



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

“Diseño arquitectónico de un terminal terrestre interprovincial
sustentable para la ciudad de Tumbes”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
ARQUITECTO

AUTORES:

Guevara Feijoo, Estrella Esperanza (ORCID: 0000-0002-9482-0346)
Quispe Cornejo, Demy Amparito (ORCID: 0000-0003-4938-0721)

ASESOR:

Dra. Arq. Rossi Chang, Susana (ORCID: 0000-0003-1906-5675)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ARQUITECTURA

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Guevara Feijoo, Estrella Esperanza.

El siguiente trabajo va dedicado para mi familia, en particular a mi madre Emma Feijoo Merino y a mi padre Juan Guevara Zarate que me han apoyado en todo y aun lo sigue haciendo, a mis abuelitas Neyda Merino Lama y Petronila Zarate Luna que son mi inspiración. Finalmente, dedicárselo a mis hermanos y demás familiares que siempre estuvieron a mi lado cuando más los necesitaba, en los momentos más difíciles, siempre los tendré en mi corazón.

Quispe Cornejo, Demy Amparito.

Si no invocara tu presencia en mi vida, no estaría redactando estas líneas; dedicado principalmente a Dios, por la vida, el día a día y sobre todo por el Ángel que hace doce años puso a mi lado; porque se ha convertido en el motivo esencial para dar siempre lo mejor de mí por ella. Solo se me ocurre amarte Ma. De Los Ángeles. Asimismo, dedicado a mis papás Hermilio Quispe Marchán y Amparito Cornejo Luna, por siempre creer en mi capacidad de resiliencia, a mis hermanos y amigos por tanto respaldo.

AGRADECIMIENTO

Primero agradecemos a Dios por siempre darnos la fuerza para avanzar adelante, en lugar de desviarnos por el mal camino. A nuestros padres y hermanos, que han estado con nosotros y nos han transmitido su apoyo incondicional, cariño y amor, que gracias a ellos nos hemos convertido en buenas personas.

A la Dra. Susana Rossi Chang, nuestra asesora de tesis, que agradecemos mucho su docencia, paciencia y disponibilidad en el momento de responder nuestras consultas, porque sin ella, no se llevaría a cabo el proyecto de investigación.

A nuestros compañeros y futuros colegas, durante este periodo compartimos el conocimiento y la experiencia, lo que influyo en alguna manera la finalización de esta tesis.

Las Autoras.

ÍNDICE

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Índice de Tablas	vii
Índice de Figuras	viii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA / REALIDAD ROBLEMÁTICA.	2
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.	5
1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO	5
II. MARCO ANÁLOGO.....	6
2.1. ESTUDIO DE CASOS URBANO – ARQUITECTÓNICOS SIMILARES.....	6
2.1.1. CUADRO SÍNTESIS DE LOS CASOS ESTUDIADOS	6
2.1.2.MATRIZ COMPARATIVA DE APORTES DE CASOS.....	25
III. MARCO NORMATIVO	12
3.1. SÍNTESIS DE LEYES, NORMAS, Y REGLAMENTOS APLICADOS EN EL PROYECTO, URBANO ARQUITECTÓNICO	12
IV. FACTORES DE DISEÑO	14
4.1. CONTEXTO.....	14
4.1.1. LUGAR	14
4.1.2. CONDICIONES BIOCLIMÁTICAS	17
4.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	18
4.2.1. ASPECTOS CUALITATIVOS	18
4.2.1.1. TIPOS DE USUARIOS Y NECESIDADES.	23
4.2.2. ASPECTOS CUANTITATIVOS	27
4.2.2.1. CUADRO DE ÁREAS	27

4.2.2.2. RESUMEN DE CUADRO DE ÁREAS.....	31
4.3. ANÁLISIS DEL TERRENO	32
4.3.1. UBICACIÓN DEL TERRENO	32
4.3.2. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO.....	33
4.3.3. MORFOLOGÍA DEL TERRENO	34
4.3.4. ESTRUCTURA URBANA.....	35
4.3.5. VIALIDAD Y ACCESIBILIDAD.....	38
4.3.6. RELACIÓN CON EL ENTORNO.....	41
4.3.7. PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS	43
V. PROPUESTA DEL PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO	46
5.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL OBJETO URBANO ARQUITECTÓNICO	46
5.1.1. IDEOGRAMA CONCEPTUAL.....	46
5.1.2. CRITERIOS DE DISEÑO.....	47
5.1.3. PARTIDO ARQUITECTÓNICO	53
5.2. ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN Y ACCESIBILIDAD	56
5.3. PLANOS ARQUITECTÓNICOS DEL PROYECTO	58
5.3.1. PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	58
5.3.2. PLANO PERIMÉTRICO – TOPOGRÁFICO	58
5.3.3. PLANO GENERAL.....	59
5.3.4. PLANO DE DISTRIBUCIÓN POR SECTORES.....	61
5.3.5. PLANO DE ELEVACIONES POR SECTORES	65
5.3.6. PLANO DE CORTES POR SECTORES	68
5.3.7. PLANOS DE DETALLES CONSTRUCTIVOS	70
5.3.8. PLANOS DE SEGURIDAD.....	76
5.3.8.1. PLANO DE SEÑALÉTICA.	76
5.3.8.2. PLANO DE EVACUACIÓN	78
5.4. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA	81
5.5. PLANOS DE ESPECIALIDADES DEL PROYECTO	85
5.5.1. PLANO BÁSICO DE ESTRUCTURAS.....	85
5.5.1.1. PLANO DE CIMENTACIÓN	85
5.5.1.2. PLANOS DE ESTRUCTURA DE LOSAS Y TECHOS.....	86
5.5.2. PLANO BÁSICO DE INSTALACIONES SANITARIAS	88
5.5.2.1. PLANO DE REDES DE AGUA POTABLE.	88

5.5.2.2. PLANO DE REDES DE DESAGUE PLUVIAL	93
5.5.3. PLANO DE INSTALACIONES ELECTROMECAICAS.....	96
5.5.3.1. PLANO DE REDES DE INSTALACIONES ELCTRICAS.	96
5.5.3.2. PLANO DE SISTEMA ELECTROMECAICOS.....	99
5.6. INFORMACI3N COMPLEMENTARIA.....	100
5.6.1. ANIMACI3N VIRTUAL (3D DEL PROYECTO).....	100
VI. CONCLUSIONES	107
VII. RECOMEDACIONES.....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	109
ANEXOS	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Terminal Terrestre de Guayaquil - Ecuador	6
Tabla 2. Terminal Terrestre de Trujillo - Perú.....	8
Tabla 3. Matriz de Aportes de Terminal Terrestre	11
Tabla 4. Síntesis de Leyes, Norma y Reglamentos.....	12
Tabla 5. Tipo de usuarios y necesidades.....	23
Tabla 6. Cuadro de áreas	27
Tabla 7. Resumen de cuadro de áreas.....	31
Tabla 8. Síntesis de los parámetros.....	45
Tabla 9. Objetos de emergencia.....	77
Tabla 10. Distancia máxima – primer nivel.....	79
Tabla 11. Distancia máxima – segundo nivel	80
Tabla 12. Distancia máxima – tercer nivel	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la ciudad de Tumbes	14
Figura 2. Cultura Tumpis.....	15
Figura 3. Promedio de Temperatura Normal.....	17
Figura 4. Cuadro Cualitativo de sala de embarque y Boletería.....	18
Figura 5. Cuadro Cualitativo de Módulo de Atención y Z.de Embarque y desembarque ...	19
Figura 6. Cuadro Cualitativo Tópico y Patio de Maniobras	19
Figura 7. Cuadro Cualitativo de Locales Comerciales y Patio de Comidas	20
Figura 8. Cuadro Cualitativo de Patio de Comidas y Administración	20
Figura 9. Cuadro Cualitativo de Mantenimiento de Buses y Dotación de Servicios.....	21
Figura 10. Flujo de Actividades	22
Figura 11. Flujo de Actividades	22
Figura 12. Ubicación del terreno	32
Figura 13. Topografía del terreno.....	33
Figura 14. Vistas del terreno.....	34
Figura 15. Articulación de Vías.....	35
Figura 16. Población de acceso a agua potable conectado a la red pública	36
Figura 17. Población beneficiada con servicio alcantarillado.....	37
Figura 18. Red Vial de Sistema Nacional de Carreteras	38
Figura 19. Ranking Red Vial	39
Figura 20. Red de Sistema Vial Tumbes	40
Figura 21. Vías de acceso al terreno	40
Figura 22. Cobertura y Localización de Equipamientos Urbanos de la ciudad.....	41
Figura 23. Equipamiento Urbano.....	42
Figura 24. Plano de Zonificación.....	43

Figura 25. Conceptualización: fragatas volando.....	46
Figura 26. Conceptualización	47
Figura 27. Organigrama general.....	48
Figura 28. Administración.....	48
Figura 29. Embarque.....	49
Figura 30. Desembarque.....	49
Figura 31. Servicio y Mantenimiento	50
Figura 32. Jardines verdes verticales	50
Figura 33. Parasoles.....	51
Figura 34. Especies forestales y ornamentales	52
Figura 35. Partido Arquitectónico	53
Figura 36. Partido Arquitectónico	54
Figura 37. Partido Arquitectónico	54
Figura 38. Partido Arquitectónico	55
Figura 39. Zonificación.....	57
Figura 40. Diagrama de Zonificación.....	57
Figura 41. Plano de Ubicación y Localización.....	58
Figura 42. Plano Perimétrico – Topográfico	58
Figura 43. Plot plan de Plano General.....	59
Figura 44. Plano General por Sectores	60
Figura 45. Plano General	60
Figura 46. Plano Planta Sector A – Primer Nivel.....	61
Figura 47. Plano Planta Sector B – Primer Nivel.....	61
Figura 48. Plano Planta Sector C – Primer Nivel	62
Figura 49. Plano Planta Sector D – Primer Nivel.....	62

Figura 50. Plano Planta Sector A – Segundo Nivel.....	63
Figura 51. Plano Planta Sector B – Segundo Nivel.....	63
Figura 52. Plano Planta Sector C – Segundo Nivel.....	64
Figura 53. Plano Planta Sector D – Segundo Nivel.....	64
Figura 54. Plano Planta Sector A– Tercer Nivel	65
Figura 55. Plano de Elevación Sector A.....	65
Figura 56. Plano de Elevación Sector B	66
Figura 57. Plano de Elevación Sector C.....	66
Figura 58. Elevación Frontal	67
Figura 59. Elevación Posterior	67
Figura 60. Plano de Cortes Sector A.....	68
Figura 61. Plano de Cortes Sector B.....	68
Figura 62. Plano de Cortes Sector C.....	69
Figura 63. Plano de Cortes Sector D.....	69
Figura 64. Detalles Constructivos.....	70
Figura 65. Detalles Constructivos.....	70
Figura 66. Detalles Constructivos.....	71
Figura 67. Detalles Constructivos.....	71
Figura 68. Maqueta- Vista Frontal.....	72
Figura 69. Maqueta -Vista Posterior.....	72
Figura 70. Maqueta - Vista Lateral Derecha.....	73
Figura 71. Maqueta - Vista Lateral Izquierda.....	73
Figura 72. Maqueta- Detalle	74
Figura 73. Maqueta-Vista Área	74
Figura 74. Maqueta - Vista Área Derecha	75

Figura 75. Maqueta - Vista Área Izquierda	75
Figura 76. Plano de Señalética.....	76
Figura 77. Plano de Señalética.....	76
Figura 78. Plano de Señalética.....	77
Figura 79. Plano de Evacuación	78
Figura 80. Plano de Evacuación	78
Figura 81. Plano de Evacuación	79
Figura 82. Plano de Cimentación.....	85
Figura 83. Plano de Estructuras de Losas y Techos.....	86
Figura 84. Plano de Estructuras de Losas y Techos.....	86
Figura 85. Plano de Estructuras de Losas y Techos.....	87
Figura 86. Detalles.....	87
Figura 87. Plano de Distribución de Redes de Agua Potable	88
Figura 88. Plano de Distribución de Redes de Agua Potable	88
Figura 89. Plano de Distribución de Redes de Agua Potable	89
Figura 90. Plano de Sistema Contra Incendio	89
Figura 91. Plano de Sistema Contra Incendio	90
Figura 92. Plano de Sistema Contra Incendio	90
Figura 93. Detalle de Tanque Elevado	91
Figura 94. Detalle de Cisterna	91
Figura 95. Detalle de Cisterna	92
Figura 96. Detalle de Cisterna	92
Figura 97. Plano de Distribución de Redes de Desagüe Pluvial.....	93
Figura 98. Plano de Distribución de Redes de Desagüe Pluvial.....	93
Figura 99. Plano de Distribución de Redes de Desagüe Pluvial.....	94

Figura 100. Plano de Detalles de Agua y Desagüe.....	94
Figura 101. Plano de Detalles de Agua y Desagüe.....	95
Figura 102. Plano de Detalles de Agua y Desagüe	95
Figura 103. Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.....	96
Figura 104. Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.....	96
Figura 105. Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.....	97
Figura 106. Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.....	97
Figura 107. Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.....	98
Figura 108. Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.....	98
Figura 109. Plano de Detalles.....	99
Figura 110. Plano de Sistema Electromecánicas.....	99
Figura 111. Fachada Principal.....	100
Figura 112. Fachada Lateral.....	100
Figura 113. Fachada Posterior.....	101
Figura 114. Fachada Posterior.....	101
Figura 115. Vista del jardín botánico.....	102
Figura 116. Vista del Estacionamiento.....	102
Figura 117. Vista de Ingreso.....	103
Figura 118. Vista del Sector A.....	103
Figura 119. Vista interior desde ingreso.....	104
Figura 120. Vista interior circulación.....	104
Figura 121. Vista interior boletería.....	105
Figura 122. Vista interior embarque.....	105
Figura 123. Vista interior embarque.....	106
Figura 124. Vista interior desembarque.....	106

RESUMEN

Las condiciones físico - espaciales que actualmente presenta la ciudad de Tumbes son notoriamente deficientes, pues carece de una conectividad terrestre altamente acorde a las necesidades que se vienen presentando; además, la falta de una infraestructura para brindar el servicio de transporte terrestre de pasajeros de ámbito interprovincial, es uno de los mayores problemas que trae consigo consecuencias que perjudican considerablemente tanto a la ciudad como al usuario.

Por lo que, luego de una investigación apropiada logrando identificar los problemas y necesidades, se ha podido plantear el diseño de espacios confortablemente funcionales y poder concentrar a las empresas que brindan este servicio en una sola ubicación descongestionando la parte céntrica de Tumbes, con el objetivo de contribuir a optimizar el desarrollo que genera las necesidades de esta actividad transportadora planteando la propuesta de un diseño arquitectónico de Terminal terrestre Interprovincial sustentable.

Por lo tanto, es viable convidar una infraestructura de un terminal terrestre en la ciudad, para así lograr significativamente las mejoras de las condiciones físico – espaciales, la infraestructura y los servicios de transporte obteniendo un desarrollo altamente apropiado para las necesidades que demanda el lugar. Además, estimulando y ampliando toda posibilidad de atraer inversiones para la innovación y creación de actividades productivas en la ciudad.

Palabras claves: Terminal terrestre, propuesta arquitectónica, sustentable, infraestructura, pasajeros.

ABSTRACT

The physical-spatial conditions that currently presents the city of Tumbes are notoriously deficient, as it lacks a land connectivity highly commensurate with the needs that have been presented; in addition, the lack of infrastructure to provide transport service, land, passengers interprovincial, is one of the biggest problems that brings with it consequences that significantly harm both the city and the user.

Therefore, after an appropriate investigation to identify the problems and needs, it has been possible to propose the design of spaces comfortably functional and to be able to concentrate the companies that provide this service in a single location decongesting the central part of Tumbes, with the aim of contributing to optimize the development that generates the needs of this transporting activity by proposing an architectural design of a sustainable Interprovincial Land Terminal.

Therefore, it is feasible to convene a land terminal infrastructure in the city, in order to achieve significant improvements in the physical-spatial conditions, infrastructure and transport services obtaining a highly appropriate development for the needs demanded by the place. In addition, stimulating and expanding any possibility of attracting investments for innovation and creation of productive activities in the city.

Keywords: Land terminal, architectural proposal, sustainable, infrastructure, passengers.

I. INTRODUCCIÓN

El problema del tráfico en Tumbes, es de considerable complejidad. La alta densidad de vehículos pequeños, moto taxis, entre otros abruma la pequeña y averiada red de carreteras locales del lugar. (El telégrafo, 2021). Este entorno descuidado y altamente impurificado constituye un escenario desfavorable, poniendo en riesgo no solo la integridad de los peatones, sino también provoca que las calles de la ciudad estén desgastadas y en mal estado, sujetas a problemas de Ingeniería inconclusos y / o mal implementados deteriorando también los vehículos.

Una de las razones que también afecta negativamente a esta problemática situación es que el transporte interprovincial representa la otra cara de esta realidad. De hecho, los autobuses grandes y pesados recorren la mayor parte céntrica de la ciudad, lo que agrava la congestión y acelera el deterioro de las ya precarias calles del lugar.

Ante esta problemática y buscando paliar la caótica realidad, la presente investigación plantea un diseño arquitectónico para un terminal terrestre, que aglutine a las numerosas empresas transportadoras de pasajeros interprovinciales que operan en la actualidad y del futuro. Una fase notable del diseño es la ubicación de este. El motivo de la elección de esta zona estratégica trae múltiples ventajas, a saber, como por ejemplo mitigar la caótica aglomeración vehicular y peatonal en la parte céntrica de Tumbes, el aprovisionamiento urbano en la zona vía de Evitamiento y la promoción para el transporte en ese lugar.

