuerdo al título III, en el capítulo V del reglamento Nacional de Ferrocarriles y su Decreto Supremo N° 032-2005-MTC, la estación es una edificación cuya ubicación figura en el horario de trenes, que exhibe señales fijas, en la que los trenes toman o dejan pasajeros y/o mercancías. En ella también se realiza la recepción, almacenamiento, clasificación y despacho de mercancías. Cada Estación debe tener, en lugar visible, un letrero que indique su nombre, ubicación y la distancia a la estación de origen y a la estación final.

De acuerdo al citado reglamento, las Estaciones en las que se preste servicios de embarque y desembarque de pasajeros, deberán contar como mínimo con las siguientes facilidades, en buen estado de conservación e higiene:

- a. Área para la prestación de servicios de información y de venta de boletos.
- b. Sala de espera
- c. Servicios higiénicos independientes para damas y caballeros.
- d. Facilidades para pasajeros discapacitados.
- e. Medios para transmitir avisos al público.

- f. Andén con dimensiones acordes con la longitud de los trenes que presten el servicio.
- g. Alumbrado en las áreas destinadas al uso de los pasajeros.

D. Clasificación de las Estaciones

Según Alfredo Plazola Cisneros en la Enciclopedia de Arquitectura, las estaciones se clasifican en tres grupos:

- a. **De paso:** Se encuentran en puntos intermedios de la línea y se ubican de acuerdo con premisas de operación posibilidades y disponibilidad de áreas adecuadas y de mejor opción de servicio a los usuarios.
- b. **De conexión o correspondencia:** Son las que se encuentran en el cruce de dos o más líneas del Metro y tienen como característica primordial permitir a los usuarios cambiar de líneas en dos o más direcciones sin necesidad de pago de cuotas adicionales; así que pueden efectuar el recorrido indefinido de todo el sistema. Este tipo de estaciones puede existir entre dos de paso y entre una estación de paso y una terminal. Se procura evitar que sean tediosas y cansadas.
- c. **Terminales:** Están al final del recorrido. Ocupan áreas considerables de terreno y por su movimiento alteran el entorno urbano. También funcionan como talleres de mantenimiento y paraderos. Las terminales pueden ser provisionales o definitivas, de acuerdo con la forma en que se construyan las líneas, dando que en algunos casos se construyen por tramos únicamente; estos necesitaran una terminal a cada

extremo con corta que sea la longitud. Requerirán instalaciones adecuadas y estacionamiento de convoyes. Para el caso de las terminales provisionales dichas instalaciones se reducirán al mínimo. Pueden ser también de conexión.

E. Zonas de las estaciones

De acuerdo a la Enciclopedia de Arquitectura Plazola las Estaciones constan de dos zonas, zona exterior e interior:

a. Zona exterior

- **Vialidad:** Desde el punto de vista urbanístico es uno de los aspectos más difíciles de solucionar, ya que de ello depende el adecuado funcionamiento de la estación.
- **Paradero de autobuses:** Es necesario la presencia de paraderos en las estaciones terminales y de correspondencia para la transferencia adecuada de pasajeros entre el Metro y el sistema de transporte de superficie (autobuses suburbanos, trolebuses, taxis, colectivos, etcétera)
- **Pasarelas de acceso:** En las estaciones terminales y en aquellas en donde el movimiento vehicular sea muy intenso, se diseñaran pasarelas de acceso, elevadas o subterráneas, con objeto de brindar a los usuario la máxima seguridad y optimizar el funcionamiento tanto de la estación como de la vialidad.
- **Pasos peatonales**
Son necesarios para el cruce del peatón en vialidades importantes a través de la estación

sin pago de boleto; pueden subterráneos o elevados.

- **Estacionamiento**

En las estaciones en las que la captación de usuarios determine una elevada afluencia de transportes particulares.

- **Plazas de acceso**

Se diseñan para agilizar la circulación y mantener la seguridad tanto del peatón como del automovilista; además funcionan como espacios abiertos para receso y dispersión de los usuarios.

- **Accesos**

En el lugar de transición entre la vía pública y la estación; por lo tanto, debe tener una estricta vigilancia y seguridad.⁴⁰

b. Zona Interior

La zona interior comprende los espacios propios de la estación que varían en forma, iluminación y sensación psicológica de acuerdo al tipo de construcción elegido.

- **TAQUILLAS:**

En este local se efectúa la venta de boletos y se ejerce desde este un control visual a los vestíbulos o pasarelas.

Se ubicaran preferentemente en los vestíbulos de manera tal que las filas de personas

⁴⁰ ALFREDO PLAZOLA CISNEROS, ALFREDO PLAZOLA ANGUIANO, GUILLERMO PLAZOLA ANGUIANO, Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 8."Metropolitano"

formadas para comprar boletos no obstaculicen el libre tránsito de los demás usuarios; por otra parte se buscara la máxima visibilidad hacia la línea de torniquetes.

○ **LINEA DE TORNIQUETES**

Es el límite entre los vestíbulos interior y exterior, es el lugar en donde se controlan las entradas y salidas de los usuarios. Está integrada por torniquetes, diapasones y puerta de cortesía.

- Torniquetes: De entrada y de Salida.
- Puerta de cortesía: Se coloca en la línea de torniquetes con objeto de permitir el acceso a la estación sin pagar boleto al personal autorizado
- Diapasones: Son los elementos metálicos verticales que complementan la línea de torniquetes y que evita el paso de usuarios.

○ **SEÑALIZACIÓN**

Las señales son elementos que se instalan o construyen para proporcionar en forma visual información, indicar ubicación y restricciones de uso en las edificaciones de Metro, como último tren, tren especial, tren de pruebas, destino del tren, etcétera.

○ **VESTIBULOS**

Representan una de las áreas más importantes de las estaciones; tiene que satisfacer todas las funciones que ahí se desarrollen y contar con el

espacio suficiente (tanto en superficie como en volumen).

- **Exteriores:** Son los que se encuentran en la subzona externa de usuarios, cuya función es la de recibir, encauzar y controlar a los usuarios antes de su ingreso al sistema.
- **Interiores:** Son los vestíbulos destinados básicamente a encauzar y distribuir a los usuarios en la zona interior.
- **Retención de usuarios:** Este tipo de vestíbulos son una solución necesaria en aquellas estaciones que presentan una elevada captación de usuarios, particularmente en las terminales, a las horas de máxima demanda, en las entradas.

○ **CIRCULACIONES**

Las circulaciones verticales se deben resolver en dos formas: escaleras comunes y mecánicas. Para determinar el tipo conveniente, se parte del principio de servicio (comodidad y seguridad) al usuario.

Asimismo, en las estaciones donde se requiera agilizar el movimiento de usuarios (correspondencia y terminales), se deben utilizar también escaleras mecánicas en combinación con las comunes.

- **Escaleras comunes:** Para los vestíbulos subterráneos a poca profundidad (3.50 a 6.50m de altura) es conveniente utilizar escaleras comunes y para los desniveles

posteriores se colocaran escaleras mecánicas.

- **Escaleras mecánicas:** Se deben prever las preparaciones para las escaleras mecánicas a futuro, según las características de la seleccionada, y se debe contar de antemano con todas las preparaciones en obra civil para su montaje.
- **Pasarela de intercomunicación interior o pasajes:** Para resolver las circulaciones entre andenes, de los vestíbulos hacia los accesos o a las salidas, de una estación que conecta con otra línea, etcétera, se deben diseñar pasarelas de intercomunicación en combinación con circulaciones verticales (excluyendo rampas, se contara con escaleras comunes y eléctricas).
- **LOCALES ELECTRONICOS DE CONTROL**
 - Se localizan dentro de las estaciones para controlar los sistemas automatización.
 - **Local técnico:** Aloja los armarios de los sistemas de control (señalización, pilotaje automático, mando centralizado, telefonía, alarmas, sonido, etcétera).
 - **Local para jefe de estación:** Este Local debe proporcionar un lugar de trabajo estratégicamente ubicado y alojar el equipo de mando y control de los de los equipos básicos de operación de estación.
 - **Local para puesto de maniobras locales:** Se encuentra ubicado en todas las estaciones terminales. Es donde se lleva acabo el mando y control de las maniobras

de cambio de vías en los trenes mediante el tablero de control óptico, así como el despacho de trenes y el control de cambios de sus conductores.

- **Local para equipo periférico:** En las estaciones de correspondencia se proporcionará un local para alojar los armarios del equipo repetidor de señal telefónica.

- **ANDENES**

En este espacio es donde se efectúa el ascenso y descenso de pasajeros y se generan las diferentes direcciones de la circulación es para distribuirse a lo largo del andén, o bien, que se dirijan a las salidas. Con el fin de lograr una distribución uniforme de pasajeros a lo largo del convoy del Metro, se puede optar por localizar los accesos y las salidas del andén en un tercio del mismo.

- **SERVICIOS GENERALES**

Son los locales destinados a prestar algún servicio al público, personal de la estación o a los conductores de los trenes. Se clasifican:

- **Sistema de peaje:** Es el conjunto de elementos que controlan el acceso de usuarios a la estación. Dentro de los requieren un espacio interior en la estación están las taquillas y la batería de torniquetes.
- **Sanitarios para empleados:** Se prestará este servicio en todas las estaciones. Por tal

razón, será conveniente agrupar en un núcleo de servicios los sanitarios, sus locales complementarios (cárcamos, cisternas, extracción de aire, etc) los locales donde labore el personal.

- **Cuarto de aseo:** Se requieren tres locales como mínimo por estación, de unos 9 m² cada uno. Dos se ubicaran en los andenes (preferentemente en las cabeceras y en los extremos opuestos) y el tercero se localizará en el núcleo de servicios.
- **Área para conductores:** Por funcionamiento operativo, los conductores solo pueden abandonar el tren al llegar a las estaciones terminales. En estas se debe prever espacios destinados para las actividades de este personal, entre las que se encuentran:
 - Descanso de conductores: Las funciones que deben satisfacer estos locales son las de dar comodidades en el descanso, así como la oportunidad de asearse mientras llega el turno de su recorrido por la línea.
 - Vestidores: La función que deberán cumplir será la de dar servicio de aseo y cambio de ropa, antes y después de la jornada diaria.
 - Sanitarios: Darán servicio exclusivamente a conductores, mientras esperan su turno del recorrido
- **Primeros auxilios:** Local cuyo fin es el de prestar al usuario una rápida atención de primeros auxilios en cualquier urgencia.

F. Tipos de construcción en estaciones

De acuerdo Plazola Cisneros en la Enciclopedia de Arquitectura Plazola las Estaciones existen 4 formas de construir estaciones a nivel superficial, elevado y subterráneo, comprenden:

- **Estructura Superficial:**

Se lleva a cabo cuando por las características del contexto urbano y estudios de factibilidad de la línea se permita una circulación de los convoyes a nivel superficial y con vías a la intemperie.

- **Estructura en cajón subterráneo:**

La estructura en la que circulan los trenes del sistema es de concreto reforzado, de sección rectangular construida a cielo abierto y desplantada a la menor profundidad posible.

- **Estructura en túnel:**

La circulación de los trenes, estaciones e instalaciones se encuentran alojadas en túneles sencillos o dobles, excavados a una profundidad que permita llevar a cabo un procedimiento constructivo seguro, según el tipo de suelo y la ubicación adecuada de accesos a las estaciones para que los usuarios no bajen a grandes profundidades.

- **Estructura en viaducto elevado:**

El apoyo de los elementos de circulación de los trenes es una estructura que permite el libre paso de las vialidades transversales y longitudinales y evita el desvío de instalaciones del lugar.

2.2.3.3. Enfoques Teóricas sobre pasajeros:

Según el Reglamento Nacional de Administración del Transporte, aprobado por D.S. N° 017-2009- MTC, regulan el servicio de transporte público y privado en los ámbitos nacional, regional y provincial, con la finalidad de lograr la completa formalización del sector y brindar mayor seguridad a los usuarios del mismo, para que reciban un servicio de calidad.

A. Grado de satisfacción del pasajero ESPERADA:

Es el nivel de calidad anticipado por el cliente y puede ser definido en términos de previsiones explícitas e implícitas.

Las expectativas pueden verse condicionadas por:

- Publicidad, promesas y compromisos (de la Administración y de los operadores).
- Características del entorno socioeconómico (desarrollo tecnológico, ambiental, legal) y hábitos y actitudes socio-culturales.
- Niveles de calidad de otros servicios existentes.
- Necesidades, características y circunstancias personales de los clientes.
- Medios de comunicación, prensa y sociedad de la información en general.

B. Grado de satisfacción del pasajero PERCIBIDA:

Es el nivel de calidad percibido por los pasajeros durante el trayecto. La manera con la que los pasajeros perciben el servicio depende de sus experiencias previas con el servicio o con otros servicios, de la información que reciben del servicio (tanto la que le proporciona el operador del servicio, como información procedente de otras fuentes) de su entorno personal, etc.

Según la norma europea sobre calidad de transporte público urbano en 13816 (ECS, 2002), define criterios de calidad, desde la perspectiva del cliente:

- a) **Disponibilidad:** cobertura del servicio ofrecido en términos de geografía, tiempo, frecuencia y modo de transporte.
- b) **Accesibilidad:** acceso al sistema de transporte público incluyendo interfaz con otros modos de transporte.
- c) **Información:** suministro sistemático de conocimiento sobre el sistema de transporte público para facilitar la planificación y ejecución de los viajes.
- d) **Tiempo:** aspectos del tiempo relevantes a la planificación y ejecución de los viajes.
- e) **Atención al cliente:** elementos del servicio introducidos para permitir la mejor practicable combinación entre el servicio estándar y los requerimientos de cada cliente.
- f) **Confort:** elementos del servicio introducidos con el propósito de hacer que los viajes en transporte público sean relajantes y placenteros.
- g) **Seguridad:** sensación de protección personal experimentada por los clientes, derivada de la aplicación de medidas concretas y de la actividad diseñada para asegurar que los clientes sean conscientes de estas medidas.
- h) **Impacto ambiental:** efecto sobre el medio ambiente derivado de la prestación de un servicio de transporte público.

2.2.4. Análisis de Antecedentes Conceptuales

ANTECEDENTES CONCEPTUALES		
Infraestructura de Transporte	Infraestructura de Transporte	Es la parte física de las condiciones que se requieren para dar aplicación al transporte, es decir se necesitan de vías, carreteras y terminales para el transporte terrestre urbano, provincial, regional e internacional.
	Infraestructura de transporte Urbano	Infraestructura de transporte urbano (ITU) –pistas, autopistas, túneles, intercambios viales, vías preferenciales de transporte público o privado, y medios de transporte como buses y trenes.
	Estación	R.N.E.: Edificación complementaria a los servicios de transporte por tren, compuesta de infraestructura vial, instalaciones y equipos que tienen por objeto el embarque y desembarque de pasajeros. Plazola: Lugar de parada del tren para el ascenso y descenso de los pasajeros. También se utiliza como transferencia a otros medios de transporte. RNF: edificación cuya ubicación figura en el horario de trenes, que exhibe señales fijas, en la que los trenes toman o dejan pasajeros y/o mercancías.
Transporte Urbano	Transporte masivo rápido	Es un servicio de transporte de pasajeros, usualmente de ámbito local, que está disponible para cualquier persona que pague una tarifa prescrita. Generalmente, opera sobre carriles fijos específicos, o con uso separado y exclusivo de pistas comunes potenciales, según horarios establecidos, a lo largo de rutas designadas o líneas con paradas específicas. Está diseñado para movilizar grandes números de personas, al mismo tiempo.
	Transporte público de tren ligero	Es un sistema de tren eléctrico metropolitano, opera vagones únicos o trenes cortos, a lo largo de derechos de vía exclusivos, a nivel del suelo, o de estructuras aéreas o en subterráneos, u ocasionalmente, en las calles, y para tomar y descargar pasajeros.
Pasajeros	Pasajero	Es quien viaja pero gracias a la conducción de otro ya que él no realiza ninguna acción de dirección sobre el vehículo o medio de transporte.
	Conductores	Su función consiste en la maniobra de los trenes, ya se dedican a vigilar el ascenso y descenso de pasajeros y marcha correcta del tren, así como la apertura y el cierre de puertas.
	Jefe de Estación	El responsable de coordinar todas las actividades que se generen en ellas, como de la policía auxiliar, el control y dosificación de usuarios, la atención de accidentes, el control y notificación de las averías que se presenten dentro de la estación.

Cuadro 03: Resumen de Antecedentes conceptuales

2.3. ANTECEDENTES CONTEXTUALES

2.3.1 Estudio de casos

2.3.1.1 Análisis de Estación Dingpu, Taiwan

A. Aspectos Generales

- **Ubicación:** El proyecto está ubicado en la en la, Distrito Tucheng, New Taipei City, Taiwán.
- **Año de construyó:** 2013
- **Área:** 54835.00 m2.



IMAGEN 13: Ubicación Estación Dingpu

• **Concepto:**

En respuesta a la transformación evolutiva de Dingpu desde una localidad en sus comienzos industrial (carbón) a su estado actual como un centro de tecnología, contexto histórico y flujo urbano contemporáneo ambos se han incorporado en el diseño arquitectónico de la estación.

El interior de la estación es análoga a las cualidades transitorias de la luz en relación con el tiempo. El carácter "C", que representa el carbono, se adopta como un icono gráfico, e implica el avance revolucionario desde las minas de carbón a los nanotubos de carbono de alta tecnología.⁴¹

⁴¹ARCH DAILY, (2016), "Estación de metro Dingpu/ J. J. Pan y Partners".
Sitio Web: <http://www.archdaily.pe/pe/787992/estacion-de-metro-dingpu-jj-pan-and-partners>

• **Descripción del proyecto:**

La estación Dingpu servirá como el punto final de una línea de metro que conecta a una futura línea elevada. En el plano superficial se ubican sus 4 accesos y la zona de estacionamientos; en la planta B1 se encuentran las áreas públicas (lobby y área de pago) y mecánicas; en la planta inferior B2 se accede a la plataforma y áreas mecánicas.

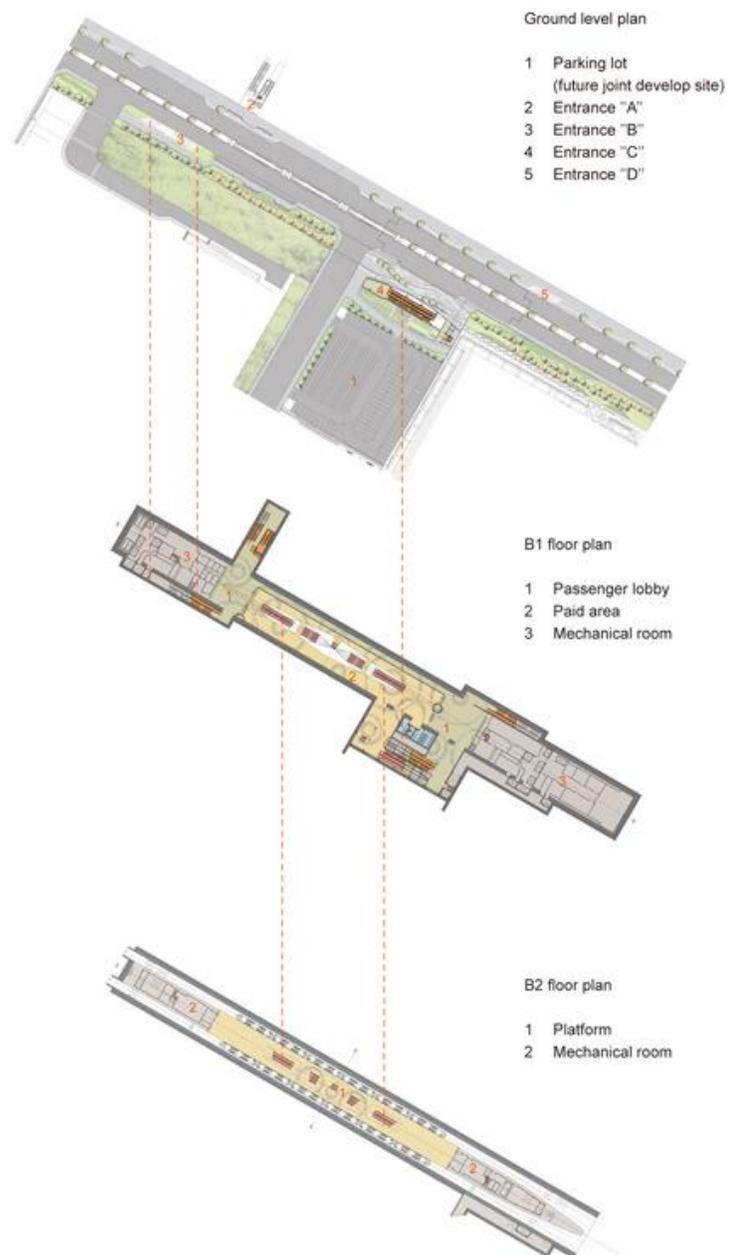


IMAGEN 14: Plantas Estación Dingpu

B. Análisis Funcional

• Circulación

- Aproximación al edificio

Se aproximan a los 4 accesos del proyecto de forma oblicua, esta configuración no interfiere con el flujo peatonal y permite una mejor perspectiva de la infraestructura visible.

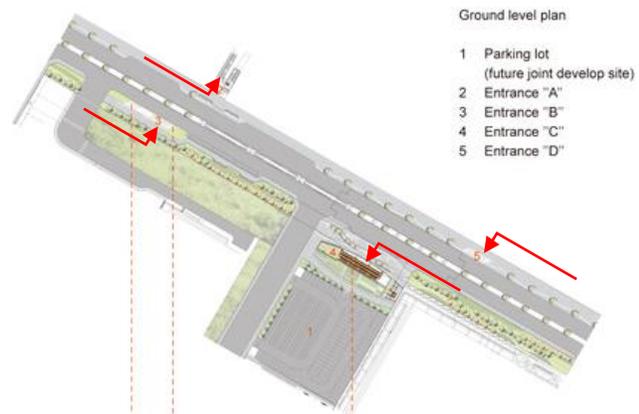


IMAGEN 15: Accesos de la Estación Dingpu

- Acceso al edificio

Los accesos al edificio están retraídos, por su profundidad destacan en su contexto.



IMAGEN 16: Entrada "C"- Estación Dingpu



IMAGEN 17: Entrada "B"- Estación Dingpu

- **Configuración del recorrido**

El proyecto está compuesto por recorridos lineales ramificados para optimizar el flujo de los usuarios

Las circulaciones verticales en áreas perimetrales, para el acceso al edificio, y concentradas en el área pública que direcciona el flujo al área de la plataforma.

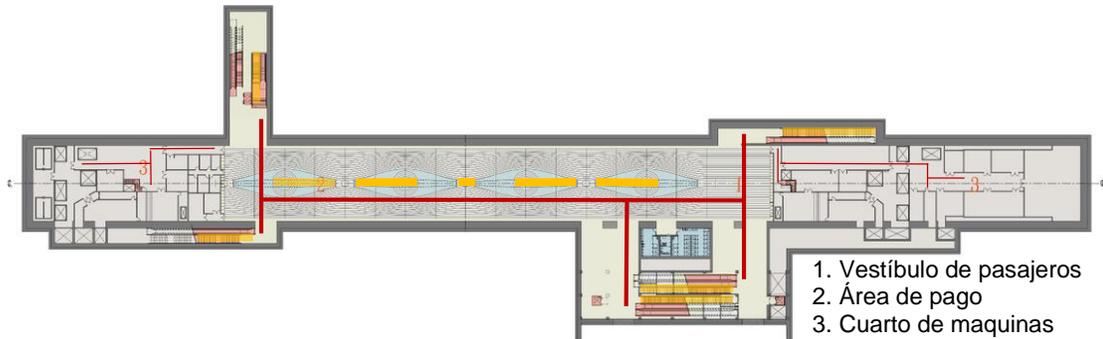


IMAGEN 18: Circulaciones - Estación Dingpu

• **Zonificación**

Zona pública: Lobby de pasajeros, área de pago y plataforma de abordaje.

Zona de operaciones: área de maquinaria

Zona de servicios: área de ventilación.

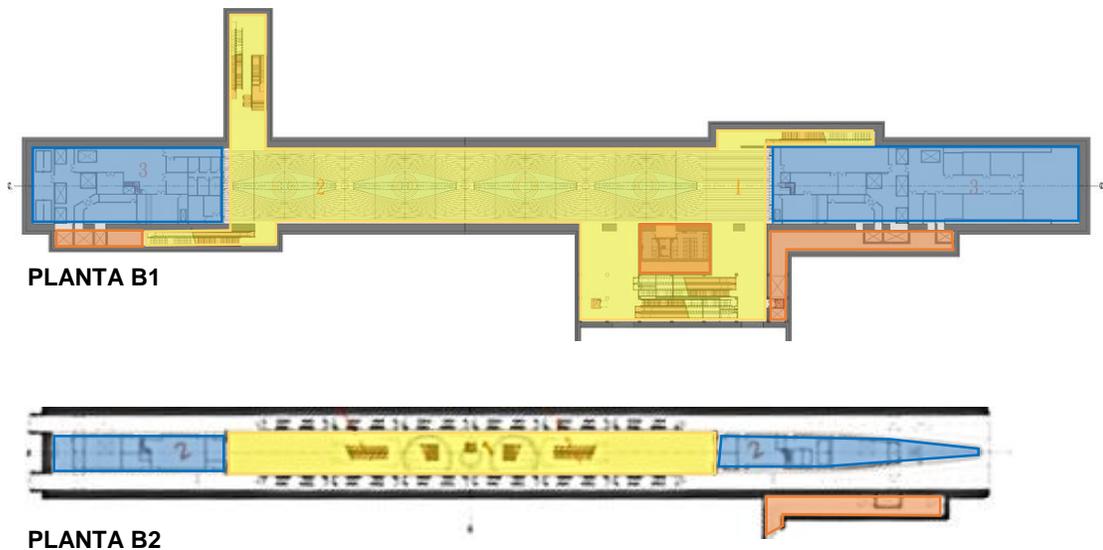


IMAGEN 19: Zonificación estación Dingpu

C. Análisis Espacial:

- **Organizaciones espaciales:** Los espacios se organizan alrededor del área central (área pública pasajeros) que articula al piso inferior; permitiendo la articulación directa a zonas públicas y zonas de operación.

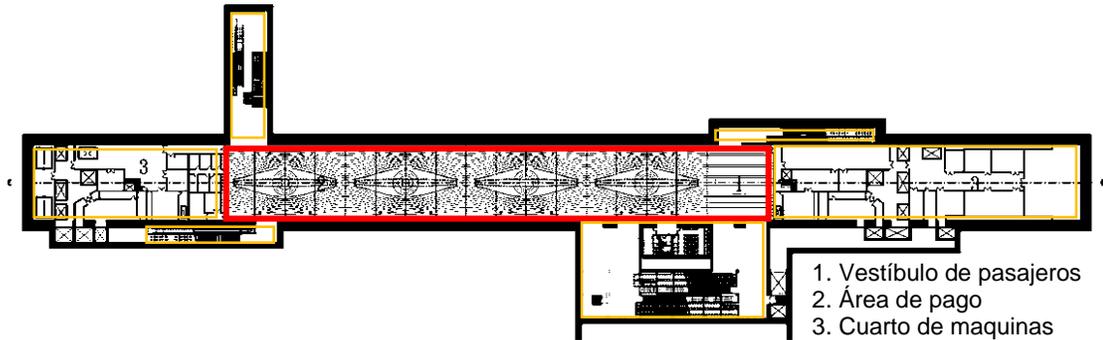


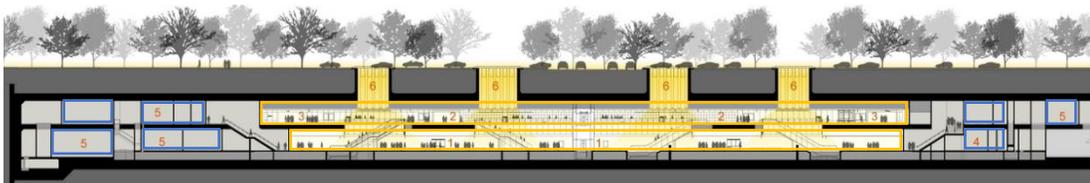
IMAGEN 20: Organización centralizada – Estación Dingpu

- Relaciones Espaciales:

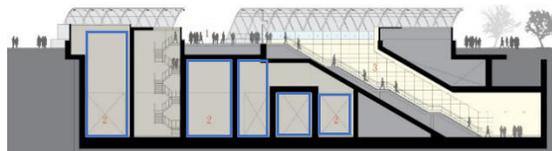
La zona pública está dividido por los elementos de circulación vertical (escaleras y ascensores) que dividen el espacio pero permiten la continuidad espacial y visual.

La zona de operación se desarrolla por espacios contiguos que limitan el acceso físico y visual, diferenciándola por su carácter de área privada.

1. plataforma
2. área de pago
3. Vestíbulo de pasajeros
4. área de servicio
5. Cuarto de maquinaria
6. eje de inducción de luz



SECCIÓN LONGITUDINAL



1. plaza de acceso
2. área mecánica
3. escalera

ENTRADA "B" – SECCIÓN LONGITUDINAL

IMAGEN 21: Relaciones espaciales – estación Dingpu

D. Análisis Formal

El proyecto presenta una forma lineal, compuesta por una plataforma horizontal y una forma cilíndrica, con la sustracción del área central que crea interés en el acceso.



IMAGEN 22: Fachada- estación dingpu

E. Análisis Tecnológico

Una de las mayores innovaciones que el proyecto considera es con respecto a la iluminación natural.

La luz del sol es captada a través de una hilera de tubos solares reflectantes que recorren la longitud de la plataforma de la estación.

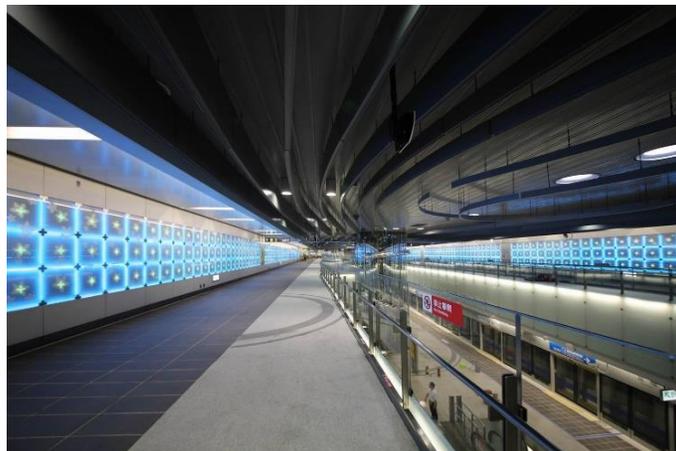


IMAGEN 23: Tubos solares reflectantes

La iluminación se convierte en parte activa del diseño donde la distribución de los colectores crea atrios virtuales, estas zonas de concentración de luz orienta a los pasajeros a través de las zonas de alto tráfico.

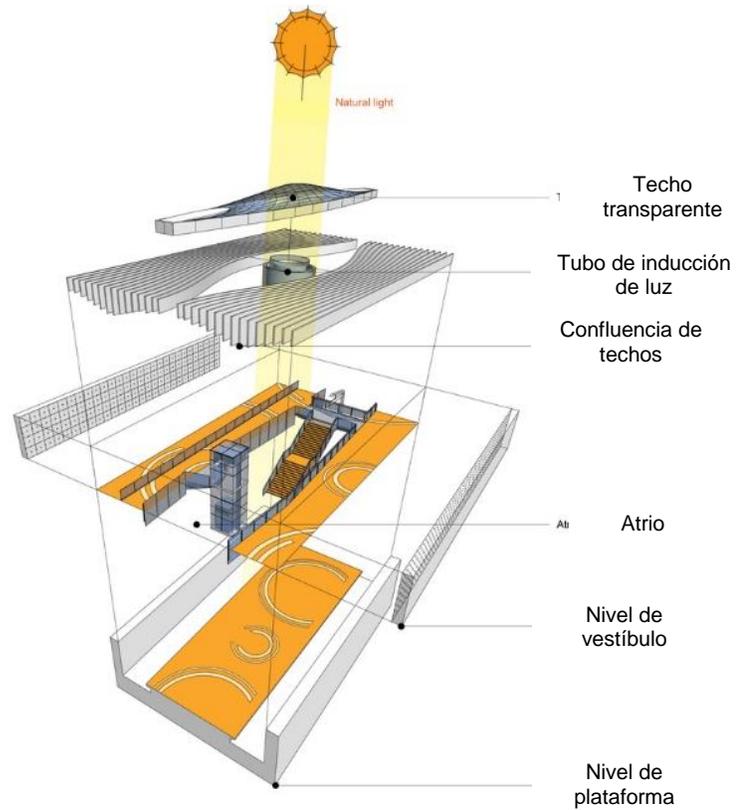


IMAGEN 24: Isometría de concentración de luz



IMAGEN 25: Iluminación de colectores por horas

En el exterior, como protección a las inclemencias del tiempo, los colectores están protegidos por envolventes transparentes.



IMAGEN 26: Colectores en el exterior

La iluminación artificial refuerza el diseño, con el uso de accesorios integrados en el techo; además de accesorios de iluminación LED, incrustados en la pared en la explanada, que siguen temáticas que refuerzan el diseño.

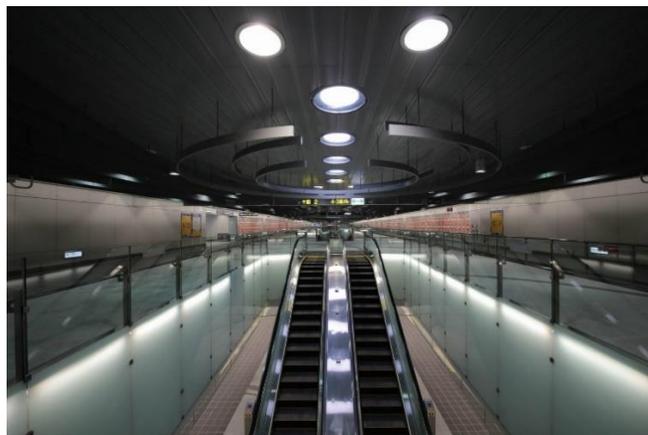


IMAGEN 27: Iluminación LED en techos

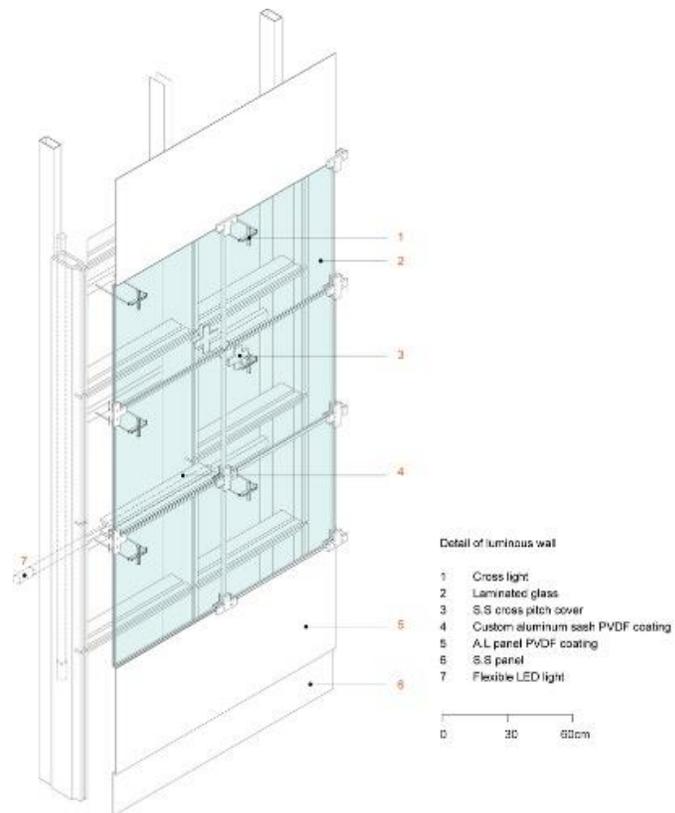


IMAGEN 28: Detalle de iluminación LED de pared

En la entra “B” se emplean tubos metálicos curvos que forman un entramado, implementado con materiales transparentes refuerzan el diseño de luz natural.

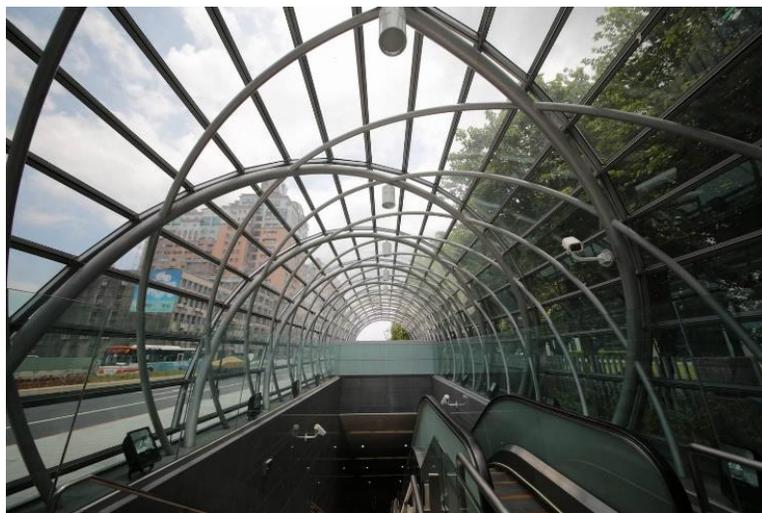


IMAGEN 29: Estructura de acero de entrada “B”

2.3.1.2 Análisis de Estación Uruguay, Brasil

A. Aspectos Generales

- **Ubicación:** La Estación Uruguay se localiza en el barrio Tijuca, Zona Norte de la ciudad de Rio de Janeiro y es parte de la línea de Metro.



IMAGEN 30: Localización de Estación Uruguay

- **Año:** 2012
- **Área:** 13774.00 m²
- **Descripción del proyecto:**

El proyecto aprovecha un antiguo aparcamiento de coches y trenes, en el subsuelo de la Calle Conde de Bonfim; en el plano superficial se ubican los con 4 accesos, en planos soterrados se encuentra la planta de mezzanine (áreas de publicas y de operación) y la planta de la plataforma (áreas de abordaje de pasajeros, áreas técnicas y de operación).

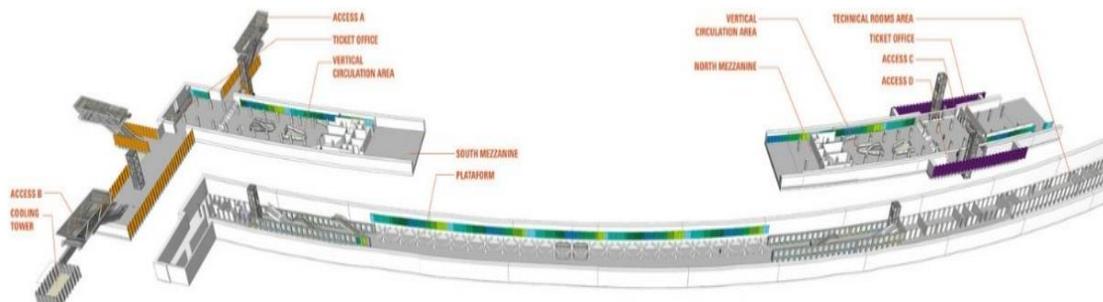


Imagen 31: Vista Isométrica de Estación Uruguay

B. Análisis Funcional

- **Aproximación al edificio:**

Los accesos a la estación están emplazados en el espacio urbano, permitiendo la aproximación de los usuarios frontalmente o direccionados por su forma hasta sus accesos.

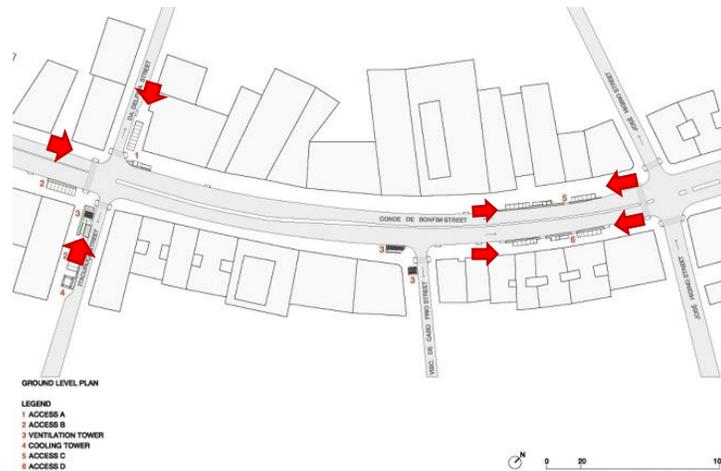


IMAGEN 32: Aproximación al Edificio - Estación Uruguay

- **Accesos al Edificio:**

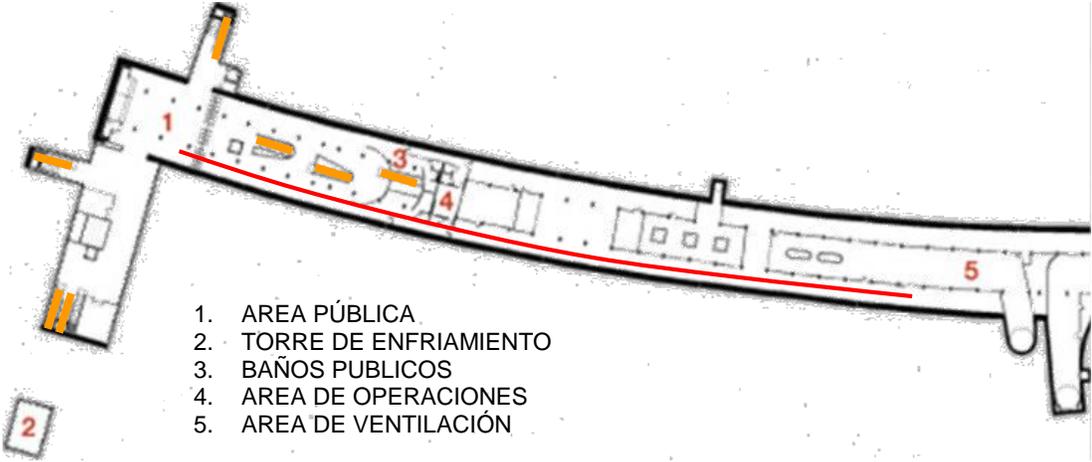
Los accesos en el plano superficial preceden al espacio subterráneo destacándose en el contexto urbano.



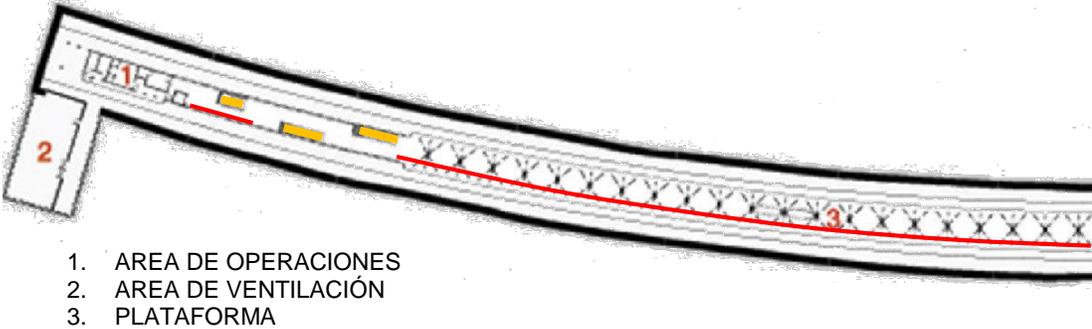
IMAGEN 33: Accesos al Edificio - Estación Uruguay

- **Configuración del recorrido:**

Está configurado en un recorrido lineal, generado principalmente por su forma, donde se suceden los espacios en orden consecutivo de acuerdo a la función que cumple para los pasajeros.



DETALLE DE PLANTA DE MEZANINE SUR



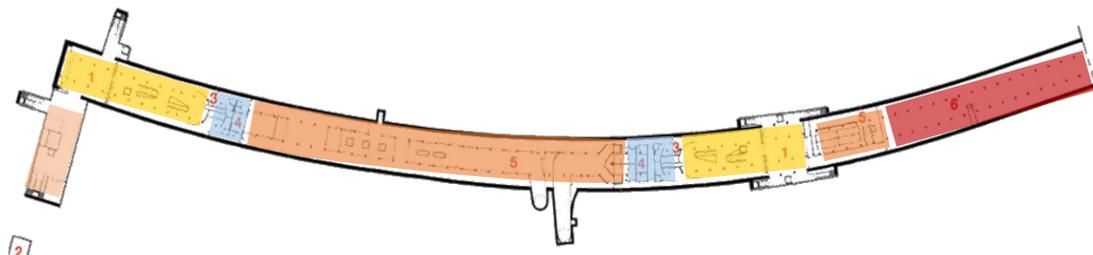
DETALLE DE PLANTA DE PLATAFORMA

Leyenda	
	circulación horizontal
	circulación vertical

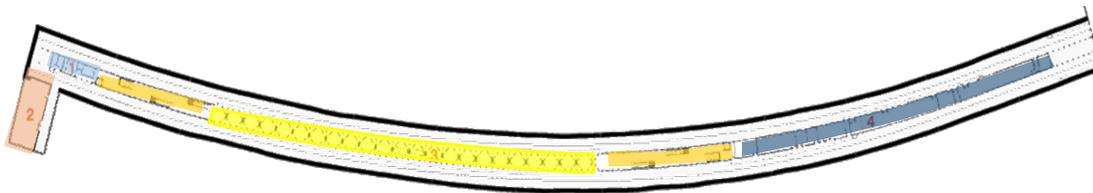
IMAGEN 34: Circulación- Estación Uruguay

• **Zonificación:**

- **Zona pública:** Se accede a las áreas de vestíbulo desde donde se accede a servicios públicos y andén de abordaje; con acceso directo a la zona de control, facilitando el acceso al personal.
- **Zona de control:** Incluye áreas de operación y técnicas para uso de personal y con relación directa al carril del tren; permitiendo el acceso a áreas de servicio.
- **Zona de servicio:** Áreas de ventilación y enfriamiento, necesarias para el adecuado funcionamiento del proyecto en subsuelo.



PLANTA DE MEZZANINE



PLANTA PLATAFORMA

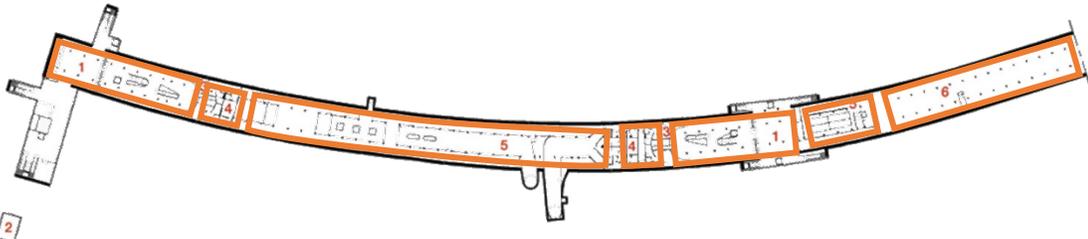
ZONA PUBLICA	
	Vestíbulo
	Baños publicos
	Andén de abordaje
ZONA DE CONTROL	
	Area de operación
	Area tecnica
ZONA DE SERVICIOS	
	Area de ventilación
	Torre de Enfriamiento
	Estacionamiento

IMAGEN 35: Zonificación - Estación Uruguay

C. Análisis Espacial

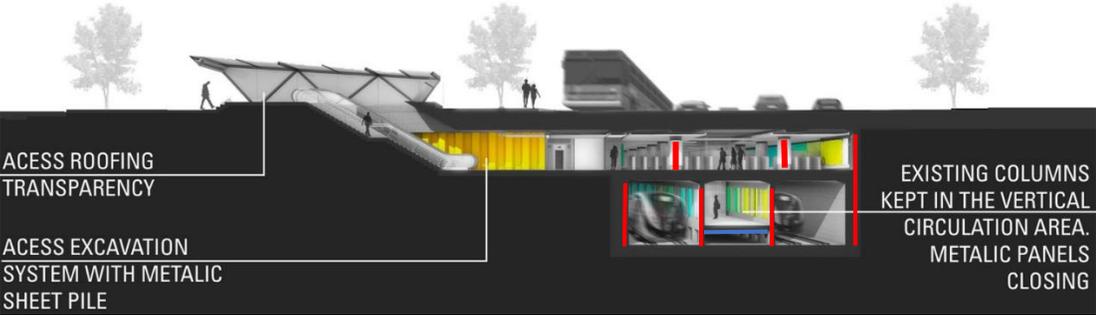
El proyecto presenta una organización lineal, con espacios sucesivos.

Los espacios para el uso de pasajeros con respecto a los espacios para trenes están definidos por los cambios de nivel para permitir la adecuada accesibilidad a los trenes. Las áreas de vestíbulo consideran columnas que definen el espacio y direccionan los flujos a las áreas de abordaje.

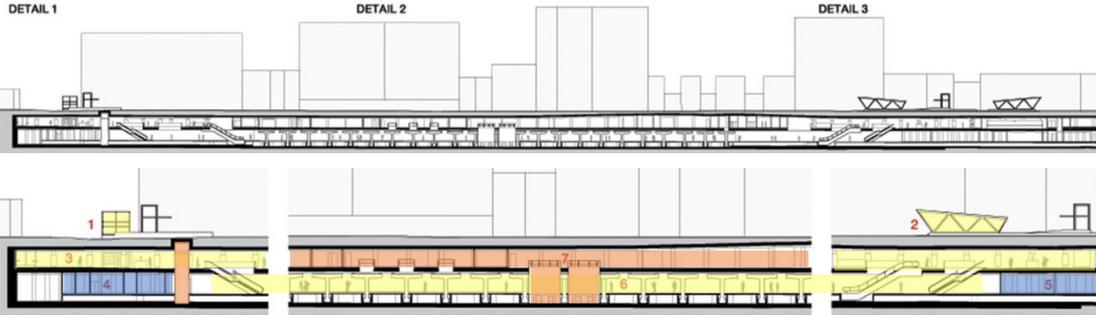


PLANTA DE MEZZANINE

IMAGEN 36: Organización lineal - Estación Uruguay



SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN LONGITUDINAL

IMAGEN 37: Secciones de Estación Uruguay

D. Análisis Formal

La forma del proyecto se debe a una agrupación de formas próximas (como los accesos y torres de ventilación y enfriamiento), donde los accesos son formas jerárquicas, por su textura y ubicación en el contexto urbano.



IMAGEN 38: Fachada de accesos a la estación Uruguay

E. Análisis Tecnológico

Los accesos a la estación, implantados en la misma calle fueron ejecutados en tablestacas metálicas, metodología constructiva utilizada para minimizar expropiación y reducir costes.



IMAGEN 39: Accesos sobre tablestacas metálicas

Uso de 23 pilares metálicos (en formato de árboles) localizados en el centro del andén soporta la carga de los 138 pilares del antiguo aparcamiento; permitiendo un mejor aprovechamiento del espacio.



IMAGEN 40: Columnas metálicas (formato de árbol)

Las salas técnicas de ventilación están localizadas entre los dos entresuelos.

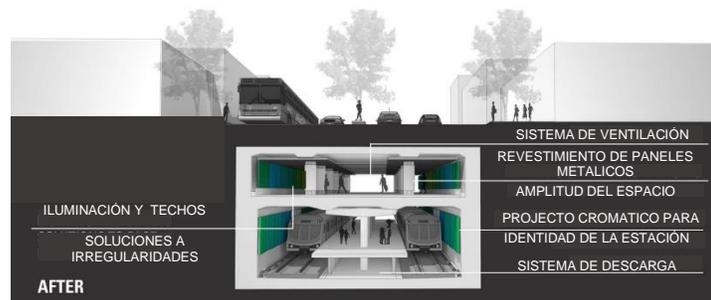


IMAGEN 41: Aportes tecnológicos

El espacio existente, por tratarse de aparcamiento que ya no recibía público, poseía muchas irregularidades en su estructura. El partido arquitectónico buscó amenizar estas irregularidades a través de luminarias, forros, y paneles metálicos. Por encima de los paneles y tablestacas se desarrolló el proyecto cromático que, juntamente a paneles espejados, trae amplitud a la estación.



IMAGEN 42: Paneles espejados y cromáticos

2.3.1.3 Análisis de Estación la Cultura, Lima

A. Aspectos Generales

- **Ubicación:**

Está ubicada en la intersección de Avenida Javier Prado con Avenida Aviación, en el distrito de San Borja, Lima.

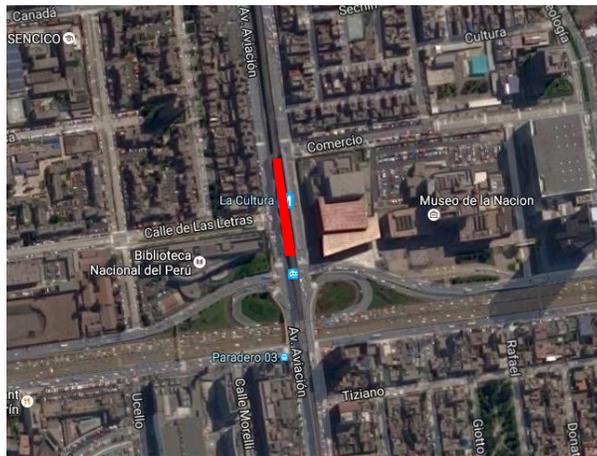


IMAGEN 43: Ubicación de la Estación la Cultura

- **Año de construyó:** 2011

- **Contexto Urbano:**

La estación está emplazada en un entorno comercial y cultural, en sus alrededores se encuentran la Biblioteca Nacional del Perú, Museo de la Nación, Teatro Nacional entre otras instituciones nacionales.



IMAGEN 44: Contexto Urbano de la estación la cultura

- **Descripción del proyecto:**

El proyecto se desarrolla en dos niveles, a nivel de la calle, en el primer nivel se encuentra un vestíbulo exterior, la zona de torniquetes, compra de tarjetas y recargas, vestíbulo interior, ss.hh. y áreas de operación.

En el segundo nivel se ubican las plataformas norte y sur, conectadas internamente por escaleras mecánicas y ascensores provenientes del primer nivel; desde este nivel se conecta a la red del tren.



IMAGEN 45: Vista desde el vestíbulo exterior a la estación la cultura



IMAGEN 46: Segundo nivel – Estación la cultura

B. Análisis Funcional

• Circulación

- Aproximación al edificio

Los pasajeros pueden aproximarse de forma oblicua a la edificación, direccionado por los pasos peatonales laterales.



IMAGEN 47: Aproximación a Estación la Cultura

- Acceso al edificio

Se ingresa a la estación desde el lado sur, por un acceso retrasado, que permite la recepción de los pasajeros en un área exterior.

Además posee un acceso para personal operativo en el lado norte de la estación.



IMAGEN 48: Acceso a la estación la cultura

- **Configuración del recorrido**

La estación está compuesta por recorridos lineales, desde el vestíbulo exterior al vestíbulo interior; continúa a un área exterior que remata en el área operativa. Las circulaciones verticales (escaleras de ingreso y salida, escaleras eléctricas y ascensores) dirigen los flujos de pasajeros al segundo nivel (andenes).



IMAGEN 49: Configuración del recorrido-estación la Cultura

• **Zonificación**

- **Zona pública:** Vestíbulo exterior (1), área de venta de tarjetas (2), área de línea de torniquetes (3), recarga de tarjetas (4), vestíbulo interior(5), SS.HH. (6).
- **Zona operativa:** personal operario (7).



IMAGEN 50: Zonificación-Estación la cultura

C. Análisis Espacial:

- **Relaciones espaciales:**

El espacio público se define por la continuidad visual entre los vestíbulos, exterior e interior, el espacio interior contiene al área de compra de tarjeta y ss.hh. que mediante a su disposición en el espacio contribuyen a definir los flujos peatonales; se define el espacio de operación al estar separado reforzando su identidad.



IMAGEN 51: Relaciones espaciales - estación la cultura

- **Organizaciones espaciales:**

Los espacios públicos y de operación están agrupados por su proximidad y el eje generado por la vía elevada del tren que se articula en el segundo nivel.



IMAGEN 52: Organización espacial – estación la cultura

A. Análisis Formal

La forma de la estación se transforma en respuesta a los espacios y su función; el área de andén esta jerarquizada por una forma tubular, debajo esta una plataforma que se adiciona por medio de elementos repetitivos que otorgan una sensación de movimiento a la edificación.



IMAGEN 53: Forma - Estación la cultura

B. Análisis Tecnológico

Se puede resaltar la implementación de características que permiten el acceso equitativo a todos los espacios de la estación; como la implementación de ascensores, escaleras mecánicas, guías podotáctiles.



IMAGEN 54: Esquema de elementos para accesibilidad de discapacitados

FUENTE: Elaboración por Arq. Katy Huaylla

2.3.1.4 Apreciación de Casos Estudiados

Los casos analizados se ubican en contextos similares a la propuesta es decir la ciudad, el medio urbano con tramas consolidadas y en función a su relación con el espacio público, dando interesantes alternativas en el desarrollo de sus espacios y el manejo de la imagen urbana como elemento jerarquice en el contexto urbano.

ANÁLISIS DE CASOS DE ESTUDIO	
Contexto	Las estaciones se ubican en áreas urbanas de alto flujo alrededor de ellas preparadas para un alto flujo peatonal.
Zonas	Las estaciones analizadas se dividen en zonas identificables: zona pública, zona de control y operaciones, zona de servicios y zonas técnicas, organizadas en consecuencia a las áreas para el público y el personal, demarcando las áreas limitadas; siendo las zonas públicas y de operaciones centrales y las zonas técnicas ubicadas en extremos contiguas a los andenes y vías del tren.
Accesos	Los accesos de las estaciones soterradas se integran al espacio público al permitir la continuidad visual mediante los cerramientos transparentes con métodos constructivos que facilitan el desarrollo del diseño.
Caso 1 Estación Dingpu	Concibe un concepto desde su interior enfocado en la historia esencial de la ciudad en sus motivos interiores, además del manejo de la luz como elemento que se integra a la edificación para reforzar el concepto y generar las sensaciones de un flujo de movimiento, como se ve en las captadores de luz en la vías y los apliques en muros y cielos rasos de la misma.
Caso 2 Estación Uruguay	Resalta una concepción cromática en sus interiores, que desarrolla sus espacios de recorridos y espera con una gama de colores en tableros y revisten los muros de los sótanos, aportando una sensación de movimiento y actividad contradictoria a un espacio soterrado, con la inclusión de revestimientos reflectantes en columnas que dan la sensación de continuidad del espacio y amplitud.
Caso 3 Estación La Cultura	La más cercana al contexto, ejemplifica las consideraciones necesarias para el uso de personas discapacitadas incluyendo líneas pododactilas para la accesibilidad.

Cuadro 04: Cuadro Resumen de Estudio de Casos

2.3.2 Análisis y Diagnóstico situacional del usuario

2.3.1.1 Volumen poblacional

La ciudad de Tacna cuenta con un flujo de pasajeros constante dentro del ámbito de transporte público urbano, considerando que la vía ferroviaria transita desde el distrito de Tacna y recorre el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa, la población que utilizaría este servicio son provenientes del distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa y aquellos que se dirijan a algún sector de este distrito.

Se estima el volumen de pasajeros basándose en la población del distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, 112 327 hab. en el 2016, según datos PUD 2016-2021⁴². La proyección se realiza tomando 10 años como horizonte. Considerando el coeficiente de crecimiento anual de 5,45% para el DCGAL, según datos PDU 2016-2021.

AÑO	POBLACIÓN
2016	112,327
2017	118,579
2018	125,179
2019	132,146
2020	139,501
2021	147,265
2022	155,462
2023	164,114
2024	173,249
2025	182,891
2026	192,859

CUADRO 05: Proyección del 2016 al 2026

FUENTE: Plan Urbano Distrital 2016-2021 –MDCGAL

⁴² PUD: Plan Urbano Distrital de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa 2016-2021

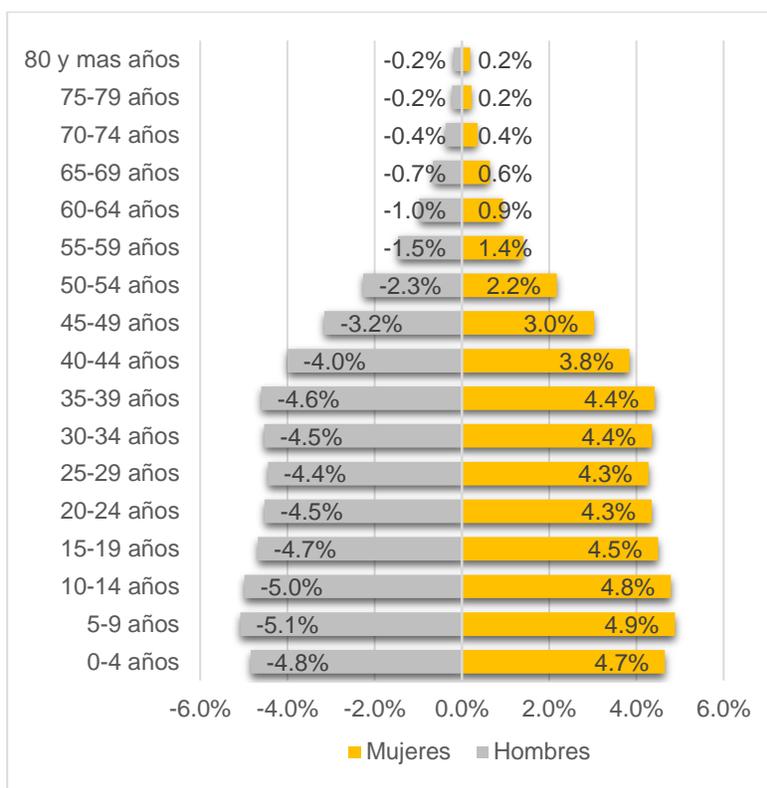
2.3.1.2 Composición según género y edad

- **Genero:**

La población masculina representa el 51% y la población femenina el 49%, donde prevalece la población masculina probablemente ligada a los patrones de migración; según datos PUD-Plan Urbano Distrital CGAL, estimación poblacional 2015.

- **Edad:**

El mayor porcentaje de la población es la de 0 a 14 años de edad, es decir población entre niños y adolescentes, seguida de la población adulta, entre 20 y 39 años de edad se refleja un crecimiento constante y homogéneo entre los tramos de edades jóvenes.



ESQUEMA 02: Composición según género y edad del DCGAL - 2015

Fuente: Plan Urbano Distrital del 2016-2021 -MDCGAL

2.3.1.3 Análisis socio cultural

Las expresiones culturales de los usuarios o pasajeros, es decir los pobladores del DCGAL, derivan de las costumbres de la provincia de Tacna e influyen en el desplazamiento del volumen poblacional al centro de la ciudad.

A. Historia del Distrito de Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa

Los inicios del distrito de Coronel Gregorio Albarracín se presentan desde la época del cautiverio, en un fundo ocupado por el linaje familiar Ticona, siendo su antigua jurisdicción comenzando en el cuartel Tarapacá colindando adicionalmente por el este con el ferrocarril hacia Arica, por el norte con el canal Uchusuma y por el sur con la Asociación Guillermo Auza Arce.

La primera organización vecinal denominada Cooperativa 3 de Diciembre comprada por la familia Ticona le siguieron la Asociación de Vivienda Primero de Mayo, Pérez Gamboa y nacieron otros programas habitacionales como Enace hoy asociaciones de vivienda Alfonso Ugarte I y II etapa.

El conjunto de asociaciones de vivienda pasó a denominarse nueva Tacna, posteriormente en la década de los 90, las organizaciones de base y representativas exigieron la distritalización, finalmente, el 03 de febrero del 2001, el gobierno aprobó la Ley N°

27415 creando políticamente el distrito número 26 de Tacna: Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa.⁴³

Hoy suman más de 70 las zonas entre juntas vecinales y asociaciones de vivienda sin contar las 80 asociaciones de vivienda del Programa Municipal Pampas de Viñani que está aún en manos de la Municipalidad Provincial de Tacna.⁴⁴

B. Festividades

Las celebraciones y festividades derivan de los años de historia de la población de Tacna, además de las adquiridas religiosas y costumbristas que forman parte importante de las tradiciones de los usuarios.

- **Aniversario Batalla del Alto de la Alianza**
Cada 26 de mayo, los pobladores de Tacna acuden a homenajear a los caídos en batalla.
- **Aniversario de la reincorporación de Tacna al Perú (27 y 28 de Agosto):**
Se realizan diversas actividades que inician con la Ofrenda de la Juventud cada 27 de agosto. El día central 28 de agosto se realiza la Procesión de la Bandera. Paralela a esta actividad, la semana de Tacna se realiza con importantes muestras artísticas, culturales y de diversión en la ciudad.

⁴³ MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA, (2011), "Plan de Desarrollo concertado del distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa 2011-2021"

⁴⁴ MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA, (2016), "Historia", Sitio Web: <http://www.munialbarracin.gob.pe/pagina/distrito/historia>

- **Aniversario del Distrito de la Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa (febrero):**

La población del distrito de CGAL realiza una serie de actividades artísticas y culturales.

- **Festividades Religiosas y costumbristas:**

- **Carnavales (febrero-Marzo):**

Se realizan los conocidos pasacalles y concursos en todos los distritos de la provincia.

- **Cruces de Mayo:**

Todas las cruces religiosas asisten a la catedral donde son bendecidas por el Obispo de la Diócesis de Tacna y Moquegua.

- **San Juan (23 de junio):**

Constituye una singular tradición andina, arraigada en la cultura popular del Valle Viejo de Tacna. Se realizan actividades en DCGAL de camping, parcaidismo, etc.

- **Santa Rosa de Lima (28 y 29 de Agosto):**

Fiesta Patronal y Aniversario Mercado de Abastos Santa Rosa.

- **Señor de los Milagros (18, 28 y 31 de octubre):**

Se inicia con procesión y misa en la Catedral.

- **Todos los Muertos(1 y 2 de noviembre):**

Se realizan visitas a los cementerios donde se espera también a los difuntos con flores, amigos, música, bebida y comida.

- **Navidad (25 de diciembre):**

Celebrada el 24 de diciembre en la Plaza de Armas. Se celebran con fuegos artificiales y espectáculos.

2.3.1.4 Análisis económico

A. Aspecto económico de la ciudad de Tacna

La ciudad de Tacna ofrece ventajas comparativas y competitivas con respecto a su ubicación en América del Sur, con perspectivas internacionales como acceso estratégico al circuito comercial estando a 54 Km. de la frontera con Chile y 386 Km. con La Paz – Bolivia.

La ciudad ostenta un crecimiento económico del 4.5%⁴⁵, siendo una de las ciudades con mayor desarrollo económico basado en la mejora del sector turismo, el desarrollo del sector servicios y la fortaleza de las agroexportaciones.

Debido al intercambio comercial y al flujo turístico desde la frontera con Chile, los servicios como salud, gastronomía, recreación y comercio, lideran la economía regional.

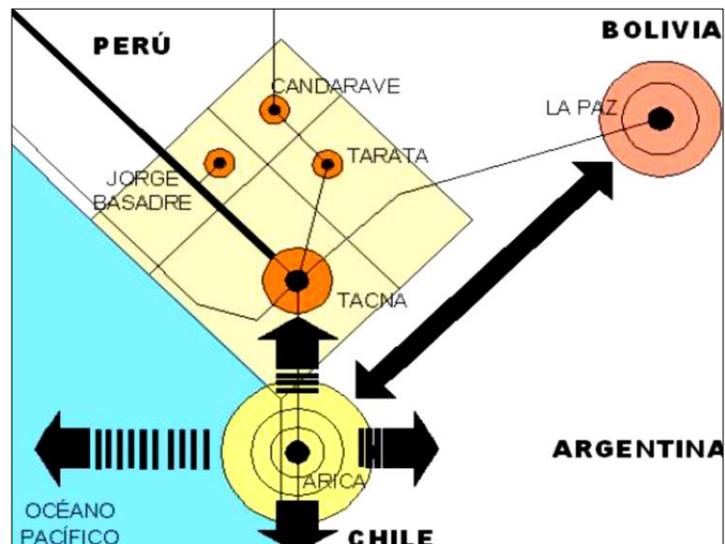
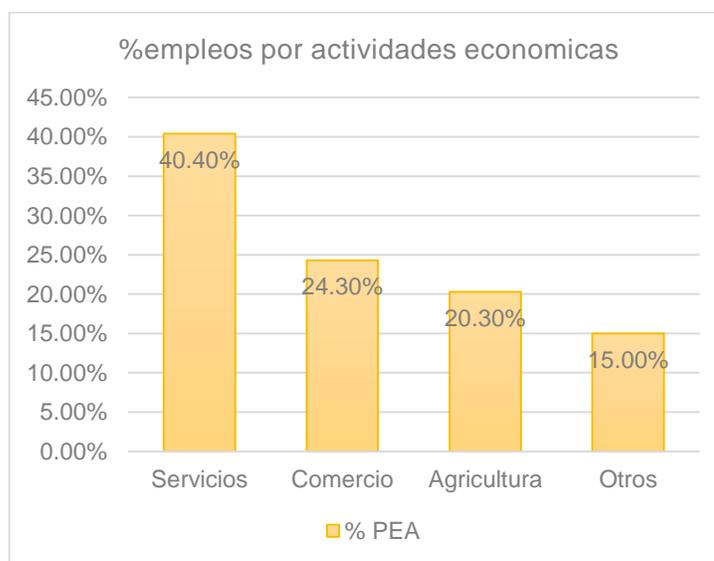


IMAGEN 55: Esquema Tacna Ciudad estratégica
Fuente: “Terminal Terrestre para el transporte regional de pasajeros hacia las zonas alto andinas de la ciudad de Tacna 2015”

⁴⁵ ALDO FUSTER, (2016), Cámara de Comercio de Tacna – Agencia Andina, Economía: “Tacna se perfila como una de las ciudades con mayor crecimiento económico del país”.