La propuesta arquitectónica se idealiza en una característica ave de la ciudad, Fragata. Logrado el concepto, se convirtió la idea rectora al diseño arquitectónico. La composición volumétrica estima un diseño tipo las alas del ave resultando perfectamente funcional, pues en cada ala se establecen la zona de embarque y desembarque, así también, se logra concebir un vestíbulo central circular que alude el cuerpo del ave en mención, recibiendo al usuario. Además, se suma un centro comercial vasto, estratégicamente posicionado con lounge, aquí el usuario podrá efectuar descansos y espera; concibiendo espacios agradables y de buen funcionamiento, logrando brindar calidad de vida al usuario y repotenciando la calidad física – espacial de Tumbes.

Se anhela que, culminado la propuesta del diseño arquitectónico del terminal terrestre, las autoridades competentes consideren el presente con la finalidad de agendarlo para su ejecución, permitiendo que esta humilde aportación sirva en parte o todo del diseño decisivo.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA / REALIDAD ROBLEMÁTICA.

Es sabido que el transporte en general, es la acción de comunicarnos a todos los lugares de un territorio y depende del tipo de un buen diseño arquitectónico, su infraestructura, asimismo, el uso de estrategias para que este se convierta en un factor determinante de calidad logrando mejorar la accesibilidad, aumentando el desarrollo productivo del lugar y reducir la congestión. En otras palabras, el impacto del sistema de transporte de un determinado territorio influye mucho en la forma de vida de los pobladores (Banco de Desarrollo de América Latina, 2019)

De la relación existente entre el territorio y el transporte, Tumbes es una región que adolece, de un sistema físico - espacial caótico en su damero como en contorno. Teniendo en cuenta el avance histórico de la ciudad permite evidenciar que su evolución urbana en cuanto al transporte no ha prevalecido el ordenamiento adecuado, pues se muestra un sistema que carece de un diseño estructurado y que solo se ha adaptado de manera deficiente a las demandas del lugar, sumándole la baja capacidad económica para construir alguna infraestructura de este tipo, la competencia físico – espacial entre los sistemas de transporte, etc.

Las empresas de transporte formal que dan servicio interprovincial, pese a que cuentan con espacios acordes a sus necesidades, se ubican dispersos en todo el centro de la ciudad, y como son unidades de gran tamaño ocasionan de forma abrupta el tráfico (tanto peatonal como vehicular), sumándole la congestión que se genera de otras unidades de servicio público, que debido al crecimiento urbano de cada año de 1.5% (INEI, 2018), una buena cifra de la población decide adquirir como un medio de vida de rápido y fácil logro un vehículo para brindar servicios de transporte. Además, se genera un cruce de actividades de embarque y desembarque debido a los estacionamientos desproporcionados por no contar con un área suficiente para su funcionamiento, menoscabando el ornato y orden público e incrementando los índices de accidentes peatonales y vehiculares generándose así

deficientes condiciones físico espaciales en el lugar, asimismo, contaminación sonora, visual y ambiental. Por consiguiente, según declaraciones de la máxima autoridad Regional de Transporte y Comunicaciones de Tumbes (DRTC), diario La República (2018), manifestó que, en la ciudad urge la necesidad de contar con un terminal que cuente con 5 hectáreas aproximadamente, puesto que es lugar de frontera conectando otras ciudades con el país vecino.

Por otro lado, en la parte exterior de cada empresa de transporte, se fomenta el comercio ambulatorio, alterando el tránsito peatonal y perjudicando la comodidad del pasajero, puesto que algunas empresas no cuentan con ciertas actividades complementarias como es el comercio.

Otro factor que se suma al problema de transporte en Tumbes, es la existencia y aumento de paraderos informales y agregando que durante el año 2017 hasta la actualidad se encuentran colapsados por el aumento migratorio de los ciudadanos venezolanos que huyen de la situación de su país. Ayudando a reforzar la necesidad de la existencia de proyectos sobre terminales terrestres sustentables y modernos. (ver ANEXO 01)

La exigüidad de un terminal terrestre interprovincial en Tumbes que es una ciudad fronteriza, recrudence la calidad de transitabilidad urbana. Debido a que es de tránsito obligado para una cantidad considerable de usuarios y un alto flujo de vehículos de todo tipo. Del mismo modo, agudiza el escenario la segregación de empresas transportadoras que, en una ciudad considerablemente pequeña, tiene una consecuencia funesta importante. Por lo que resulta evidente y de manera urgente llevar a cabo acciones, desde nuestra posición, para dar solución a todo este problema de gran magnitud, realizando investigaciones que estratégicamente permitan proponer la ubicación y diseño de un terminal terrestre interprovincial sustentable, que ayude a contribuir al desarrollo óptimo del transporte terrestre interprovincial en la ciudad.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El urgente mejoramiento en cuanto al transporte interprovincial que la ciudad necesita, planteando una alternativa a la solución del problema antes expuesto, y que, desde nuestra óptica como futuras profesionales en Arquitectura, aprovechamos la oportunidad que se nos brinda de coadyuvar en el desarrollo del sistema de transporte interprovincial para lograr su significativa optimización, asimismo, promoviendo la sustentabilidad en el lugar y la satisfacción del usuario. Todo esto establece un verdadero compromiso para nosotras.

Además, al realizar análisis de nuestra parte concluimos que, nuclearizando las salidas y las llegadas del transporte interprovincial y de carga, mejora considerablemente el sistema evitando congestionar abruptamente la Av. Panamericana.

Asimismo, se podría revalorizar el espacio en el que se propone el terminal terrestre interprovincial, pues esta es una zona estratégica elegida por las diversas ventajas que posee como el descongestionamiento peatonal y de vehículos en la parte céntrica de la ciudad, equipamiento urbano de la vía de evitamiento y promoción del transporte de manera activa en un espacio poco favorecido.

1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

- Contribuir a optimizar el desarrollo que genera las necesidades de la actividad transportadora mediante la propuesta de un Diseño Arquitectónico de Terminal Terrestre Interprovincial sustentable para la ciudad de Tumbes.

1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.

- Tamizar una ubicación para el terminal terrestre que coadyuve al descongestionamiento vehicular en el lugar.
- Examinar las exigencias que sean necesarias para lograr el diseño acertado del terminal terrestre interprovincial en Tumbes.
- Fomentar la sustentabilidad en el diseño del terminal empleando cualidades amigables con el ambiente.
- Llevar a efecto una determinación de las diligencias del usuario del terminal terrestre y necesidades de los buses.

II. MARCO ANÁLOGO

2.1. ESTUDIO DE CASOS URBANO – ARQUITECTÓNICOS SIMILARES

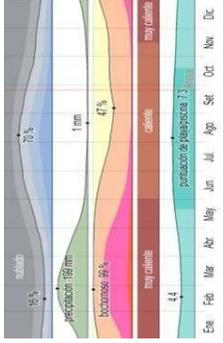
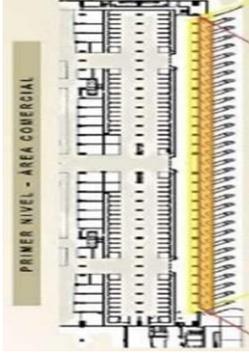
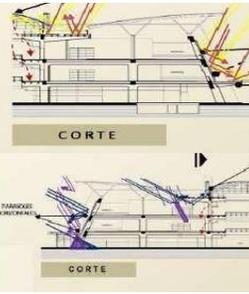
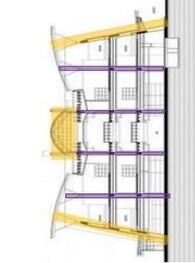
2.1.1. CUADRO SÍNTESIS DE LOS CASOS ESTUDIADOS.

Tabla 1.

Terminal Terrestre de Guayaquil - Ecuador.

CUADRO SÍNTESIS DE CASOS ESTUDIADOS		
CASO N° 01	TERMINAL TERRESTRE DE GUAYAQUIL	
DATOS GENERALES		
Ubicación: Av. Benjamín Rosales con Av. De las Américas-Guayas-Guayaquil-Ecuador.	Proyectistas: Francis Ching.	Año de Construcción: 2007
Resumen:		
El terminal terrestre de Guayaquil presenta una infraestructura moderna con un lenguaje dinámico y contemporáneo, una gran plaza multidireccional, zonas verdes con especies nativas con capacidad para recibir a más de dos mil personas diarias.		

ANÁLISIS CONTEXTUAL		CONCLUSIONES
Emplazamiento Su paisaje demuestra la relación del lugar con la naturaleza, creando un importante eje central arquitectónico.		Las circulaciones son concretas y brindan espacios legibles ya que sus accesos están diferenciados.
	Morfología del Terreno muestra un terreno con desniveles. por la topografía del terreno. 	
Análisis Vial Consta con un eje de conexión urbana y una buena accesibilidad en el sistema de transporte privado y público.		APORTES Espacios legibles con circulaciones definidas.
	Relación con el entorno El terminal se ubica en una zona de equipamiento urbano.  <p> Zonificación Z. Industrial ■ Z. Residencial ■ Z. Comercial ■ Z. Urbano ■ </p>	

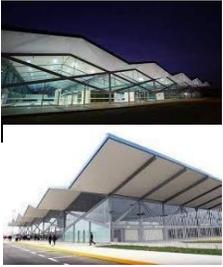
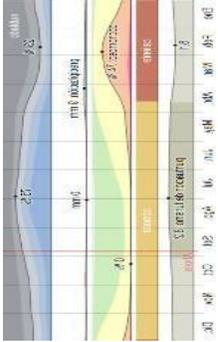
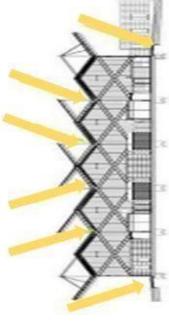
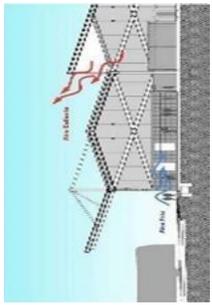
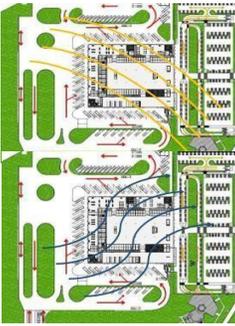
ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO		CONCLUSIONES	
<p>Clima</p> <p>Presenta un clima tropical cálido y húmedo. con temperaturas constantes durante todo el año.</p> 	<p>Asoleamiento</p> <p>La luz solar ingresa indirectamente en los espacios del terminal, puesto que cuenta con parasoles de forma horizontal y Parasoles.</p> 	<p>Teniendo en cuenta las condiciones climáticas se optó por usar filtros para radiaciones muy fuertes como parasoles que proporcionan sombras sin interrumpir por completo el ingreso de luz.</p>	
<p>Vientos</p> <p>El diseño permite que se logre ventilarse de forma natural.</p> 	<p>Orientación</p> <p>Se ha tomado en cuenta la orientación de los vientos y el sol.</p> 	<p>APORTES</p> <p>Parasoles en la fachada como filtro a la radiación directa</p>	
ANÁLISIS FORMAL		CONCLUSIONES	
<p>Ideograma conceptual</p> <p>Presenta una volumetría rectangular de tres niveles y una gran plaza peatonal y vehicular.</p> 	<p>Principios Formales</p> <p>Volumetría lineal, dispone de tres espacios unidos entre sí, ingreso jerarquizado, ritmo repetitivo.</p> 	<p>Circulación espacial legible con volúmenes longitudinales.</p>	
<p>Características de la Forma</p> <p>Caracterizada por sus formas geométricas tanto externas e internas. Juego con paneles protectores de sol.</p> 	<p>Materialidad</p> <p>Estructuración metálica y sistema construido de concreto armado.</p> 	<p>APORTES</p> <p>Uso de Estructura metálica y paneles protectores para sol.</p>	

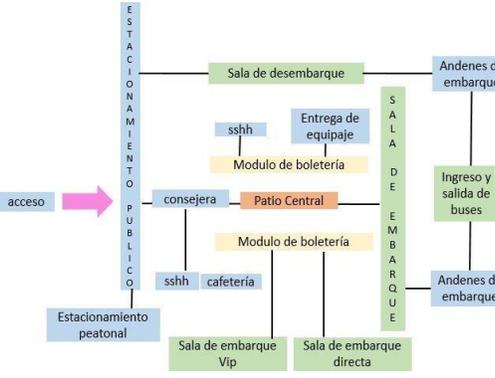
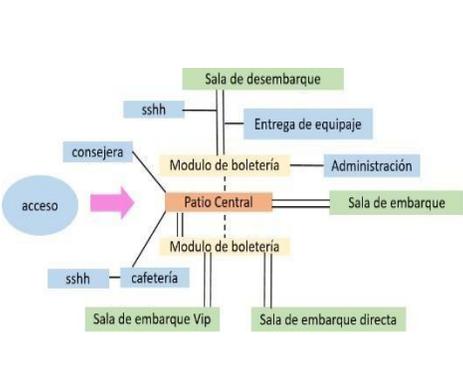
ANÁLISIS FUNCIONAL		CONCLUSIONES
Zonificación		Zonificación diversa con áreas comerciales, áreas de andenes, sala de embarque y desembarque.
Organigramas	Flujogramas	APORTES
		Variabilidad en sus espacios enriqueciéndolos con áreas comerciales. se aprecia una Zonificación múltiple.

Tabla 2.

Terminal Terrestre de Trujillo - Perú.

CUADRO SÍNTESIS DE CASOS ESTUDIADOS		
CASO N° 02	TERMINAL TERRESTRE TRUJILLO	
DATOS GENERALES		
Ubicación: Panamericana NorteKm. 558. Trujillo - Perú	Proyectistas: Municipalidad Provincial de Trujillo. Hidalgo e Hidalgo S.A. y CASA contratistas	Año de Construcción: 2012
Resumen:		
El terminal terrestre de Trujillo presenta una infraestructura moderna con juego de volúmenes y techos inclinados, mejora la calidad ambiental, espacial y el crecimiento de la zona.		

ANÁLISIS CONTEXTUAL		CONCLUSIONES	
Emplazamiento El diseño moderno beneficia el crecimiento de su entorno. 	Morfología del Terreno Presenta un terreno con topografía llana y desniveles que se pierden en los patios de maniobras. 	Su ubicación realza el lugar donde se encuentra, presentando un flujo vehicular independiente de buses.	
Análisis Vial s de fácil acceso, ya que está en frente de la Panamericana Norte. 	Relación con el entorno Se localiza en una zona industrial y se destaca porque se adapta con facilidad al flujo vehicular.  <p> Zonificación Z. Industrial  Z. Residencial  Z. Comercial  Z. Agrícola  </p>		
ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO		CONCLUSIONES	
Clima Presenta un clima templado, desértico. 	Asoleamiento La iluminación es natural y apropiada debido a sus elementos transparentes, con voladizos generando sombras oportunas. 	Se concibe tomado en cuenta las condiciones climáticas del lugar consiguiendo que los espacios se mantengan aclimatados naturalmente.	
Vientos Buena orientación de los vientos manteniendo una climatización natural dentro del terminal. 	Orientación Se considera eficientemente la orientación del sol y viento para un mejor confort dentro del edificio. 		

ANÁLISIS FORMAL		CONCLUSIONES
Ideograma conceptual	Principios Formales	Diseño futurista, predominando los vacíos en la fachada y sus techos inclinados.
Su ideograma del terminal es de forma pentagonal con secuencia repetitiva. 	Volumetría simétrica, presenta ritmo repetitivo con forma pentagonal. 	
Características de la Forma	Materialidad	APORTES
Forma compacta simétrica, versatilidad con el techo. 	Sistema estructural de acero. 	Jerarquizar el ingreso principal.
ANÁLISIS FUNCIONAL		CONCLUSIONES
Zonificación		Buen flujo vehicular dentro del terminal independización marcada con las zonas de embarque Vip y general.
		
Organigramas	Flujogramas	APORTES
		Independizar los ingresos de buses, autos particulares, taxis.

Nota: El formato de las tablas son proporcionadas por la Universidad, el contenido es análisis propio de las autoras.

2.1.2. MATRIZ COMPARATIVA DE APORTES DE CASOS.

Tabla 3.

Matriz de Aportes de Terminal Terrestre.

MATRIZ COMPARATIVA DE CASOS		
	CASO 1	CASO 2
Análisis Contextual	Presenta espacios legibles y circulaciones definidas.	Presenta flujo vehicular independiente de buses.
Análisis Bioclimático	Integra paneles que facilitan sombras sin interrumpir por completo el ingreso de la luz natural.	Anexiona mallas como protección en forma de iluminación cenital en el techo, permitiendo iluminación indirecta.
Análisis Formal	Volumetría lineal Asimétrica, ingreso jerarquizado, presenta ritmo repetitivo.	Volumetría compacta, simétrica, presenta ritmo repetitivo con su forma pentagonal.
Análisis Funcional	Zonificación diversa con áreas comerciales, áreas de andenes, sala de embarque y desembarque.	Gesta opciones de circulación para el pasajero y público que embarca y desembarca en el terminal.

Nota: El formato de las tablas son proporcionadas por la Universidad, el contenido es análisis propio de las autoras.

III. MARCO NORMATIVO

3.1. SÍNTESIS DE LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS APLICADOS EN EL PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO.

Entre los requerimientos para el desarrollo del buen diseño de un terminal terrestre en el territorio peruano tenemos:

Tabla 4.

Síntesis de Leyes Norma y Reglamentos.