Según la Encuesta Nacional de Hogares al 2014 indica que la Población económicamente Activa (PEA), es decir, las personas en edad de trabajar, alcanza las 181,800, de ellas el 97% se encuentra ocupada y solo el 3% sin trabajo, refiere el estudio de la Dirección Regional del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en Tacna.⁴⁶

La agricultura es el sector que más gente emplea: el 40.4% de la PEA labora en el sector servicios, el 24.3% en el comercio y el 20.3% en la agricultura y otros en un 15%.⁴⁷



Esquema 03: Empleos por rubros

Fuente: "Terminal Terrestre para el transporte regional de pasajeros hacia las zonas alto andinas de la ciudad de Tacna 2015"

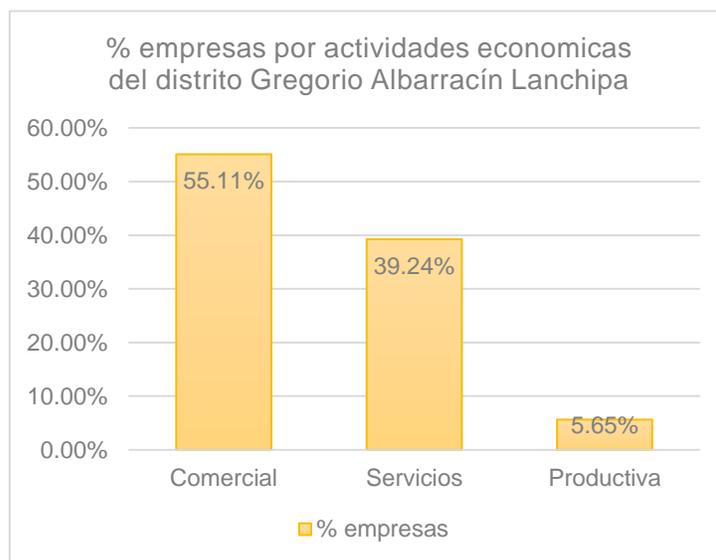
⁴⁶ DIARIO CORREO, (2015), "Tasa de empleo informal es de 72.9% en Tacna". Sitio Web: <http://diariocorreo.pe/edicion/tacna/tacna-tasa-de-empleo-informal-es-de-72-9-584191/>

⁴⁷ BACH. ARQ. JASMANI ERNESTO APAZA SOSA, (2015), Proyecto urbano arquitectónico: "Terminal Terrestre para el transporte regional de pasajeros hacia las zonas alto andinas de la ciudad de Tacna 2015"

B. Aspecto Económico del distrito Crnl. Gregorio Albarracín L.

Los usuarios, pertenecen al distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, presentan un gran potencial de desarrollo económico, siendo el segundo distrito en cuanto a dinamismo económico, después del distrito de Tacna, por el desarrollo e incremento de su población y por el crecimiento de los sectores productivos, de servicios y comercio.

El desarrollo económico en el distrito CGAL está basado principalmente en las actividades comerciales representadas por el 55.11% (986 comercios), 39.24% (702 empresas) del sector servicios y 5.65% (89 empresas) de actividades productivas, que conforman el total de empresas, negocios y /o industrias con actividades económicas en el distrito CGAL.



Esquema 04: Actividades Económicas Formales Distrito CGAL
2015

Fuente: Gerencia de Administración Tributaria, área de rentas, MDCGAL.

El Sector Servicios es el que presenta el mayor crecimiento, pues pasó de 374 locales inscritos en el año 2011, a 702 en el año 2015, creciendo un 87.70 %. La Actividad Comercial, ha pasado de 637 negocios formales en el año 2011 a 986 en el año 2015, mostrando un incremento de 54.79 %. La Actividad Productiva muestra el menor crecimiento, ya que, de 69 industrias en el año 2011, ha pasado a 101 empresas en el año 2015, creciendo 46.38 %.⁴⁸

Actividades Económicas	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
Comercial	637	762	850	931	986
Servicios	374	460	572	625	702
Productiva	69	77	89	98	101
Total	1,080	1,299	1,511	1,654	1,789

Cuadro 06: Actividades Económicas Formales Distrito CGAL 2011-2015

Fuente: Gerencia de Administración Tributaria, área de rentas, MDCGAL.

De igual modo el porcentaje de actividad informal ha aumentado, siendo temporales o estacionales, reflejadas en las distintas ferias de comercialización de productos de segundo uso (en los alrededores del Mercado Héroes del Cenepa y Mercado Santa Rosa) y en otros rubros por la Plaza Eduardo Pérez Gamboa, que atraen tanto a los habitantes del distrito como de otros distritos y de otras regiones y extranjeros (especialmente chilenos).

⁴⁸ MDGAL, (2016) Plan urbano distrital Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa 2016 – 2021, Sitio Web: http://cdn.munialbarracin.gob.pe/files/plan_urbano_distrital/d01/01_PUD_2016-2021_MDCGAL-TACNA.pdf

a) Actividad comercial

En el distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, la actividad comercial se ha incrementado concentrándose en las avenidas principales (Cuzco, La Cultura, Collpa, otras).

La comercialización está orientada en mayor porcentaje a la venta de productos de consumo local, siendo el 49.09% a abarrotes y bodegas, seguido de 10.65% en ferretería, que evidencia la demanda del sector construcción debido al incremento de población y demanda de vivienda propia.

De igual manera el crecimiento comercial se ha desarrollado por la existencia de Ferias temporales que ofertan otros productos en las inmediaciones del sector comercial (mercados, tiendas, restaurant, etc), atrayendo un mayor flujo de población a estas zonas generando una dinámica económica activa.

ACTIVIDADES COMERCIALES	CANTIDAD	(%)
Abarrotes y bodegas	484	49.09
Ferreterías	105	10.65
Boticas y farmacias	72	7.3
Licorerías	60	6.09
Librerías	54	5.48
Combustibles y lubricantes	49	4.97
Materiales de construcción	24	2.43
Productos forestales	20	2.03
Vidrierías	13	1.32
Venta de muebles	9	0.91
Venta de productos de plástico	8	0.81
Depósitos (varios)	7	0.71
Productos agropecuarios	2	0.2
Otros negocios	79	8.01
Total	986	100

Cuadro 07: Actividad Comercial Formal Distrito CGAL-2015
Fuente: Gerencia de Administración Tributaria, área de rentas, MDGAL

b) Actividades productivas

El sector producción se encuentra integrada por la micro, pequeña y mediana empresa, en la economía albarracina se identifican varias actividades productivas, así como cadenas productivas, orientadas hacia el mercado provincial, regional, nacional y del extranjero.

Es sector concentra el 51.69% en producción en panaderías, destinadas a la comercialización para consumo, seguido de 33.71% orientado a la producción en carpinterías, además de otros como zapatería, confección, metalmecánica, producción de alimentos, reciclaje de residuos sólidos, elaboración de vino, cultivo del olivo y la producción pecuaria.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	CANTIDAD	%
Panaderías	46	51.69
Carpinterías	30	33.71
Producción de alimentos	7	7.87
Otras actividades	5	5.62
Reciclaje de residuos solidos	1	1.12
TOTAL	89	100

CUADRO 08: Empresas productivas en el distrito de CGAL - 2013

FUENTE: Gerencia de administración tributaria, Área de rentas, MDGAL

Si bien no todas están debidamente registradas, además de evidenciar condiciones limitantes en sus instalaciones, espacios de trabajo y accesibilidad a insumos; este sector ha buscado posicionar sus productos en el mercado estableciendo zonas de concentración de demanda comercial.

c) Actividades de servicios

En la actividad económica de Servicios se emplea un mayor porcentaje de mano de obra, a diferencia del sector comercial, y otorga una mejor remuneración.

Es preciso mencionar que el servicio del transporte tiene vital importancia en el diario que hacer de los habitantes del distrito, del mismo modo, las moto taxis, porque suplen una necesidad insatisfecha, del servicio en el sector transporte del distrito, debido a las tarifas de menor costo con respecto al de otros servicios.⁴⁹

ACTIVIDADES DE SERVICIOS	CANTIDAD	%
Internet/Locutorios	150	21.37
Otros Servicios	137	19.51
Restaurantes	93	13.25
Oficinas de Servicios Varios	83	11.82
Banca, Cajas, y de préstamo	39	5.55
Consultorios	27	3.85
Hospedaje	27	3.85
Salón de Belleza y Spa	22	3.13
Taller de Soldadura	21	2.99
Servicios de Seguridad	16	2.28
Constructoras	13	1.85
Sastrerías	12	1.71
Video Juegos	11	1.57
Servicios Múltiples	10	1.42
Gimnasios	7	1
Servicios Educativos	7	1
Servicio de alquiler de Maquinaria	7	1
Talleres mecánicos	7	1
Arquitectura e Ingeniería	5	0.71
Comida al paso	5	0.71
Veterinarias	3	0.43
TOTAL	702	100

Cuadro 09: Empresas De Servicios Registradas en el Distrito
CGAL 2015

Fuente: Gerencia de Administración Tributaria, área de rentas,
MDGAL

⁴⁹ MDGAL, (2016) PLAN URBANO DISTRITAL CRNL. GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA 2016 – 2021, Sitio Web:
http://cdn.munialbarracin.gob.pe/files/plan_urbano_distrital/d01/01_PUD_2016-2021_MDCGAL-TACNA.pdf

2.3.3 Análisis Situacional y Diagnóstico del lugar

2.3.3.1. Ámbito geográfico

a) REGIÓN TACNA

La región Tacna se ubica en el extremo sur del Perú, colinda con el Océano Pacífico por el suroeste, con la región Puno por el norte, con la región Moquegua por el noroeste, con Bolivia por el este y con Chile por el sur. La región Tacna políticamente está constituida por 04 provincias (Tacna, Tarata, Candarave y Jorge Basadre G.) y 27 distritos.

Cuenta con una extensión de 16 033,77 mil kilómetros cuadrados y una población cercana a los 358 281 mil habitantes.

Los principales ríos que atraviesan la región son 03; el Locumba, Sama y Caplina. Asimismo cuenta con las lagunas de Suches, Aricota y Vilacota.

b) PROVINCIA TACNA

La provincia Tacna es una de las cuatro provincias que conforman la región del mismo nombre y posee un área de 8 204,10 km². Ubicada al sur de la misma. Limita al norte con las provincias Jorge Basadre y Tarata, al oeste con el océano Pacífico, al este y al sur con la república de Chile y también al este con la república de Bolivia.

La provincia Tacna a su vez se subdivide en 10 distritos: Tacna, Alto de la Alianza, Calana, Ciudad Nueva, Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, Inclán, Pachía, Palca, Pocollay y Sama.⁵⁰

⁵⁰ MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA. (2014). PLAN DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE TACNA 2014 – 2023.

c) CIUDAD DE TACNA

La ciudad de Tacna es la capital de la Provincia y del Departamento del mismo nombre y se encuentra ubicada en la costa meridional del Perú, a 558 m.s.n.m. en el centro del Valle del Caplina. Se encuentra situada a los 70°14' 23" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, y a los 17° 59' 39" de latitud sur.

Su localización es próxima al Puerto de Arica – República de Chile, con el que está comunicado por la Carretera Panamericana y por una línea de ferrocarril. Asimismo, tiene una comunicación directa con la ciudad de Ilo mediante la Carretera del Litoral Tacna-Ilo, y con las ciudades de Arequipa y Puno, y a través de este último con Bolivia.⁵¹

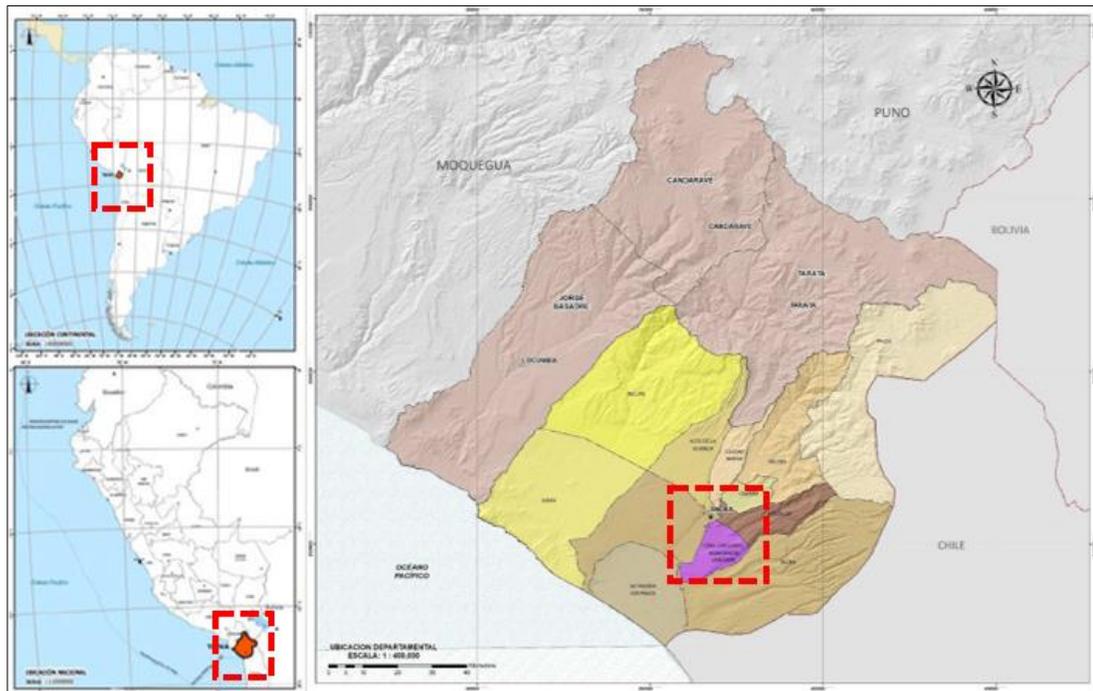


IMAGEN 56: Mapa de Ubicación Geográfica de la Ciudad de Tacna

Fuente: Plan de desarrollo urbano de Tacna 2014- 2023

⁵¹ MPT, (2001), Plan Director de la ciudad de Tacna del 2001 al 2010.

2.3.3.2. Población a servir

El proyecto se ubica en la ciudad de Tacna, así mismo la población involucrada se encuentra en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, los cuales en mayor parte laboran o ejecutan alguna otra actividad en el Centro de la Ciudad de Tacna, esta población requiere de una infraestructura de transporte público que mejore la conectividad entre las centralidades del distrito CGAL y la ciudad de Tacna.

A. Oferta de Infraestructura de transporte urbano

a) Infraestructura de Transporte Urbano

El transporte público se encuentra desatendido al no contar infraestructura (estación de transporte urbano) acorde a las necesidades de la población como espacio dinamizador para este servicio.

Actualmente, en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa el transporte público cuenta con 12, de las 33 rutas de transporte inscritas en el registro provincial de transporte público, prestan el servicio en el distrito CGAL, y en las zonas que las rutas no transitan el servicio se complementa con transporte en mototaxis.

Sin embargo la informalidad en el transporte repercute en excesiva cantidad de unidades vehiculares acorde al territorio abarcado reflejado en congestión vehicular que dilata los tiempos de recorrido, además de la ocupación del espacio público como paraderos vehiculares.

- **Transporte Publico:**

Existe líneas de minibuses, combis y particulares, que hacen un circuito de traslado de pasajeros desde los distritos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay, al Distrito de Gregorio Albarracín y viceversa. El transporte Urbano público en el DCGAL está organizado en **12 rutas**, en las que operan **392 vehículos**, de tipo minibús (**ver cuadro 11**).

Basado en las rutas con vehiculos con capacidad aconsejable de 30 pasajeros y frecuencias promedio entre buses de 4 min.se puede estimar un servicio que cubre solo 5400 pasajeros por hora.



Imagen 57: Transporte Publico CGAL

- **Transporte Mototaxis:**

El transporte de mototaxis, el cual se realiza por distancias cortas dentro de la jurisdicción, surge como alternativa de transporte para solventar las necesidades que el transporte público no satisface, siendo la alternativa de menor costo para el pasajero con respecto a otros servicios de transporte público (taxis) .

En total son 21 empresas de mototaxis con **793 unidades de vehículos menores** que cuentan con autorización vigente a la fecha.

N°	ASOCIACIÓN	RUTA	PARADERO	TIPO DE UNIDAD	CANTIDAD DE UNIDADES
1	E.T. 113	1	Viñani, Mz.275	Minibús	42
	E.T. Nuevo				
	E.T. Amanecer				
	E.T. Libertad				
	E.T. Suarez				
2	E.T. SurPerú S.R.L.	2B	Av. Von Humbolt N° 1232	Minibús	26
3	E.T. Marza	6	Asoc. De Viv. Villa del Transporte II etapa Mz. 258 Lte. 1	Minibús	37
	E.T. 12 Amigos				
	E.T. Jesus María				
4	E.T. Viñani S.A.	10B	Asoc. Santísima Trinidad Mz. 354 Lte. 1	Minibús	25
	E.T. Frahai S.A.C.				
	E.T. Tacnagas S.A.				
5	E.T. 23 de Mayo	11	Asoc. De Viv. Callito	Minibús	35
	E.T. Heroes del Cenepa				
6	E.T. 6 de Julio	13	Asoc. De Viv. Rio Azul Mz. 422 Lte. 16	Minibús	21
7	E.T. Libertadores	14	Asoc. De Viv. Los Ángeles 497 Lte. 17	Minibús	33
	E.T. Star del Sur				
	E. T. Sipriano				
	E.T. Aquipac				
	E.T. Lucero del Sur				
8	E.T. 3 de Setiembre	15	Av. Federico Barreto con Av. Estanislao condor	Minibús	42
	E.T. Vilca Arollo				
	E. T. Cambia				
	E.T. Linchin				
9	E.T. 201-90 S.A.	90	Asoc. Carmen de la lengua Mz 32 Lte.B	Minibús	29
	E.T. Del Sur a norte S.A.				
	E.T. Franhait S.A				
	E.T. Roció S.A.				
10	E.T. Calisur S. R.L.	101	Promoví Señor de los Milagros II etapa Mz.277 Lte. 17	Minibus	22
11	E.T. Unidos al Progreso S.R.L.	202	Promuvi la Unión.	Minibús	35
	E.T. 29 de junio S.R.L.				
	E.T. Nuevo Horizonte S.R.L.				
12	E. .T. Laqui S. A.	203	Asoc. De Viv. Señor de los milagros II etapa	Minibús	45
	E.T. 14 de Setiembre S.A.				
	ET, 14 de Setiembre S.A.				
	E.T. Dachis S.A.				
	E.T. Los Ángeles				
TOTAL					392

CUADRO 11: Oferta de transporte urbano
Fuente: Sub Gerencia de Transporte de MDCGAL

b) Infraestructura de Transporte ferroviario

Si bien el transporte público no cuenta con una estación de transporte urbano, la ciudad de Tacna cuenta con un equipamiento de transporte ferroviario que se encuentra operativo para el transporte interurbano de pasajeros, debido a las obras de refacción y mejoramiento de las vías férreas y el auto vagón; reinicio su servicio cotidiano en cuatro turnos que responden solo a la demanda turística local y extranjera, entre la ciudad de Tacna y la de Arica.

Actualmente la Estación Tacna – Arica, ha perdido su relevación en el transporte debido a factores de crecimiento poblacional y decaimiento del transporte ferroviario; siendo de relevancia social, cultural y turística, como ferrocarril internacional, se está implementado para su consolidación como “El primer Museo ferroviario” del Perú, proyectado en el plan COPESCO.



IMAGEN 58: Proyecto Museo Ferroviario de Tacna -Mincetur

Las actividades y transporte de pasajeros del ferrocarril se resumen en el siguiente cuadro:

OPERADOR E INDICADOR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ferrocarril Tacna - Arica ²										
Pasajeros-Km (miles)	0	28	2 978	3 295	3 263	3 474	2 639	2 193	62	0
Ingresos (miles de nuevos soles)	0	3	266	308	398	453	363	348	11	0
Pasajeros (miles)	0	0	50	55	54	58	44	40	1	0
Tarifa promedio (en nuevos soles)			5,32	5,60	7,37	7,81	8,25	8,70	11,00	

Cuadro 12: Indicadores del Tráfico Ferroviario de Pasajeros: 2003-2012

En el año 2004 sólo movilizó 470 pasajeros, todos en el mes de diciembre. La data del año 2010 sólo incluye el periodo enero - agosto, para el resto del año se ha registrado un promedio mensual de los años 2008 y 2009. A partir del mes de marzo del año 2011 el servicio estuvo suspendido, reiniciándose el mismo el 13 de junio del presente año; a partir del mes de marzo del año 2011, es omiso en cuanto a la entrega de información.⁵²

Considerando su recorrido histórico este equipamiento no cuenta con las condiciones para albergar el flujo constante de transporte público urbano de la población actual, pero la infraestructura de la red vial existente es sometida a pruebas constantes de funcionamiento y mantenimiento, además de recorrer un área urbana donde se concentra una gran parte de la población de la ciudad, presentando un recurso no aprovechado.

⁵² MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA, (2014), Plan desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2014 – 2023. Sitio Web: http://www.munitacna.gob.pe/msottac/descargaspy/archivos/1188550200_1405987265.pdf

B. Demanda de infraestructura de transporte urbano

Se puede observar que no existe Infraestructura de transporte público que organice, satisfaga y brinde adecuadas medidas de seguridad a los pasajeros, esta necesidad está ampliamente vinculada al transporte público; según el PUD CGAL 2016 - 2021, la demanda de transporte urbano público se produce en las horas punta, porque existe gran congestión de pasajeros exponiendo sus vidas tanto adultos como niños al tratar de llegar oportunamente a su centro de Trabajo y/o colegio, siendo de necesidad habilitar mayores líneas de transporte, especialmente a las zonas de Viñani cuya población tiene que caminar grandes tramos, para tomar las líneas que los trasladen.

De acuerdo a lo antes mencionado, la demanda de esta infraestructura está determinada por la población que haría uso del servicio en las horas puntas, considerando entonces a la población que trabaja, es decir la PEA ocupada que egresa del distrito; la población en edad escolar, considerando que un escolar debería asistir al centro educativo de su sector y no requiere recorrer largas distancias, se considerada a los alumnos con centros educativos fuera del distrito; por último la población en universitaria, sabiendo que ambas universidades de la ciudad se encuentran fuera del distrito.

La población económicamente activa ocupada, dentro del área urbana del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, representa el 47.63% de la población de esta el 78%⁵³ se moviliza fuera del DCGAL, 41730 hab., para ejercer sus

⁵³ Bach. Arq. Wilson Jesús Fernando Vargas Rodríguez, (2016), Sistema Integrado de Espacios Públicos para la propuesta de nuevas centralidades urbanas en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, 2016-2021

labores, generalmente en actividades de servicio, en las horas punta de 6.45- 9:00 am y de regreso entre 7:00 -9:00 pm.

Categoría	2007 (hab.)	2016 (hab.)	%
I.- PEA URBANA	60 431	11 209	99.79%
A.- PEA	30 660	56 871	50.63%
- PEA Ocupada	28 842	53 501	47.63%
- PEA Desocupada	1 818	3 370	3.00%
B.- NO PEA	29 771	55 219	49.16%
II.-PEA RURAL	125	225	0.20%
A.-PEA	-	-	-
- PEA Ocupada	105	191	0.17%
B.- NO PEA	20	34	0.03%
Total (I+II)	60 556	112 327	100.00%

Cuadro 13: Pea Urbana Y Rural Distrito CGAL

Fuente: INEI., Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

La población de menores en edad educativa de 5-14 años son 23 268 hab., es decir el 19.73% de la población de CGAL, que se moviliza en horas punta de 6.45:00 a 8:00 am a 2:00- 3:00 pm.; dentro de esta, la población matriculada en centros educativos de distrito CGAL son 13 279 hab. , esto se debe a que la mayoría de la población en edad escolar del distrito CGAL, se matricula en centros educativos del centro de la ciudad de Tacna ya sea por presentar mejor infraestructura en los equipamientos, cercanía a centros laborales, u otros.

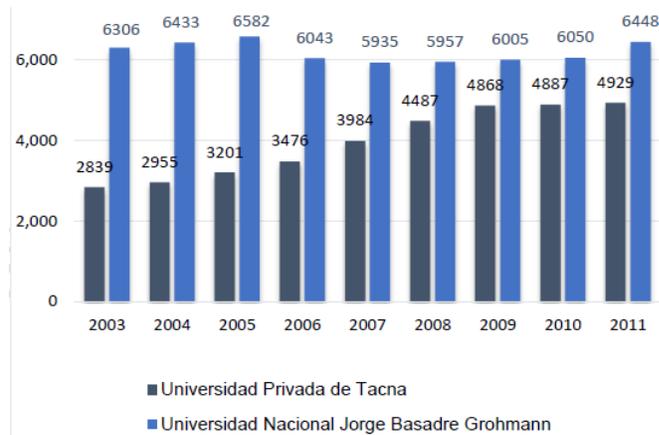
Al comparar la población en edad Escolar con la población matriculada podemos determinar que 9 989 hab. reciben educación fuera del distrito, equivalente al 8.89% de la población total del distrito, requiriendo movilizarse al centro de la ciudad.

Escolares	Población (hab.)	%
Población en edad escolar	23 268	19.8%
Población matriculada en DCGAL	13 279	11.82%
Población matriculada fuera DCGAL	9 989	8.89 %

Cuadro 14: Escolares matriculados fuera del DCGAL

Fuente: Elaboración propia

Considerando que para acceder a educación superior universitaria se debe movilizarse fuera del distrito, de forma considerable en horas puntas de 6:45 – 8:15, se toma en cuenta la población universitaria comprendida por la UNJBG con 6448 hab. (Equivalente al 5.74% de la población de DCGAL); si bien toda la población universitaria no pertenece al distrito CGAL la ruta del servicio de transporte urbano ferroviario la articula.



Esquema 05: Población Universitaria

Fuente: Dirección Sectorial de Educación Tacna DRST (2012) Tacna compendio estadístico 2011-2012

El 51.78% de la población se moviliza fuera del distrito, es decir 69 938 hab., en un lapso de tiempo de dos horas puntas; para el cálculo de la población por hora se distribuirá la población demandante en estas dos horas. Podemos decir entonces que la carga de pasajeros por hora es de 29 084 personas.

Actividades fuera de DCGAL	Población		Pasajeros por hora
Trabajo	41 730	37.15%	20 865
Educación básica	9 989	8.89 %	4 995
Universidad	6 448	11.82%	3 224
Total	58 167	51.78%	29 084

Cuadro 15: Pasajeros por hora

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de pasajeros en hora punta proyectada al 2026 se consideraría 49 931 hab., esta cifra afecta principalmente a la frecuencia entre trenes, debido a que el material rodante tiene capacidad de 1500 pasajeros por viaje.

Tramo	Carga máxima –pphd ⁵⁴	Frecuencia trenes/hora	Capacidad del tren	Año proyectado
Estación	29 084	20	1500	2016
Central –	38 127	25	1500	2021
CGAL	49 931	33	1500	2026

Cuadro16: Proyección de pasajeros en hora punta 2016-2026

Fuente: “Diseño Operacional de Sistemas de Metro”

La capacidad de pasajeros de la estación está determinada por la capacidad de los trenes 1500, y en caso de ambas direcciones, salida y llegada, 3000 pasajeros que se movilizaran en periodos de frecuencia adecuados a la demanda horaria y en periodos de permanencia cortos, que se beneficiaran con las medidas informativas y de seguridad necesaria.

⁵⁴ Pphd: pasajeros por hora por dirección

2.4. ANTECEDENTES NORMATIVO

2.4.1 Reglamento Nacional de Edificaciones

- NORMA A.110: TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

CAPITULO II: CONDICIONES DE HABITABILIDAD

Artículo 3.- Las edificaciones de transporte deberán cumplir con los siguientes requisitos de habitabilidad

- a) La circulación de pasajeros y personal operativo deberá diferenciarse de la circulación de carga y mercancía.
- b) Los pisos serán de material antideslizante.
- c) El ancho de los pasajes de circulación, vanos de acceso y escaleras se calcularán en base al número de ocupantes
- d) La altura libre de los ambientes de espera será como mínimo de tres metros.
- e) Los pasajes interiores de uso público tendrán un ancho mínimo de 1.20m
- f) El ancho mínimo de los vanos de acceso será de 1.80 mts.
- g) Las puertas corredizas de material transparente serán de cristal templado accionadas por sistemas automáticos que apertura por detección de personas.
- h) Las puertas batientes tendrán barras de accionamiento a todo lo ancho y un sistema de cierre hidráulico
- i) Adicionalmente deberán contar con elementos que permitan ser plenamente visibles.

SUB-CAPITULO III: ESTACIONES FERROVIARIAS

Artículo 8.- Las edificaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Los accesos para salida y llegada de pasajeros deben ser independientes.
- b) Debe existir un área destinada al recojo de equipaje
- c) La zona de abordaje a los trenes debe estar bajo techo y permitir su acceso a personas con discapacidad.

- d) Deben contar con sistemas de comunicación visual y sonora.
- e) Las dimensiones de los andenes para abordaje deben ser suficientes para alojar al número de personas que pueda abordar entren en una estación

Artículo 9.- Las edificaciones para estaciones ferroviarias, estarán provistas de servicios sanitarios según lo que se establece a continuación:

Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 101 a 200	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 201 a 500	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Cada 300 personas adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L = lavatorio, u= urinario, I = Inodoro

Los servicios higiénicos estarán sectorizados de acuerdo a la distribución de las salas de espera de pasajeros.

Adicionalmente deben proveerse servicios sanitarios para el personal de acuerdo a la demanda para oficinas, para los ambientes de uso comercial como restaurantes o cafeterías y para personal de mantenimiento.

- NORMA A.120 ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES
CAPITULO II: CONDICIONES GENERALES

Artículo 4.- Se deberán crear ambientes y rutas accesibles que permitan el desplazamiento y la atención de las personas con discapacidad, en las mismas condiciones que el público en general.

Las disposiciones de esta Norma se aplican para dichos ambientes y rutas accesibles.

Artículo 5.- En las áreas de acceso a las edificaciones deberá cumplirse lo siguiente:

- a) Los pisos de los accesos deberán estar fijos, uniformes y tener una superficie con materiales antideslizantes.

b) Los pasos y contrapasos de las gradas de escaleras, tendrán dimensiones uniformes.

c) El radio del redondeo de los cantos de las gradas no será mayor de 13mm.

Los cambios de nivel hasta de 6mm, pueden ser verticales y sin tratamiento de bordes; entre 6mm y 13mm deberán ser biselados, con una pendiente no mayor de 1:2, y los superiores a 13mm deberán ser resueltos mediante rampas.

e) Las rejillas de ventilación de ambientes bajo el piso y que se encuentren al nivel de tránsito de las personas, deberán resolverse con materiales cuyo espaciamiento impida el paso de una esfera de 13 mm. Cuando las platinas tengan una sola dirección, estas deberán ser perpendiculares al sentido de la circulación.

f) Los pisos con alfombras deberán ser fijos, confinados entre paredes y/o con platinas en sus bordes.

El grosor máximo de las alfombras será de 13mm, y sus bordes expuestos deberán fijarse a la superficie del suelo a todo lo largo mediante perfiles metálicos o de otro material que cubran la diferencia de nivel.

g) Las manijas de las puertas, mamparas y paramentos de vidrio serán de palanca con una protuberancia final o de otra forma que evite que la mano se deslice hacia abajo.

La cerradura de una puerta accesible estará a 1.20 m. de altura desde el suelo, como máximo.

Artículo 6.- En los ingresos y circulaciones de uso público deberá cumplirse lo siguiente:

a) El ingreso a la edificación deberá ser accesible desde la acera correspondiente. En caso de existir diferencia de nivel, además de la escalera de acceso debe existir una rampa.

b) El ingreso principal será accesible, entendiéndose como tal al utilizado por el público en general. En las edificaciones existentes

cuyas instalaciones se adapten a la presente Norma, por lo menos uno de sus ingresos deberá ser accesible.

c) Los pasadizos de ancho menor a 1.50 m. deberán contar con espacios de giro de una silla de ruedas de 1.50 m. x 1.50 m., cada 25 m. En pasadizos con longitudes menores debe existir un espacio de giro.

Artículo 7°.- Todas las edificaciones de uso público o privadas de uso público, deberán ser accesibles en todos sus niveles para personas con discapacidad.

Artículo 8.- Las dimensiones y características de puertas y mamparas deberán cumplir lo siguiente:

a) El ancho mínimo de las puertas será de 1.20m para las principales y de 90cm para las interiores. En las puertas de dos hojas, una de ellas tendrá un ancho mínimo de 90cm.

b) De utilizarse puertas giratorias o similares, deberá preverse otra que permita el acceso de las personas en sillas de ruedas.

c) El espacio libre mínimo entre dos puertas batientes consecutivas abiertas será de 1.20m.

Artículo 9.- Las condiciones de diseño de rampas son las siguientes:

a) El ancho libre mínimo de una rampa será de 90cm. entre los muros que la limitan y deberá mantener los siguientes rangos de pendientes máximas:

Diferencias de nivel de hasta 0.25 m.	12% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.26 hasta 0.75 m.	10% de pendiente
Diferencias de nivel de 0.76 hasta 1.20 m.	8% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.21 hasta 1.80 m.	6% de pendiente
Diferencias de nivel de 1.81 hasta 2.00 m.	4% de pendiente
Diferencias de nivel mayores	2% de pendiente
Las diferencias de nivel podrán sortearse empleando medios mecánicos	

b) Los descansos entre tramos de rampa consecutivos, y los espacios horizontales de llegada, tendrán una longitud mínima de 1.20m medida sobre el eje de la rampa.

c) En el caso de tramos paralelos, el descanso abarcará ambos tramos más el ojo o muro intermedio, y su profundidad mínima será de 1.20m.

d) Cuando dos ambientes de uso público adyacentes y funcionalmente relacionados tengan distintos niveles, deberá tener rampas para superar los desniveles y superar el fácil acceso a las personas con discapacidad.

Artículo 10.- Las rampas de longitud mayor de 3.00m, así como las escaleras, deberán parapetos o barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes y deberán cumplir lo siguiente:

a) Los pasamanos de las rampas y escaleras, ya sean sobre parapetos o barandas, o adosados a paredes, estarán a una altura de 80 cm., medida verticalmente desde la rampa o el borde de los pasos, según sea el caso.

b) La sección de los pasamanos será uniforme y permitirá una fácil y segura sujeción; debiendo los pasamanos adosados a paredes mantener una separación mínima de 3.5 cm. con la superficie de las mismas.

c) Los pasamanos serán continuos, incluyendo los descansos intermedios, interrumpidos en caso de accesos o puertas y se prolongarán horizontalmente 45 cm. sobre los planos horizontales de arranque y entrega, y sobre los descansos, salvo el caso de los tramos de pasamanos adyacentes al ojo de la escalera que podrán mantener continuidad.

d) Los bordes de un piso transitable, abiertos o vidriados hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 30 cm., deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 80 cm. Las barandas llevarán un elemento corrido horizontal de protección a 15 cm. sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

Artículo 11.- Los ascensores deberán cumplir con los siguientes requisitos

- a) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor para uso en edificios residenciales será de 1.00 m de ancho y 1.20 m de profundidad.
- b) Las dimensiones interiores mínimas de la cabina del ascensor en edificaciones de uso público o privadas de uso público, será de 1.20 m de ancho y 1.40 m de profundidad. Sin embargo deberá existir por lo menos uno, cuya cabina no mida menos de 1.50 m de ancho y 1.40 m de profundidad.
- c) Los pasamanos estarán a una altura de 80cm; tendrán una sección uniforme que permita una fácil y segura sujeción, y estarán separados por lo menos 5cm de la cara interior de la cabina.
- d) Las botoneras se ubicarán en cualquiera de las caras laterales de la cabina, entre 0.90 m y 1.35 m de altura. Todas las indicaciones de las botoneras deberán tener su equivalente en Braille.
- e) Las puertas de la cabina y del piso deben ser automáticas, y de un ancho mínimo de 0.90 m. con sensor de paso. Delante de las puertas deberá existir un espacio que permita el giro de una persona en silla de ruedas.
- f) En una de las jambas de la puerta deberá colocarse el número de piso en señal braille.
- g) Señales audibles deben ser ubicadas en los lugares de llamada para indicar cuando el elevador se encuentra en el piso de llamada.

Artículo 12.- El mobiliario de las zonas de atención deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Se habilitará por lo menos una de las ventanillas de atención al público, mostradores o cajas registradoras con un ancho de 80 cm. y una altura máxima de 80cm., así mismo deberá tener un espacio libre de obstáculos, con una altura mínima de 75 cm.
- b) Los asientos para espera tendrán una altura no mayor de 45cm y una profundidad no menor a 50 cm.

c) Los interruptores y timbres de llamada, deberán estar a una altura no mayor a 1.35 m.

d) Se deberán incorporar señales visuales luminosas al sistema de alarma de la edificación.

e) El 3% del número total de elementos fijos de almacenaje de uso público, tales como casilleros, gabinetes, armarios, etc. o por lo menos, uno de cada tipo, debe ser accesible.

Artículo 15.- En las edificaciones cuyo número de ocupantes demande servicios higiénicos por lo menos un inodoro, un lavatorio y un urinario deberán cumplir con los requisitos para personas con discapacidad, el mismo que deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Lavatorios

- Los lavatorios deben instalarse adosados a la pared o empotrados en un tablero individualmente y soportar una carga vertical de 100 kgs.

- El distanciamiento entre lavatorios será de 90cm entre ejes.

- Deberá existir un espacio libre de 75cm x 1.20 m al frente del lavatorio para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.

- Se instalará con el borde externo superior o, de ser empotrado, con la superficie superior del tablero a 85cm del suelo. El espacio inferior quedará libre de obstáculos, con excepción del desagüe, y tendrá una altura de 75cm desde el piso hasta el borde inferior del mandil o fondo del tablero de ser el caso. La trampa del desagüe se instalará lo más cerca al fondo del lavatorio que permita su instalación, y el tubo de bajada será empotrado. No deberá existir ninguna superficie abrasiva ni aristas filosas debajo del lavatorio.

- Se instalará grifería con comando electrónico o mecánica de botón, con mecanismo de cierre automático que permita que el caño permanezca abierto, por lo menos, 10 segundos. En su defecto, la grifería podrá ser de aleta.

b) Inodoros

- El cubículo para inodoro tendrá dimensiones mínimas de 1.50m por 2m, con una puerta de ancho no menor de 90cm y barras de apoyo tubulares adecuadamente instaladas.
- Los inodoros se instalarán con la tapa del asiento entre 45 y 50cm sobre el nivel del piso.
- La papelera deberá ubicarse de modo que permita su fácil uso. No deberá utilizarse dispensadores que controlen el suministro.

c) Urinarios

- Los urinarios serán del tipo pesebre o colgados de la pared. Estarán provistos de un borde proyectado hacia el frente a no más de 40 cm de altura sobre el piso.
- Deberá existir un espacio libre de 75cm por 1.20m al frente del urinario para permitir la aproximación de una persona en silla de ruedas.
- Deberán instalarse barras de apoyos tubulares verticales, en ambos lados del urinario y a 30cm de su eje, fijados en la pared posterior.
- Se podrán instalar separadores, siempre que el espacio libre entre ellos sea mayor de 75 cm.

CAPÍTULO III CONDICIONES ESPECIALES SEGÚN CADA TIPO DE EDIFICACION DE ACCESO PÚBLICO

Artículo 20.- Las edificaciones de transporte y comunicaciones deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) En las áreas para espera de pasajeros en terminales se deberá disponer de espacios para personas en sillas de ruedas, a razón de 1 por los primeros 50 asientos, y el 1% del número total, a partir de 51. Las fracciones ser redondean al entero más cercano.
- b) Si el sistema de información y avisos al público del terminal o del aeropuerto es por medio de un sistema de locución, deberá instalarse un sistema alternativo que permita que las personas con problemas de audición o sordas tomen conocimiento de la información.

c) Deberá existir una ruta accesible desde el ingreso al local, hasta las áreas de embarque.

d) Las áreas de venta de pasajes, los puntos de control de seguridad, y las áreas de espera de pasajeros y de entrega de equipaje, deberán ser accesibles.

2.4.2 Reglamento Nacional de Ferrocarriles (D.S. N° 032-2005-MTC).

- TÍTULO TERCERO: DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

CAPÍTULO I: DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

Artículo 14°.- Infraestructura Ferroviaria

La infraestructura ferroviaria comprende:

a) Infraestructura Ferroviaria Principal:

Constituida por la vía férrea principal, los ramales, los desvíos, las obras de arte, el sistema de drenaje, y la Zona del Ferrocarril.

b) Infraestructura Ferroviaria Complementaria:

Constituida por las estaciones, los patios y los talleres; las instalaciones y terrenos que permiten la operación de los trenes, el embarque y desembarque de pasajeros, la manipulación de la mercancía, la interconexión y la conexión intermodal; los sistemas de señalización y comunicaciones, de control del tránsito y de energía.

Artículo 15°.- Conformación de la vía férrea

La vía férrea está conformada por la infraestructura y la superestructura de la vía.

El diseño y construcción de la infraestructura y la superestructura de la vía se ejecutarán de acuerdo a las Normas y Especificaciones Técnicas para el Diseño de Vías Férreas en el Perú.

Artículo 16°.- Infraestructura de la vía férrea

La infraestructura de la vía férrea está constituida por la plataforma de la vía, los muros de contención, el sistema de drenaje y las obras de arte.

Artículo 17º.- Superestructura de la vía férrea La superestructura de la vía férrea está constituida por los rieles, durmientes, elementos de sujeción, balasto y aparatos de cambio.

CAPÍTULO V: ESTACIONES Y PARADEROS

Artículo 41º.- Estación

Edificación cuya ubicación figura en el horario de trenes, que exhibe señales fijas, en la que los trenes toman o dejan pasajeros y/o mercancías. En ella también se realiza la recepción, almacenamiento, clasificación y despacho de mercancías.

Cada Estación debe tener, en lugar visible, un letrero que indique su nombre, ubicación y la distancia a la estación de origen y a la estación final.

Artículo 42º.- Facilidades en las estaciones

- a. Las Estaciones en las que se preste servicios de embarque y desembarque de pasajeros, deberán contar como mínimo con las siguientes facilidades, en buen estado de conservación e higiene:
 - Área para la prestación de servicios de información y de venta de boletos.
 - Sala de espera en la cual se ubica un reloj que muestre la hora oficial.
 - Servicios higiénicos independientes para damas y caballeros.
 - Facilidades para pasajeros discapacitados.
 - Medios para transmitir avisos al público.
 - Servicio público de teléfono, sujeto a la disponibilidad del servicio por parte de los operadores telefónicos.
 - Andén con dimensiones acordes con la longitud de los trenes que presten el servicio.
 - Alumbrado en las áreas destinadas al uso de los pasajeros.

2.4.3 Reglamento Nacional del Sistema Eléctrico de Transporte de Pasajeros en Vías Férreas que formen parte del Sistema Ferroviario Nacional (D.S. N° 039-2010-MTC).

TÍTULO II: INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

CAPÍTULO III: PROYECTO

Artículo 18.- Aspectos relacionados a las estaciones que deben ser tomados en consideración en la elaboración del proyecto En la elaboración del proyecto, los proyectistas deben tomar en cuenta lo siguiente:

1. La distancia entre estaciones no podrá ser menor de 700 metros ni mayor de 2000 metros.
2. Todas las estaciones deberán contar con facilidades para discapacitados, tales como rampas, ascensores, salva escaleras, servicios higiénicos, entre otras.
3. En las estaciones con demanda de pasajeros superiores a 8,500 personas/hora o para una diferencia de niveles de 4 a 6 metros, se debe considerar escalera mecánica para la subida. Si la altura es mayor de 6 metros, se deben considerar escaleras mecánicas para la subida y bajada de los pasajeros al lado de las escaleras fijas, con un ancho mínimo de 1 metro.
4. En los extremos de los andenes se deberá colocar separadores que limiten el desplazamiento de los pasajeros a zonas de acceso restringido. Además se deberá construir escaleras para el ingreso del personal técnico a la vía férrea.
5. El andén debe tener una capacidad mínima de 1.5 personas/m², un ancho mínimo de 4 metros si se trata de un andén lateral y de 6 metros si se trata de un andén central, longitud igual o mayor a la de los trenes de pasajeros a los que sirve y con la altura conveniente para que los viajeros aborden los coches o desembarquen de ellos.
6. Las estaciones deben ubicarse en lugares en que la gradiente de la vía no exceda de 0.50% y en radios de curvatura de 800 metros como mínimo.

7. Las estaciones deben contar con una zona de servicios técnicos, conformada al menos por:
 - a. Área de baterías (ambiente aislado con ventilación forzada y antiexplosión).
 - b. Área de transformadores.
 - c. Área del grupo generador de emergencia y cisterna de combustible.
 - d. Área de tableros.
 - e. Cuarto de cables.
 - f. Área de telecomunicaciones.
 - g. Área de señalización y automatización.
 - h. Área del grupo de continuidad estático (UPS).
 - i. Taller para herramientas, equipos de mantenimiento de la vía y catenaria.
 - j. Depósito.
 - k. Servicios higiénicos.
 - l. Cisterna y cuarto de bombas de agua.
 - m. Tópico para primeros auxilios.
 - n. Área para vigilancia.
8. Las estaciones deben contar con una zona de operación, conformada al menos por:
 - a) Oficina del jefe de estación.
 - b) Área para boleterías y/o expendedoras de boletos.
 - c) Área de servicios para el personal.
 - d) Servicios higiénicos.
 - e) Área de recepción (ingreso).
 - f) Área de torniquetes de ingreso.
 - g) Área de torniquetes o pórticos de salida.
 - h) Puentes, rampas y/o escaleras hacia andenes.
 - i) Andenes de embarque y desembarque.
9. Las estaciones deben contar con un sistema eléctrico con dispositivos de seguridad, que permita, al menos, la detención de la circulación de trenes en la estación afectada y el corte total de

la energía eléctrica de la estación de pasajeros, para las siguientes situaciones de riesgo:

- a) Incendio en el tren.
- b) Evacuación de los pasajeros de un tren.
- c) Caída de personas a la vía desde el andén.
- d) Obstáculos en la vía que impidan la circulación.
- e) Falla grave de un equipo eléctrico ubicado en la cabina eléctrica.
- f) Incendio en la estación.
- g) Inundación en la estación.

Artículo 19.- Aspectos relacionados a las facilidades para los usuarios con que deben contar las estaciones y que deben ser tomados en consideración en la elaboración del proyecto

En la elaboración del proyecto, los proyectistas deben tomar en cuenta las facilidades para los usuarios con que deben contar las estaciones. Como mínimo, estas facilidades son las siguientes:

1. Instalaciones para la prestación de servicios de: información al público (personal, visual y sonoro); atención de reclamos; venta de boletos; y primeros auxilios.
2. Andén.
3. Servicios higiénicos independientes para damas, caballeros y personas con discapacidad, de las características y en la cantidad que establece la legislación vigente.
4. Instalaciones eléctricas (normales y de emergencia), agua y desagüe.
5. Rampas y/o escaleras, con dimensiones establecidas por la legislación vigente.
6. Conjuntos de cuatro asientos, instalados en los andenes y espaciados como máximo cada 15 metros.
7. Buzón de reclamos.
8. Teléfonos públicos.

9. Señales de fácil visualización, comprensibles y de tamaño adecuado, indicando sentido de acceso a los andenes, salidas, nombre de la estación, entre otras.
10. Sobre el piso de los andenes y a lo largo de ellos deberá existir una franja de seguridad antideslizante de 60 centímetros de ancho, medida desde el borde del andén, delimitada por otra franja de 10 centímetros de ancho como mínimo, de color amarillo, y de textura adecuada para su fácil detección por parte de los usuarios e incluso de personas discapacitadas.
11. En la zona del andén se podrán colocar avisos, siempre y cuando no impidan el libre tránsito de los usuarios.

Artículo 20.- Aspectos eléctricos que deben ser tomados en consideración en la elaboración del proyecto. Las estaciones contarán al menos con las siguientes instalaciones:

- a. Alumbrado normal, de emergencia y continuo.
- b. Fuerza – Tomacorrientes.
- c. Sistemas de renovación del aire en las estaciones en subterráneo.
- d. Detección de incendios.
- e. Bombas de instalaciones sanitarias y contra incendios.

Artículo 22.- Otros aspectos que deben ser tomados en consideración en la elaboración del proyecto

En la elaboración del proyecto, los proyectistas deben tomar en cuenta lo siguiente:

1. Contemplar lo dispuesto por las normas aplicables y los proyectos relacionados con la planificación de la ciudad.
2. Las obras de arte (alcantarillas, puentes, túneles, entre otros) deben estar orientadas adecuadamente y preparadas para soportar las cargas e impactos actuantes de los vehículos ferroviarios.
3. En caso de construir vías férreas en superficie, deberá considerarse el criterio de segregación que involucra la colocación de cercos perimétricos a lo largo de la vía, con la finalidad de evitar el paso peatonal.

2.4.4 Análisis de Antecedentes Normativos

Las normas establecen criterios estándar para la implementación de los espacios de este tipo de edificación y consideraciones mínimas:

ANTECEDENTES NORMATIVOS	
R.N.E.	<ul style="list-style-type: none"> - El reglamento Nacional de edificaciones, las estaciones ferroviarias, pueden ser de carga o pasajeros, siendo el tema de interés la última que considera espacios para el abordaje de andenes, áreas de espera con alturas mínima de 3.00 m, ss.hh, además de la adecuada señalización visual y sonora. - Consideraciones sobre ancho de vías públicas mínimas de 1.20 m y Acceso mínimos de 1.80 m. Rutas de evacuación en función al aforo. - La accesibilidad para personas con discapacidad se puede dar por rampas y en casos en los que no se ha posible por ascensores.
R.N.F.	<ul style="list-style-type: none"> - El reglamento Nacional de Ferrocarriles, para estaciones de pasajeros considera espacios de información, venta de boletos y los andenes con longitud proporcional a los trenes utilizados.
R. N. Sistema Eléctrico de Transporte de Pasajeros en vías férreas que formen parte del	<ul style="list-style-type: none"> - El reglamento nacional del sistema eléctrico de transporte de pasajeros en vías férreas que formen parte del sistema ferroviario nacional, hace referencia específicamente al transporte de alta capacidad en el área urbana, así como el distanciamiento mínimo entre estaciones que sirvan a este sistema (700 a 2000 m). - Establece un área de operación considerando torniquetes de salida y entrada, que contralan el aforo dentro de la estación, así como vestíbulos para recepción peatonal. Los andenes con ancho de 4.00 m en andenes laterales con área de ocupación por persona de 1.5 m². - También se hace referencia a los espacios técnicos (generador, tableros, etc) necesarios para el funcionamiento del tren y sustento eléctrico y para mantenimiento, y seguridad como tópicos y vigilancia. - Se refiere a los aspectos para la preparación en el área urbana, las instalaciones y segregación de la vía para el adecuado funcionamiento.

Cuadro 10: Resumen de Antecedentes Normativos

CAPITULO III

**PROPUESTA
ARQUITECTÓNICA**

CAPITULO III: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

3.1. ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO DEL SITIO

3.1.1. Terreno

3.1.1.1. Ubicación y Localización

El terreno se ubica en la intersección de la Avenida Grau, con Avenida Cuzco, en la Mz. 055 y 057, en el distrito de Tacna, provincia y departamento de Tacna; en propiedad del Gobierno Regional de Tacna.



IMAGEN 59: Vista Satelital de Ubicación del Terreno

3.1.1.2. Linderos y colindancias

FRENTE: Calle Huancavelica, en línea recta de 30.18 ml.

DERECHA: Av. Grau, en línea quebrada de 84.61 ml, 115.96 ml, 20.65 ml, 122.98 ml, 46.76 ml.

IZQUIERDA: Av. Grau, en línea recta de 161.97 ml.

FONDO: Manzana 57, en línea recta de 54.98 ml.

3.1.1.3. Área y Perímetro:

AREA : 7999.68 m²

PERIMETRO : 638.19 ml

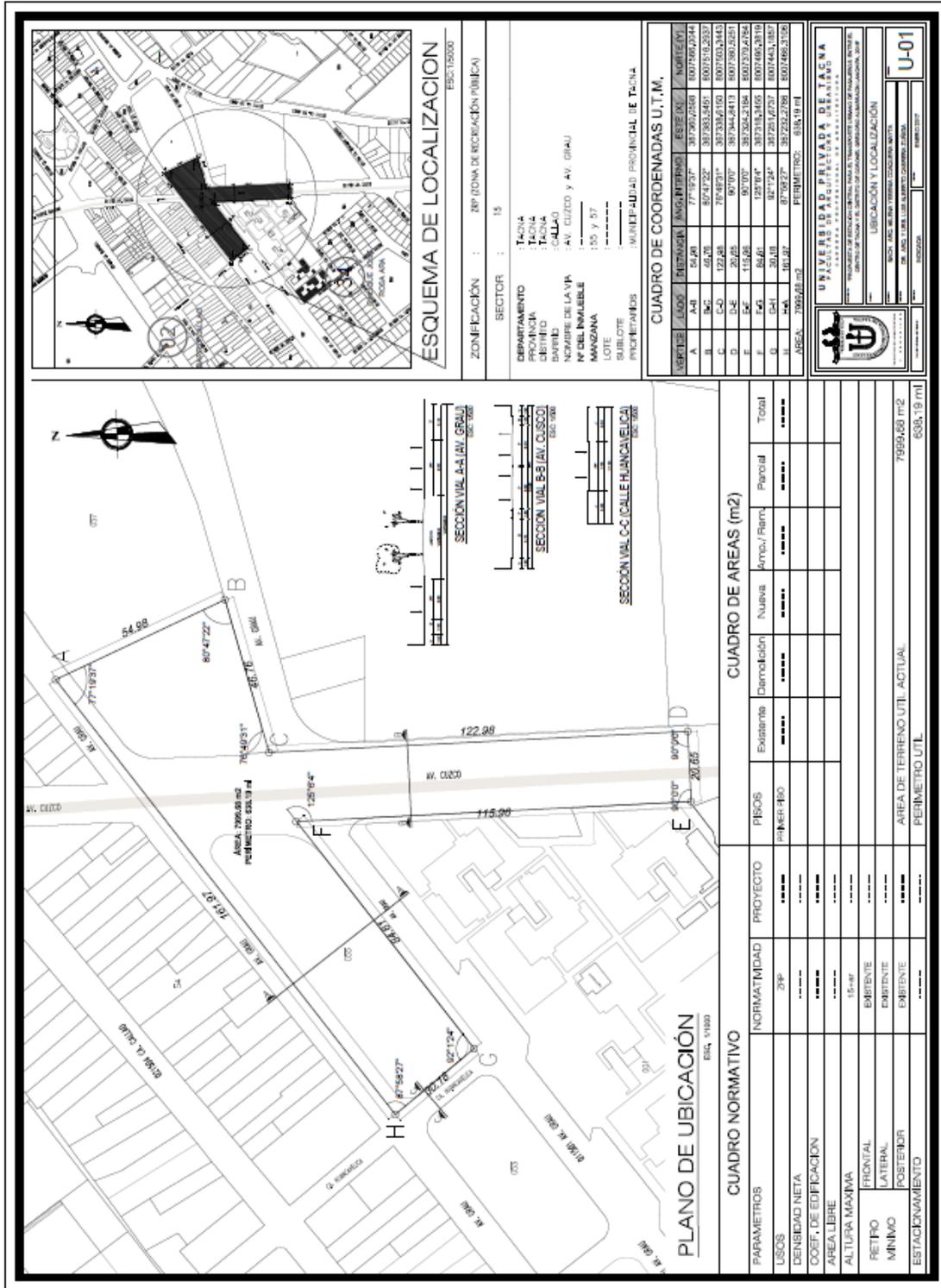


IMAGEN 60: Plano de Ubicación y Localización

3.1.1.4. Topografía

La topografía del terreno presenta una pendiente moderada de 3%, en dirección noreste a suroeste. El terreno tiene una forma irregular que correspondiente al trazado vial urbano.

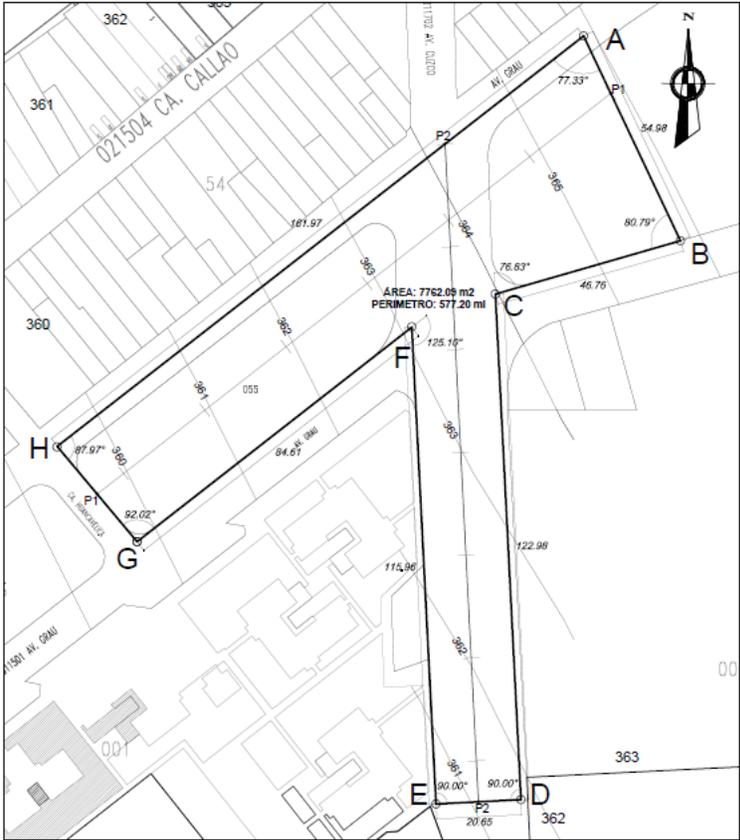


IMAGEN 61: Topografía del terreno

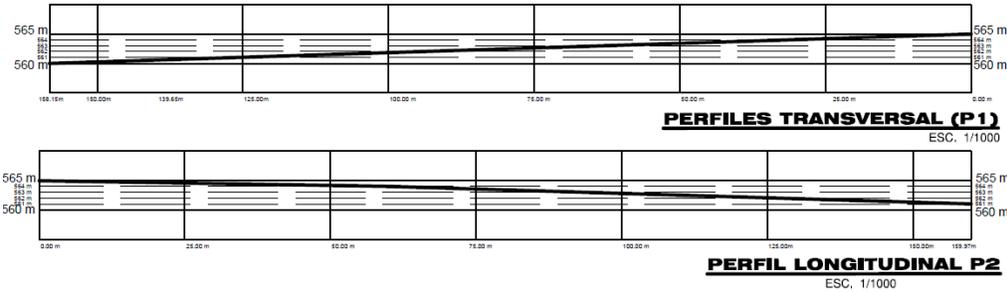


IMAGEN 62: Perfiles Topográficos

3.1.1.5. Calidad del Suelo

Según la zonificación de peligros geológico – geotécnico para la ciudad de Tacna del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, el terreno está considerado dentro de dos zonas geotecnicas, con diferente comportamiento y resistencia: la zona de recreación publica en **zona de peligro medio** (SUELOS ARENO LIMOSOS DE CLASIFICACIÓN SM) y el tramo de la Av. Cuzco en una **zona de peligro bajo** (GRAVAS POBREMENTE GRADUADAS GP), estas zonas comprende geotectónicamente la **ZONA III y ZONA IV** que presentan valores de capacidades de carga mínima del suelo de 0.58 Kg/cm² y 3.41 kg/cm² respectivamente, sus valores de potencial de colapso están en el rango de sin problemas a problemas severos.

- **GEOTECNIA LOCAL / MECÁNICA DE SUELOS⁵⁵**

ZONA III, está conformada por suelos de clasificación **SM arenas limosas de origen fluvial** con periodos naturales de vibración del suelo, valores de **presiones admisibles del suelo que varían de 0.58 Kg/cm² a 0.64Kg/cm²**.

ZONA IV, formada por las gravas pobremente graduadas GP, esta zona presenta valores de presiones admisibles de suelos con un valor mínimo de 3.41 kg/cm², su bajo contenido de sales y sulfatos en los suelos hacen que no sean agresivos al concreto siendo su exposición despreciable, no tiene problemas de amplificación de ondas sísmicas.

⁵⁵ INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI PROYECTO INDECI – CIUDADES SOSTENIBLES, (2007), Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Tacna.



IMAGEN 63: Características geotécnicas

FUENTE: Proyecto INDECI– Ciudades Sostenibles

Según la zonificación de tipos de suelos superficiales para la ciudad de Tacna del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI, el sector donde se ubica el terreno presenta suelos superficiales de tipo R (Rellenos), se puede deducir que es consecuencia del desarrollo de la ciudad sobre el canal Caplina.



IMAGEN 64: Tipo de suelo – Sector III

FUENTE: Proyecto INDECI Ciudades Sostenibles

3.1.1.6. Zonificación y Vías

El terreno donde se ubicara el proyecto tiene una zonificación ZRP (Zonificación de Recreación Pública), se articula a la Avenida Bolognesi pero no pertenece a la Zona Monumental de Tacna, conformando el terreno a intervenir parte del parque de la locomotora considerado como bien cultural y el área recreativa contigua (Plaza San Martín); además para el desarrollo del proyecto se utilizara la sección vial de la Av. Cuzco para su articulación con la vía férrea.

El planteamiento del proyecto no pretende interferir con la zonificación establecida sino integrarse al sistema vial urbano, además de conservar y aprovechar los espacios públicos urbanos, por ende se proyectara en soterrado de este modo se pretende sostener el cambio de zonificación que se propondrá.



IMAGEN 65: Zona de Recreación Pública



IMAGEN 66: Vía de la Av. Cuzco

• Cambio de Zonificación

Para el desarrollo del proyecto se propone el cambio de zonificación de recreación pública (ZRP) a otros Usos (OU), basado en la ubicación idónea para la implementación del proyecto que se articula a la Av. Bolognesi, vía de mayor relevancia de la ciudad de Tacna, y que intersecta con la vía férrea, eje organizador del desarrollo urbano del distrito de Gregorio Albarracín.

3.1.1.7. Parámetros Urbanísticos

El terreno de la propuesta de la estación central se encuentra normado por las siguientes:

NORMAS GENERALES DE UBICACIÓN			
Nivel de Expansión	Zonificación	Compatibilidad	Densidad
Urbana	ZRP	ZRP	---

NORMAS GENERALES DE HABILITACIÓN			
Frente de lote	Retiro	Alineamiento de Fachada	Uso permitido
---	---	Mantener el alineamiento indicado	Zona de Recreación Pública

NORMAS GENERALES DE HABILITACIÓN				
Área de lote recomendable	Coef. Edif.	Área libre	Altura de Piso	Estacionamiento
Según el RNE	---	---	En relación al contexto urbano circundante	Según el RNE

SECCIÓN DE VIAS		
Denominación	Sección	Código
Avenida Cuzco	23.80 m.	011702
Avenida Grau	49.30m.	011501
Calle Huancavelica	7.20m.	Existente

Cuadro 17: Parámetros Urbanísticos

• Altura de Edificación

El terreno se encuentra dentro de un contexto urbano de uso residencial de densidad media y alta tipo R5 y R6, respectivamente, que recibe una altura de edificación de 15m. a 1.5 veces el ancho de la vía más la suma de los retiros; actualmente la zona presenta edificaciones entre 1 y 4 niveles más azotea.



IMAGEN 68: Altura de Edificación del Contexto Urbano

3.1.1.8. Barreras urbanas arquitectónicas

El terreno ubicado en un área urbana consolidada presenta barreras urbanas arquitectónicas como impedimentos, trabas u obstáculos físicos que limitan o impiden la libertad de movimiento de personas.

- **Vías vehiculares:** las vías públicas que imposibilitan la movilización de los usuarios en el espacio público, debido al alto tránsito vehicular; se aplicaran premisas de diseño que permitan una mejor articulación peatonal.



IMAGEN 69: Inaccessibilidad por vías a espacios públicos

- **Vía férrea:** al no estar segregada afecta la superficie e interrumpen el tránsito, haciéndola peligrosa y limitante en los horarios de circulación.



Imagen 70: Transito interrumpido por el recorrido del tren

- **Aceras:** Aceras sin rampas para discapacitados; con anchos de 1.5 m, no adecuadas para el flujo peatonal en zonas comerciales y residenciales, las cuales serían 1.80m, 2.40 m, 3.00 m.



Imagen 71: Aceras de la vía Cuzco

- **Sitios históricos:** el parque de la locomotora alberga la locomotora n°3 desde 1977, como testimonio histórico del traslado de los soldados a la batalla en Arica.



Imagen 72: Parque de la Locomotora

- **Mobiliario Urbano:** el área intervenir cuenta con mobiliario urbano como farolas, bancas, basureros.



Imagen 73: Estatua de Francisco Bolognesi

3.1.2. Aspecto físico ambiental

3.1.2.1. Clima

La ciudad de Tacna, por su ubicación geográfica dentro de la zona climática subtropical presenta características propias de un clima templado cálido; donde las temperaturas oscilan regularmente entre el día y la noche; las lluvias son insignificantes e irregulares en años normales; existe alta nubosidad; y se perciben dos estaciones bien contrastantes: el verano (Diciembre – Marzo) y el invierno (Julio – Setiembre), mientras que el otoño y la primavera son estaciones intermedias.

3.1.2.2. Vientos

Los vientos en la zona son moderados, tienen una dirección predominante de suroeste a noreste, generalmente alcanzan una velocidad de 6 a 14 km/h.

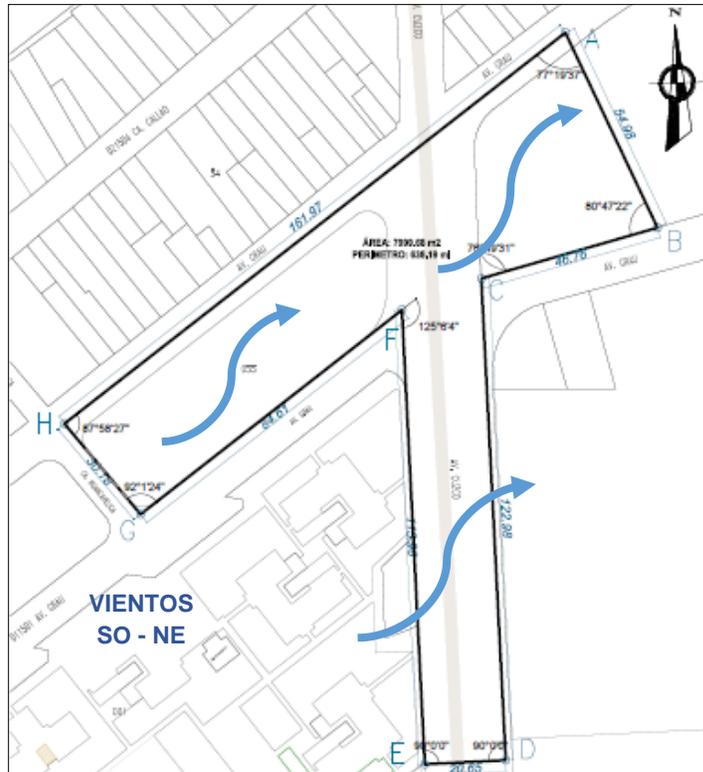


IMAGEN 74: Análisis de vientos

3.1.2.3. Asoleamiento

La trayectoria solar que se da en la ciudad de Tacna va de Este a Oeste. En el verano el ángulo de inclinación con la superficie es mayor (90° con la superficie) a comparación con el ángulo de inclinación de la iluminación en invierno donde es menor.