Ley, Norma, Reglamento	Articulado específico	Tema del Problema	Solución Projectual
<p>Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma A .110.</p>	<p>Cap. II - Art. 3, sobre los requisitos de habitabilidad en los edificios de transportes: diferencia de la circulación entre usuarios y personal operativo (carga y mercancía). Los pisos deben tener un material antideslizante. El ancho de los accesos y los pasajes para la circulación, se calculan en base a la cantidad de ocupantes. La altura tendrá 3m. como mínimos en los ambientes de espera.</p> <p>Sub Cap. II - Art. 5, En cuanto a la localización de terminales terrestres:</p> <p>La ubicación es conforme a lo requerido por el Plan Urbano del lugar.</p> <p>Se debe destinar un área que permita las maniobras, ingresos y salidas sin obstrucciones y sobre todo en horarios de alta demanda. La zona dispuesta para maniobras debe ser independiente a las otras actividades generales del terminal. Se debe mostrar un estudio de impacto ambiental y vial. Se debe contar con un área para estacionamientos de los vehículos del usuario y otros servicios dentro del terreno asignado.</p> <p>Art. 6, sobre edificaciones para terminal terrestre: Los ingresos para la llegada y salida de los pasajeros serán independientes. Se deberá contar con un espacio destinada para el recojo de equipaje. La zona para abordar el bus debe ser destinada bajo techo y que facilite el ingreso a personas con habilidades especiales. Se debe contar con sistemas de comunicación sonora y visual.</p>	<p>Las empresas que brindar los servicios de transporte en Tumbes no reúnen las condiciones necesarias para el buen trato al usuario, los ambientes para espera, los espacios de embarque y desembarque y demás ambientes no cumplen con los requerimientos mínimos establecidos en esta Norma. Siendo Tumbes una ciudad fronteriza, debe contar con un terminal terrestre que brinde una buena calidad al usuario y lograr su eficiencia en lo concerniente a lo físico espacial.</p>	<p>El diseño se proyecta a crear espacios confortables y diversos, sin cruces de actividades y que estas se desarrollen de forma agradable, otorgando la calidad de vida en cuanto a transporte tanto del pasajero como el lugar donde se sitúa.</p>

Manual de Carreteras “Diseño Geométrico”, establecido por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial	Aquí encontraremos parámetros de índole normativo que sirven de guía para todo el territorio nacional y es obligatorio para el buen diseño Vial, así como la explicación sobre los radios de giros de los vehículos, curvas, tipos de vehículos, facilidades para los peatones, etc.	La infraestructura de las empresas de transporte no ha respetado el mínimo criterio para su buen diseño.	Se abarcará los datos necesarios y métodos para la elaboración del buen diseño de vías y radios de giro.
Constitución Política del Perú - Ley N° 27181	Ley general de transporte de tránsito terrestre; encontraremos la explicación sobre las definiciones y ámbito del transporte terrestre	Las condiciones de transporte no son las adecuadas.	Con el presente se mejorará el sistema físico espacial y buen servicio al usuario.
Ley Orgánica de Municipalidades	No interferir en el tránsito y circulación de los habitantes cercanos al terminal. Contar con oficinas que faciliten información, horarios, tarifas, etc. Poseer áreas de venta, sala de espera para los usuarios. Tener un área de embarque.	Mismo problema expuesto líneas arriba en la Norma A .110	Misma solución expuesta líneas arriba en la Norma A .110
Norma A .120	Accesibilidad para Personas con Discapacidad y de las Personas Adultas Mayores.	Deficiente inclusión en las empresas.	Se concebirá un diseño que permita accesibilidad para todos.

Nota: Los datos son proporcionados del reglamento Nacional de Edificaciones.

IV. FACTORES DE DISEÑO

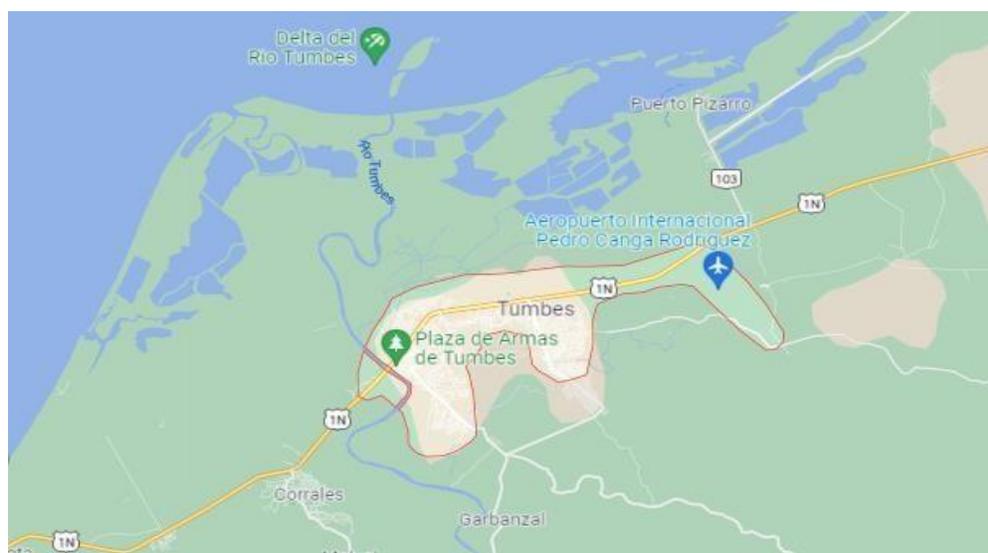
4.1. CONTEXTO

4.1.1. LUGAR

Tumbes se localiza específicamente en la parte noreste del Perú. En el borde derecho del río Tumbes a pocos kilómetros del linde con el Ecuador, limita al norte con mar de Grau, el Sur con el distrito San Juan de la Virgen, el Este con el departamento de Zarumilla y el Oeste con el distrito de Corrales, según el Ministerio del Comercio Exterior y Turismo - MCET (2019).

Figura 1

Ubicación de la ciudad de Tumbes.



Nota: Ubicación espacial de la ciudad de Tumbes. Tomado de Google Maps, 2020.

La región Tumbes posee 3 provincias: Tumbes, Zarumilla y Contralmirante Villar y 13 distritos: Tumbes, Corrales, San Juan de la Virgen, San Jacinto, Pampas de Hospital, La Cruz, Zarumilla, Aguas Verdes, Matapalo, Papayal, Zorritos, Casitas y Canoas de Punta Sal.

El lugar donde hoy se ubica la ciudad de Tumbes, en períodos pre incas estuvo habitado por grandes grupos de cazadores, agricultores, y comerciantes. Entre estos grupos, destacó la cultura TUMPIS. Durante el incanato, los cusqueños desarrollaron sus dominios hasta Tumbes y se dio el primer encuentro entre el Imperio inca y la cultura occidental, el espíritu patriota y combativo de los tumbesinos quedó evidente, durante el conflicto contra Ecuador. Actualmente Tumbes se caracteriza por sus bosques de manglares que forma un ecosistema y albera una variedad de especies.

Figura 2

Cultura Tumpis.



Nota: Construcciones de la cultura Tumpis. Tomada de Culturas Pre incas, 2021.

El Instituto Nacional de estadística e informática – INEI, alude que, para el año 2017 Tumbes contaba con 243 mil pobladores, con una tasa de incremento natural de 1.3%. Las provincias de Tumbes (70,2%) y Zarumilla (21,7%) tienen el más elevado porcentaje de pobladores en la urbe (91,9%), por ende, Contralmirante Villar (8,1%) tiene menos población. En cambio, ruralmente, Tumbes como provincia posee mayor porcentaje (51,1%). Por consiguiente, las provincias de Contralmirante Villar (27,3%) y Zarumilla (21,6%) tienen la menor población.

La ciudad de Tumbes al ser un lugar de frontera cada año acogió en gran cifra a turistas durante el año 2018, según el Ministerio del Comercio Exterior y Turismo (2019). Las llegadas de turistas nacionales a la zona de Tumbes superaron los 490.000, lo que representaría el 1% del total de viajes a nivel nacional, buscando buen servicio a precios admisibles, dicha cifra ha aumentado ampliamente por el fenómeno migratorio de venezolanos. En cuanto al acceso a la educación, telecomunicaciones, salud y bienestar y gestión ambiental, se sitúa en el último lugar de los distritos fronterizos.

Sus actividades económicas se consolidan principalmente en la industria terciaria: comercio, transporte, servicios financieros, alojamiento, gastronómicas, sector público y otros servicios. El sector primario, dominado por la agricultura y las industrias extractivas, ocupa el segundo lugar en importancia, y finalmente los sectores secundarios o de transición son los menos relevantes (Gobierno Regional de Tumbes, 2017).

Respecto al servicio transportador, cuenta con un sistema multimodal, La Av., Panamericana Norte es la vía de acceso terrestre que conecta las provincias de Zorritos, Tumbes y Zarumilla y con Ecuador. Finalmente posee un aeropuerto Pedro Canga Rodríguez, que brinda una frecuencia diaria de vuelos.

4.1.2. CONDICIONES BIOCLIMÁTICAS

Tumbes presenta un clima cálido y semi – húmedo, corresponde a un ambiente de transformación entre el ecuatorial y el desértico de la costa peruana. Resalta dos temporadas: sus veranos que son largos, nublados y muy calientes, sus inviernos son más secos, cómodos y mayormente despejados.

Su temperatura promedio varia:

La época calurosa dura de enero a mayo, llegando a los 35° C, como máxima temperatura. La época más fresca dura de julio – octubre, con temperatura máxima de 18° C. (Ministerio del comercio exterior y turismo, 2018).

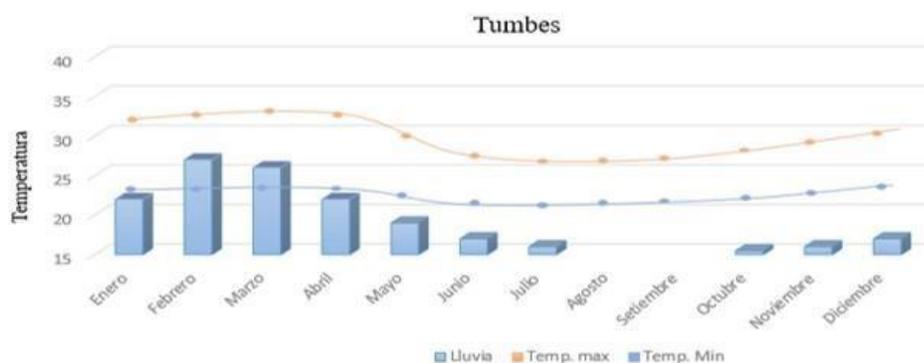
Sus vientos sobresalientes son de Sur - Oeste a norte - Este, de febrero - mayo los vientos son más ventosos, con velocidad promedio de 13.0 kilómetros por hora, y de febrero - mayo los vientos son más calmados, con velocidades promedio de 96.0 k/h.

La salida del sol más anticipada se da en noviembre y la salida más tardía se da en julio, la puesta del sol más anticipada es en octubre y la puesta de sol más tardía es en febrero.

Las Precipitaciones Pluviales se emiten en enero a marzo.

Figura 3:

Promedio de Temperatura Normal.



Nota: Promedio de temperatura en la ciudad de Tumbes. El gráfico es extraído de Senamhi Tumbes Pronóstico, 2021.

4.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

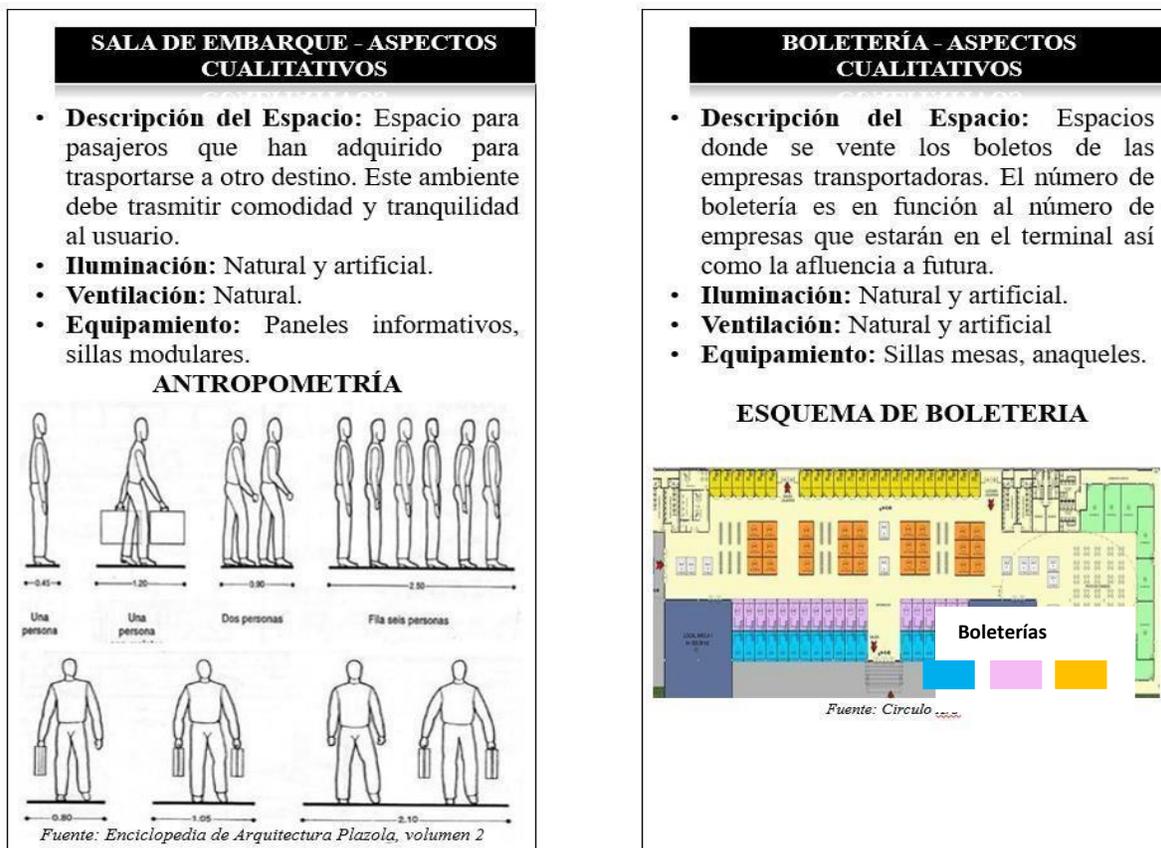
4.2.1. ASPECTOS CUALITATIVOS

Determinantes cualitativas para el diseño de los ambientes.

Para llevar a cabo el diseño de un terminal terrestre se debe tener en cuenta factores que afectan el desarrollo del mismo (características y parámetros de cada uno). Entre los ambientes más resaltantes destacan: Sala de embarque, boleterías, patio de maniobras, patio de comidas, andenes de embarque y desembarque, tópicos, locales comerciales, encomiendas, administración, oficinas, mantenimiento de buses y Servicios higiénicos.

Figura 4

Cuadro Cualitativo de sala de embarque y Boletería.



Nota: Aspectos cualitativos de Sala de embarque y Boletería. Tomado del Proyecto Unión Europea – PERÚ / Programa Estratégico Nacional de Exportación.

Figura 5

Cuadro Cualitativo de Módulo de Atención y Z. de Embarque y desembarque.



Nota: Aspectos cualitativos Módulo de atención y Z. de embarque y desembarque. Tomado del Proyecto Unión Europea – PERÚ / Programa Estratégico Nacional de Exportación.

Figura 6

Cuadro Cualitativo Tópico y Patio de Maniobras.



Nota: Aspectos cualitativos de Tópico y Patio de maniobras. Tomado del Proyecto Unión Europea – PERÚ / Programa Estratégico Nacional de Exportación.

Figura 7

Cuadro Cualitativo de Locales Comerciales y Patio de Comidas de Concesionarios.

LOCALES COMERCIALES - ASPECTOS CUALITATIVOS

- **Descripción del Espacio:** Es recomendable generar espacios comerciales ya que estos serán una fuente de ingresos para el operador del terminal. Deben cumplir con todos los requerimientos propios de su actividad. No se puede permitir el uso de sus instalaciones a vendedores informales.
- **Iluminación:** Natural y artificial.
- **Ventilación:** Natural y artificial.

EJEMPLO DE LOCALES COMERCIALES



Fuente: El Universo, Guayaquil

PATIO DE COMIDAS CONCESIONARIOS - ASPECTOS CUALITATIVOS

- **Descripción del Espacio:** Ambientes donde se preparan comidas y bebidas para los usuarios del terminal. Este comercio se distribuye anexo a las circulaciones, hall y salas de espera para darle fácil acceso al usuario. Las cocinas son de diferentes tipos en U, L, paralelo, lineal. Deben contar con un área de depósito general y de limpieza.
- **Iluminación:** Natural.
- **Ventilación:** Natural y mecánica.
- **Equipamiento:** Cocina, muebles de cocina, anaqueles.

EJEMPLO



Fuente: Mall del Sol

Nota: Aspectos cualitativos de Locales comerciales y Patio de comidas. Tomado del Proyecto Unión Europea – PERÚ / Programa Estratégico Nacional de Exportación.

Figura 8

Cuadro Cualitativo de Patio de Comidas y Administración.

PATIO DE COMIDAS- ASPECTOS CUALITATIVOS

- **Descripción del Espacio:** Se debe disponer de un área específica para el servicio de comidas en el terminal para el uso público. Depende de la vocación comercial que se le quiera dar al terminal, por lo tanto, su área es variada.
- **Iluminación:** Natural y artificial.
- **Ventilación:** Natural.
- **Equipamiento:** Mesas y sillas.

EJEMPLO DE PATIO DE COMIDAS



Fuente: El Universo, Guayaquil

ADMINISTRACIÓN / OFICINAS - ASPECTOS CUALITATIVOS

- **Descripción del Espacio:** Puede ser variable dependiendo del sistema de la distribución que se elija. Es decir, pueden ser oficinas independientes o de espacios de usos múltiples.
- **Iluminación:** Natural y artificial.
- **Ventilación:** Natural y mecánica.
- **Equipamiento:** mesas, sillas, cajoneras, computadoras.

ESQUEMA DE OFICINAS



Fuente: Ernst Neufert, 2013. "El Arte de Proyectar en Arquitectura" 16 edición

Nota: Aspectos cualitativos de Patio de comidas y Administración. Tomado del Proyecto Unión Europea – PERÚ / Programa Estratégico Nacional de Exportación.

Figura 9

Cuadro Cualitativo de Mantenimiento de Buses y Dotación de Servicios.