La incidencia solar cambia según las estaciones:

Estaciones	
verano	10 horas sol día
Otoño	7 horas sol día
Invierno	6 horas sol día
Primavera	7 horas sol día

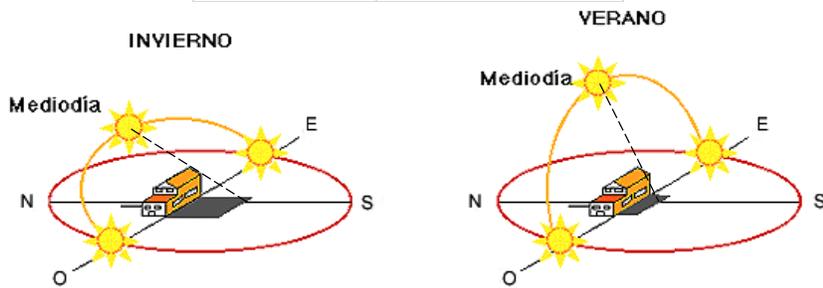


IMAGEN 75: Diagrama de trayectoria solar

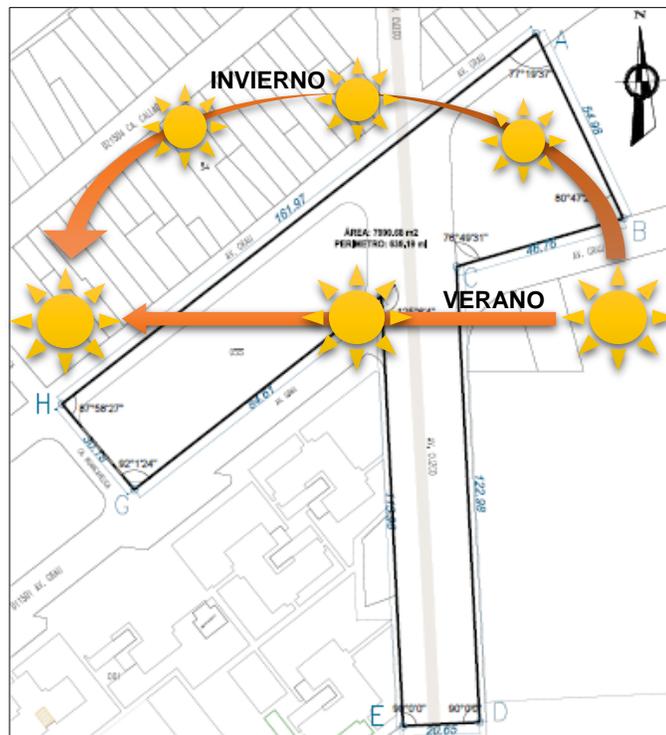


IMAGEN 76: Análisis de asoleamiento

3.1.2.4. Acústica

El terreno cuenta con dos vías de conexión de alto tránsito, con flujo vehicular (rutas de transporte público) y peatonal alto, con presencia de ruidos altos medianamente contenidos por la vegetación existente.

3.1.2.5. Vegetación

El terreno en el que se proyectara contiene una plaza que presenta la vegetación previamente determinada por un diseño paisajista. Se encuentra jardines con variada tipología de árboles como palmeras, vilcas, etc.

	
<p>Algarrobo: ceratonia siliqua, altura de 6.00m, de copa amplia, se adapta a cualquier tipo de suelo, clima ideal cálido y seco.</p>	<p>Vilca: Árbol mediano, de alto de 4-8m, de copa amplia, rala y regular. En zonas húmedas, resistentes al frío y la sequía.</p>
	
<p>Hibisco:Llamada hibisco de altura de 2.00 m, requiere climas calidos con tallos ramificados y flores en racimo.</p>	<p>Palmeras: El palmito es una pequeña palmera de hasta 2,5 m de altura. Son plantas perennes con un penacho de hojas de gran tamaño.</p>

Cuadro 18: Tipos de Vegetación Existente



Imagen 77: Plano de Vegetación

3.1.2.6. Hidrología

El terreno donde se ubica el proyecto se encuentra en el eje de la Alameda Bolognesi, por debajo de esta discurre el canal Caplina el cual suele acarrear aniegos por la crecidas de los ríos o el colapso de alguna infraestructura de regadío. Se encuentran compuertas fuera del terreno en las áreas verdes del parque de la locomotora lo que indica la presencia de agua en el subsuelo, lo que implicaría un limitante al construir en soterrado.

Según las mediciones de los caudales registran como promedio anual para el río Caplina durante el período 2001-2010, un caudal de 0,84 m³/s.⁵⁶

En el presente año el caudal alcanzo un máximo de 1.5 m³⁵⁷, causando desbordes del río debido en parte a la infraestructura hidráulica sin mantenimiento, siendo necesarias su implementación y contención, y/o reencauce, situación que se considerara en la propuesta de la estación central.



Imagen 78: Compuertas del canal Caplina en áreas verdes del parque de la locomotora fuera del terreno

⁵⁶ MPT, (2014), Plan de desarrollo Urbano 2014- 2023

⁵⁷ La Republica, (2017), "Crecida del río Caplina provocó aniego en Tacna". Sitio Web: <http://larepublica.pe/impres/sociedad/836028-crecida-del-rio-caplina-provoco-aniego-en-tacna>

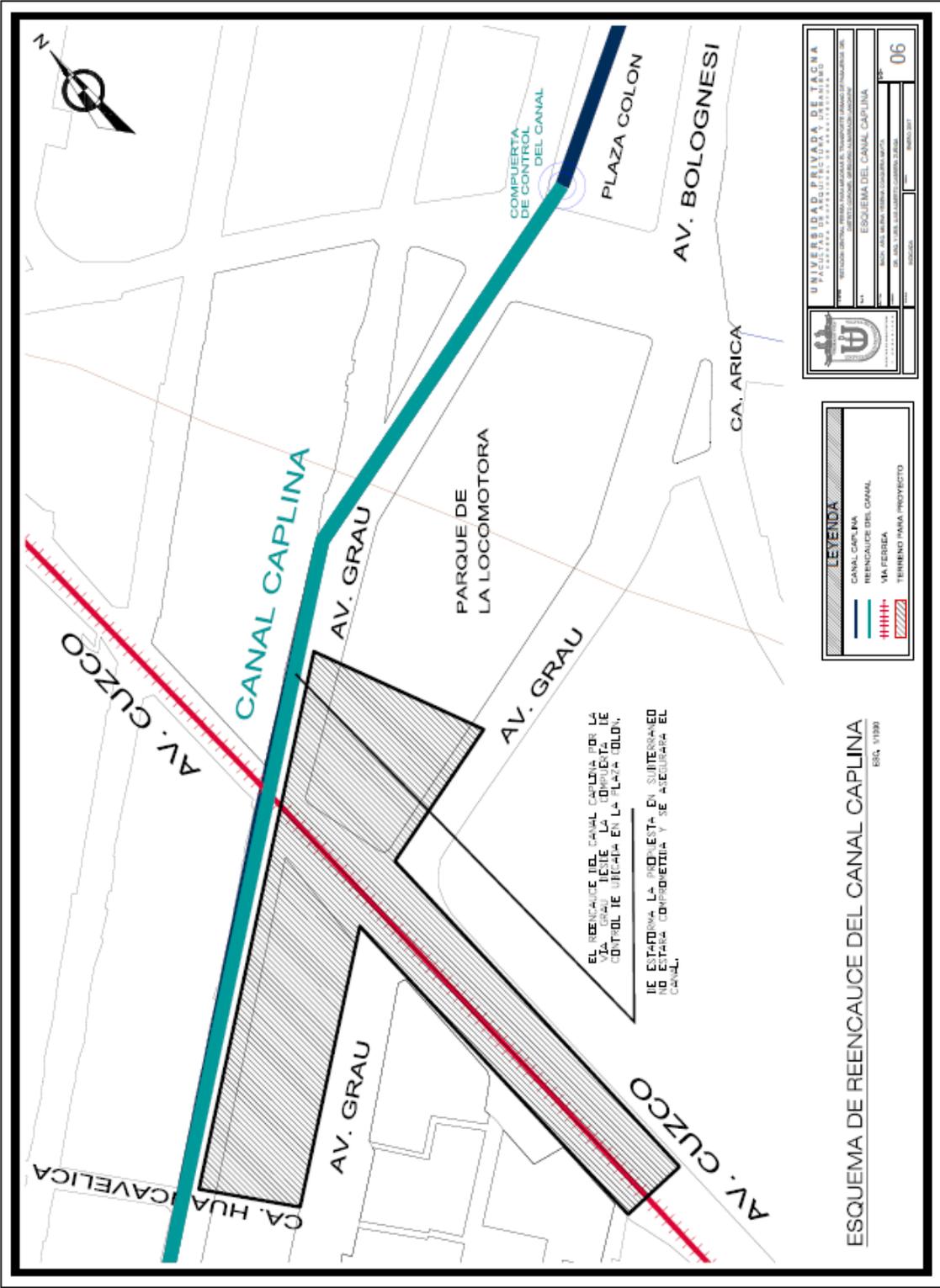


Imagen 79: Esquema de reencauce del canal Caplina

3.1.3. Aspecto urbano

3.1.3.1. Perfil Urbano

El perfil urbano del lugar está conformado por edificaciones residenciales o de comercio de diferentes alturas, desde 1 a 4 niveles, donde la zona residencial la que proporciona un eje horizontal predominante, mientras la zona comercial presenta una volumetría irregular.



IMAGEN 80: Perfil urbano Asoc. Rosa Ara

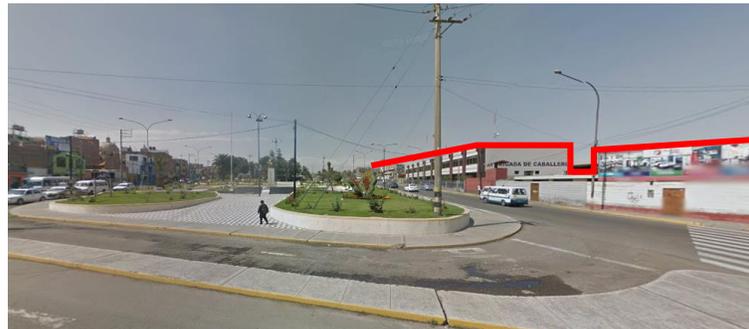


IMAGEN 81: Perfil Urbano Espacios Urbanos



IMAGEN 82: Perfil Urbano zona comercio

3.1.3.2. Paisajismo

El proyecto se emplaza en un entorno que se caracteriza por formar parte de un espacio urbano público de gran relevancia en la ciudad (Alameda Bolognesi) y tiene una relación directa al espacio urbano del Parque de la Locomotora, donde se haya el tratamiento en áreas verdes para el recorrido, mayoritariamente lineal, y jerarquizando estatuas, piletas y demás mobiliario urbano, bancas, luminarias, etc.

Se encuentra con arborización de mayor altura en el área verde de la plaza donde se haya la estatua de San Martín, arbustos y árboles florales pequeños en el Parque de la Locomotora.



Imagen 83: Vista desde el Parque de la locomotora



Imagen 84: Plano de Paisaje

3.1.3.3. Vialidad y Accesos

a. Infraestructura vial y de transporte

El terreno se articula a dos grandes vías urbanas arteriales de la ciudad de Tacna, las Av. Bolognesi, Av. Cusco y la vía ferroviaria; además se cuenta con una elevada cantidad de transporte público que transita por ambas vías y que permite y facilita la conectividad, para generar el intercambio del flujo peatonal.

El proyecto y su ubicación con respecto a estos dos ejes viales definen su accesibilidad, desde las diferentes centralidades de la ciudad.

- La Av. Bolognesi: es la vía de mayor relevancia en la ciudad, convirtiéndose en el extremo sur en la carretera Panamericana y en la carretera Costanera, mientras que en el extremo norte en la carretera Tacna – Collpa – La Paz (Tacna-Calana-Pachía).
- Av. Cuzco: Vía principal urbana, como eje de integración funcional con el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, convirtiéndose en el extremo sur en la Av. Municipal.
- Vía férrea: elemento que se convirtió en principal eje organizador del desarrollo urbano del distrito Gregorio Albarracín. Paralelamente a la vía férrea se emplaza la vía principal Av. Cusco.



Imagen 85: Vías de Acceso

La vía Férrea integra parte de la sección vial de la Av. Cuzco, para el adecuado uso de la vía y del tren se requieren tres metros libres a cada lado de la vía férrea situación que no se cumple, al ser una vía principal el flujo masivo de transporte vehicular, esta área reservada se ve ocupada incluso como estacionamiento; este tipo de problemáticas se ha presentado desde los viajes de prueba realizados en el 2015 para el servicio turístico del tren.

Para el uso de este servicio de forma masiva se requiere segregar la vía férrea, al no contar con el espacio suficiente resulta oportuno el paso de la vía por subterráneo en la Av. Municipal en donde las vías férreas si están segregadas en una berma central.

Se tomara en cuenta que para el intercambio de nivel se considera como mínimo una pendiente del 3.5% para el transporte por tren de pasajeros, según norma, distancia que varía según la profundidad a la que se ubiquen las vías en la estación. (Ver PU-05)



Imagen 86: Ruta de la vía férrea hasta la berma central de la Av. Municipal

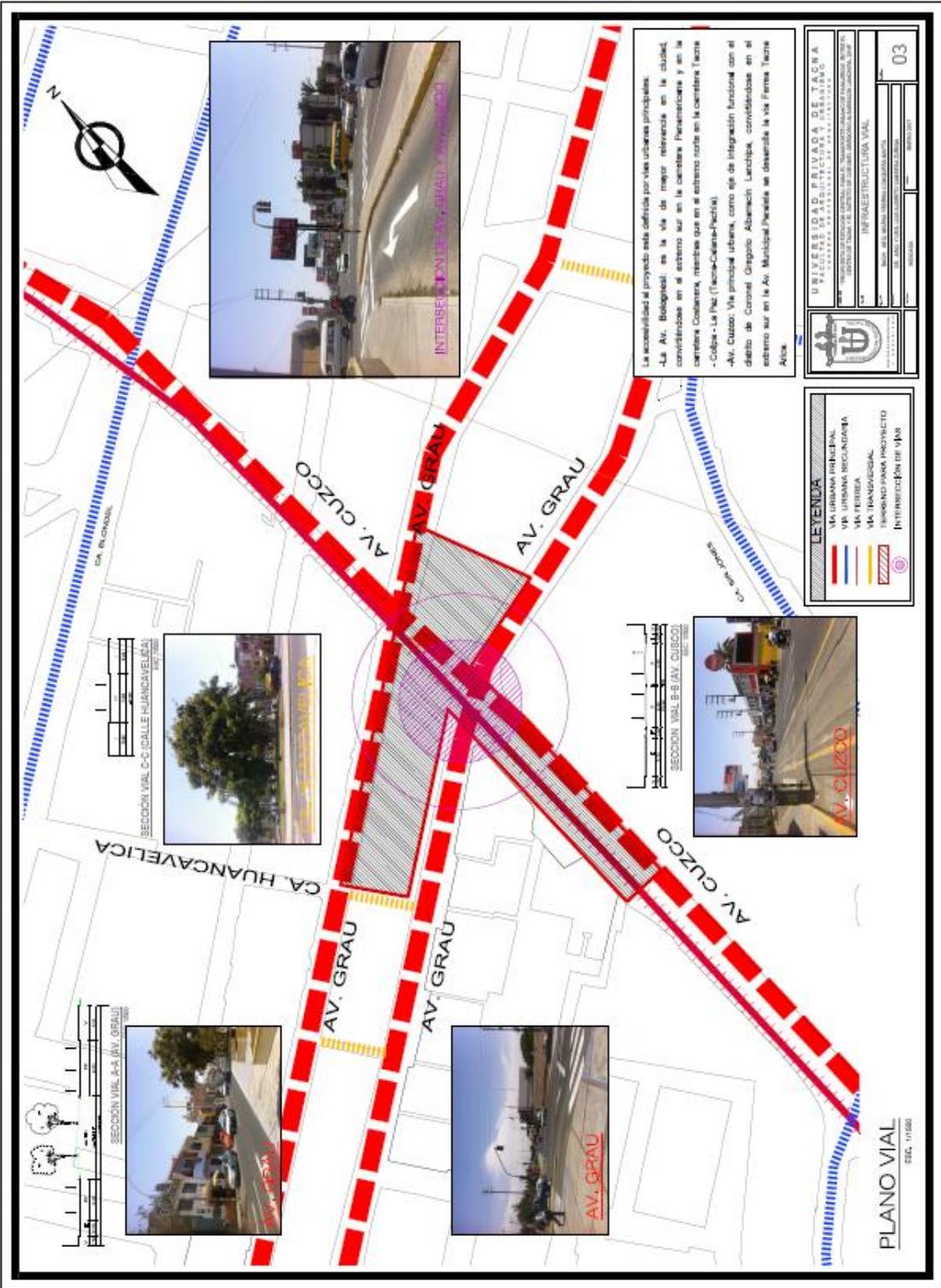


Imagen 87: Esquema de Sistema Vial

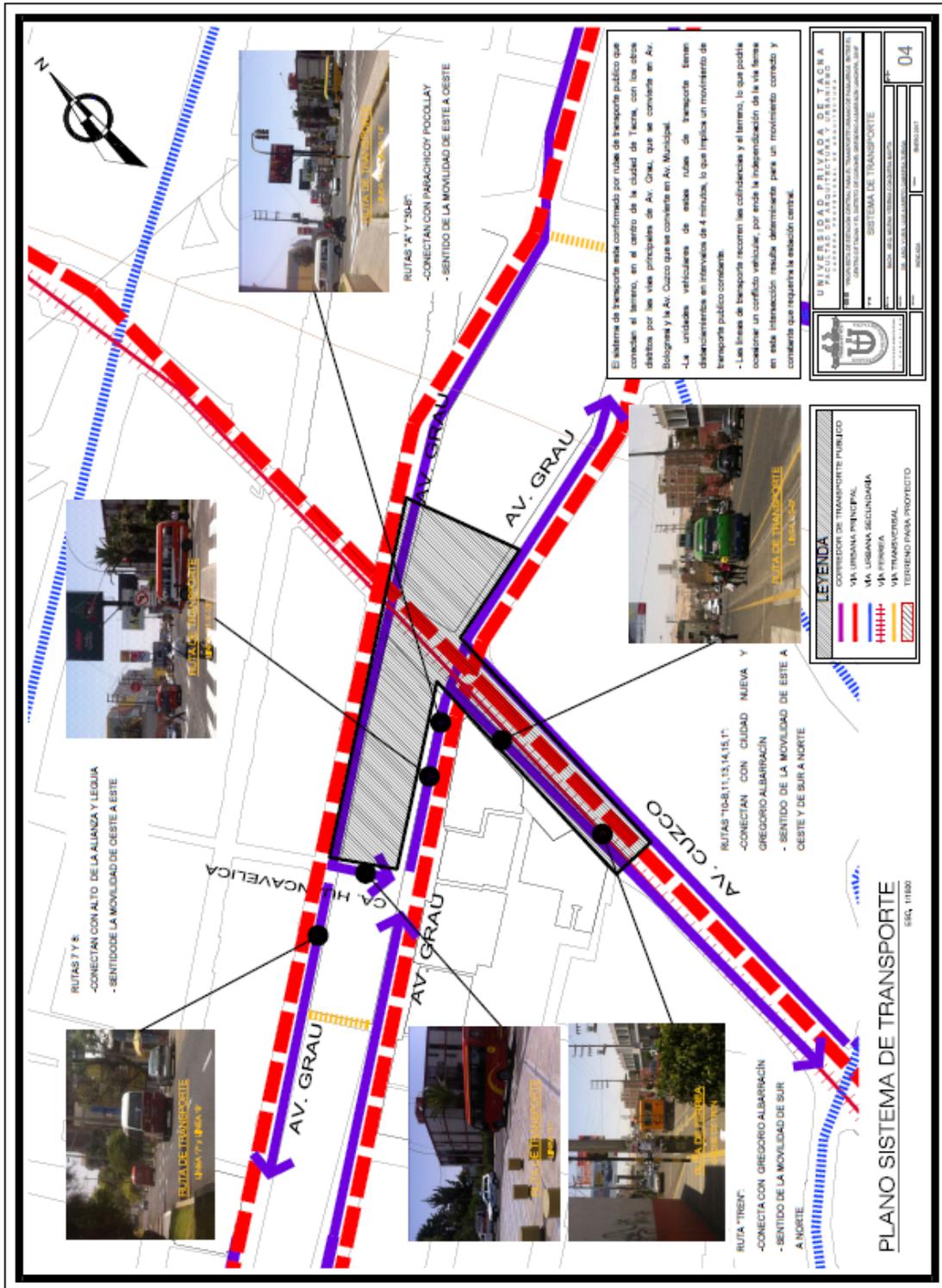


Imagen 88: Esquema de Sistema de Transporte

3.1.3.4. Infraestructura de Servicios

El proyecto está ubicado en el área urbana de la ciudad, en este se encuentra un área recreativa y parte de las Avenidas Cusco y Grau, teniendo en cuenta que se construirá en un plano subterráneo a los antes mencionados, se podrá acceder a los servicios básicos por los mismos medios.

a) Red de Agua Potable

El terreno se encuentra consolidado con las redes de distribución a cajas para el abastecimiento a piletas y para regado.

b) Red de Desagüe

El sector se encuentra consolidada urbanísticamente, es por ello que cuenta con los servicios de agua y alcantarillado (EPS TACNA S.A.).

Al construir en un plano subterráneo se deberán considerar la red de agua y desagüe que circulan por debajo de las avenidas, el proyecto no debe ocasionar daños y malestar a la red de la ciudad.

c) Red de Energía Eléctrica

En el sector se encuentra de igual manera consolidada, contando actualmente con el servicio de energía eléctrica (ELECTROSUR S.A.) donde parte de los postes de energía eléctrica se encuentran en el área y deben ser considerados.

Al ser un proyecto de transporte masivo, según las normativas, debe considerar electricidad independiente para el funcionamiento de los trenes y la edificación, caso que la red eléctrica de la zona se detenga la edificación funcionaria normalmente.

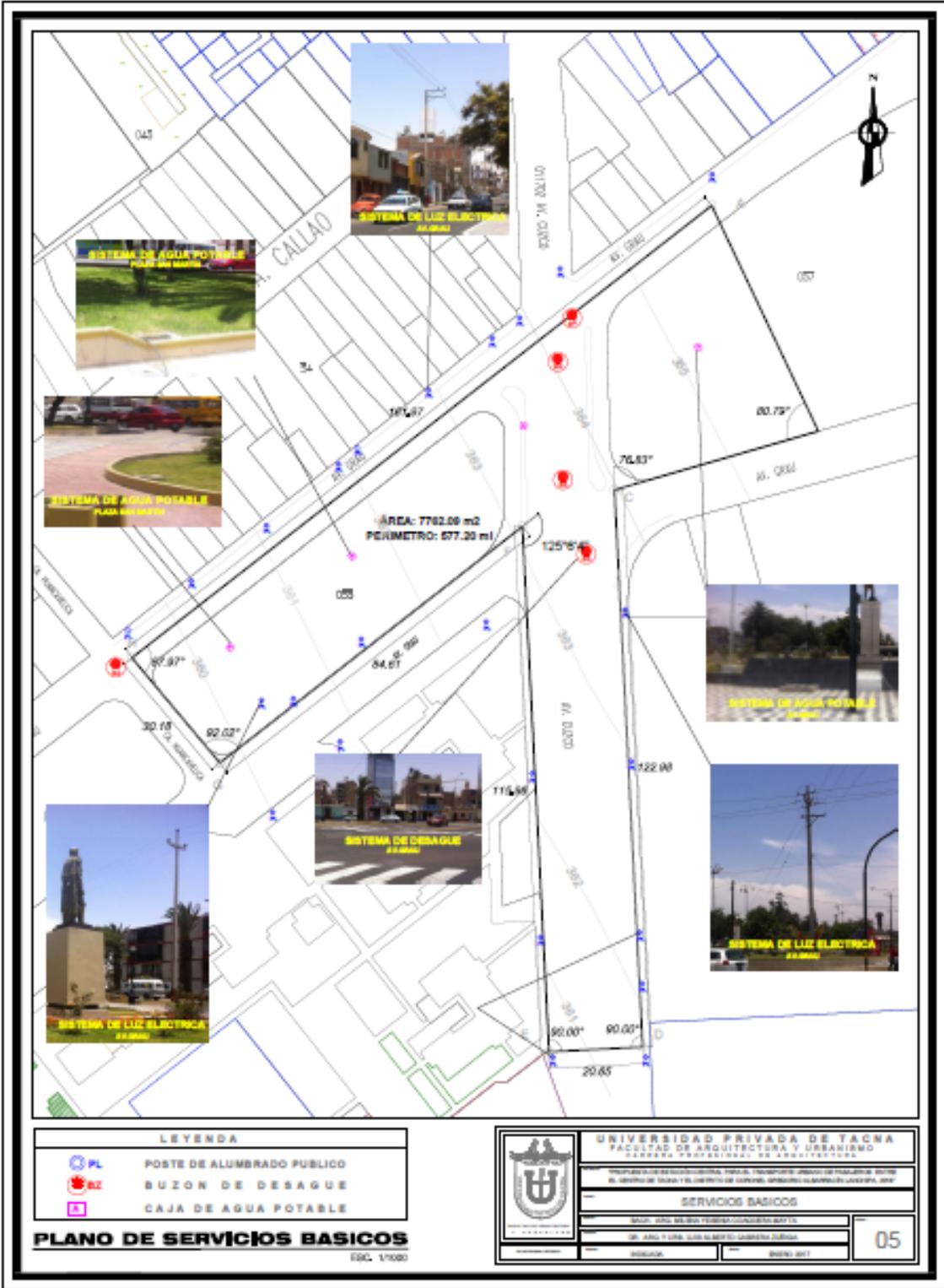


Imagen 89: Esquema de Servicios Básicos

CONCLUSIONES:

- La ubicación del terreno para la estación central se encuentra relacionada a la vía férrea del ferrocarril Tacna-Arica, lo cual permite que se integre al sistema ferroviario nacional; con referencia a las distancias entre estaciones mínima de 700.00 m, según norma la propuesta la establece como museo histórico ferroviario.
- El terreno se ubica en los ejes de mayor movilización de la ciudad, donde la vía férrea interviene, para un mayor seguridad del usuario, adecuado funcionamiento para vías que no están segregadas de los carriles vehiculares, y aprovechamiento de espacio público de mayor envergadura, se propondrá en soterrado.
- La topografía moderada no significa un limitante dentro de la propuesta.
- El distrito de Gregorio Albarracín alberga una de las mayores poblaciones dentro de la ciudad de Tacna con necesidad de movilizarse a esta.
- La zona donde se proyectara conserva vestigios del carácter histórico, y mayoritariamente contemporáneo, por lo que se buscara resaltar como icono en el contexto urbano.
- El clima es cálido con escasas precipitaciones, lo que favorecería la iluminación natural.
- La presencia del canal Caplina como limitante en la proyección en soterrado requiere que esta sea aislada del proyecto.
- La existencia de transporte público permitirá la movilización bimodal que facilitara el fácil acceso a la edificación.
- La vía férrea se trabajara en subterráneo para evitar interferencias con el tránsito vehicular habitual de la ciudad.
- La existencia de instalaciones de agua y desagüe de la ciudad serán una condicionante para las alturas que en el proyecto albergara.

3.2. ANÁLISIS Y SÍNTESIS

3.2.1. Criterio de diseño

3.2.1.1. Criterio Arquitectónico

Las normas establecen criterios estándar para la implementación de los espacios de este tipo de edificación, donde las estaciones deben contener mínimamente zonas de operación y técnicas tanto para los usuarios y sus necesidades y las áreas técnicas para el funcionamiento del sistema del tren, según lo siguiente:

- **Zona de operación:**
 - **Pasajes de circulación, escaleras:** en función al número de ocupantes con un mínimo de 1.20 m
 - **Accesos:** ancho mínimo de 1.80 m.
 - Oficina del jefe de estación.
 - Área para boleterías.
 - Área de recepción (ingreso).
 - Área de torniquetes de ingreso.
 - Área de torniquetes o pórticos de salida.
 - **Áreas de espera:** Altura mínimo de 3.00 m.
 - **Ss.hh.:** En estaciones con aforos mayores a las 500 personas se considerada servicios higiénicos para varones y damas: 3i, 3u, 3l y 3i , 3l, respectivamente y una juego de batería completos por cada 300 personas adicionales.
 - **Andenes:** El andén debe tener una capacidad mínima de 1.5 personas/m², un ancho mínimo de 4 metros si se trata de un andén lateral

- **Zona de servicios técnicos:**
 - Área de baterías
 - Área de transformadores.

- Área del grupo generador de emergencia y cisterna de combustible.
- Área de tableros.
- Cuarto de cables.
- Área de telecomunicaciones.
- Área de señalización y automatización.
- Área del grupo de continuidad estático (UPS).
- Taller para herramientas, equipos de mantenimiento de la vía y catenaria.
- Depósito.
- Servicios higiénicos.
- Cisterna y cuarto de bombas de agua.
- Tópico para primeros auxilios.
- Área para vigilancia.

3.2.1.2. Criterios de zonificación de espacios

Los espacios estarán zonificados teniendo en cuenta la articulación a la vía férrea y la articulación a otros medios de transporte y la accesibilidad peatonal.

- Las zonas públicas, como los vestíbulos de recepción deben remarcar su jerarquía en el contexto urbano para ser fácilmente identificables, además deben permitir un acceso fluido y claro a las áreas de abordaje.
- La zona de andenes se ubicara en el eje que actualmente configura la vía férrea Tacna Arica, teniendo como limitante los radios de giro normativos.
- La zona técnica y de mantenimiento se ubicaran próximas a las vías férreas, según norma, pero limitaran su acceso al público.

3.2.1.3. Criterio Tecnológico

- El diseño contemplara el uso de colectores solares en claraboyas para mayor iluminación ubicándolas en áreas verdes de Plazas y separadores de Vías.
- El diseño de los accesos usara perfiles metálicos que favorezcan a la forma e idea conceptual.
- La iluminación artificial por medio de paneles Led combinados con paneles de gama cromática en los andenes en muros y techos.
- Para conservar parte del diseño paisajista, la utilización de un diseño con cubiertas verdes en los sótanos.
- La ventilación mecánica o forzada, principalmente en las áreas públicas por medio de elementos electromecánicos de inyección y extracción del aire.
- Para la alimentación de los trenes se considerara el sistema por catenaria o vía aérea al ser más seguro y requerir menos sub estaciones eléctricas.

3.2.1.4. Criterio Estructural

- El diseño responde a una simetría en la distribución estructural que favorezca la resistencia a las cargas que el proyecto soportara, añadidos a las de la trama urbana es decir las masas de la vía pública y las redes de agua y desagüe de la ciudad.
- El empleo de materiales adecuados y métodos constructivos acorde al desarrollo en cada nivel, soterrado o a nivel superficial, siendo el predominante el concreto armado y losas macizas. .
- La estructura de subterránea, estará compuesta por muros de contención, trabajara independiente a la estructura de los accesos a nivel superficial.

3.2.2. Premisas de diseño

3.2.2.1. Premisas del Sitio

- El terreno presenta una pendiente moderada, que al construir en soterrado puede resultar beneficiosa en caso de inundaciones (tuberías rotas, precipitaciones), evitando el estancamiento de aguas, sin embargo se debe considerar elevar los accesos al proyecto para mayor seguridad.
- La calidad del suelo es de baja a media, en las áreas recreación y vía respectivamente, percibiendo capacidades de carga que varían entre 0.58 Kg/cm² y 3.41 kg/cm².
- La dirección de los vientos al suroeste condiciona los vanos que permitan el flujo continuo y renovación del aire de los ambientes en sótano. El uso de ductos de ventilación que permitan la renovación, orientados en dirección de los vientos pero que permitan la salida del aire caliente a la superficie.
- El asoleamiento de este a oeste condiciona el estudio de volúmenes, para la protección por el aumento de la radiación solar, que permita el mayor ingreso de la luz al sótano. La utilización de claraboyas para la iluminación cenital natural.
- La vegetación existente ocupa gran extensión del área a intervenir requerida para los accesos a la estación, se conservara la ubicación de los arboles existentes, si es necesario se reubicaran.
- La presencia del canal Caplina es un limitante para el uso de las vías en subterráneo, y considerando el bajo mantenimiento de este canal se plantea el reencauce desde la plaza Colon por el lateral de la Av. Grau.

3.2.2.2. Premisas Urbanas

- **El perfil Urbano** de la zona de volúmenes horizontales con alturas de 4 niveles, hace necesaria que el proyecto se destaque por su forma en el contexto urbano y direcciona los flujos peatonales.
- **El paisajismo** establecido en la zona es parte de la imagen urbana que ostenta el terreno por ello se mantendrá la configuración del recorrido que la enlaza a la Av. Bolognesi; y se diseñaran circulaciones en consecuencia a los paraderos existentes de transporte público para el intercambio en el transporte.
- **Servicios Básicos** se deben considerar la existencia de la red de agua y desagüe de la ciudad que se encuentran debajo de las vías por ello se proyectara en las vías por debajo del nivel -1.80 que dejara el espacio suficiente para la reinstalación.
- **La vía** de la Av. Grau y el transporte que se desarrolla en esta la predispone para la accesibilidad desde los paraderos existentes. Y el acceso peatonal manteniendo el eje desarrollado desde la alameda Bolognesi.
- **La Vía férrea** para su uso en la estación a nivel subterráneo hará un cambio de nivel desde la berma central de la Av. Municipal en las inmediaciones de la Plaza Pérez Gamboa con una pendiente de 3% tomando una profundidad de riel de -7.30, ocupando una distancia de 243.33 ml. (Ver Plano PU-5).

3.2.2.3. Premisas funcionales

- Los accesos predominantes por el eje peatonal de la ciudad dado por las áreas recreativas en la Av. Grau y el transbordo desde otros medio de transporte mostrara una aproximación oblicua.

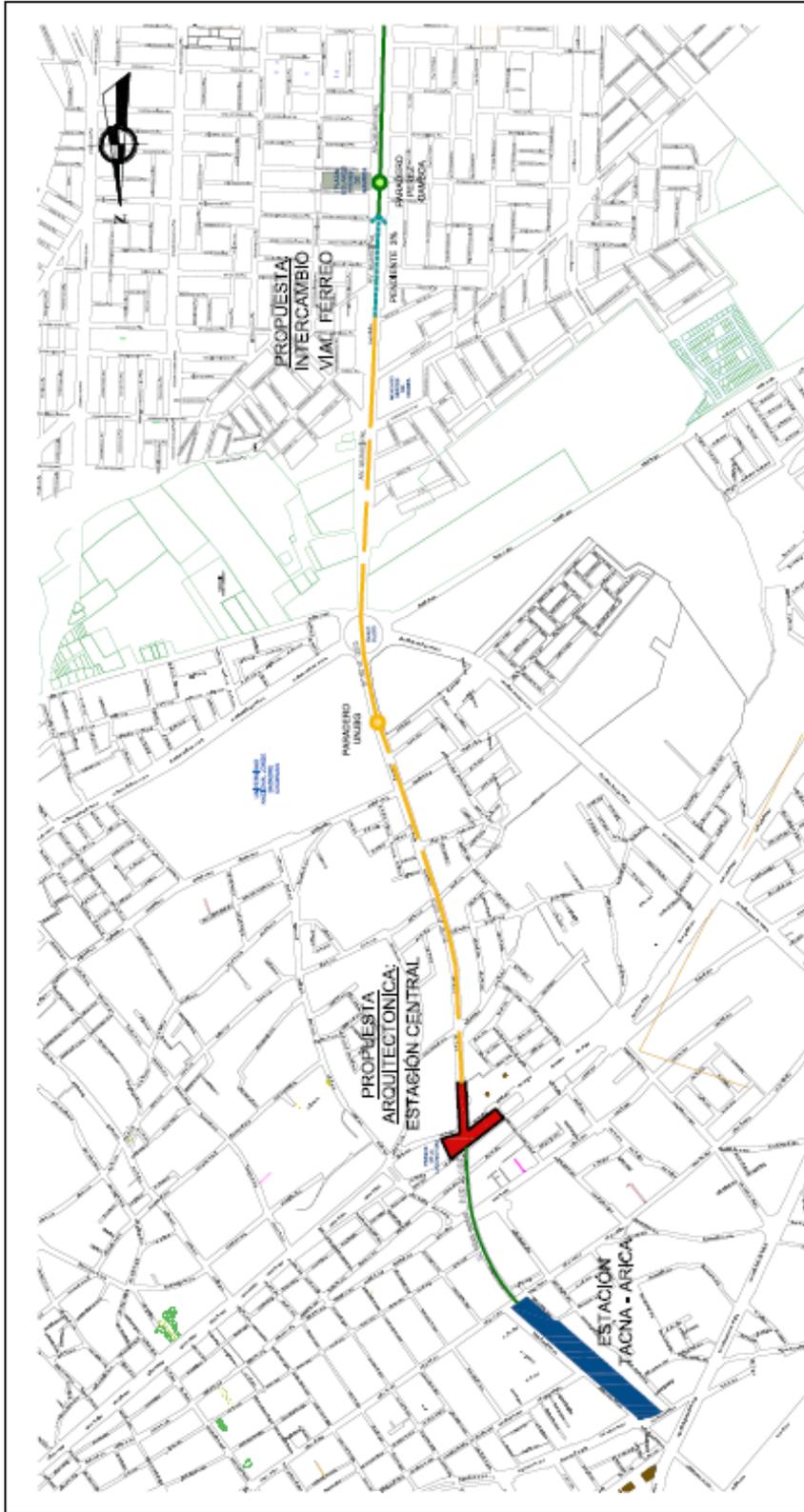
- La circulación preferentemente se dará de forma lineal manteniendo los ejes urbanos. Siendo la circulación principal en las áreas de vestíbulos y secundaria en las áreas de abordaje.
- La zona predominante a considerar es la de operación, dividiéndola en dos para un mejor manejo de los espacios solo para el público y los espacios que consideran al tren.
- Zonas para servicios generales, es decir locales comerciales para cubrir las necesidades cuando los usuarios descienden de los trenes y continúan sus actividades.
- Zonas para el servicio técnico tanto de la estación y del tren.
- Zonas para la administración, dirigidas a personal y la administración y control de la estación.

3.2.2.4. Premisas espaciales

- Los espacios serán continuos, organizados de forma lineal, que permitirá la continuidad visual para facilitar el desplazamiento del usuario.
- Se organizara por un área central que articulara los dos ejes que sigue el terreno.

3.2.2.5. Premisas formales

- La forma será predominante en el contexto urbano como elemento que direccionara los flujos peatonales, a su vez se debe buscar la integración en el entorno aportando una sensación de transparencia entre el hecho arquitectónico y el espacio urbano.
- Los accesos seguirán una conceptualización que guarde relación con las características del tipo de edificación, pero que resalte la pertenencia a la Ciudad por medio de elementos del lugar.



ESTACION CENTRAL FERREA - INTERCAMBIO VIAL
 ESC. 1:10000
 RED BASICA DE TRANSPORTE URBANO FERREO

LEYENDA

- VIA FERREA EXISTENTE
- PROYECCION VIA FERREA SUBTERRANEA
- PROYECCION INTERCAMBIO DE NIVEL VIA FERREA
- PARADERO SUBTERRANEO UNIBO
- PARADERO DE PASO A NIVEL SUPERFICIAL PLAZA PEREZ GAMBON
- ESTACION TACNA - ARICA
- TERRENO PROPUESTA ESTACION CENTRAL

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

PU - 05

TACNA - PERU

3.3. PROGRAMACIÓN

a) Criterios de Programación

- El volumen de atención al día se basa en función a la cantidad de personas que habitan el distrito y las proyecciones del crecimiento poblacional, considerando que los volúmenes poblacionales se movilizaran contantemente en periodos de frecuencia de 6 a 10 minutos, determinados por las horas puntas de la mañana y la tarde.
- La programación arquitectónica se trabaja a partir de la capacidad del material rodante que alcanza capacidad de 1500 personas, que se repartiría entre los andenes y vestíbulos, que no son espacios de permanencia si no de constante circulación.

b) Programación Arquitectónica

Para el desarrollo del programa arquitectónico se realizó una síntesis programática en la cual se desarrolla al detalle los componentes del proyecto: los ambientes, usuarios mobiliarios, tomando en consideración la normatividad existente.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO - CUADRO RESUMEN

ZONA ADMINISTRATIVA	197.00 m2
ZONA DE OPERACIÓN PUBLICA	1972.50 m2
ZONA DE OPERACIÓN Y CONTROL	2278.50 m2
ZONA DE SERVICIOS TECNICOS	281.00 m2
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	<u>333.00 m2</u>
SUB TOTAL GENERAL	5062.00 m2
Circulación y Muros (30%)	<u>1518.00 m2</u>
TOTAL GENERAL	6580.60 m2

A continuación se anexa la síntesis programática:

PROGRAMA ARQUITECTONICO - CUALITATIVA

SÍNTESIS PROGRAMÁTICA						
PROYECTO URBANO ARQUITECTONICO						
"ESTACIÓN CENTRAL FÉRREA PARA MEJORAR EL TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS DEL DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA"						
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	Nº DE PERSONAS	Nº AMBIENTE	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
ZONA ADMINISTRACIÓN	ZONA DE DIRECCIÓN	RECEPCIÓN	20	1	20.00	176.00
		*ALMACEN	1	1	16.00	
		SALA DE REUNIONES	12	1	18.00	
		OFICINA JEFE DE ESTACIÓN	1	1	10.00	
		*SECRETARIA	1	1	10.00	
		*AREA DE ARCHIVO	1	1	10.00	
		OFICINA DE SUPERVISOR ESTACIÓN	2	1	20.00	
		OFICINA DE JEFE DE TRANSPORTE	2	1	20.00	
		*SECRETARIA	2	1	20.00	
		*AREA DE JUNTAS	8	1	12.00	
		OFICINA DE CONTABILIDAD	2	1	20.00	
	SERVICIO	CUARTO DE LIMPIEZA	1	1	9.00	21.00
		SS.HH. DAMAS	4	1	6.00	
		SS.HH. VARONES	4	1	6.00	
TOTAL DE ZONA ADMINISTRATIVA						197.00

SUB ZONA	AMBIENTES	Nº DE PERSONAS	Nº AMBIENTE	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL (m2)
RECEPCIÓN	VESTIBULO O RECEPCIÓN (INGRESO)	100	2	200.00	1945.50
	VESTIBULO INTERIOR	500	3	1500.00	
	BOLETERIAS DE TARJETAS	1	2	9.00	
	BOLETERIA DE RECARGAS	1	2	9.00	
	AREA DE COMPRA DE BOLETOS	30	2	90.00	
	LINEA DE TORNQUETES	8	2	24.00	
INFORMES	AREA DE INFORMACIÓN AL PUBLICO	2	1	9.00	27.00
	AREA DE RECLAMOS	1	1	4.50	
	AREA DE OBJETOS EXTRAVIADOS	1	1	10.00	
ESPERA	AREAS DE ESPERA	60	1	90.00	27.00
SERVICIO	SS.HH. DAMAS	7	1	10.50	
	SS.HH. VARONES	7	1	10.50	
	SS.HH. DISCAPACITADOS	1	2	6.00	
TOTAL DE LA ZONA PUBLICA					1972.50

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	Nº DE PERSONAS	Nº AMBIENTE	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
ZONA DE OPERACIONES Y CONTROL	AREA DE ABORDAJE	ANDENES	425	2	1275.00	1275.00
		VIAS DEL TREN	-	2	924.00	924.00
	AREA DE CONTROL	LOCAL PARA EL PUESTO DE MANIOBRAS LOCALES	2	1	24.00	24.00
		DESCANSO DE CONDUCTORES	6	1	36.00	55.50
	*VESTIDORES	6	1	18.00		
	*SS.HH.	1	1	1.50		
TOTAL DE ZONA DE CONTROL						2278.50

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	Nº DE PERSONAS	Nº AMBIENTE	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL	
ZONA DE SERVICIOS TECNICOS	PUESTO CENTRAL DE CONTROL	AREA DE BATERIAS	1	1	24.00	300.00	
		AREA DE TRANSFORMADORES	1	1	24.00		
		AREA DE GRUPO GENERADOR DE EMERGENCIA	1	1	24.00		
		AREA DEL GRUPO DE CONTINUIDAD ESTATICA- UPS	1	1	24.00		
		AREA DE TABLEROS	1	1	24.00		
		CUARTO DE CABLES	1	1	24.00		
	AREA DE LOCALES ELECTRONICOS	AREA DE TELECOMUNICACIONES	1	1	48.00	108.00	
		AREA DE SEÑALIZACION Y AUTOMATIZACION	1	1	108.00		
	AREA MANTENIMIENTO	TALLER PARA HERRAMIENTAS	2	1	18.00	34.00	
		DEPOSITO	1	1	16.00		
		CUARTO DE ASEO	1	1	9.00	10.50	
		*SS.HH.	1	1	1.50		
	TOTAL ZONA DE SERVICIOS TECNICOS						344.50

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	Nº DE PERSONAS	Nº AMBIENTE	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	LOCALES CONCESIONADOS	CAFETERIA	16	1	22.00	36.00
		*BARRA DE ATENCION	2	1	4.50	
		*COCINA	2	1	4.50	
		*ALMACEN	1	1	3.50	
		*SS.HH	1	1	1.50	175.00
		* LIBRERÍA	10	1	50.00	
		* CAJERO	1	4	20.00	
		* COMESTIBLES	10	2	100.00	
	* SOUVENIRS	1	1	5.00		
	COMPLEMENTARIOS	CUARTO DE ASEO	1	3	27.00	122.00
		PRIMEROS AUXILIOS	2	1	12.00	
		CISTERNA Y CUARTO DE BOMBA DE AGUA	1	1	12.00	
		TANQUE ELEVADO	1	1	12.00	
		AREA PARA VIGILANCIA	2	2	32.00	
		*SS.HH.	2	1	3.00	
		AREA DE CUSTODIA	3	1	24.00	
	TOTAL DE ZONA DE SERVICIOS GENERALES					

SUB TOTAL=	5062.00
CIRCULACIÓN Y MUROS 30%	1518.60
TOTAL	6580.60

SÍNTESIS PROGRAMÁTICA-CUANTITATIVA												
PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO												
ESTACIÓN CENTRAL FÉRREA PARA MEJORAR EL TRANSPORTE FERROVIARIO DE PASAJEROS DEL DISTRITO DE TORONTE, GRUPO ALBAARAGÓN IANCPHPIA												
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	Nº DE PERSONAS	Nº AMBIENTE	INDICE (m ² /p)	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL	NORMATIVA		
ZONA ADMINISTRACIÓN	ZONA DE DIRECCIÓN	RECEPCIÓN	RECIBIR	SOFAS, SILLAS	20	1	1.00	20.00	176.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS F.P.S.F.N. TITULO II, CAP III, Artículo.18		
		*ALMACEN	GUARDAR OBJETOS	ESTANTES, ARMARIOS	1	1	16.00	16.00				
		SALA DE JUNTAS	JUNTAS Y CAPACITACIÓN	MESA DE JUNTAS, SILLAS	12	1	1.50	18.00				
		OFICINA JEFE DE ESTACIÓN	ALOJAR EQUIPO DE MANDO Y CONTROL	PUPITRE, DUCTO DE ALIMENTACION, MESA, SILLA, ARCHIVERO, CASILLEROS	1	1	10.00	10.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS F.P.S.F.N. TITULO II, CAP III, Artículo.18			
		*SECRETARIA		ESCRITORIO, SILLA	1	1	10.00	10.00				
		*AREA DE ARCHIVO		ESTANTES	1	1	10.00	10.00	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8			
		OFICINA DE SUPERVISOR ESTACIÓN	COORDINAR ACTIVIDADES DEL JEFE DE ESTACIÓN	ESCRITORIO, SILLA	2	1	10.00	20.00				
		OFICINA DE JEFE DE TRANSPORTE	COORDINAR A CONDUCTORES	ESCRITORIO, SILLA	2	1	10.00	20.00	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8			
		*SECRETARIA		ESCRITORIO, SILLA	2	1	10.00	20.00				
		*AREA DE REUNIONES		MESA DE JUNTAS, SILLAS	8	1	1.50	12.00	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8			
OFICINA DE CONTABILIDAD	REGISTRO Y CONTROL DE PERSONAL	ESCRITORIO, SILLA	2	1	10.00	20.00						
SERVICIOS	SERVICIOS	CUARTO DE LIMPIEZA	GUARDAR UTENSILIOS DE LIMPIEZA	ESTANTES Y ARMARIOS	1	1	9.00	9.00	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8			
		SS.HH. DAMAS	USO DE SERVICIOS SANITARIOS PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO	INODORO, OVALIN	4	1	1.50	6.00				
		SS.HH. VARONES		INODORO, OVALIN, URINARIO	4	1	1.50	6.00	RNE: NORMA A.110 CAP II Artículo 9			
									6.00	RNE: NORMA A.110 CAP II Artículo 9		
TOTAL DE ZONA ADMINISTRATIVA												
									197.00			
ZONA DE OPERACIÓN PÚBLICA	RECEPCIÓN	VESTIBULO O RECEPCIÓN (INGRESO)	RECIBIR, ENCAUZAR Y CONTROLAR A LOS USUARIOS ANTES DE SU INGRESO	-	100	2	1.00	200.00	1945.50	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS F.P.S.F.N. TITULO II, CAP III, Artículo.18		
		VESTIBULO INTERIOR	ENCAUZAR Y DISTRIBUIR EN LA ZONA INTERIOR	-	500	3	1.00	1500.00		R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS F.P.S.F.N. TITULO II, CAP III, Artículo.18		
		BOLETERIAS O TARJETAS	VENTA DE BOLETO O TARJETAS	MESA DE SERVICIO, MODULO DE TELECOMUNICACIONES, MESA POSTERIOR, SILLAS GIRATORIAS	1	2	4.50	9.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS F.P.S.F.N. TITULO II, CAP III, Artículo.18			
		BOLETERIA DE RECARGA DE TARJETAS	VENTA DE RECARGA DE TARJETAS	MESA DE SERVICIO, MESA POSTERIOR, SILLAS GIRATORIAS	1	2	4.50	9.00				
		AREA DE COMPRA DE BOLETOS	ESPERA PARA COMPRA DE BOLETOS	BARANDILLAS	30	2	1.50	90.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS F.P.S.F.N. TITULO II, CAP III, Artículo.18			
		LINEA DE TORNQUETES	CONTROL DE ENTRADA Y SALIDA DE USUARIOS	TORNQUETES, DIAPASONES, PUERTA DE CORTESIA	8	2	1.50	24.00				
		AREA DE INFORMACION AL PÚBLICO	INFORMACION A PASAJEROS	MODULO DE ATENCIÓN (BARRA), SILLA	2	1	4.50	9.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS F.P.S.F.N. TITULO II, CAP III, Artículo.18			
		AREA DE RECLAMOS	RECLAMOS SOBRE EL SERVICIO DE TREN		1	1	4.50	4.50				
		AREA DE OBJETOS EXTRAVIADOS	GUARDAR OBJETOS	ESCRITORIO, SILLA	1	1	10.00	10.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS F.P.S.F.N. TITULO II, CAP III, Artículo.18			
		AREAS DE ESPERA	ESPERAR HORARIO DE TRENES	CONJUNTO DE ASIENTOS FIJAS	60	1	1.50	90.00				
		SS.HH. DAMAS		INODORO, OVALIN	7	1	1.50	10.50	RNE: NORMA A.110 CAP II Artículo 9			
		SS.HH. VARONES		INODORO, OVALIN, URINARIO	7	1	1.50	10.50				
		SS.HH. DISCAPACITADOS		INODORO, OVALIN, BARRA DE APOYO	1	2	3.00	6.00	RNE: NORMA A.110 CAP V Artículo 23			
											1972.50	
		TOTAL DE LA ZONA PÚBLICA										

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	N° DE PERSONAS	N° AMBIENTE	INDICE (m2/p)	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL	NORMATIVA
ZONA DE OPERACIONES CONTROL	AREA DE ABORDAJE	ANDEINES	ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS	CONJUNTO DE 4 ASIENTOS, 2 ARMARIOS (TELEFONO), 2 ARMARIO (MANGUERA Y VIAS DEL TREN	425	2	1.50	1275.00	1275.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		VIAS DEL TREN	CIRCULACION DE TRENES	-	-	2	-	924.00	924.00	
	AREA DE CONTROL	LOCAL PARA EL PUESTO DE MANIOBRAS LOCALES	CONTROLAR CAMBIO DE VIAS, TRENES Y CONDUCTORES	TABLERO DE CONTROL OPTICO	2	1	12.00	24.00	24.00	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8
		DESCANSO DE CONDUCTORES	DESCANSO DE CONDUCTORES	SOFAS, MESA DE CENTRO	6	1	6.00	36.00	36.00	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8
AREA DE CONDUCTORES	*VESTIDORES	ASEO Y CAMBIO DE ROPA	ASEO Y CAMBIO DE ROPA	CASILLEROS Y BANCAS	6	1	3.00	18.00	18.00	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8
		*SS.HH.	USO DE SERVICIO SANITARIO	INDODORO, OVALIN	1	1	1.50	1.50	1.50	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8
	TOTAL DE ZONA DE CONTROL									
2278.50										

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	N° DE PERSONAS	N° AMBIENTE	INDICE (m2/p)	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL	NORMATIVA
ZONA DE SERVICIOS TECNICOS	PUERTO CENTRAL DE CONTROL	AREA DE BATERIAS	AGRUPA EL CENTRO DE RECEPCIÓN DE ENERGIA	-	1	1	24.00	24.00	24.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		AREA DE TRANSFORMADORES	SUMINISTRA ENERGIA ELECTRICA POR TIEMPO LIMITADO EN APAGONES	GENERADOR	1	1	24.00	24.00	24.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		AREA DEL GRUPO DE CONTINUIDAD ESTATICA- UPS	CONTROLA DEL SISTEMA	ARMARIO DE SISTEMA	1	1	24.00	24.00	24.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		AREA DE TABLEROS	SE INTERCONECTAN TODOS LOS EQUIPOS	TABLEROS	1	1	24.00	24.00	24.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		CUARTO DE CABLES	ALOJAR SISTEMA DE CONTROL (SEÑALIZACION, PLOTAJE AUTOMATICO, ALARMAS, SONIDO, ETC).	BANDEJAS DE CABLES	1	1	24.00	24.00	24.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		AREA DE TELECOMUNICACIONES	GUARDAR HERRAMIENTA Y EQUIPO DE MANTENIMIENTO VIA	ARMARIOS DE SISTEMA CONTROL	1	1	48.00	48.00	48.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		AREA DE SEÑALIZACION Y AUTOMATIZACION	GUARDAR EQUIPO	ARMARIOS DE SISTEMA DE CONTROL	1	1	108.00	108.00	108.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		TALLER PARA HERRAMIENTAS	DEPOSITO	ESTANTES ARMARIOS, MESAS DE TRABAJO	2	1	9.00	18.00	18.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		AREA MANTENIMIENTO	CUARTO DE ASEO	ARMARIOS Y ESTANTES PARA UTENSILIOS DE LIMPIEZA	1	1	16.00	16.00	16.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18
		*SS.HH.	USO DE SERVICIO SANITARIO	INDODORO, OVALIN	1	1	1.50	1.50	1.50	1.50
TOTAL ZONA DE SERVICIOS TECNICOS										
281.00										

ZONA	SUB ZONA	AMBIENTES	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	N° DE PERSONAS	N° AMBIENTE	INDICE (m2/p)	ÁREA PARCIAL	ÁREA TOTAL	NORMATIVA
ZONA DE SERVICIOS GENERALES	LOCALES CONCESIONADOS	CAFETERIA	COMPRA DE ALIMENTOS PREPARADOS	MESAS, SILLAS	16	1	5.00	22.00	22.00	R.NE. NORMA A.70 CAP II Articulo 7
		*BARRA DE ATENCION		BARRA DE ATENCION, BANCAS	2	1	1.50	4.50	4.50	
		*COCINA		MESON	2	1	1.50	4.50	4.50	
		*ALMACEN		ANAQUELES	1	1	1.50	3.50	3.50	
		*SS.HH		INDODORO, OVALIN	1	1	1.50	1.50	1.50	
		* LIBRERIA		MESA DE SERVICIO Y SILLA	10	1	5.00	50.00	50.00	R.NE. NORMA A.70 CAP II Articulo 7
		* CAJERO		CAJERO	1	4	5.00	20.00	20.00	R.NE. NORMA A.70 CAP II Articulo 8
		* COMESTIBLES		BARRA DE ATENCION Y SILLA	10	2	5.00	100.00	100.00	R.NE. NORMA A.70 CAP II Articulo 9
		* SOUVENIRS		BARRA DE ATENCION Y SILLA	1	1	5.00	5.00	5.00	R.NE. NORMA A.70 CAP II Articulo 10
		CUARTO DE ASEO	GUARDAR UTENSILIOS DE LIMPIEZA	ARMARIOS Y ESTANTES PARA UTENSILIOS DE LIMPIEZA	1	3	9.00	27.00	27.00	ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA VOL.8
COMPLEMENTARIAS	PRIMEROS AUXILIOS	ATENCION DE PRIMEROS AUXILIOS	MESA DE CONTROL, VITRINA, FARMACOS, CAJERO	2	1	6.00	12.00	12.00	R.NE. NORMA A.70 CAP II Articulo 6	
	CISTERNA	ALDAR CISTERNA	TANQUE	1	1	12.00	12.00	12.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18	
	TANQUE ELEVADO	ALDAR TANQUE	TANQUE	1	1	12.00	12.00	12.00		
	AREA PARA VIGILANCIA	VIGILANCIA DE LA ESTACION	TABLERO DE CONTROL	2	2	8.00	32.00	32.00		
	*SS.HH.	USO DE SERVICIO SANITARIO	INDODORO, OVALIN	2	1	1.50	3.00	3.00	R. N. S. E. DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN VIAS FERREAS P. S.F.N. TITULO II, CAP III, Articulo.18	
AREA DE CUSTODIA	DETECCION POR SEGURIDAD	ECRITORIO	3	1	8.00	24.00	24.00			
TOTAL DE ZONA DE SERVICIOS GENERALES										
333.00										

SUB TOTAL=	5062.00
CIRCULACION Y MUROS 30%	1518.60
TOTAL	6580.60

• Organigrama (por zonas)

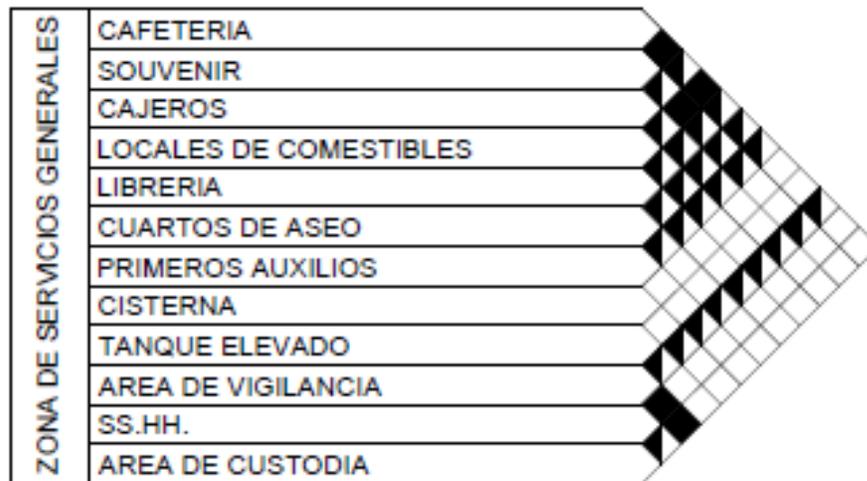
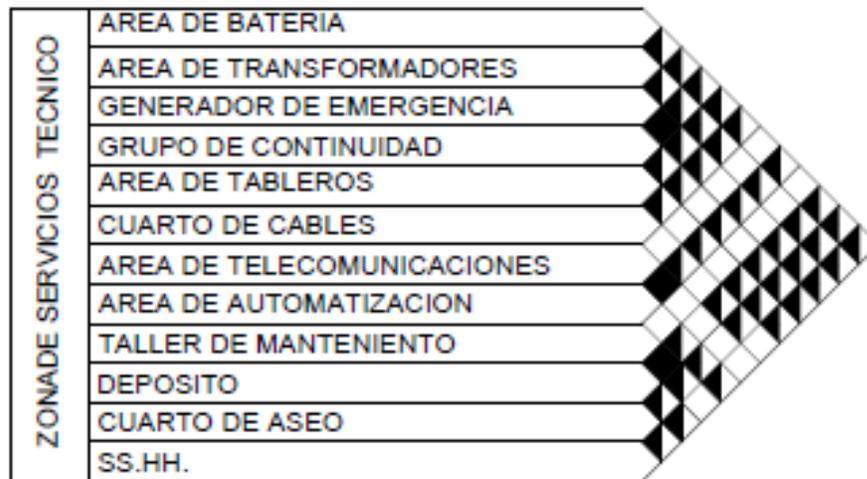


• Flujograma (zub zonas)



• Diagrama de Relaciones





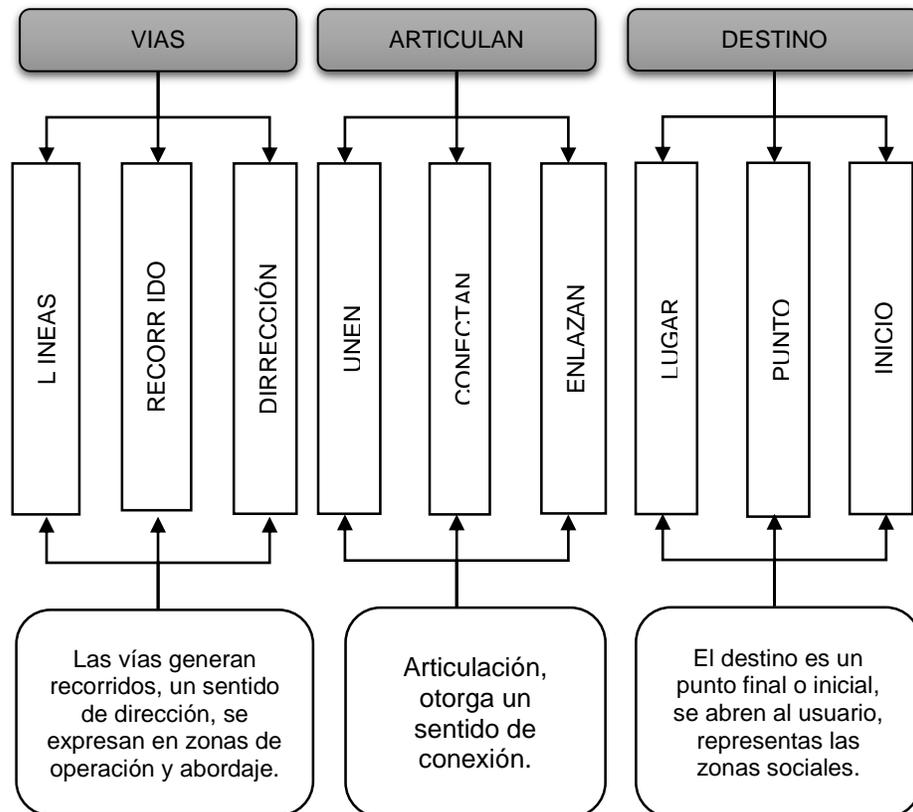
3.4. CONCEPTUALIZACIÓN

3.4.1. Significado Conceptual

La idea conceptual parte del tipo de edificación “Estación central férrea”, donde la presencia de la vía férrea es parte de la historia y elemento dominante en el contexto de la Ciudad.

La conceptualización se basa en las VÍAS DEL TREN que articulan zonas del distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa y el centro de la ciudad; mediante las vías se genera un recorrido que lleva al usuario a diferentes lugares, a sus destinos que a la vez son puntos de inicio para reiniciar el viaje, en un recorrido bidireccional retomando aspectos que son parte de la historia (vías del tren) que evolucionan y crecen como la ciudad y para los usuarios.

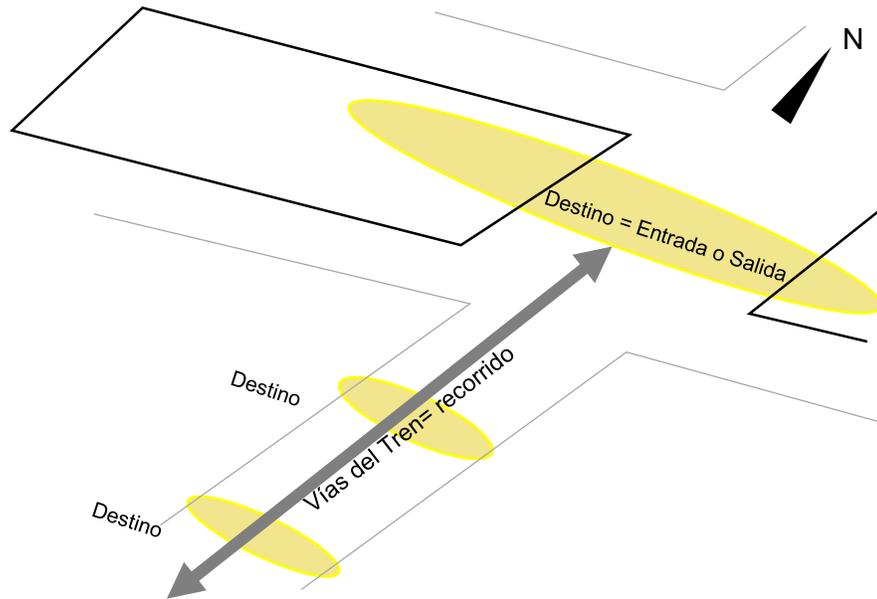
Lo que se busca comunicar es: **“LAS VÍAS ARTICULAN DESTINOS”**



3.4.2. Idea Rectora

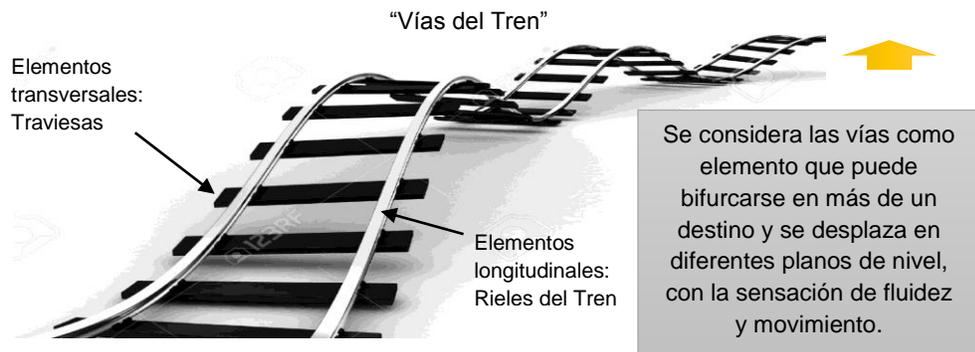
“LAS VÍAS ARTICULAN DESTINOS”

Mediante un eje longitudinal que denota la vía subterránea del tren, con accesos transversales a esta vía férrea que la conectan al espacio urbano.