MANTENIMIENTO DE BUSES - ASPECTOS CUALITATIVOS

- **Descripción del Espacio:** Se llevan a cabo actividades básicas para el buen estado y funcionamiento de los buses, haciendo reparaciones, lavado engrase, etc.
- **Iluminación:** Natural y artificial.
- **Ventilación:** Natural.

EJEMPLO DE PATIO DE COMIDAS

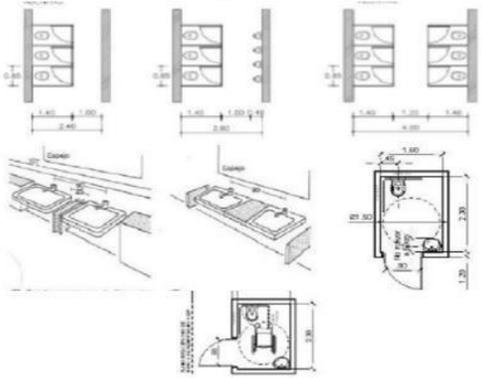


Fuente: El Diario Ecuador

DOTACIÓN DE SERVICIOS Y ÁREAS DE SS.HH - ASPECTOS CUALITATIVOS

- **Descripción del Espacio:** Ambientes públicos donde se realizan necesidades fisiológicas
- **Iluminación:** Natural y artificial.
- **Ventilación:** Natural y mecánica.
- **Equipamiento:** Inodoros, lavatorios, cambiador para bebé, grifería, espejos, secador de manos, dispensador de jabón, papeleras, dispensador de papel.

ESQUEMA



Fuente: Ernst Neufert, 2013. "El Arte de Proyectar en Arquitectura" 16 edición

Nota: Aspectos cualitativos de Mantenimiento de buses y Dotación de servicios. Tomado del Proyecto Unión Europea – PERÚ / Programa Estratégico Nacional de Exportación.

A continuación, se muestra el flujo de actividades y el desplazamiento de cada uno de los usuarios que necesitan los servicios y/o trabajan en un terminal terrestre.

Figura 10

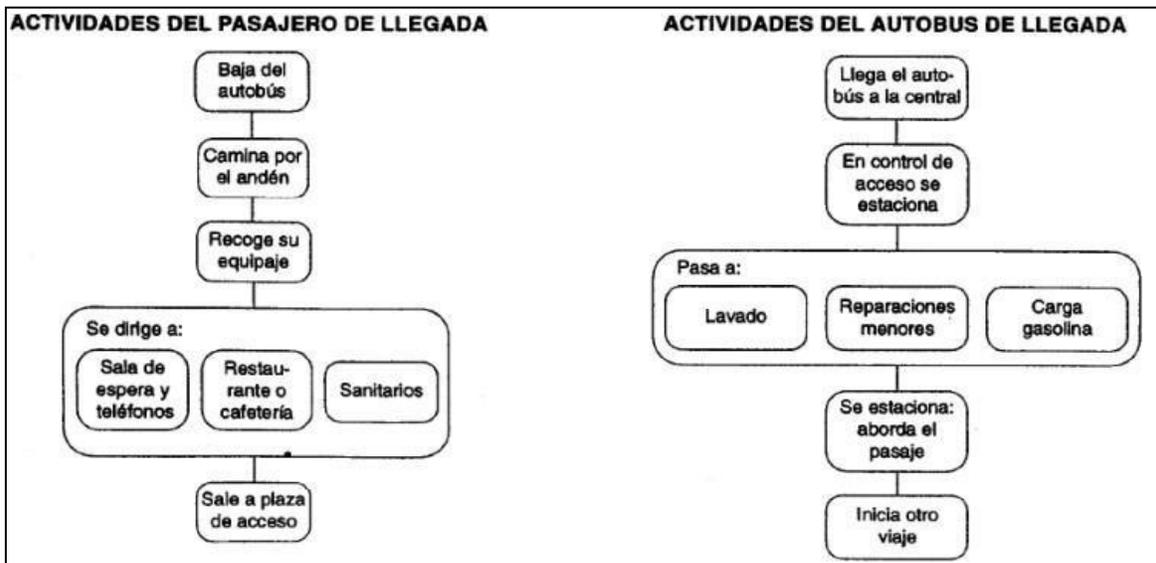
Flujo de Actividades.



Nota diagrama de actividades, Tomado de Enciclopedia de Arquitectura Plazola, volumen 2.

Figura 11

Flujo de Actividades.



Nota: diagrama de actividades, Tomado de Enciclopedia de Arquitectura Plazola, volumen

4.2.1.1. TIPOS DE USUARIOS Y NECESIDADES.

Tabla 5.

Tipo de usuarios y necesidades.

Caracterización y Necesidades del Usuario			
Necesidad	Actividad	Usuario	Espacios Arquitectónico
Ingresar al Terminal y/o sentarse, esperar.	Recibidor público.	Pasajero de salida.	Hall de ingreso
Buscar información.	Recibir información.	Pasajero de salida.	Informes
Brindar espacio para adquirir pasajes.	Comprar pasajes.	Pasajero de salida.	Boleterías
Entrega de equipaje.	Entregar equipaje.	Pasajero de salida.	Almacén de equipaje
Espacio para esperar salida de buses.	Esperar salida de buses.	Pasajero de salida.	Sala de espera
Comercio minorista	Realizar compras	Pasajero de salida	Locales comerciales
Comunicarse a distancia	Usar teléfono Público	Pasajero de salida	Cabinas Telefónicas
Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Pasajero de salida	Servicios Higiénicos
Viajar	Entrega de boletos de viaje	Pasajero de salida	Recepción de boletos
Salir hacia un destino	Subir al ómnibus	Pasajero de salida	Zona de embarque
Llegar al destino	Bajar de ómnibus	Pasajero de llegada	Zona de desembarque
Recibir equipaje	Recoger equipaje	Pasajero de llegada	Almacén de equipaje
Salir del terminal	Cruzar el terminal	Pasajero de llegada	Hall - circulación
Comercio minorista	Realizar compras	Pasajero de llegada	Locales comerciales
Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Pasajero de llegada	Servicios Higiénicos
Comunicarse a distancia	Usar teléfono Público	Pasajero de llegada	Cabinas Telefónicas
Remitir equipaje	Guardar equipaje en consignación	Pasajero de llegada	Almacén de equipaje
Brindar espacio para adquirir pasajes.	Comprar pasajes.	Pasajero de llegada	Boleterías
Satisfacer necesidades alimenticias	Ingerir alimentos	Pasajero de llegada	Restaurante - cafetería
Adquirir dinero en físico	Realizar actividades bancarias	Pasajero de llegada	Cajeros automáticos / agencias
Salir	Salir del terminal	Pasajero de llegada	Salida
Ingresar al Terminal y/o sentarse, esperar	Ingresar al terminal	Usuario de tránsito	Hall de ingreso
Recibir encargos de otra persona	Recoger encomiendas - giros	Usuario de tránsito	Atención al público / encomiendas
Enviar encargos a otra persona	Enviar encomiendas - giros	Usuario de tránsito	Atención al público / encomiendas
Enviar encargos a otra persona	Enviar correspondencias	Usuario de tránsito	Atención al público / encomiendas
Adquirir pasajes.	Comprar pasajes	Usuario de tránsito	Venta de pasajes
Comercio minorista	Realizar compras	Usuario de tránsito	Locales comerciales
Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Usuario de tránsito	Servicios Higiénicos

Comunicarse a distancia	Usar teléfono Público	Usuario de tránsito	Cabinas Telefónicas
Salir	Salir del terminal	Usuario de tránsito	Salida
Ingresar al Terminal y/o sentarse, esperar	Ingresar al terminal	Compañía del pasajero	Hall de ingreso
Buscar información	Buscar información	Compañía del pasajero	Informes
Comercio minorista	Realizar compras	Compañía del pasajero	Locales comerciales
Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Compañía del pasajero	Servicios Higiénicos
Comunicarse a distancia	Usar teléfono Público	Compañía del pasajero	Cabinas Telefónicas
Esperar al pasajero	Recibir pasajeros	Compañía del pasajero	Hall de espera
Esperar al pasajero	Despedir pasajeros	Compañía del pasajero	Hall de espera
Salir	Salir del terminal	Compañía del pasajero	Salida
Ingresar al Terminal y/o sentarse, esperar	Ingresar al terminal	Usuario de encomiendas y otros	Hall de ingreso
Recibir encargos de otra persona	Recoger encomiendas - giros	Usuario de encomiendas y otros	Atención al público / encomiendas
Enviar encargos a otra persona	Enviar encomiendas - giros	Usuario de encomiendas y otros	Atención al público / encomiendas
Enviar encargos a otra persona	Enviar correspondencias	Usuario de encomiendas y otros	Atención al público / encomiendas
Adquirir pasajes.	Comprar pasajes	Usuario de encomiendas y otros	Venta de pasajes
Ingresar al terminal	Ingreso	Recursos Humanos	Ingreso del personal
Brindar atención al usuario	Trabajo en oficina - Comercio	Recursos Humanos	Oficinas – Locales comerciales
Vestirse	Vestirse	Recursos Humanos	Vestidores
Cuidado de la tecnología y objetos	Trabajo de mantenimiento	Recursos Humanos	Zona de mantenimiento
Comercio minorista	Realizar compras	Usuario de tránsito	Locales comerciales
Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Usuario de tránsito	Servicios Higiénicos
Comunicarse a distancia	Usar teléfono Público	Usuario de tránsito	Cabinas Telefónicas
Salir	Salir del terminal	Usuario de tránsito	Salida
Ingresar al Terminal y/o sentarse, esperar	Ingresar al terminal	Compañía del pasajero	Hall de ingreso
Buscar información	Buscar información	Compañía del pasajero	Informes
Comercio minorista	Realizar compras	Compañía del pasajero	Locales comerciales
Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Compañía del pasajero	Servicios Higiénicos
Comunicarse a distancia	Usar teléfono Público	Compañía del pasajero	Cabinas Telefónicas
Esperar al pasajero	Recibir pasajeros	Compañía del pasajero	Hall de espera
Esperar al pasajero	Despedir pasajeros	Compañía del pasajero	Hall de espera
Salir	Salir del terminal	Compañía del pasajero	Salida
Ingresar al Terminal y/o sentarse, esperar	Ingresar al terminal	Usuario de encomiendas y otros	Hall de ingreso
Recibir encargos de otra persona	Recoger encomiendas - giros	Usuario de encomiendas y otros	Atención al público / encomiendas
Enviar encargos a otra persona	Enviar encomiendas - giros	Usuario de encomiendas y otros	Atención al público / encomiendas
Enviar encargos a otra persona	Enviar correspondencias	Usuario de encomiendas y otros	Atención al público / encomiendas
Adquirir pasajes.	Comprar pasajes	Usuario de encomiendas y otros	Venta de pasajes
Ingresar al terminal	Ingreso	Recursos Humanos	Ingreso del personal

Brindar atención al usuario	Trabajo en oficina - Comercio	Recursos Humanos	Oficinas – Locales comerciales
Vestirse	Vestirse	Recursos Humanos	Vestidores
Cuidado de la tecnología y objetos	Mantenimiento	Recursos Humanos	Zona de mantenimiento
Reparar	Trabajo de relaciones	Recursos Humanos	Talleres de reparaciones
Satisfacer necesidades alimenticias	Consumir alimentos	Recursos Humanos	Comedor
Satisfacer necesidades fisiológicas	Uso de Servicios higiénicos	Recursos Humanos	Servicios higiénicos
Salir	Salir del terminal	Recursos Humanos	Salida
Ingresar	Ingresar al terminal	Ómnibus de llegada	Ingreso de ómnibus
Estacionarse	Estacionamiento bahías de llegada	Ómnibus de llegada	Zona de desembarque
Descansar	Descanso de pasajeros	Ómnibus de llegada	Zona desembarque
Detener	Descargar el ómnibus	Ómnibus de llegada	Zona carga y de descarga
Descargue	Descargar encomiendas	Ómnibus de llegada	Zona de carga y de descarga
Estacionarse	Sala de estacionamiento	Ómnibus de llegada	Patio de maniobras
Salir	Salida del terminal	Ómnibus de llegada	Salida
Estacionarse	Estacionamiento de ómnibus	Ómnibus de llegada	Estacionamiento
Cuidado del ómnibus	Mantenimiento de ómnibus	Ómnibus de llegada	Zona de mantenimiento
Reparar el ómnibus	Reparación de ómnibus	Ómnibus de llegada	Taller de reparación
Ingresar	Ingresar al terminal	Ómnibus de salida	Ingreso de ómnibus
	Pase de control	Ómnibus de salida	Control
Cargar de combustible el ómnibus	Aprovisionar combustible	Ómnibus de salida	Grifo
Reparar el ómnibus	Reparar ómnibus	Ómnibus de salida	Taller de reparaciones
Estacionar	Estacionamiento operacional	Ómnibus de salida	Estacionamiento
Enviar encargos a otra persona	Enviar encomiendas - giros	Usuario de encomiendas y otros	Atención al público / encomiendas
Enviar encargos a otra persona	Enviar correspondencias	Usuario de encomiendas y otros	Atención al público / encomiendas
Adquirir pasajes.	Comprar pasajes	Usuario de encomiendas y otros	Venta de pasajes
Ingresar al terminal	Ingreso	Recursos Humanos	Ingreso del personal
Brindar atención al usuario	Trabajo en oficina - Comercio	Recursos Humanos	Oficinas – Locales comerciales
Vestirse	Vestirse	Recursos Humanos	Vestidores
Cuidado de la tecnología y objetos	Trabajo de mantenimiento	Recursos Humanos	Zona de mantenimiento
Reparar	Trabajo de relaciones	Recursos Humanos	Talleres de reparaciones
Satisfacer necesidades alimenticias	Ingerir alimentos	Recursos Humanos	Comedor
Satisfacer necesidades fisiológicas	Uso de Servicios higiénicos	Recursos Humanos	Servicios higiénicos
Salir	Salir del terminal	Recursos Humanos	Salida
Ingresar	Ingresar al terminal	Ómnibus de llegada	Ingreso de ómnibus
Estacionarse	Estacionamiento bahías de llegada	Ómnibus de llegada	Zona de desembarque
Descansar	Descanso de pasajeros	Ómnibus de llegada	Zona de desembarque
Detener	Descargar el ómnibus	Ómnibus de llegada	Zona de carga y de descarga

Descargue	Descargar encomiendas	Ómnibus de llegada	Zona de carga y de descarga
Estacionarse	Sala de estacionamiento	Ómnibus de llegada	Patio de maniobras
Salir	Salida del terminal	Ómnibus de llegada	Salida
Estacionarse	Estacionamiento de ómnibus	Ómnibus de llegada	Estacionamiento
Cuidado del ómnibus	Mantenimiento de ómnibus	Ómnibus de llegada	Zona de mantenimiento
Reparar el ómnibus	Reparación de ómnibus	Ómnibus de llegada	Taller de reparación
Ingresar	Ingresar al terminal	Ómnibus de salida	Ingreso de ómnibus
	Pase de control	Ómnibus de salida	Control
Cargar de combustible el ómnibus	Aprovisionar combustible	Ómnibus de salida	Grifo
Reparar el ómnibus	Reparar ómnibus	Ómnibus de salida	Taller de reparaciones
Estacionar	Estacionamiento operacional	Ómnibus de salida	Estacionamiento
Trasladar encomiendas	Cargar encomiendas	Ómnibus de salida	Z. de carga y descarga
Trasladarse	Estacionamiento bahías de salida	Ómnibus de salida	Zona de embarque
Subir pasajeros al ómnibus	Abordaje de pasajeros	Ómnibus de salida	Zona de embarque
Salir	Salir del terminal	Ómnibus de salida	Salida de ómnibus
Estacionarse	Sala de estacionamiento	Ómnibus de llegada	Patio de maniobras
Salir	Salida del terminal	Ómnibus de llegada	Salida

Nota: El formato de las tablas son proporcionadas por la Universidad, el contenido es análisis propio de las autoras.

4.2.2. ASPECTOS CUANTITATIVOS

4.2.2.1. CUADRO DE ÁREAS

Tabla 6.