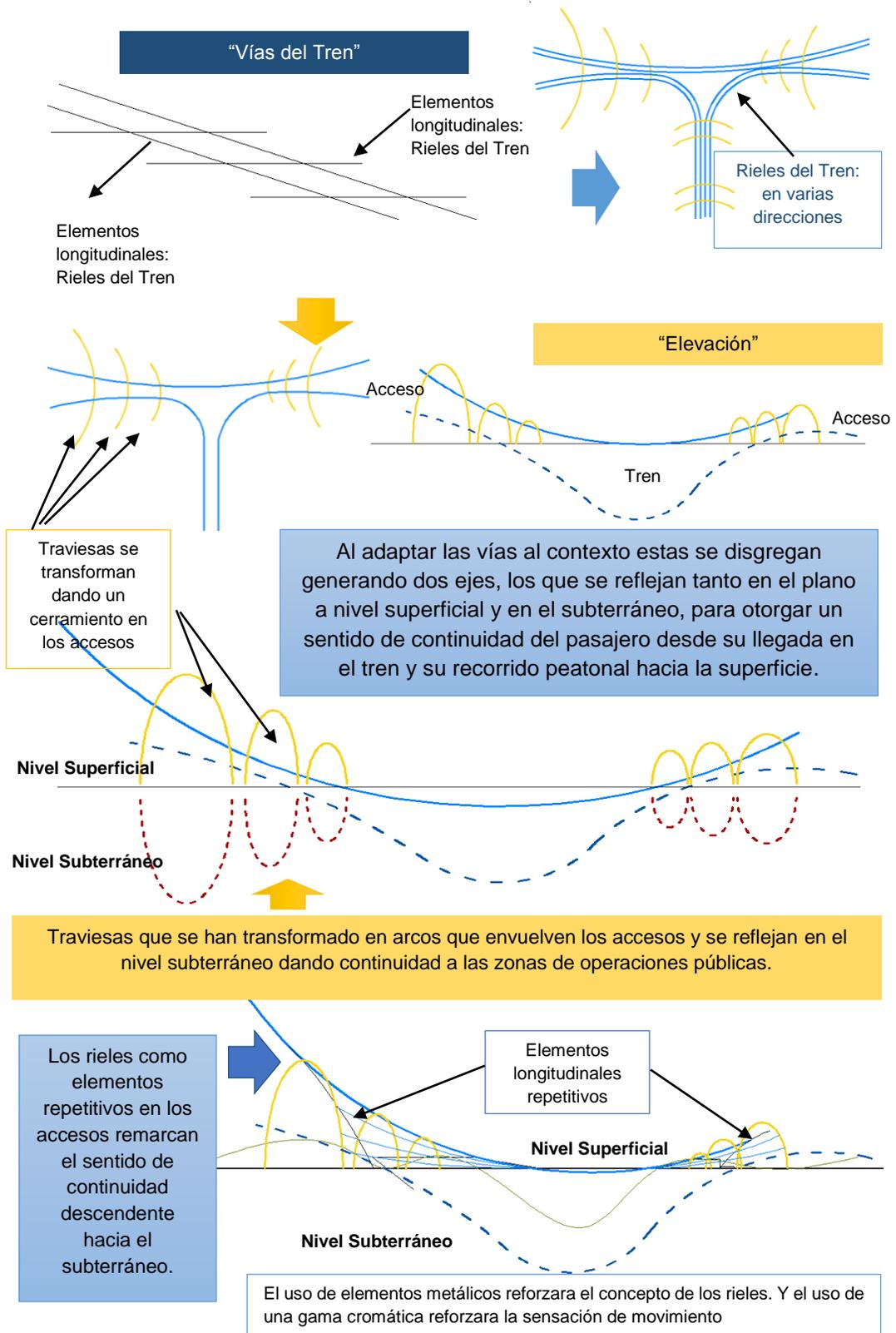


- **Elementos inspiradores**

Se toma el elemento existente de las vías como elemento articulador entre los niveles subterráneo y superficial, donde las traviesas formen el cerramiento de los accesos.



• Esquematzación

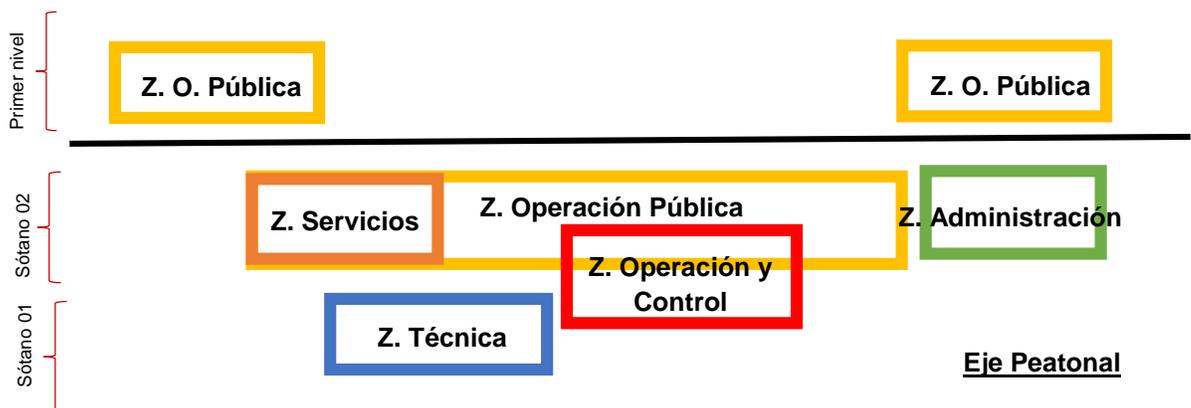
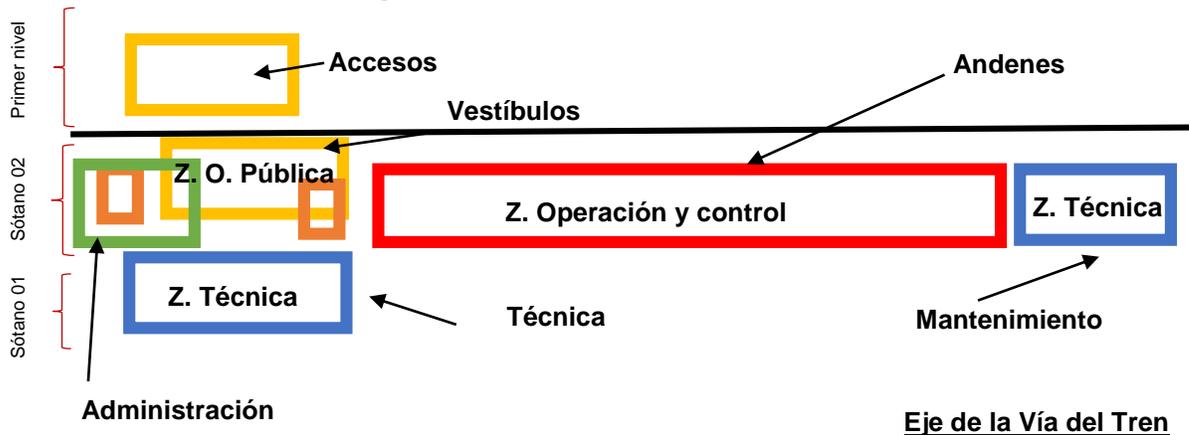


3.5. TOMA DE PARTIDO

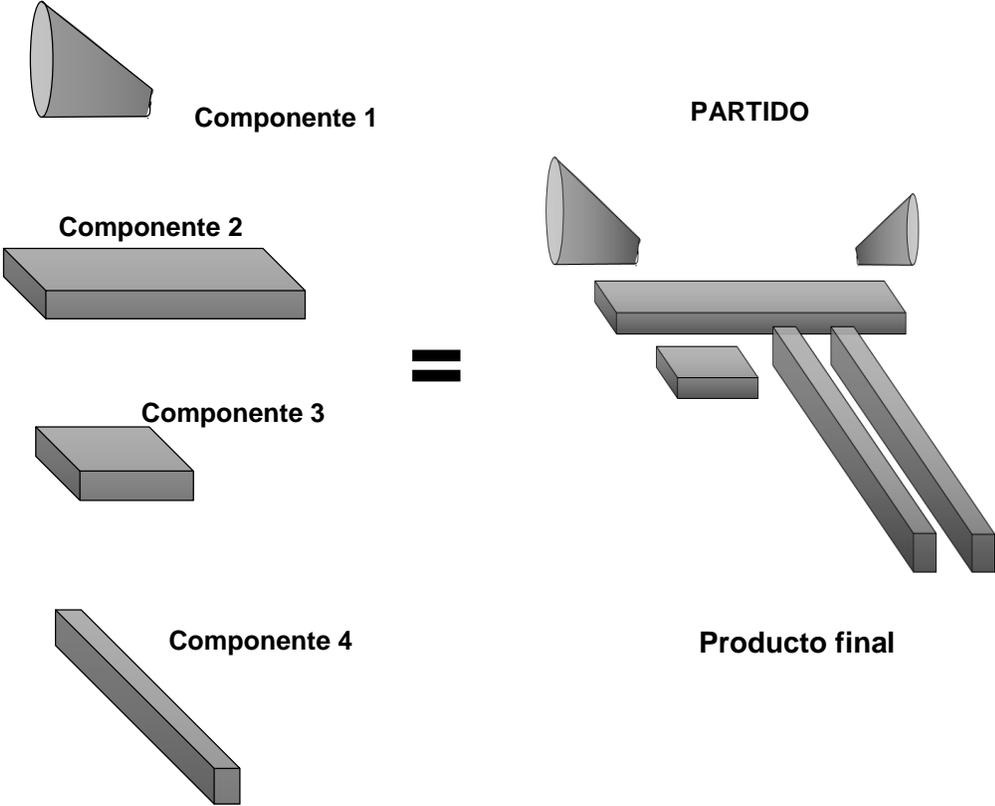
3.5.1. Partido arquitectónico

- El proyecto se desarrolla en dos contextos, el primero a nivel de superficie y otro en niveles soterrados.
- En los niveles de sótano se compone por elementos lineales que continúan el eje de la vía férrea y el eje de peatonal urbano, desarrollando las zonas de operación - control y la zona de servicios técnicos ambas alrededor de la zona de operación pública.
- Los accesos desde el nivel de superficie conservan la continuidad de las vías por elementos metálicos continuos, estos se integran al trazo urbano y generando la continuidad al espacio interior del sótano, con los espacios públicos las zonas administrativas y de servicios generales.

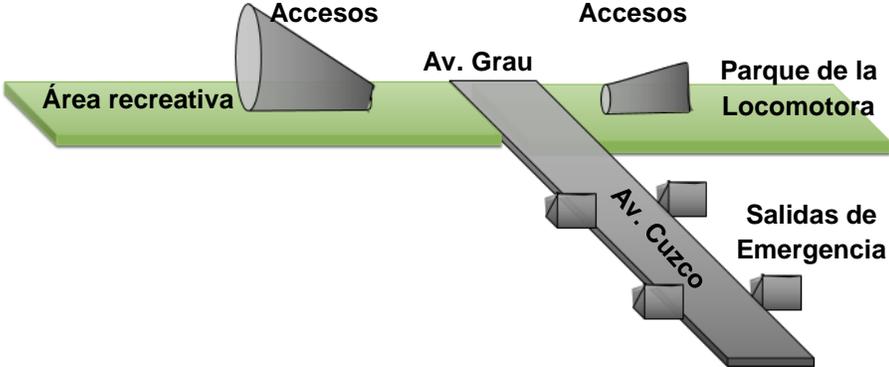
- **Diagrama de Partido**



• Partido

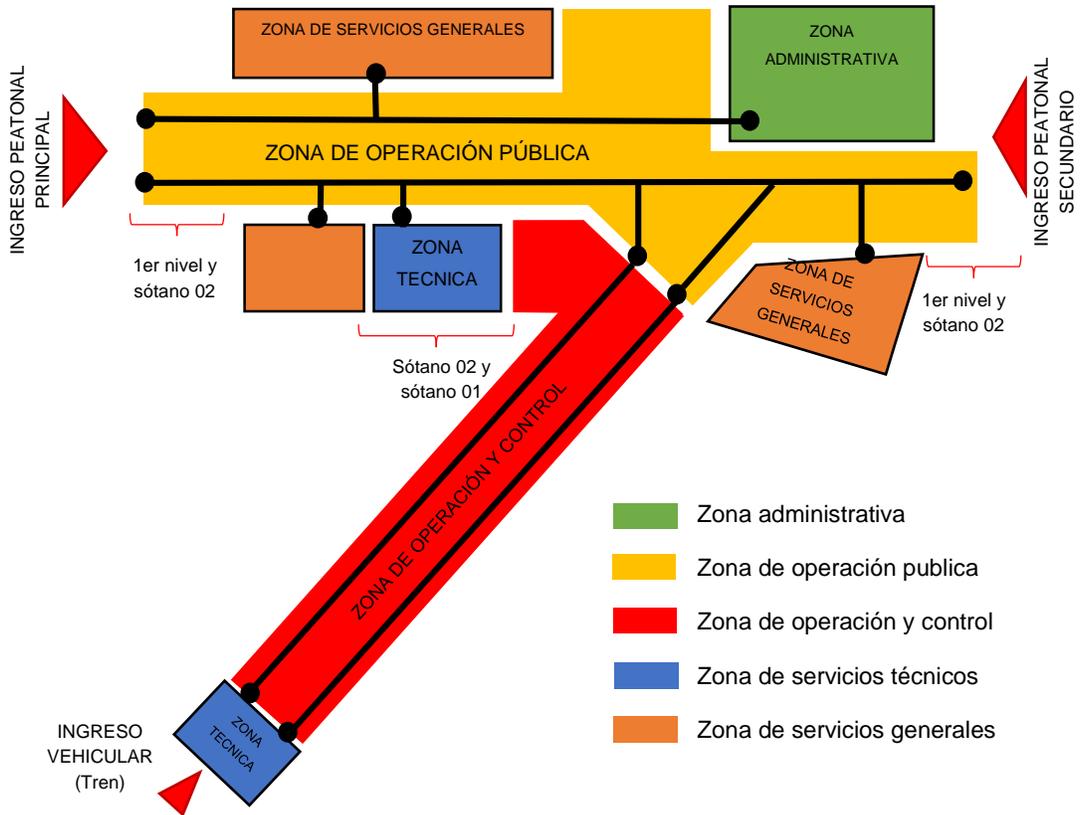


El proyecto se integra al contexto urbano por medio de accesos, en las zonas de recreación de la Av. Grau y salidas de emergencia ubicadas en espacios públicos (aceras) de la Av. Cuzco.



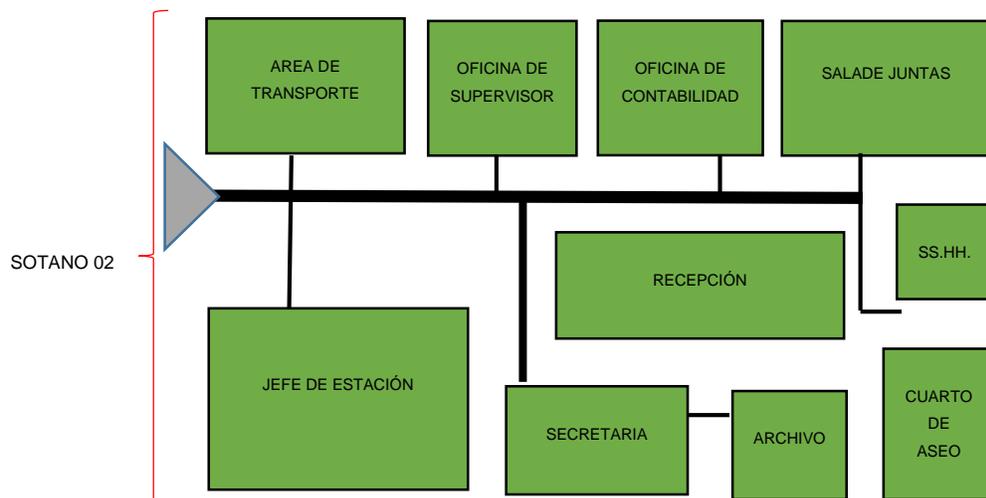
3.6. ZONIFICACIÓN

3.3.1. Zonificación General

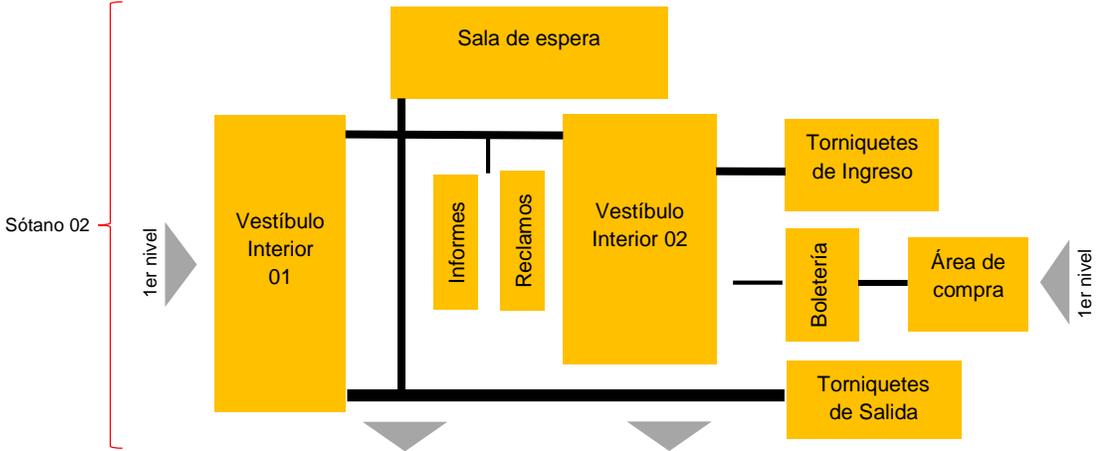
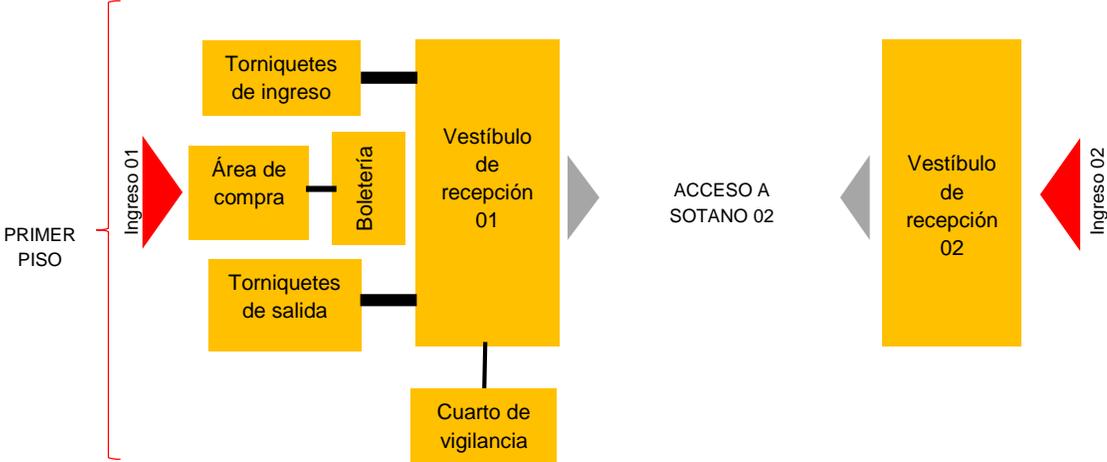


3.3.2. Zonificación Específica

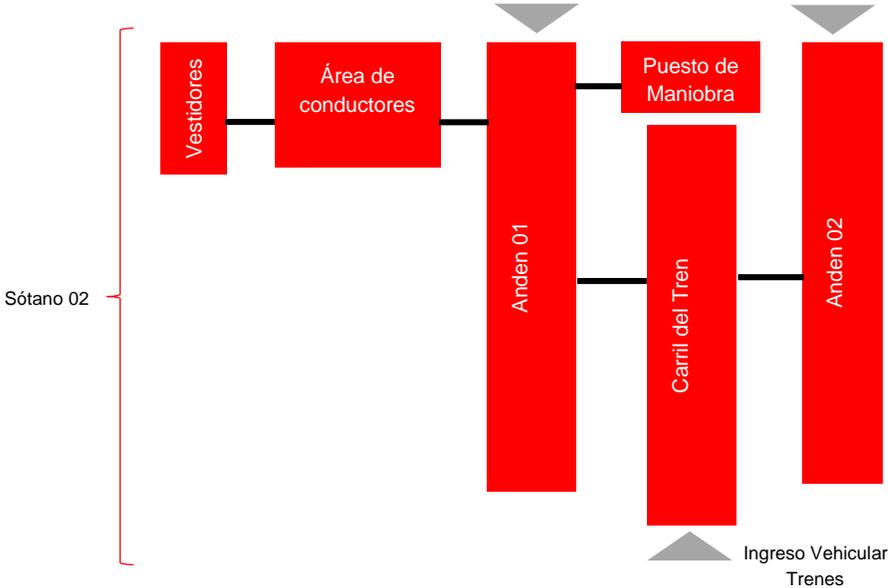
A. Zona administrativa



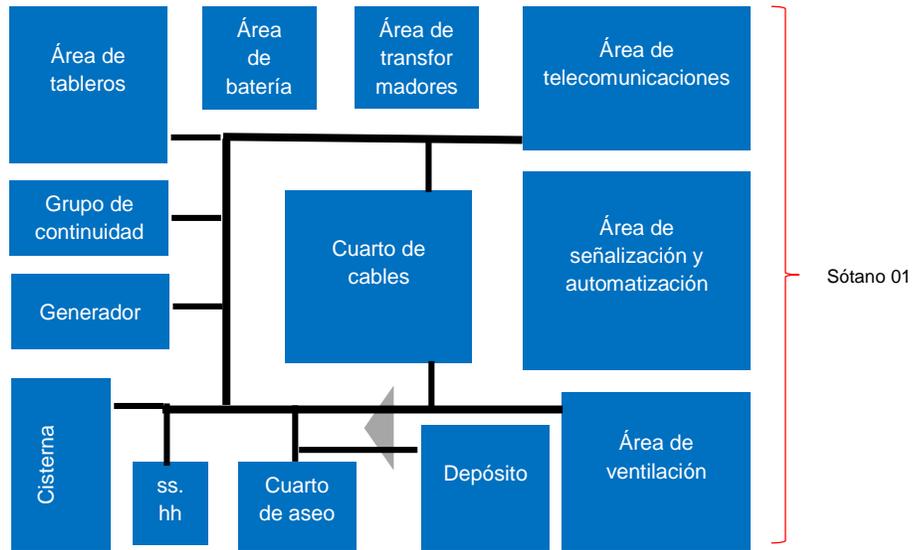
B. Zona de operación pública



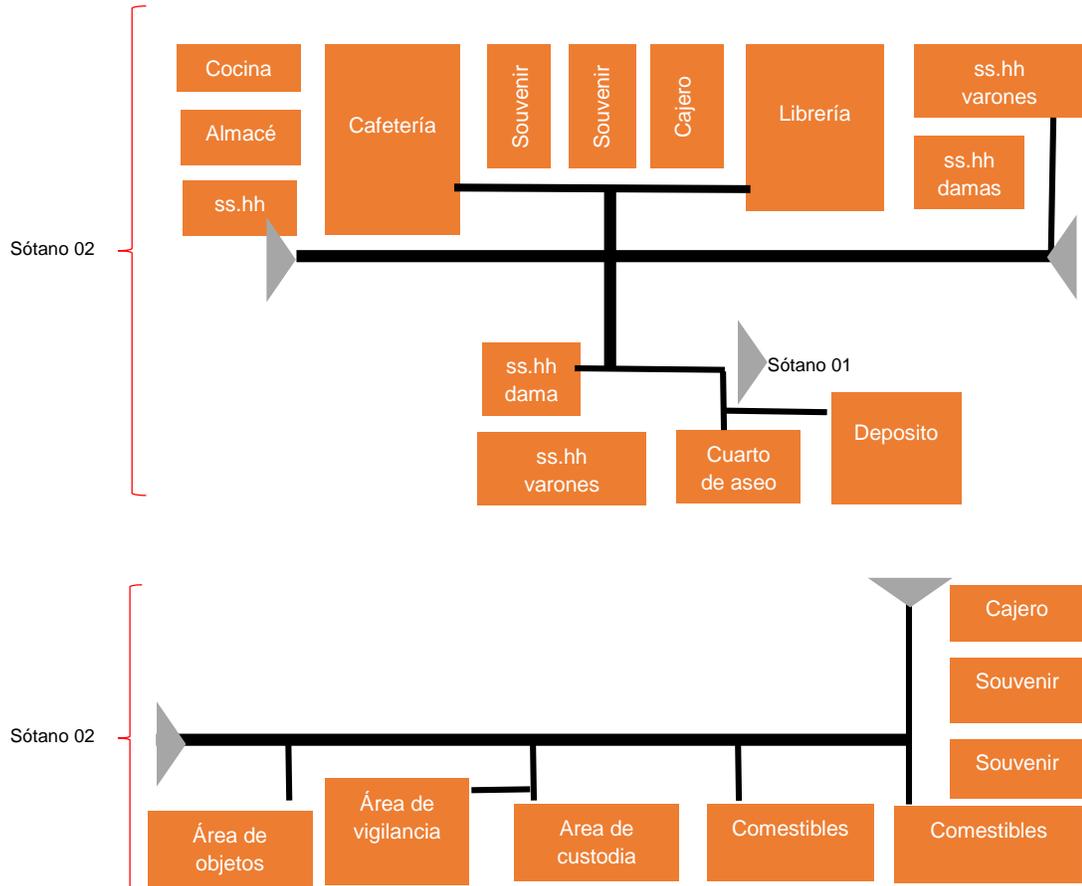
C. Zona de Operación y Control



D. Zona de Servicios Técnicos



E. Zona de Servicios Generales



3.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.7.1. Memoria Descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO: “PROPUESTA PARA LA ESTACIÓN CENTRAL FÉRREA DE TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS ENTRE EL CENTRO DE TACNA Y EL DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA - TACNA”

UBICACIÓN: Distrito de Tacna, Provincia de Tacna y Departamento de Tacna.

PROPIETARIO: GOBIERNO REGIONAL DE TACNA

1. GENERALIDADES:

El proyecto para **LA PROPUESTA DE ESTACIÓN CENTRAL FÉRREA DE TRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS ENTRE EL CENTRO DE TACNA Y EL DISTRITO DE GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA- TACNA**, ubicado en el sector 15 del distrito de Tacna; comprende un equipamiento destinado al traslado de pasajeros a nivel Urbano.

En la presente memoria descriptiva, se explicara más al detalle la Propuesta Arquitectónica.

2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

2.1. UBICACIÓN:

Se encuentra en la Av. Grau Maz. 55 y 57 s/n, en el distrito de Tacna, Provincia de Tacna y departamento de Tacna.

2.2. LINDEROS Y COLINDANCIAS

- **FRENTE:** Calle Huancavelica, en línea recta de 30.18 ml.
- **DERECHA:** Av. Grau, en línea quebrada de 84.61 ml, 115.96 ml, 20.65 ml, 122.98 ml, 46.76 ml.
- **IZQUIERDA:** Av. Grau, en línea recta de 161.97 ml.
- **FONDO:** Manzana 57, en línea recta de 54.98 ml.

2.3. AREA Y PERIMETRO DEL TERRENO

Los linderos y colindancias antes descritos encierran un área de: 7999.68 m² y un perímetro de 638.19 ml.

2.4. ESTADO DEL TERRENO

PROPIETARIO: AFECTACIÓN EN USO

Gobierno Regional de Tacna, Municipalidad Provincial de Tacna.

2.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.5.1. PROPUESTA GENERAL

La propuesta general se estructura en base a 5 zonas principales: zona de operación pública, zona de operaciones y control, zona administrativa, zona de servicios técnicos, zona de servicios generales.

El desarrollo del proyecto se encuentra orientada por las vías de principales (Av. Grau y Av. Cuzco) y por la vía férrea como organizadores principales, siendo uno de acceso peatonal o correspondencia con otros medios de transporte y el de la vía férrea manteniendo su orientación, también se consideró los aspectos medio ambientales como vientos y asoleamiento, para la mejor obtención de ventilación e iluminación en los sótanos.

Por esto los volúmenes visibles de la estación central férrea, se emplazan en las áreas recreativas de la Av Grau, con las fachadas hacia las áreas recreativas de recepción peatonal, teniendo la fachada principal una orientación de suroeste a noreste ,permitiendo el mayor ingreso de iluminación hacia los sótanos.

El acceso peatonal se da por dos ingresos el principal y el secundario desde las áreas recreativas y el parque de la Locomotora.

El acceso principal se realiza por la Prolongación de la calle Huancavelica (vía secundaria) articulada al área recreativa orientada a la recepción y seguridad del peatón, permitiendo el acceso a la edificación por medio de circulaciones laterales a los paraderos existentes en el contexto urbano; el acceso secundario por el parque de la locomotora permite el acceso desde el eje peatonal de la alameda Bolognesi, y desde las zonas comerciales de la ciudad.

El acceso de los vehículos de los trenes desde el eje original de las vía férreas en la av. Cuzco, debido a que la vía descenderá a una nivel subterráneo desde la berma central de la Av. Municipal, seguirá la traza actual hasta la estación propuesta donde la vía férrea se dividirá en dos para la salida y llegada de trenes acompañados de sus respectivos andenes laterales.

LE terreno presenta una topografía del 3% lo que permitirá la fluidez de las aguas por escapes o roturas de la red de la ciudad o el desborde del canal, por seguridad los accesos a la estación están elevados sobre el nivel de las vías.

Debido a espacio y a los conflictos viales que se pueden generar por este tipo de edificación alno encontrarse segregada

la vía férrea de la vía vehicular, ni poseer la sección vial adecuada para la segregación de esta; la estación se desarrollara en niveles subterráneos: teniendo en el primer Piso los accesos a + 0.50, en el sótano 02, vestíbulos y servicios generales (comercio) a -4.55, los vestíbulos, andenes de abordaje, zona administrativa a – 5.60 y las áreas técnicas a - 8.50, donde la distribución por niveles es la siguiente:

- 1er. Nivel= zona de operaciones publica
- Sótano 02= zona de operaciones publica y zona de operación y control, zona administrativa y zona de servicios generales.
- Sótano 01= zona de servicios técnicos

2.5.2. DE LAS ZONAS

ZONA DE OPERACIÓN PÚBLICA

Esta área se desarrolla desde su ingreso principal a un nivel de +0.50 a las áreas de compra de boletos o recarga de tarjetas en las boleterías las que cuentan con pantallas electrónicas informativas de horarios, respectivas, con dos líneas de torniquetes a ambos lados de estas, una para salida y otra para llegada, compuestas por 4 torniquetes cada una incluida en estas para cada una un torniquete para discapacitados, además de una puerta de cortesía en el lateral derecho para el ingreso de personal a la edificación, se prosigue un vestíbulo de recepción que dirige los flujos peatonales por dos escaleras eléctricas, subida y bajada, tres escaleras fijas en el lateral derecho, y un ascensor para acceso a discapacitados, desde este vestíbulo se accede a un cuarto de vigilancia para control.

Desde las circulaciones verticales se accede al sótano 02, en el vestíbulo interior 01 a nivel de – 3.50 con alturas de piso a techo

de 3.00 m, desde este se accede a los servicios higiénicos para damas, varones y discapacitados y se continúa a la zona de servicios generales a un nivel de - 4.55.

Después de la zona servicios generales se continua al vestíbulo interior 02 a un nivel de – 5.60, con las escaleras y rampa respectivas, se encuentra área central el módulo de informes y reclamos en el lateral izquierdo el área de espera para turistas con horarios de espera más largos, junto a esta una segunda batería de servicios higiénicos, un tópico, y el área de objetos perdidos desde este vestíbulo se accede al área de abordaje y a la zona administrativa.

En este vestíbulo interior 02 vincula al acceso secundario, por eso posterior a esta se ubica una segunda línea de torniquetes de entrada y salida, con boleterías y puerta de cortesía correspondiente, se continua por escaleras fijas dobles, escaleras eléctricas, de subida y bajada, y ascensor que dirigen al vestíbulo de recepción 02 a nivel + 0.50, y al acceso secundario que se ubica en el Parque de la Locomotora.

ZONA DE OPERACIÓN Y CONTROL

Se accede peatonalmente desde el vestíbulo interior 02 a nivel de -5.60, se tiene acceso a los andenes, al área de descanso de conductores y a su vestidor, y al puesto de maniobras con visión directa al carril del Tren, se continúan a los andenes de laterales de abordaje 01y 02 a nivel - 6.30 con un 1 m por encima del carril del tren el que está a nivel de -7.30 para que los andenes están a nivel de los pisos de los carros de los trenes; cada uno de los andenes con dos escaleras de emergencia que llevan a nivel superficial de +0.50 en las aceras públicas, las cuales se ampliaron a una sección de 3.00 m.

ZONA ADMINISTRATIVA

En esta zona se encuentra el área de jefe de estación con visión de la línea de torniquetes, para el control óptico y automático de las funciones generales de la estación.

Se encuentra un hall una recepción, secretaria con archivo, un área de transporte destinado al jefe de transporte, secretaria y un cuarto una sala de reuniones donde se coordine con los conductores; oficina de supervisor próxima a la oficina del jefe de estación para la verificación del sistema, oficina de contabilidad y una sala de juntas general, además de los respectivos servicios higiénicos y cuarto de aseo.

ZONA DE SERVICIOS GENERALES

Se dividen en dos zonas de servicios generales en consecuencia a los 02 accesos, el primero con acceso desde el vestíbulo interior 01 a – 4.55, desnivel que se desciende por escaleras y rampas, en esta zona se encuentra la cafetería, con una cocina, almacén y ss.hh., además se encuentran dos souvenirs, 2 cajeros y una librería, en el lateral derecho se ubican el cuarto de aseo y depósito, desde este nivel se accede a la zona técnica.

La segunda se ubica en el vestíbulo 03, orientado al acceso secundario para la compra de comestibles o souvenirs de salida, con dos souvenir, 02cajeros y dos tiendas de comestibles, además de un cuarto de vigilancia al interior de la estación, con cuarto de custodia y servicio higiénico.

ZONA DE SERVICIOS TÉCNICOS

Se encuentra en el sótano 01, se ubican las instalaciones para el funcionamiento electrónico de la estación, las cuales se ubican separadas del área pública y necesariamente ubicada próxima a las vías del tren, contiene cuartos de aseo, depósito, ss.hh., cisterna, generador, grupo de continuidad, tableros, cuartos de cables, baterías y transformadores, cuartos de telecomunicaciones, automatización y señalización y ventilación.

El área de mantenimiento se ubica a los extremos de los andenes, con cuartos de aseo para cada andén, un taller de herramientas destinado a guardar las herramientas para el mantenimiento de la vía férrea y un depósito ubicadas con acceso a las vías en la estación y al túnel del tren.

CONCLUSIONES

DE LAS GENERALIDADES

- Los problemas en el transporte público y el estado evolutivo de la ciudad precisan de mecanismos que fomenten su desarrollo, implementando medidas tanto en infraestructura como en sistemas integrales que consideren y se anticipen a las necesidades de movilidad.
- El diseño de la estación Central Férrea resolvería la demanda insatisfecha distrital sin embargo la evolución del sistema de transporte urbano implica la integración y planificación dentro de los ámbitos administrativos, sociales y culturales de la ciudad.
- La estación central férrea brinda una alternativa al transporte convencional, con la versatilidad de integrarse al sistema de transporte existente y con opción de proyectarse al resto de la ciudad por sus medios de alta capacidad, y menor impacto ambiental.
- La base de la infraestructura propuesta se fundamenta en los objetivos de organización, seguridad y eficiencia en el servicio de transporte urbano, que moviliza a grandes cantidades de pasajeros de forma rápida, utilizando un menor espacio urbano.
- La delimitación del área de estudio fue fundamental para la determinación de un modelo viable dentro del contexto urbano, considerando los elementos urbanos existentes y la dinámica poblacional del DCGAL, basándose en las potencialidades de la Ciudad.
- La investigación estuvo sujeta a una constante retroalimentación basada en indicadores del contexto y de fuentes que normalizan y anteceden a la propuesta.