Cuadro de áreas

Zonas	Sub Zonas	Necesidad	Actividad	Usuarios	Mobiliario	Ambientes Arquitectónicos	Cantidad	Aforo	Área	Área de Sub Zona	Área de Zona
ADMINISTRATIVA	Atención al público	Sentarse, esperar, descansar	Ingreso Público	Público en General	Muebles	Sala de espera	1	8	24.00	34.00	287.00
		Orientar y tender al público	Ofrecer Información	Personal Administrativo	Escritorio, sillas, estantería	Módulo de Atención	1	2	10.00		
	Administración	Dirigir, supervisor, toma de decisiones	Organizar documentación	Personal Administrativo	Escritorio, sillas, estantería	Oficina Administrativa	1	2	19.00	253.00	
		Llevar de forma detallada la documentación	Almacenar documentación	Personal Administrativo	Estantería	Archivo General	1	1	19.00		
		Gerencia, dirigir y organizar	Gestionar actividades laborales	Personal Administrativo	Escritorio, sillas, estantería	Oficina Gerencia + SS.HH.	1	4	42.00		
		Contribuir a la organización adm.	Atender las necesidades ad	Personal administrativo	Escritorio, sillas, estantería	Secretaría	1	2	19.00		
		Controlar y registrar ingresos y egresos	Operaciones económicas	Personal Administrativo	Escritorio, sillas, estantería	Oficina de Contabilidad	1	3	28.50		
		Llevar a cabo un fin determinado	Dotar a las demás oficinas de materiales	Personal Administrativo	Escritorio, sillas, estantería	Oficina de Logística	1	3	28.50		
		Controlar la asistencia del personal	Control del personal	Personal Administrativo	Escritorio, sillas, estantería	Oficina de Recursos Humanos	1	3	28.50		
		Comunicar, realizar de relaciones beneficiosas	Proceso de transformación y la efectividad de relaciones	Personal Administrativo	Escritorio, sillas, estantería	Oficina de Relaciones Públicas	1	3	28.50		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Personal Administrativo	Lavamanos, inodoro, ducha	SS. HH - Damas	1	3	15.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Personal Administrativo	Lavamanos, inodoro, ducha	SS. HH	1	3	15.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Personal Administrativo	Lavamanos, inodoro, ducha	SS. HH- Personas con discapacidad	1	2	10.00		

Zonas	Sub Zonas	Necesidad	Actividad	Usuarios	Mobiliario	Ambientes Arquitectónicos	Cantidad	Aforo	Área	Área de Sub Zona	Área de Zona
OPERACIONAL EMBARQUE	Andenes	Control y Embarque	Ingresar, subir a las unidades	Pasajeros de salida	Señales en Pared y Piso	Anden de embarque	10	780	468	1068.00	1108.00
	Servicios Públicos	Sentarse, esperar, descansar	Recibidor Público	Público en General	Muebles	Sala de espera	1	500	600		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH - Damas	1	3	15	40.00	
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH - Caballeros	1	3	15		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH – Con discapacidad	1	2	10		

Zonas	Sub Zonas	Necesidad	Actividad	Usuarios	Mobiliario	Ambientes Arquitectónicos	Cantidad	Aforo	Área	Área de Sub Zona	Área de Zona
OPERACIONAL DESEMBARQUE	Andenes	Control y Desembarque	Bajar de las unidades	Pasajeros de Llegada	Señales en Pared y Piso	Anden de embarque	12	780	468	2301.00	2341.00
		Control y Desembarque	Desembarcar	Pasajeros de Llegada	Señales en Pared y Piso	Área de desembarque	1	780	936		
		Desembarcar maletas	Entrega de maletas	Pasajeros de Llegada	Estantería	Área de entrega de maletas	3	780	897		
	Servicios Públicos	Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH - Damas	1	3	15.00	40	
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH - Caballeros	1	3	15.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH – Con discapacidad	1	2	10.00		

Zonas	Sub Zonas	Necesidad	Actividad	Usuarios	Mobiliario	Ambientes Arquitectónicos	Cantidad	Aforo	Área	Área de Sub Zona	Área de Zona
SERVICIOS Y MANTENIMIENTOS	Control y Seguridad	Vigilar y cuidar	Brindar seguridad	Personal de Seguridad	Escritorio, sillas, estanterías, tv	Caseta de control de acceso + SS. HH	3	1	45.00	125.00	13743.50
		Controlar la seguridad del público	Intervenir las acciones del público	Policía Nacional	Escritorio, sillas, estanterías	Oficina Policial + SS. HH	1	3	20.00		
		Controlar	Intervenir las acciones del público	Aduanas	Escritorio, sillas, estanterías	Aduanas + SS. HH	1	8	40.00		
		Contribuir al bienestar ante un accidente	Brindar atención primaria	Público en General	Escritorio, sillas, estanterías, camillas	Tópico	1	3	20.00		
	Estacionamientos	Llegar, salir del terminal	Estacionar	Conductores buses	Iluminación, señalética	Estacionamiento para buses	1	4	3650.00	5824.00	
		Llegar, salir del terminal	Estacionar	Conductores taxi	Iluminación, señalética	Estacionamiento para taxis	1	8	1087.00		
		Llegar, salir del terminal	Estacionar	Conductores autos	Iluminación, señalética	Estacionamiento para autos	1	8	1087.00		
	Mantenimiento	Brindar atención	Atender necesidades		Escritorio, sillas, estanterías	Oficina de usos múltiples	1	6	57.00	7678.00	
		Cuidado de buses	Reparar, mantener	Personal especializado	Maquinarias	Taller de mantenimiento	1	8	80.00		
		Cuidado de buses	Reparar, mantener	Personal especializado	Maquinarias	Cuarto de máquinas	1	2	20.00		
		Cuidado de buses	Reparar, mantener	Personal especializado	Maquinarias	Casa de fuerzas	1	2	20.00		
		Desechos	Desechar la basura	Personal limpieza		Cuarto de basura	1	2	10.00		
		Mantener limpio el terminal	Limpiar el terminal	Personal limpieza	Objetos de limpieza	Cuarto de limpieza	1	2	10.00		
		Estacionamiento de buses	Estacionamiento de buses	Conductores		Patio de maniobras	1		7421.00		
	Provisiones combustibles	Abastecer de combustible	Personal especializado	Maquinarias	Grifos	3	2	60.00			
	Servicios	Relajarse	Descansar, entretenimiento	Personal de operación y mantenimiento	Sofá, Televisión	Sala de entretenimiento	1	13	58.50	116.50	
		Descansar	Dormir	Personal de operación	camarotes	Dormitorios	2	6	18.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Trabajadores del terminal	Lavamanos, inodoro.	SS. HH – Damas + vestuarios	1	3	15.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Trabajadores del terminal	Lavamanos, inodoro.	SS. HH – Caballeros + vestuarios	1	3	15.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Trabajadores del terminal	Lavamanos, inodoro.	SS. HH – Con discapacidad + vestuario	1	2	10.00		

Zonas	Sub Zonas	Necesidad	Actividad	Usuarios	Mobiliario	Ambientes Arquitectónicos	Cantidad	Aforo	Área	Área de Sub Zona	Área de Zona
COMERCIAL	Boletería	Brindar un espacio para compra pasajes	Comprar, Informar	Público en General	Mostrador, silla, teléfono	Venta de pasajes	25	50	375	375.00	280.00
	Encomiendas	Envío de paquetes	Llegada y partida de encomiendas	Público en General	Mesas, sillas de oficina	Agencias de encomiendas	4	8	80.00	200.00	
		Acopio de materiales enviados	Almacén de paquetes	Público en General	Mesas, sillas de oficina	Almacén de Encomiendas	4	1	200.00		
	Locales	Seguridad de equipaje	Guardar y custodiar	Público en General	Estantes metálicos	Cuarto de custodia de equipajes	2	2	40.00	702.00	
		Transacciones económicas	Pago y retiro de dinero	Público en General	Maquinaria	Cajeros automáticos	2	5	20.00		
		Comercio minorista	Venta de productos	Público en General	Repisas y mostradores	Locales comerciales	10	60	200.00		
		Comercio minorista	Venta de souvenir	Público en General	Repisas y mostradores	Stand	4	8	12.00		
		Espacio para adquirir alimentos	Comer y beber	Público en General	Mostrador, sillas	Locales de comida rápida	10	60	90.00		
		Espacio para adquirir alimentos	Comer y beber	Público en General	Mostrador, sillas, cocina	Restaurante	1	100	300.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH - Damas	1	3	15.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH - Caballeros	1	3	15.00		
		Satisfacer necesidades fisiológicas	Usar servicios higiénicos	Público en General	Lavamanos, inodoro.	SS. HH – Con discapacidad	1	2	10.00		
											1357.00

Nota: El formato de las tablas es proporcionado por la universidad, el contenido es análisis propio de las autoras.

4.2.2.2. RESUMEN DE CUADRO DE ÁREAS

Tabla 7.

Resumen de cuadro de áreas.

Programa Arquitectónico	
Zonas	Total
Administrativa	287.00
Operacional embarque	1108.00
Operacional de desembarque	2341.00
Comercial	1357.00
Servicios y Mantenimientos	13743.50
Cuadro de resumen	
Área total construida	18524.50
15% de muros	2778.68
15% de circulación	2778.68
Total de área libre	68989.23

Nota: El formato de la tabla es proporcionado por la Universidad, el contenido es análisis de las autoras.

4.3. ANÁLISIS DEL TERRENO

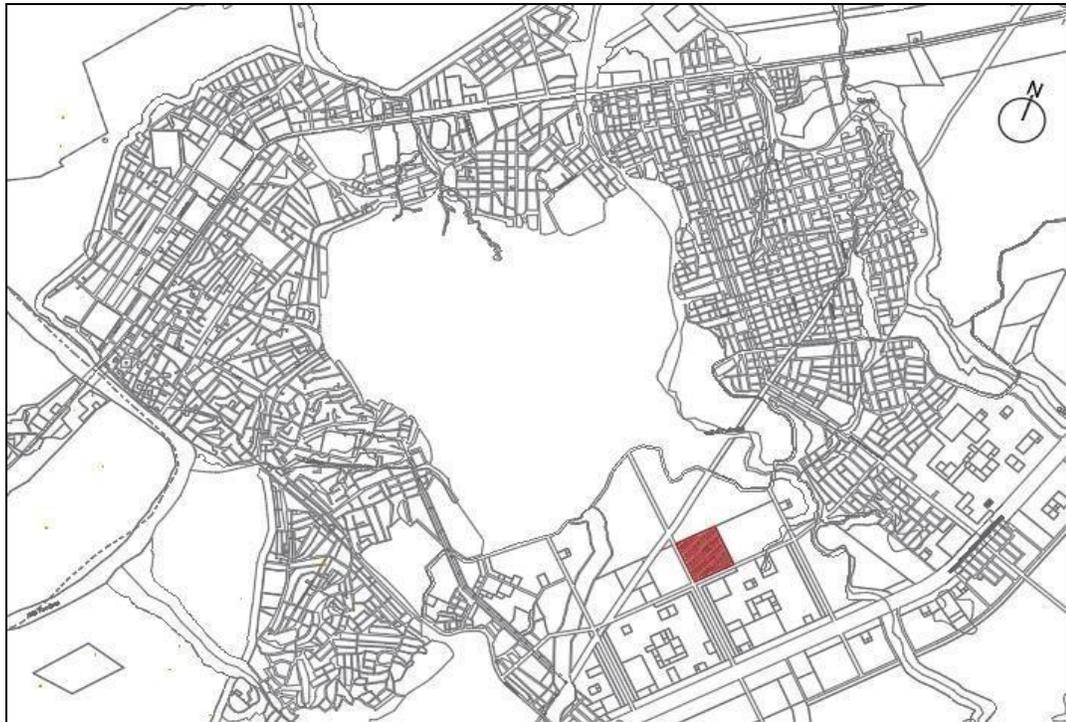
4.3.1. UBICACIÓN DEL TERRENO

Se considera un sinnúmero de aspectos importantes para la búsqueda del terreno: la realización de la nueva vía de acceso a la ciudad que dispondrá de un puente nuevo con integración a la red vehicular nacional y la generación de impacto urbano en la zona.

El terreno elegido se ubica en la Región de Tumbes, provincia de Tumbes, distrito de Tumbes, exactamente frente a la vía de Evitamiento a 8 minutos de la ciudad de Tumbes, ventajosamente se conectará directamente con el nuevo puente a ejecutarse próximamente mejorando el acceso de la ciudad con el sistema vial nacional. El sector elegido posee dos fachadas con igual número de accesos y su forma es regular.

Figura 12

Ubicación del terreno.



Nota: Ubicación del terreno elegido. Tomado del Plan Director de la Ciudad.
<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

4.3.2. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

El terreno posee un área de 81,878.138 m² (8.1 Ha), medida perimétrica de 1144.8733 m.

Con un relieve un poco accidentada, producto de diversos montículos y pequeñas colinas. Relativamente plana.

Figura 13

Topografía del terreno.



Nota: Plano de topografía del terreno. Tomado del Plan Director de la Ciudad.
<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

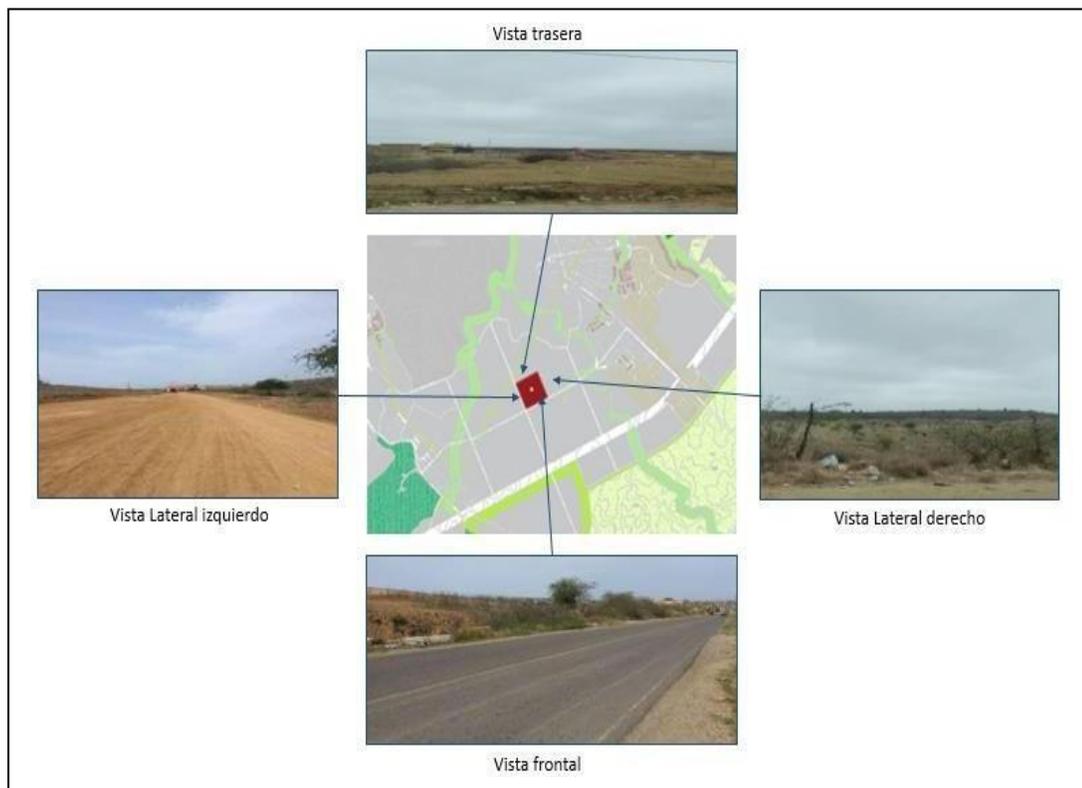
4.3.3. MORFOLOGÍA DEL TERRENO

Resulta de la unión entre la ciudad de Tumbes con el terminal terrestre, en el cual detallamos los linderos del terreno:

- Por el frente: Se accede con la vía circundante Este con dos líneas rectas que mide 273.10 ml.
- Por la derecha: Da hacia un terreno colindante con una línea recta 282.42 ml.
- Por la izquierda: Da hacia una calle secundaria que conecta principalmente con la Vía de Evitamiento con dos líneas rectas que mide 280.60 ml.
- Por el fondo: Da hacia una reserva urbana con una línea recta de 270.14 ml.

Figura 14

Vistas del terreno.



Nota: Vistas del terreno. Elaboración propia.

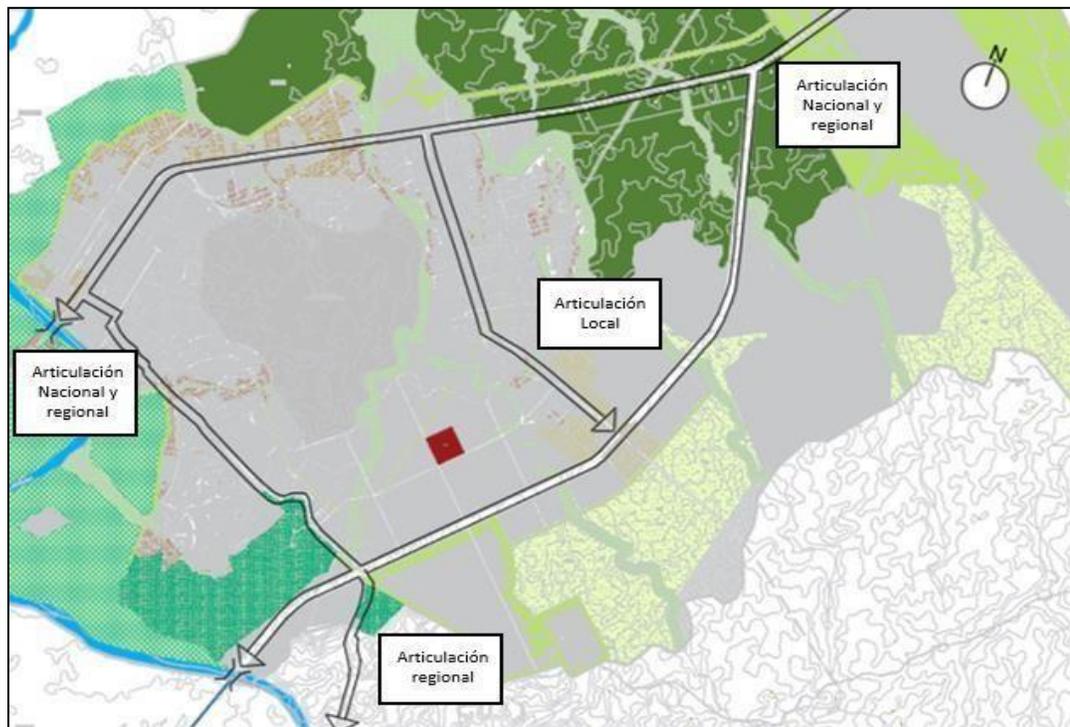
4.3.4. ESTRUCTURA URBANA

Proponer la intención de terminal terrestre es parte integral de la planificación urbana de Tumbes, debido que el transporte y la vialidad son factores fundamentales en la estructuración urbana.

La relación principal entre el proyecto del terminal terrestre con el tránsito urbano de la ciudad de Tumbes y el ordenamiento del transporte es conseguir que esta actual propuesta optimice la estructura urbana y las condiciones de accesibilidad a la ciudad.

Figura 15

Articulación de Vías.



Nota: Articulación de Vías. Tomado del Plan Director de la Ciudad de Tumbes.
<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

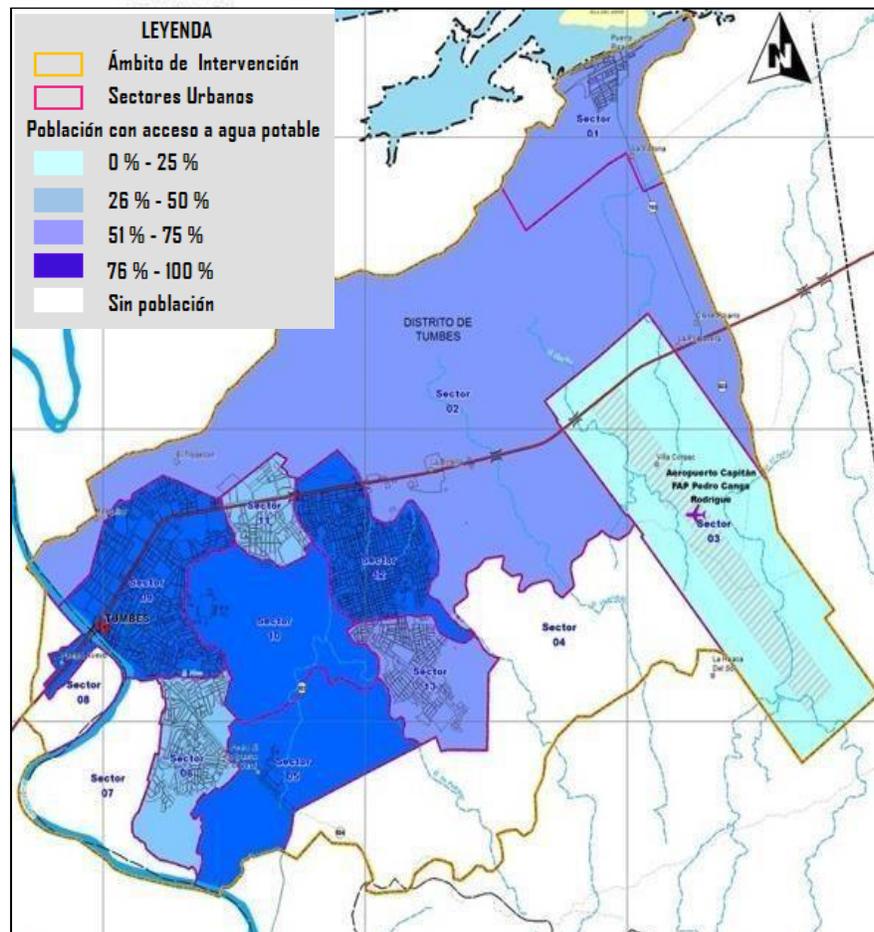
Por ende, no solo se restringe a construir una mejor vialidad o más viajes de vehículos hacia la ciudad de Tumbes, se trata de una intervención urbana, encaminada a alcanzar las condiciones anheladas de vida para los ciudadanos en sus zonas de influencia.

Dentro del ámbito de influencia, se debe estimar que Tumbes es una región fronteriza, que constituye principalmente un sistema urbano, complejo y dinámico, debe adaptarse a los intercambios que genera la entrada y salida de habitantes entre países.

El sector elegido posee los servicios básicos como es el servicio de energía eléctrica administrada por la empresa ENOSA y el servicio de agua y desagüe que actualmente es administrada por la empresa OTTAS – Organismo Técnico de Servicios de Saneamiento.

Figura 16

Población de acceso a agua potable conectado a la red pública.

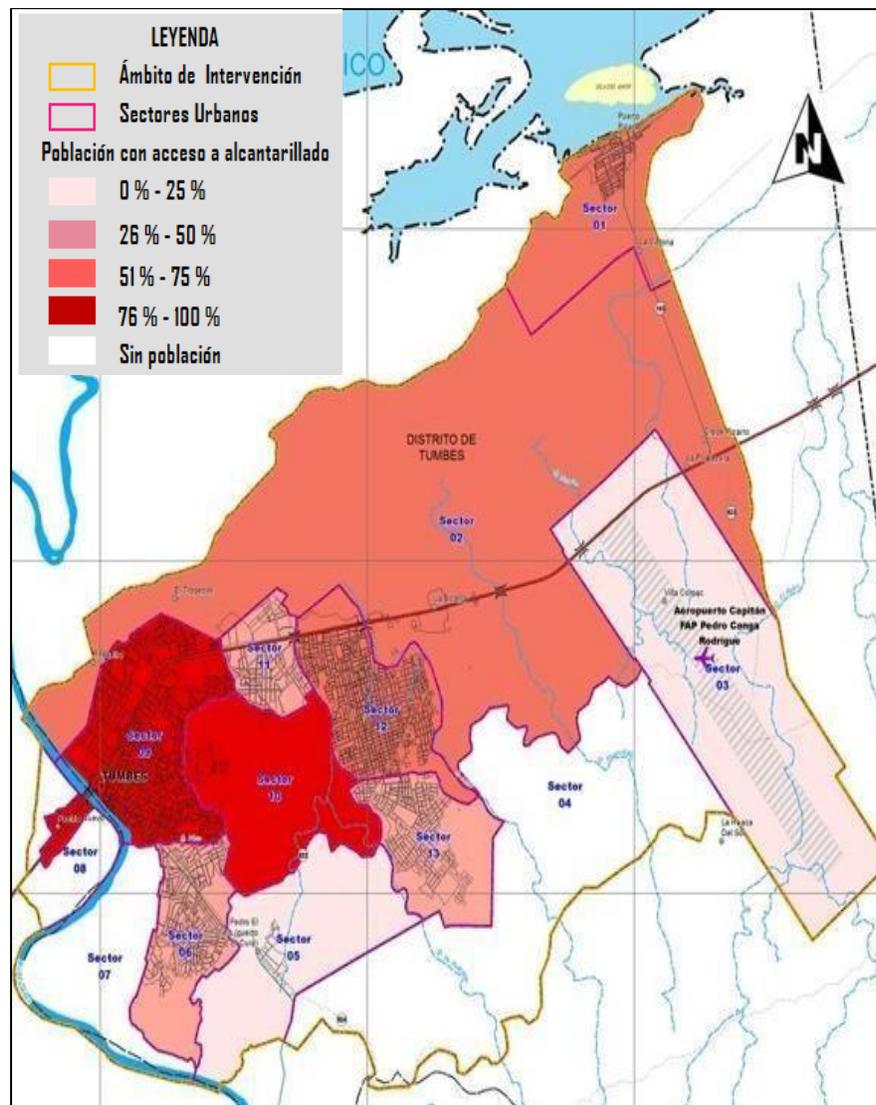


Nota: Población de acceso a agua potable conectado a la red pública de la ciudad de Tumbes. Tomado del Plan de desarrollo Urbano, 2020.

<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

Figura 17

Población beneficiada con servicio alcantarillado.



Nota: Población beneficiada con servicio alcantarillado de la ciudad de Tumbes Tomado del Plan de desarrollo Urbano, 2020.

<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

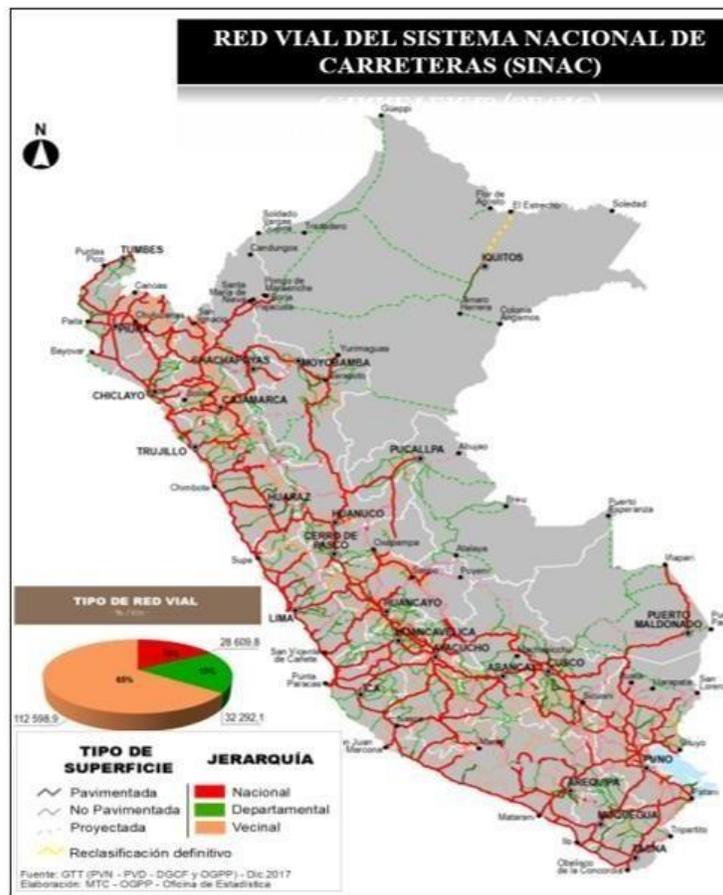
4.3.5. VIALIDAD Y ACCESIBILIDAD

Para un mejor estudio partiremos mostrando de manera general las vías de comunicación en el país.

En el Anuario Estadístico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (2017), indica que los tipos de red vial, se encuentran conformados de la siguiente manera según su jerarquía: red vial nacional, departamental y red vial vecinal. De las cuales, por el tipo de superficie cuentan con vías pavimentadas, no pavimentadas y vías proyectadas.

Figura 18

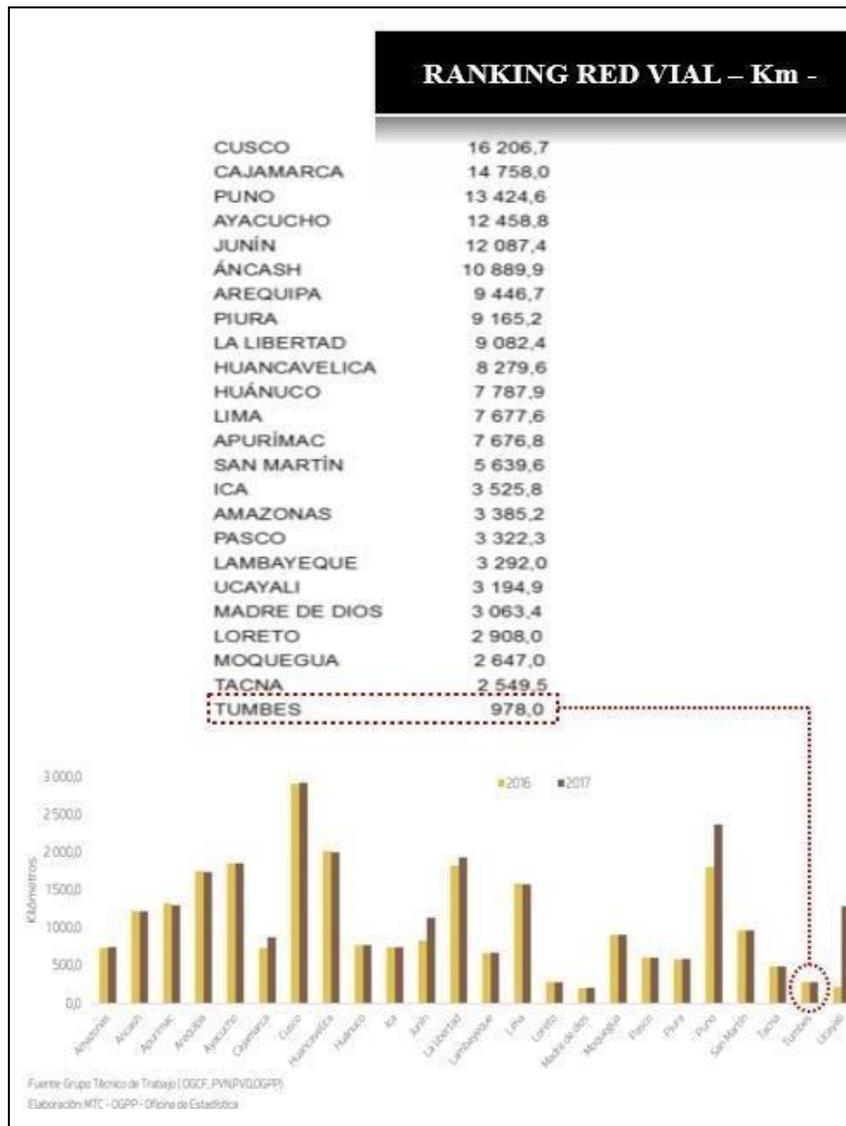
Red Vial de Sistema Nacional de Carreteras.



Nota: Mapa de Red Vial de Sistema Nacional de Carreteras. Tomado de Anuario Estadístico – Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2017.

Figura 19

Ranking Red Vial.

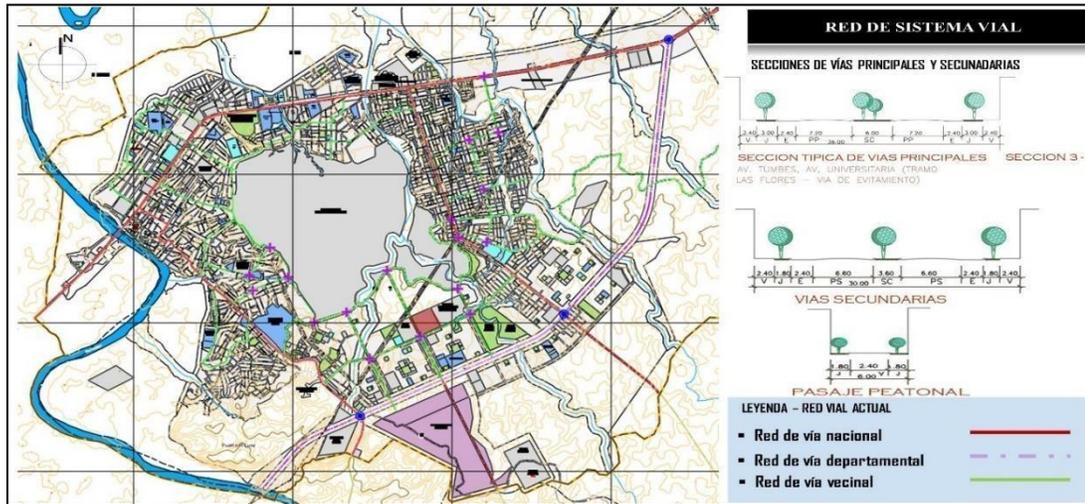


Nota: diagrama de Ranking Red Vial. Tomado de Anuario Estadístico – Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2017.

En el ámbito local, Tumbes por jerarquía de redes viales posee los tres tipos. Siendo la Red vial Nacional la que conecta con el país vecino, Ecuador.

Figura 20

Red de Sistema Vial Tumbes.

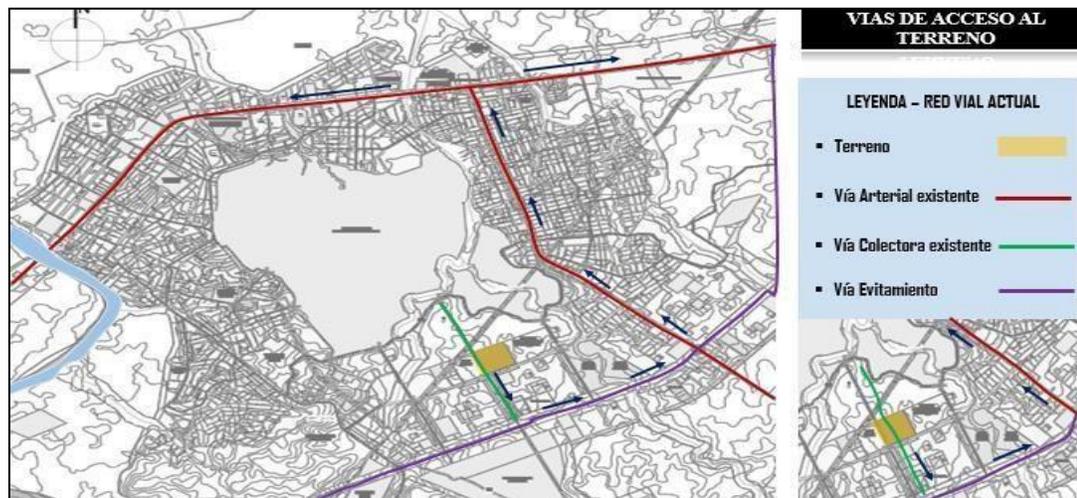


Nota: Plano de Vías de acceso al terreno. Tomado del Plan de Desarrollo Urbano de Tumbes,2020. <https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

Para el acceso al terreno de la propuesta será por la vía Evitamiento, que permitirá conectarse a una vía articuladora que conduce a la Panamericana Norte para luego desplazarse hacia el norte o sur, según el destino.

Figura 21

Vías de acceso al terreno.