DEL MARCO TEORICO

- Las estaciones están ligadas al desarrollo de una red de transporte como espacios neurálgicos entre el material rodante y los pasajeros, y en el contexto de la ciudad son espacios dinamizadores.

- En la actualidad las ciudades están desarrollando transporte masivo rápido ante la conglomeración del parque automotor y la ineficiencia del transporte de menor capacidad, se concibe el transporte de forma integral apoyado de sus autoridades, reestructurando el sistema de forma paulatina al implementar medidas que alienten el uso de este tipo de transporte adecuándolas a sus contextos.
- Las estaciones como espacios atractivos de la ciudad, funcionales y que articulan sectores, facilitando el transbordo entre transporte, son puntos de conexión para la población.
- El transporte masivo rápido como opción en las mejoras del transporte se deriva en distintas tipologías o la combinación de sistema, entre estas el Tren ligero es un metro a menor escala que puede reutilizar vías férreas adaptándose a recorridos en tramos superficiales, sistema conveniente para la propuesta.

DE LA PROPUESTA

- La ubicación de la propuesta responde a las características idóneas del emplazamiento en un área central de la ciudad, favorece el transbordo de pasajeros, su articulación a las vías del Tren y el aprovechamiento de espacios públicos, en base a la escasez de espacio libre en áreas urbanas consolidadas.
- El proyecto revaloriza el sector urbano donde se ubica la Estación central Férrea, favoreciendo un ambiente ordenado y consecuente con las necesidades de transporte de los pasajeros en el área urbana, convirtiéndose en un referente de la Ciudad.
- El proyecto por su emplazamiento en un área central de la Ciudad se articula al contexto, sin embargo crea interés en sus formas para situarse como hito que direcciona los flujos peatonales a la edificación.
- El proyecto se establece como un hito de la ciudad que direcciona los flujos peatonales desde el centro de Tacna al distrito Coronel Gregorio Albarracín.

- La Infraestructura basa su diseño interior en la creación de expansión que permitan los flujos directos y la continuidad visual para favorecer el tránsito fluido del usuario.
- Se ha realizado la propuesta tomando como referente la traza actual de la vía férrea, adaptándose a las condiciones actuales de la población y del transporte por tren con un diseño que se integra al contexto urbano, utilizando principalmente niveles subterráneos.
- La composición formal denota jerarquía en el contexto urbano, los accesos como los elementos superficiales en el manejo de coberturas propicia el ingreso de la luz y protección de la radiación solar.
- Los elementos formales de la composición como las coberturas metálicas, que refuerzan la conceptualización, utilizando el vidrio como elemento que permita la continuidad visual en el contexto urbano.
- El diseño interior busca el resalte de la amplitud y la continuidad visual y del tránsito fluido del peatón, principalmente en los vestíbulos, mientras que en los andenes se busca generar sensaciones de movimiento y actividad.

RECOMENDACIONES

- La organización y funcionamiento adecuado de la estación central Férrea se requiere la integración de la población, es decir generar una cultura donde se respete tiempos, se haga demostraciones del funcionamiento de las instalaciones, donde el usuario puede ver y conocer los beneficios en comodidad, seguridad y economía que puede representar esta edificación.
- La implementación del proyecto para su completo funcionamiento en el distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa puede optimizarse contemplando paraderos o estaciones menores que pueden desarrollarse en el eje de la vía férrea, posiblemente en las áreas asignadas de berma central de la Av. municipal en puntos estratégicos para el acceso de la población al transporte.

BIBLIOGRAFÍA

• Bibliografía Física

- Alfredo Plazola Cisneros. (1994). Enciclopedia de Arquitectura Plazola. Mexico. Plazola Editores/Noriega.
- Bach. Arq. Wilson Jesús Fernando Vargas Rodríguez. (2016). Sistema Integrado de Espacios Públicos para la propuesta de nuevas centralidades urbanas en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, 2016-2021. Tesis para optar el título profesional en Arquitectura, UPT, Tacna.
- Bach. Arq. Jasmani Ernesto Apaza Sosa. (2015). Terminal Terrestre para el transporte regional de pasajeros hacia las zonas alto andinas de la ciudad de Tacna 2015. Tesis para optar el título profesional en Arquitectura, UPT, Tacna.
- ICG. (2011). Reglamento nacional de edificaciones, (2014). Lima. Editorial ICG

• Bibliografía Virtual

- Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, (2015). “Una Historia sobre Rieles: del ferrocarril de casilla al metro de Lima”, Perú, 2015. Sitio Web: <https://www.aate.gob.pe/wp-content/uploads/2015/04/Historia-sobre-rieles.pdf>
- Carlos Felipe Pardo, (2009). “Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina”. Sitio Web: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle>
- Municipalidad Provincial De Tacna, (2014), Plan desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2014 – 2023. Sitio Web: http://www.munitacna.gob.pe/msottac/descargaspy/archivos/1188550200_1405987265.pdf
- MDCGAL, (2016), Plan Urbano Distrital de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa 2016-2021.
- METRO VIAS, (2011). Sitio Web: <http://www.metrovias.com.ar>
- JORDI JULIÁ SORT. (2006). Génesis de la redes ferroviarias metropolitanas: Londres, Nueva York, París, Berlín, en Revista Ingeniería y Territorio, No. 76, Barcelona, España. Sitio Web: <http://www.ciccp.es/revistaIT/textos/pdf/01-Jordi%20Juli%C3%A0.pdf>

- GUIA DE NUEVA YORK. Historia del metro de Nueva York., Sitio Web: <http://www.guiadenuvayork.com/metro-subway>
- DIARIO CORREO, (2016), "Ferrocarril Tacna Arica reanuda servicio con nuevos horarios.
- DAVID BASULTO. (2015). "Infraestructura y arquitectura". (2008- 2015), de Plataforma Arquitectura. Sitio web: <http://www.archdaily.pe/pe/02-14422/infraestructura-yarquitectura>
- OSCAR PONCE DE LEÓN S., (2012), "Los retos del desarrollo de infraestructura de transporte urbano en Lima Metropolitana a través de asociaciones público-privadas".
Sitio Web: <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/los-retos-del-desarrollo-de-infraestructura-de-transporte-urbano-en-lima.pdf>
- PUCP. (2010). "Estudio calidad del servicio en el aeropuerto de lima: expectativas y percepción del pasajero turista". capítulo II - 2.4 Calidad del Servicio - Tesis Grado de Maestría.
- MTC. (2009). DECRETO SUPREMO N° 017-2009-MTC / Art. 03
- ARCH DAILY, (2016), "Estación de metro Dingpu/ J. J. Pan y Partners". Sitio Web: <http://www.archdaily.pe/pe/787992/estacion-de-metro-dingpu-jj-pan-and-partners>
- ARCH DAILY, (2016), "Estación Uruguay / JBMC ARCHITECTS".
Sitio Web: <http://www.archdaily.pe/pe/626046/estacion-uruguay-jbmc-architects>
- MTC, (2005), Reglamento nacional de ferrocarriles. Sitio Web: https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_ferrocarriles/documentos/Anexo%20DS%20N%C2%B0%20032-2005-MTC%20Reglamento%20de%20Ferrocarriles.pdf
- MTC, (2010), Reglamento nacional del sistema eléctrico de transporte de pasajeros en vías férreas que formen parte del sistema ferroviario nacional (D.S. N° 039-2010-MTC). Sitio Web: https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_ferrocarriles/documentos/D.S.%20039-2010-MTC%20RNSETPVFSFN.PDF

ANEXOS

ANEXO 1: Vías férreas Tacna -Arica

Según Ing. CARLOS JAVIER BURGOS BAZAN, (2015), en la Tesis “REHABILITACION DEL FERROCARRIL TACNA – ARICA”, PUCP, realiza un estudio de la condición de las vías férreas y los cambios e implementación para su funcionamiento como vía de transporte de carga y pasajeros, a continuación se hace referencia a las secciones viales, cruces de trenes y pasos a nivel, que se pueden implementar para el funcionamiento de los trenes para la estación Central:

1. Sección de la Vía Férrea

El tipo de vía es TROCHA ESTÁNDAR (ancho: $4' 8\frac{1}{2}'' = 1,435$ ml). Esta medida es a la cara interior de los rieles a $\frac{5}{8}''$ de la zona superior del mismo.

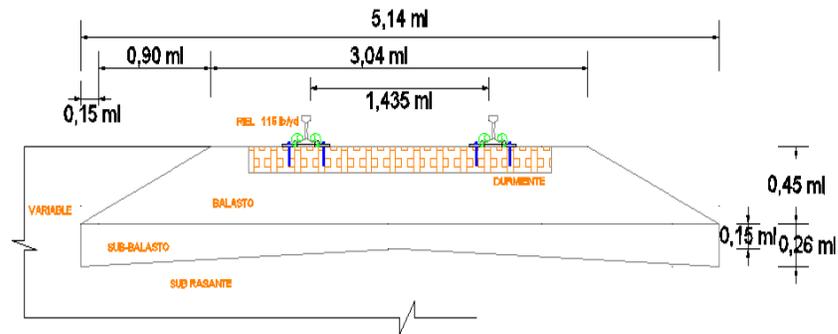


Imagen 01: Corte de la Sección de la Vía Férrea
Fuente: Tesis “Rehabilitación del ferrocarril Tacna – Arica”

2. Cruce de Trenes

El cruce de trenes es un tramo de la vía donde se construirá una desviación adicional de las vías férreas. Esta servirá para el paso de otro tren en dirección contraria. La longitud del tramo adicional será igual a la longitud del tren más largo a operar más 10 metros a cada lado para un buen desarrollo.

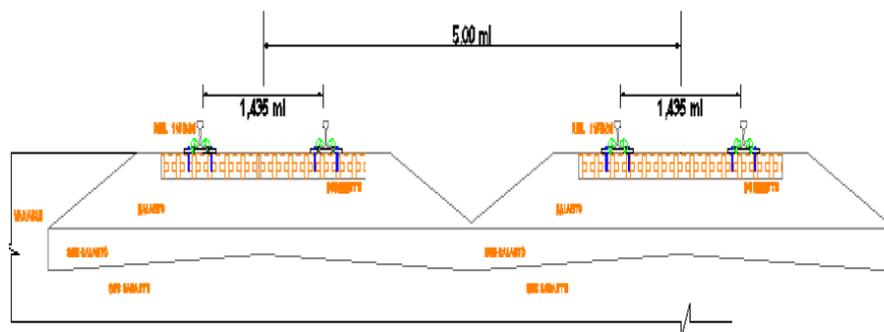


Imagen 02: Cruce de Tren
Fuente: Tesis “Rehabilitación del ferrocarril Tacna – Arica”

3. Pasos a Nivel

Los Pasos a Nivel son cruces de vías donde el ferrocarril atraviesa otra vía terrestre.

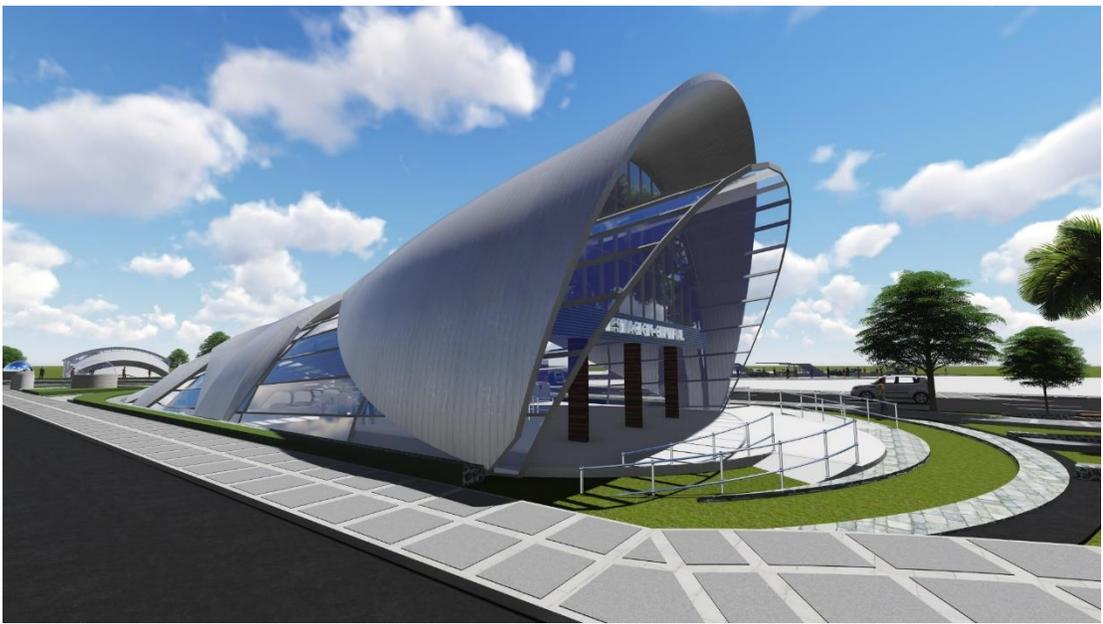
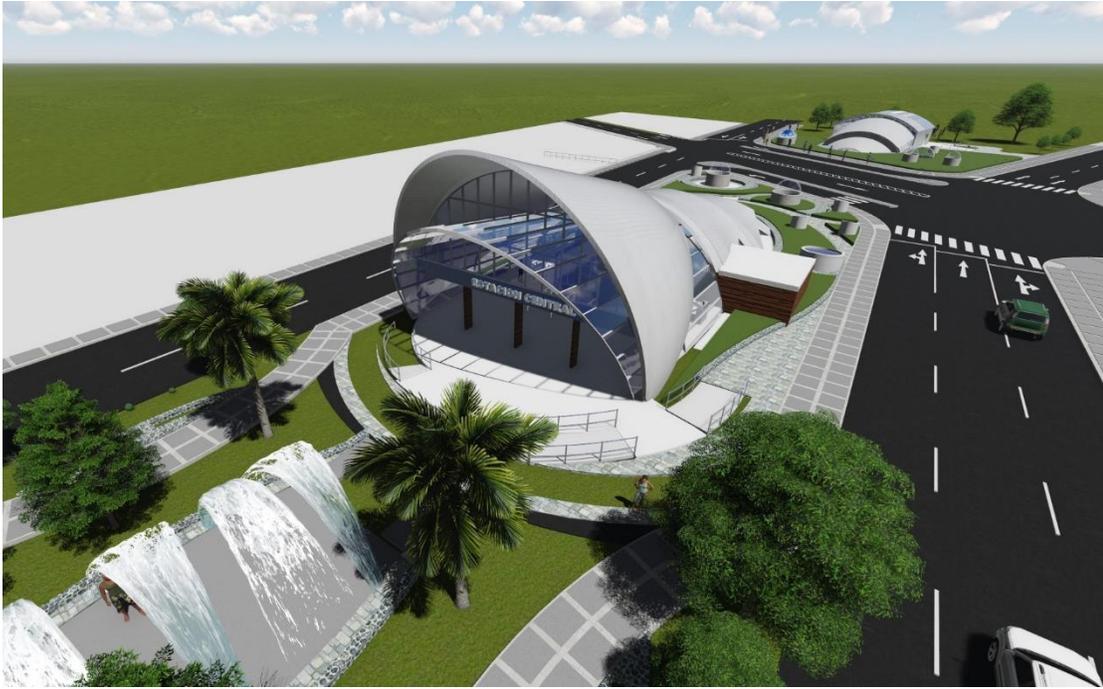
En algunos pases, existe doble cruce, esto se debe a que son cruces importantes como las avenidas. Se instalará la señalización correspondiente para indicar el cruce de vías según su importancia en la vía.

ITEM	Vía que atraviesa	REFERENCIA	VECES
1	asfalto	Avenida Bolognesi	2
2	asfalto	Calle Tacna	1
Atraviesa el Ovalo Cusco			
3	asfalto	Calle 6	1
4	asfalto	Avenida Los Poetas	2
5	asfalto	Calle Los Laureles	1
6	asfalto	Calle Los Damascos	1
7	asfalto	Calle Las Casuarinas	1
8	asfalto	Calle Los Ébanos	1
9	asfalto	Calle Los Álamos - Calle Las Violetas	1
10	asfalto	Calle Las Palmeras	1
11	asfalto	Calle Los Próceres	1
12	asfalto	Avenida Bohemia Tacneña	2
13	asfalto	Avenida Humboldt	2
14	asfalto	Carretera Panamericana	1
15	trocha	Acceso hacia Las Lagunas en TA-644	1
16	trocha	Acceso hacia Las Lagunas en TA-645	1

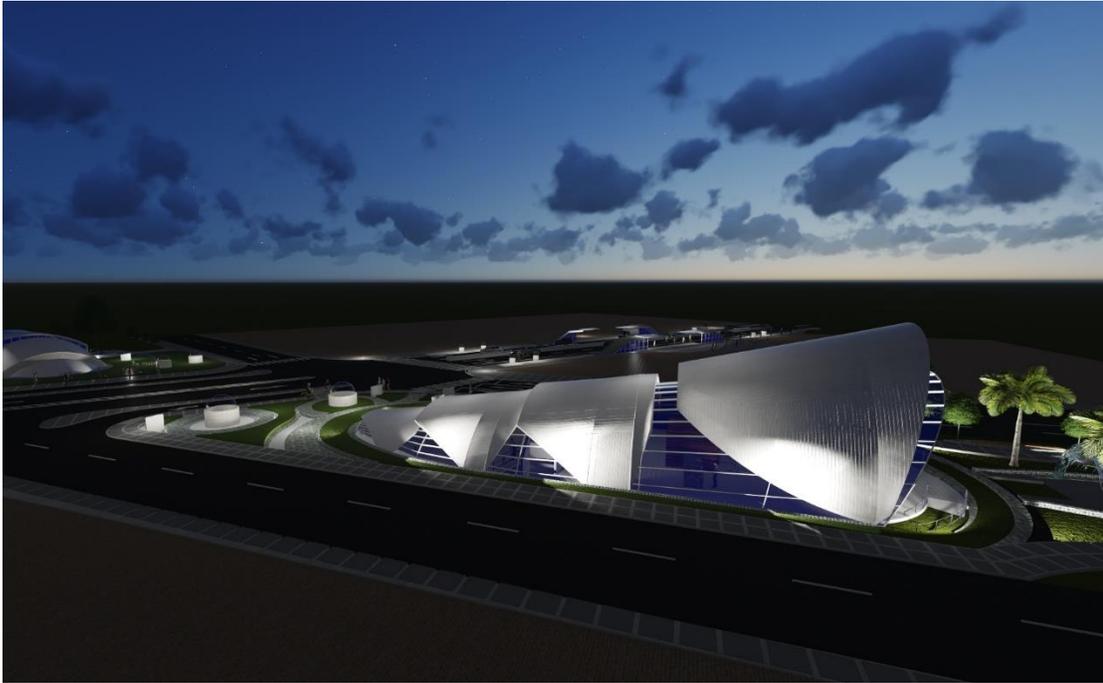
Tabla 01: Cuadro de Pasos a Nivel

Fuente: Tesis "Rehabilitación del ferrocarril Tacna – Arica"

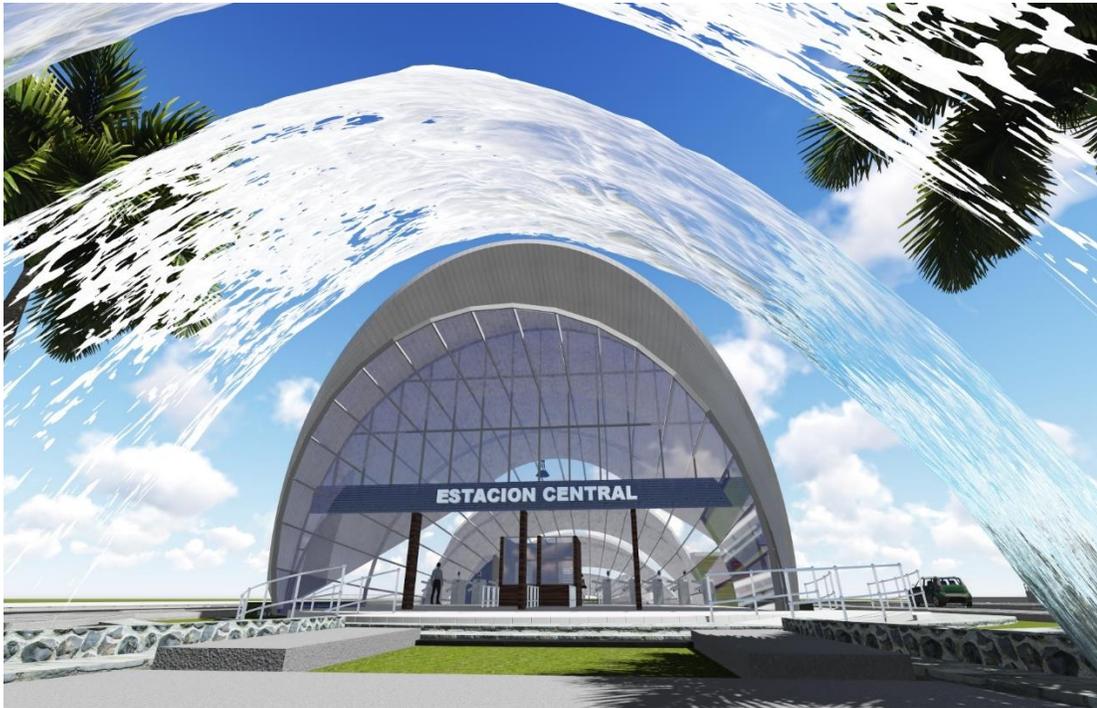
ANEXO 2: Vistas del proyecto



Vistas Exteriores Acceso Principal



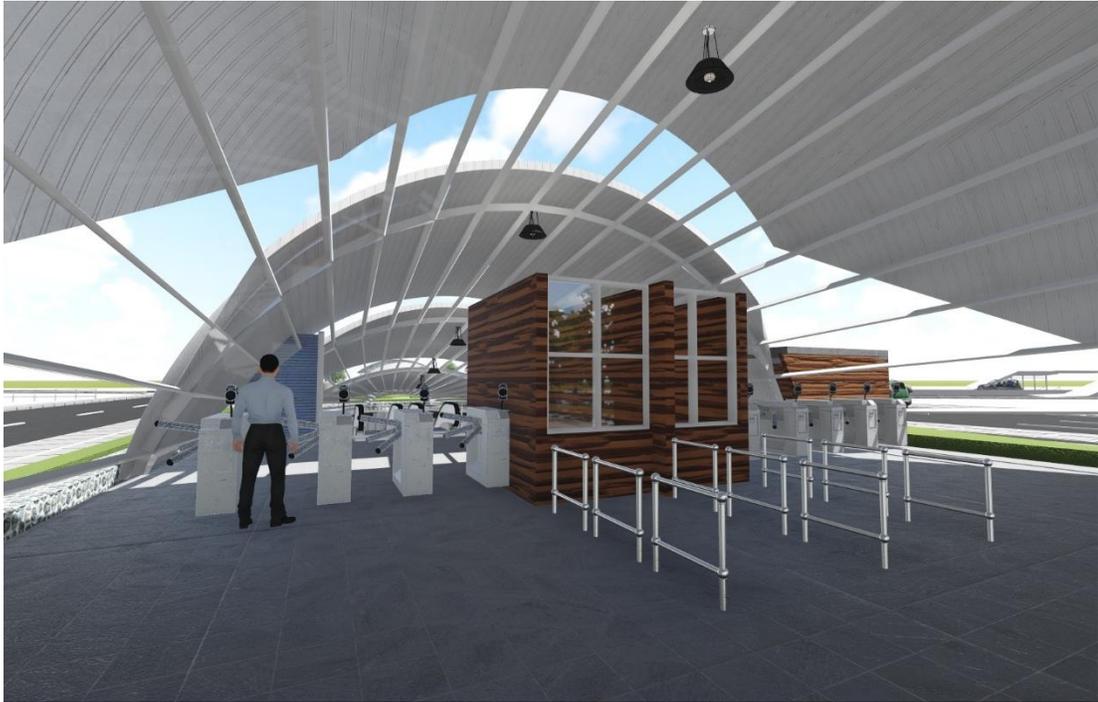
Vistas Exteriores Acceso Principal



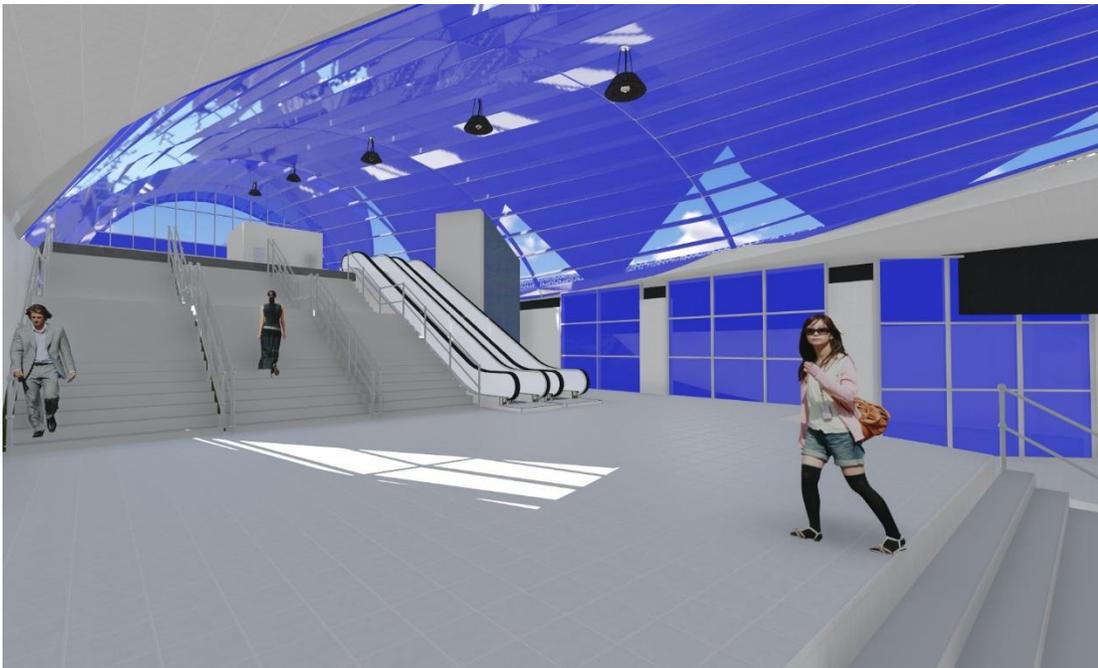
Ingreso Principal



Ingreso Secundario (Parque de la Locomotora)



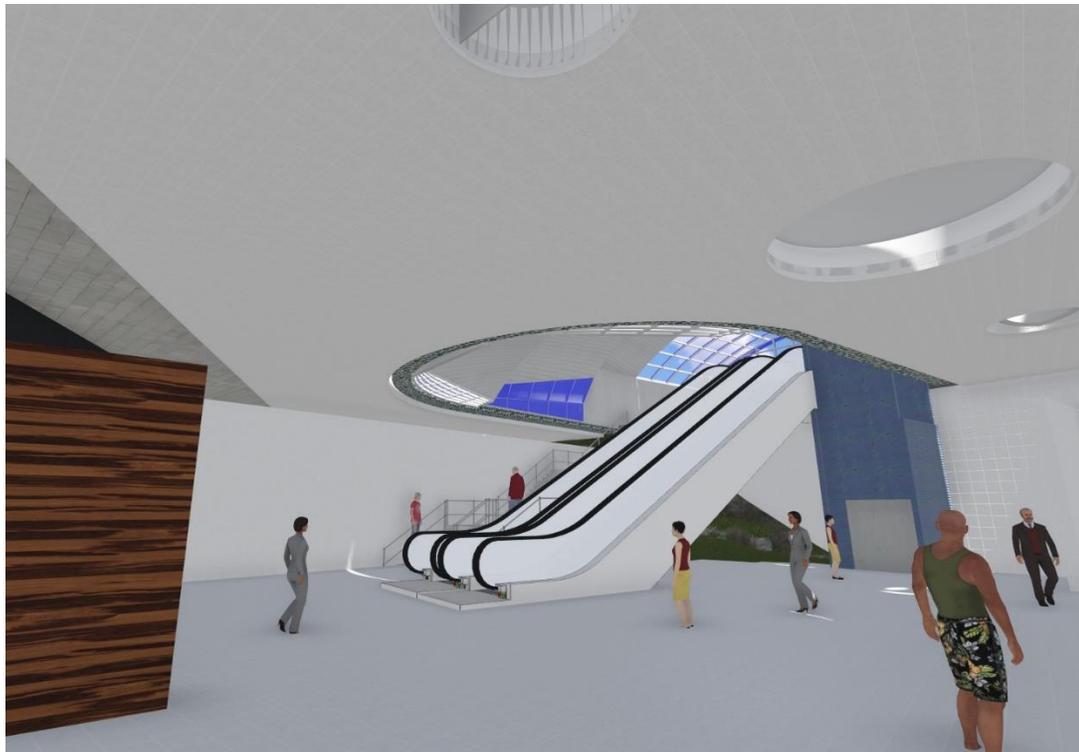
Vestíbulo de recepción 01 (Primer Piso)



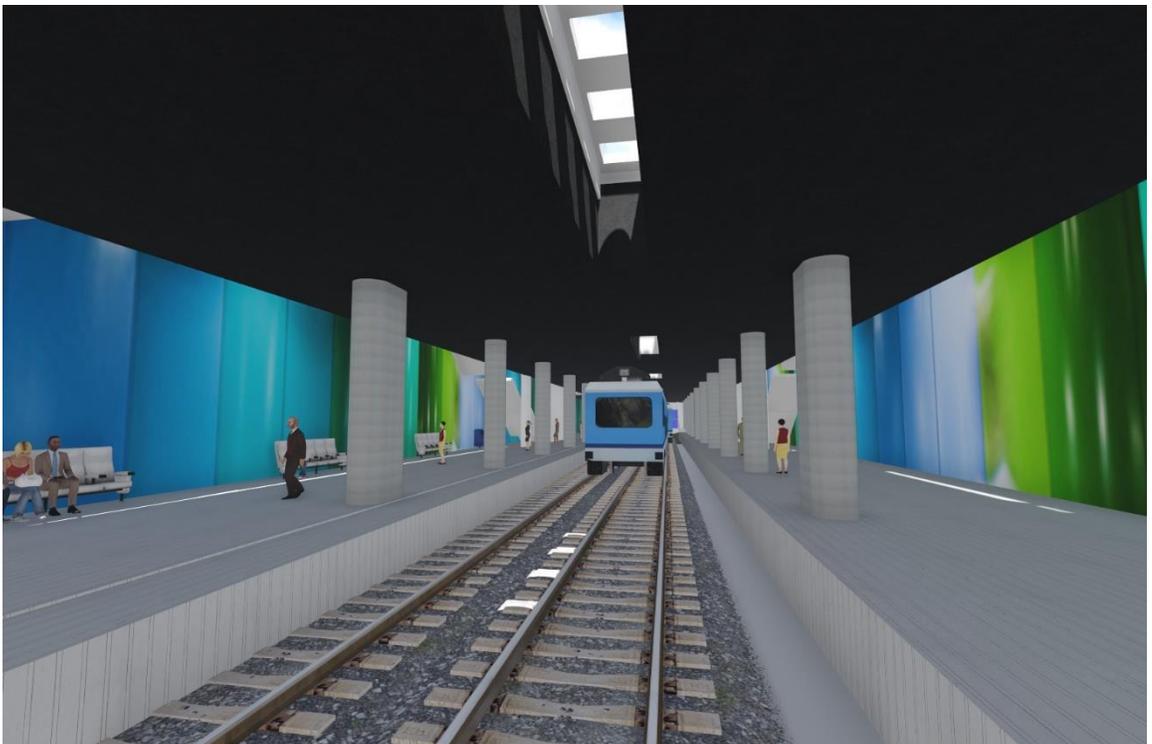
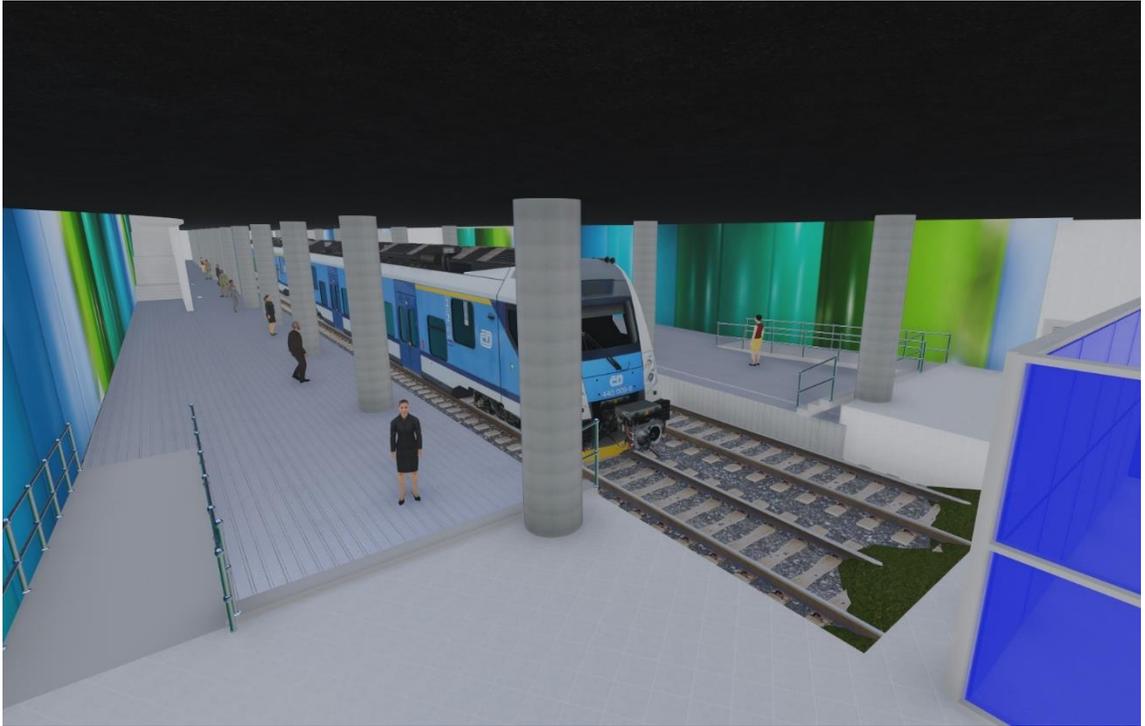
Vestíbulo de interior 01(Sotano)



Vestíbulo Interior 02



Vestíbulo Interior 03



Vistas de Andenes de Abordaje



Vistas de la Av. Cuzco (Salidas de Emergencia)