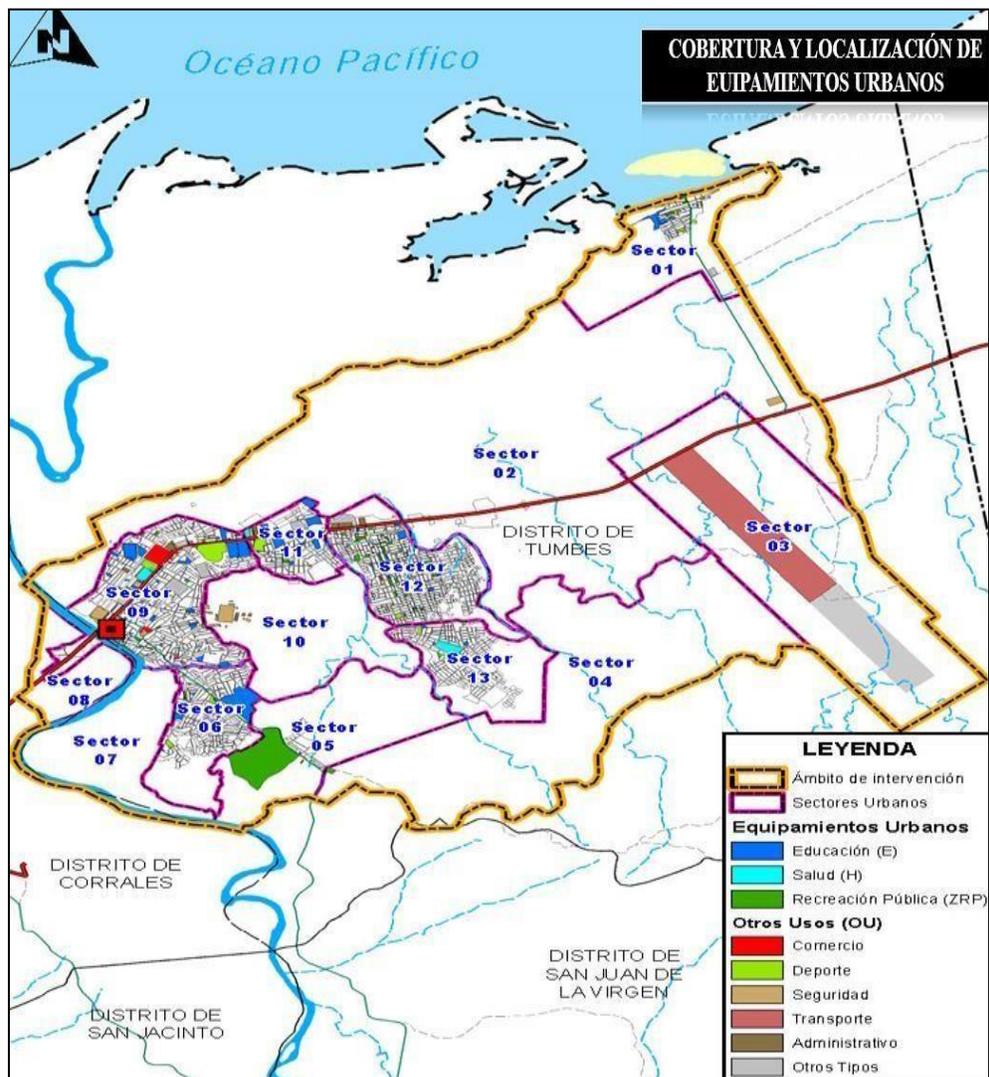
Nota: Plano de Vías de acceso al terreno. Tomado del Plan de Desarrollo Urbano de Tumbes,2020. <https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

4.3.6. RELACIÓN CON EL ENTORNO

Tumbes como todas las ciudades presentan diferentes tipos de equipamiento tanto comerciales, equipamientos de Salud, Educación, equipamiento recreativo y otros. Su distribución es conforme se muestra en siguiente figura.

Figura 22

Cobertura y Localización de Equipamientos Urbanos de la ciudad.



Nota: Cobertura y Localización de Equipamientos Urbanos de la ciudad. Tomado del Plan de Desarrollo Urbano de Tumbes, 2020.

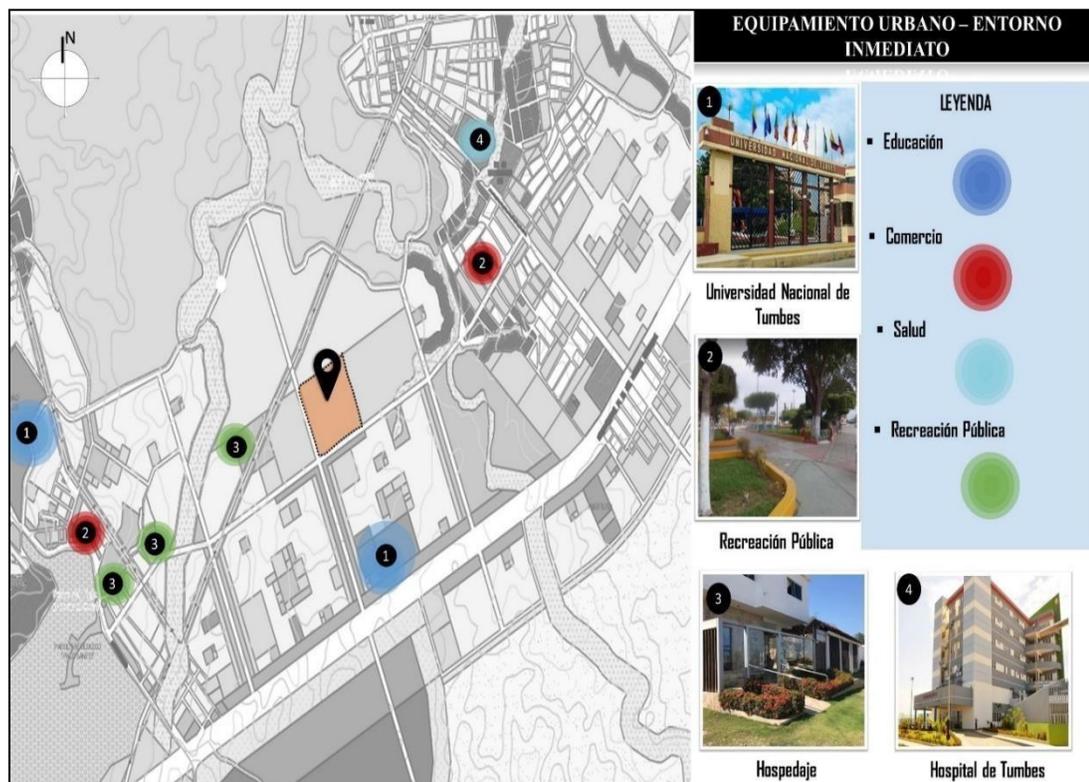
<https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>

La relación del entorno con la propuesta en cuanto al equipamiento urbano, actualmente se está revalorizando, debido a que es una zona estratégica y de muchas ventajas, pues en este espacio cruza la vía de Evitamiento que fomenta el transporte de manera activa en este lugar, permitiendo la atracción de distintos tipos de equipamientos como comerciales, recreativos y educativos. Asimismo, este sector se encuentra configurado por calles, avenidas secundarias, pasajes y de lotes definidos; la mayoría de sus edificaciones de vivienda son de material de la región con clasificación residencial de Densidad Baja y Densidad Media.

A continuación, se muestra el entorno del espacio donde se localiza el terreno, se observa que a su alrededor existe equipamiento urbano de tipo comercial, educativo, recreativo, salud y otros.

Figura 23

Equipamiento Urbano.



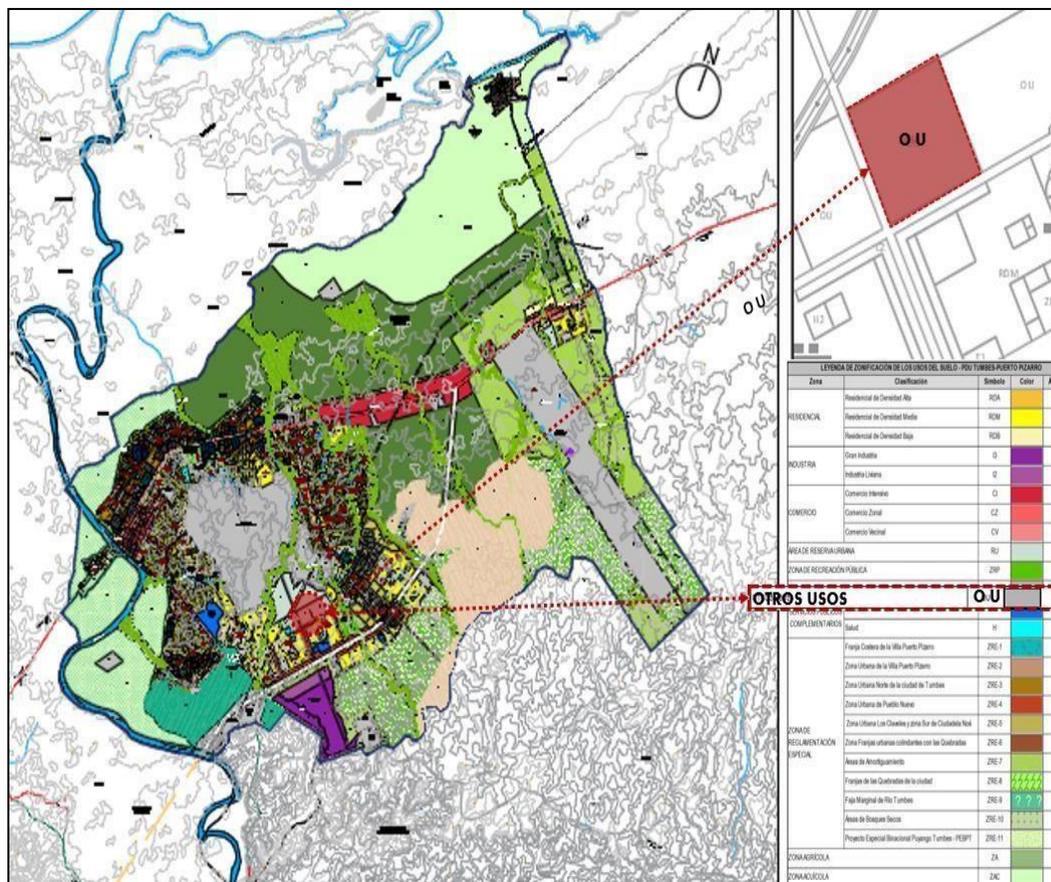
Nota: Equipamiento urbano del entorno inmediato del terreno. Elaboración propia.

4.3.7. PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS

Uno de los requerimientos esenciales para llevar a cabo el buen desarrollo del diseño del Terminal Terrestre son los Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de la Ciudad. La ubicación del terreno en el que proponemos el diseño se encuentra dentro de la zona de Otros Usos (OU), según el Plan de Desarrollo Urbano del lugar.

Figura 24

Plano de Zonificación.



Nota: Plano de zonificación. Tomado del Plan de Desarrollo Urbano ciudad de Tumbes 2020, Tomo 2. <https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html> Como Parámetros Urbanos se determina lo siguiente:

OTROS USOS O USOS ESPECIALES: OU

Artículo 118.- Definición, áreas urbanas dirigidas al funcionamiento y a la habilitación de instalaciones de usos especiales que anteriormente no han sido clasificados, por ejemplo: Comercio de Abastos, Deportivos, Culturales, Seguridad Pública, Transportes; del mismo modo, dependencias administrativas del Estado, edificios religiosos, asilos, orfanatos, zoo criadero de Cocodrilos, instituciones representativas del sector nacional, privado o extranjero; y Otros Tipos.

Artículo 119.- Generalidades para la edificación, en cada caso de edificación la altura de los edificios será determinada de acuerdo al uso que se proponga y a su estudio de volumetría del mismo, guardando relación con el contexto en el que se ejecutará sin perturbar los perfiles urbanos que ya existen.

En cuanto a los retiros serán establecidos, con forme a la jerarquía y tipos de las vías circundante, asimismo, debe dejarse áreas prudentes para ampliaciones de la sección vial en todo caso que se requiera.

Se determinará el número de establecimientos según lo que establezca el Reglamento Nacional de Edificaciones y demás, resolviéndose globalmente dentro de las lotizaciones.

Se debe proponer estacionamientos para el público en número y localización de acuerdo a los requerimientos establecidos por el nivel y radio de servicio del equipamiento. El flujo de los vehículos no debe interrumpir el normal funcionamiento de las vías vehiculares existentes, los ingresos a los edificios y la seguridad pública.

Artículo 120. Disposiciones Complementarias, los equipamientos que se requieran deben localizarse en lugares que respondan a un reparto equilibrado dentro del área urbana, sin permitirse la instalación de dos locales del mismo tipo a una distancia menor de su radio de influencia.

En nuevas habilitaciones, estos equipamientos están permitidos variar de localización dentro del predio por habilitar y en un radio no mayor de 200 m. con la justificación correspondiente de su causa.

Los establecimientos que están destinados a usos especiales estarán ligados a las normativas dispuestas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, a lo que disponga el ministerio correspondiente y otras normas técnicas de carácter nacional o regional.

Para los planteamientos destinados a un helipuerto se tendrá en cuenta lo requerido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Plan de Desarrollo Urbano ciudad de Tumbes 2020, Tomo 2)

Tabla 8.

Síntesis de los parámetros

Síntesis de los Parámetros	
Zonificación	Otros Usos
Coefficiente de Edificación	Según el proyecto
Altura Máxima	Según el proyecto
Retiro Mínimo	En Av. 3.00 ml
Estacionamientos	Según el proyecto

Nota: Los parámetros urbanos fueron tomados del Plan de Desarrollo Urbano ciudad de Tumbes 2020, Tomo 2.

V. PROPUESTA DEL PROYECTO URBANO ARQUITECTÓNICO.

5.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL OBJETO URBANO ARQUITECTÓNICO.

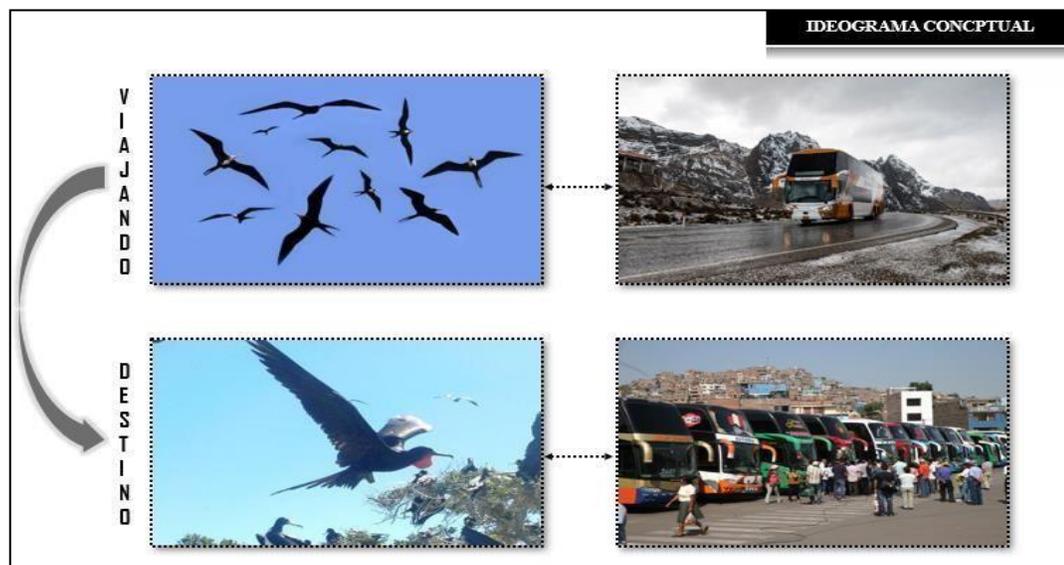
5.1.1. IDEOGRAMA CONCEPTUAL.

El concepto gráfico del presente, se concibe en una alegoría metafórica que se precisa de forma congruente y creativa sobre el entusiasmo por viajar. El conocido poeta, Gabriel G. Márquez (2019), lo manifiesta de forma extraordinaria: “Viajar es regresar” Viajar es marcharse de casa; es dejar los amigos, es intentar volar. Volar conociendo otras ramas, recorriendo caminos; es intentar cambiar. Viajar es vestirse de loco, es decir no me importa, es querer regresar. Regresar valorando lo poco y saboreando una copa, es desear empezar.

El lírico menciona que viajar es recorrer otras ramas, otros caminos. Y en la presente se proyecta la alegoría con el ave Fragata, un ave típica de nuestra región, esta emigra de acuerdo a la estación recorriendo considerables distancias, para luego llegar a su destino.

Figura 25

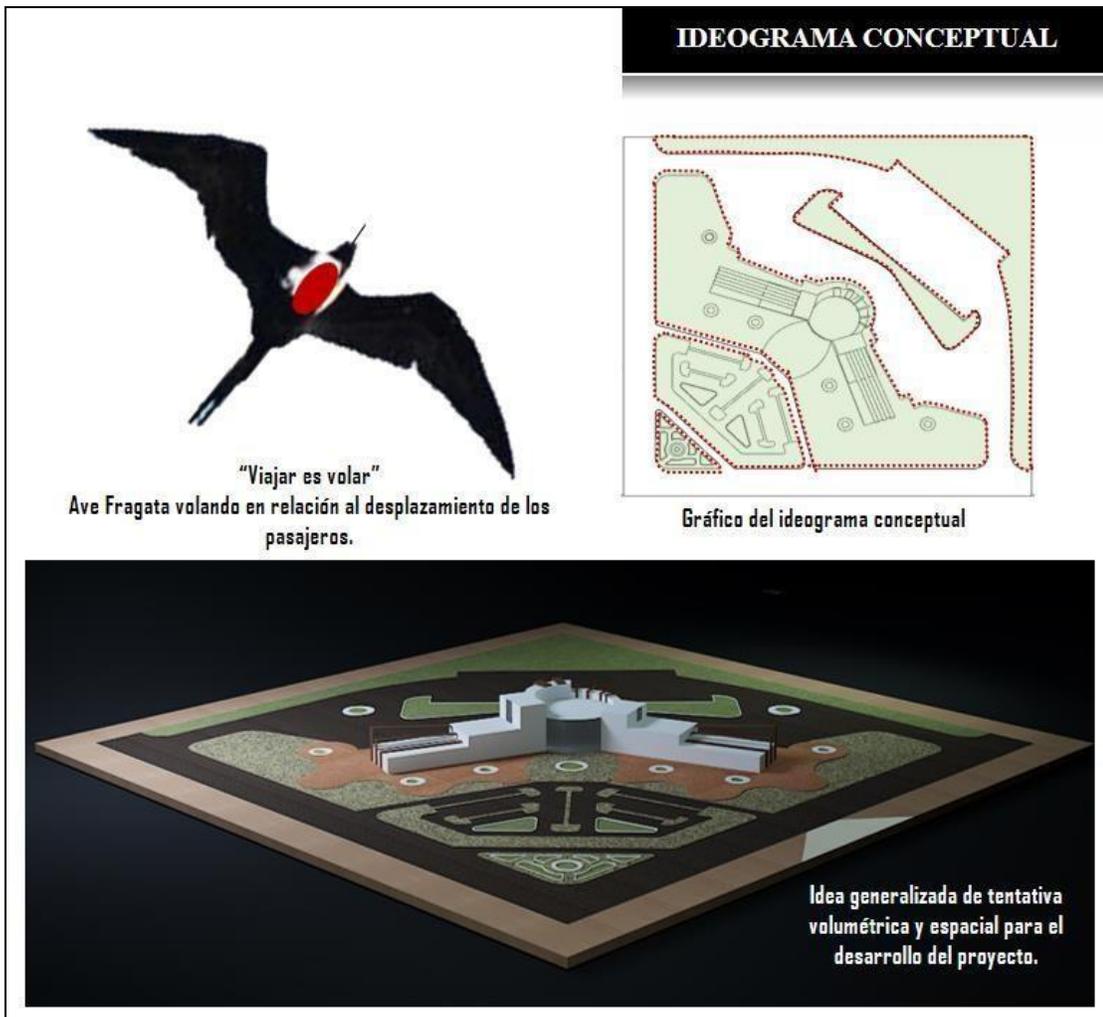
Conceptualización: fragatas volando.



Nota: Conceptualización: fragatas volando en relación al desplazamiento de pasajeros. Elaboración propia.

Figura 26

Conceptualización.



Nota: Concepto gráfico de la propuesta de Terminal Terrestre. Elaboración propia.

5.1.2. CRITERIOS DE DISEÑO

Uno perspectiva primordial es tener en cuenta los requerimientos normativos expuestos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para la concepción del diseño del Terminal Terrestre se ha identificado el tipo de actividades y diferenciarlas en funciones principales y secundarias, así, lograr la eficiencia deseada en el funcionamiento de este.

Figura 27

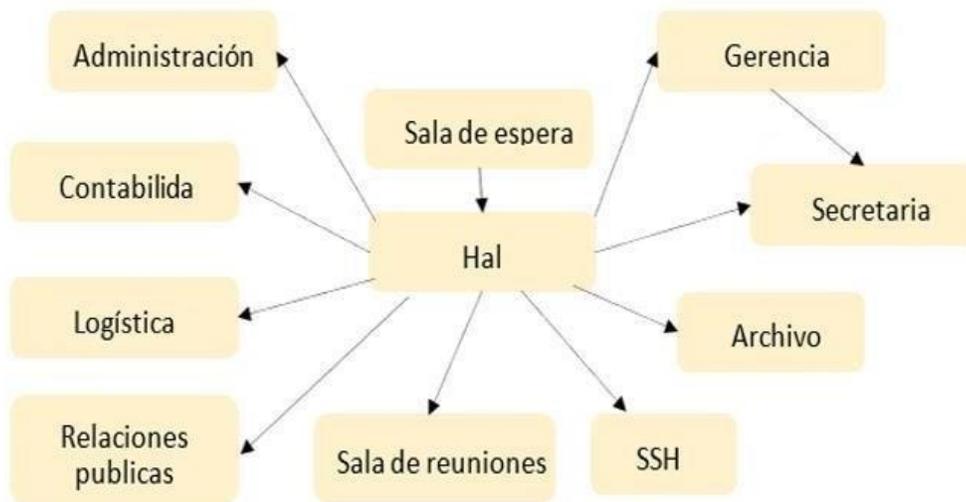
Organigrama general.



Nota: Organigrama general de accesos al terminal terrestre. Elaboración propia.

Figura 28

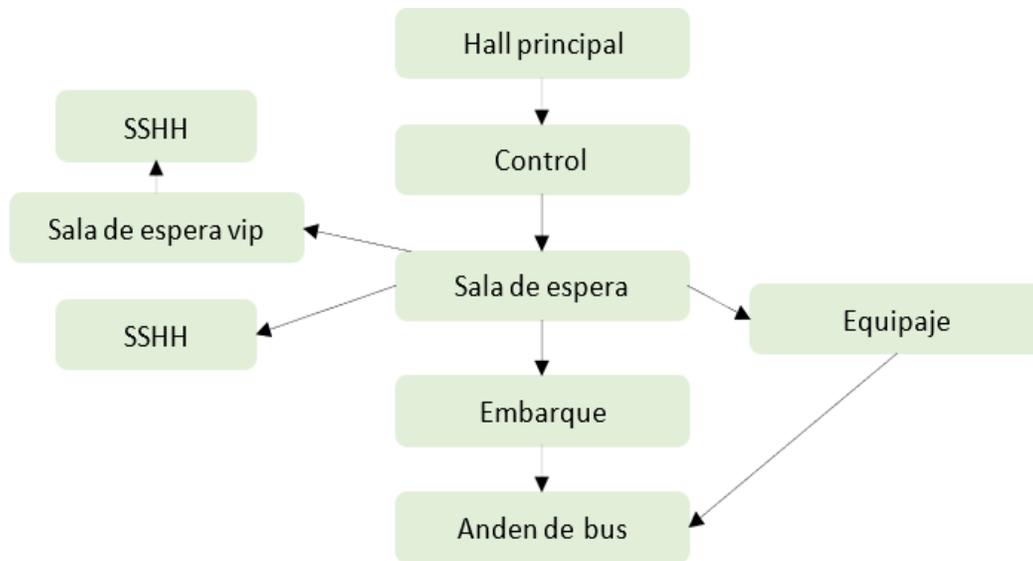
Administración.



Nota: Organigrama de administración del terminal terrestre. Elaboración propia.

Figura 29

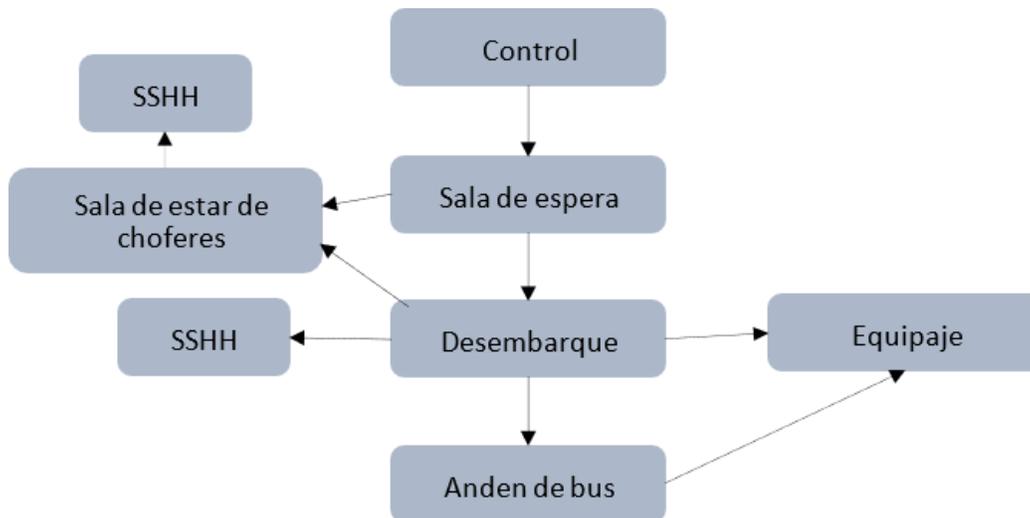
Embarque.



Nota: Organigrama de Embarque del terminal terrestre. Elaboración propia.

Figura 30

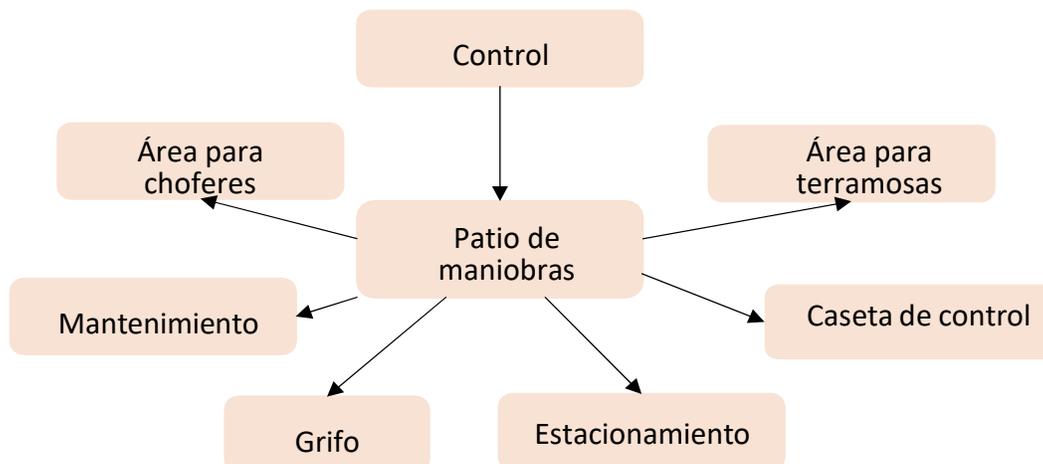
Desembarque.



Nota: Organigrama de Desembarque del terminal terrestre. Elaboración propia.

Figura 31

Servicio y Mantenimiento.



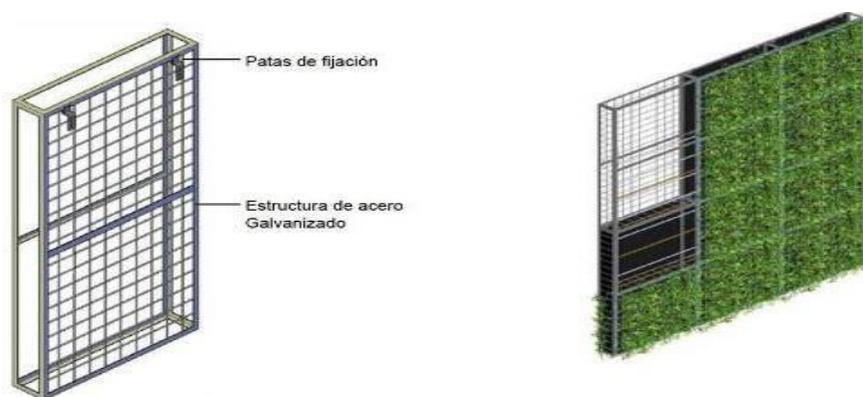
Nota: Organigrama de Servicio y Mantenimiento del terminal terrestre. Elaboración propia.

Por otro lado, la presente propuesta contará con ejes definidos que contribuirán a un mejor emplazamiento de las volumetrías formadas por líneas rectas y curvas.

Del mismo modo, los volúmenes que se concebirán tendrán filtros como parasoles, jardines verticales y algún otro tipo de material sustentable que regule la temperatura para que la incidencia solar repercuta en menor cantidad en estos.

Figura 32

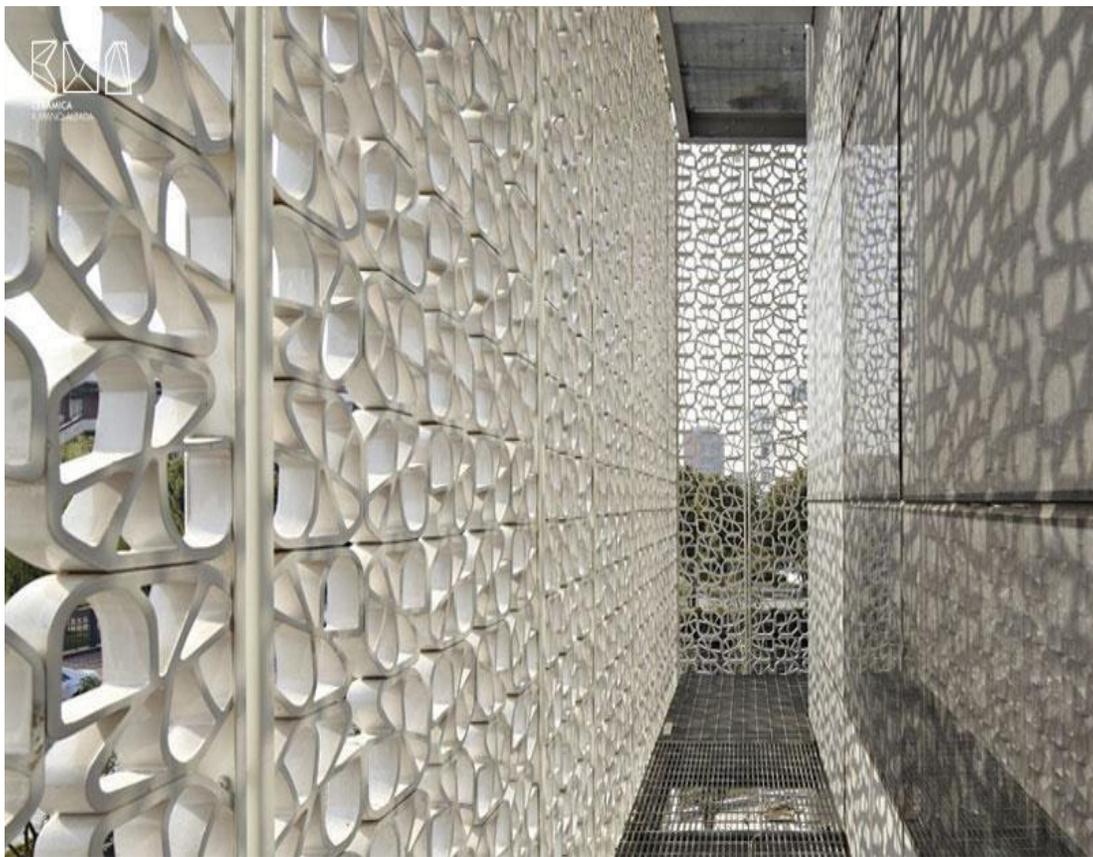
Jardines verdes verticales



Nota: Jardines Verdes Verticales. Obtenido por el Equipo Plataforma de Arquitectura. <https://www.archdaily.pe/pe/office/equipo-de-arquitectura>

Figura 33

Parasoles.



Nota: Parasoles. Obtenido por el Equipo Plataforma de Arquitectura.
<https://www.archdaily.pe/pe/office/equipo-de-arquitectura>

Asimismo, se propone instalar un sistema de paneles fotovoltaicos como un apoyo adicional para el abastecimiento de electricidad; además, la implantación de canaletas para el desfogue de las lluvias en las fachadas, para su posterior recepción y canalizarlas para el riego de áreas verdes.

Para aspectos ambientales se realizó una investigación sobre las posibles especies forestales y ornamentales que se propondrían para el terminal terrestre, considerando sus características climáticas, su adaptación al tipo de suelo y por su nivel paisajístico.

Figura 34

Especies forestales y ornamentales.



Nota: Propuesta de especies forestales y ornamentales. Elaboración propia

La inclusión y la accesibilidad para las personas con habilidades especiales se tendrán en cuenta haciendo uso de rampas, ascensores, señalización, texturas. Además, de manera general se logrará una buena definición de las diferentes circulaciones sin el cruce de actividades.

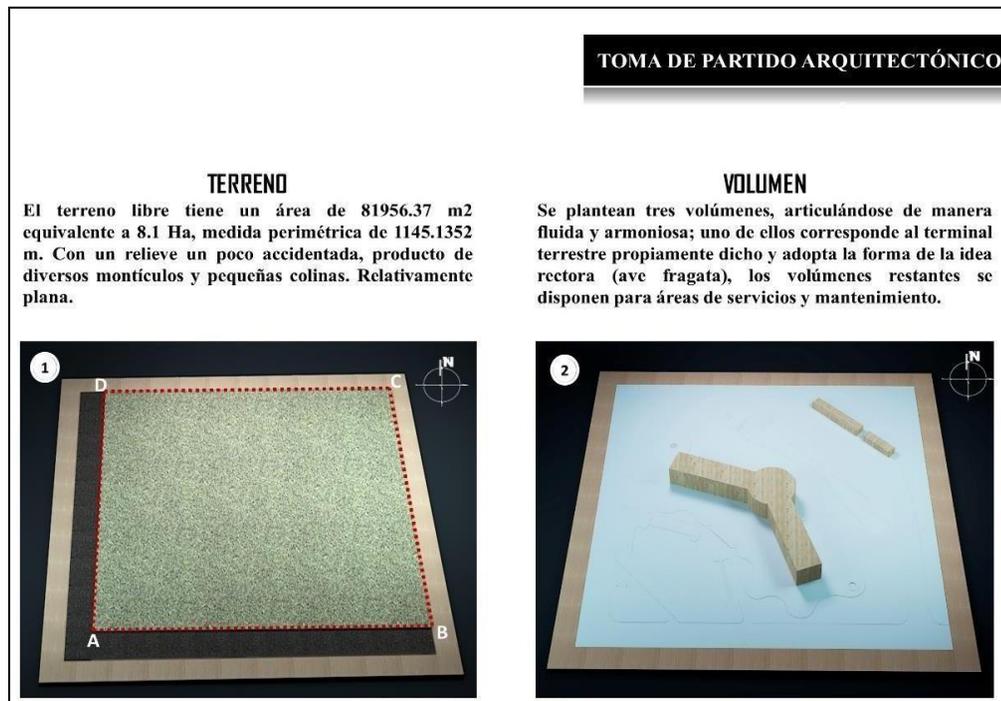
5.1.3. PARTIDO ARQUITECTÓNICO

El modo de idear el proyecto parte del propósito de generar ejes tanto volumétricos como espaciales, que definan y se marquen las diferentes circulaciones entre el usuario y los vehículos para lograr una eficiente función de cada ambiente sin el cruce de actividades.

En efecto, el usuario al ingresar al terminal terrestre propiamente dicho, se encontrará con un gran espacio circular (basándonos en nuestro concepto generador comprendería el característico pecho rojo del ave fragata) que compete al área comercial. El usuario al decidir si le compete el embarque o desembarque, se trasladará hacia el ala que le corresponde, donde estará su bus disponible para la atención. En la parte posterior se encuentran los ambientes de mantenimiento y servicio, dispuestos de una manera acertada para garantizar la continuidad de la transportación de pasajeros.

Figura 35

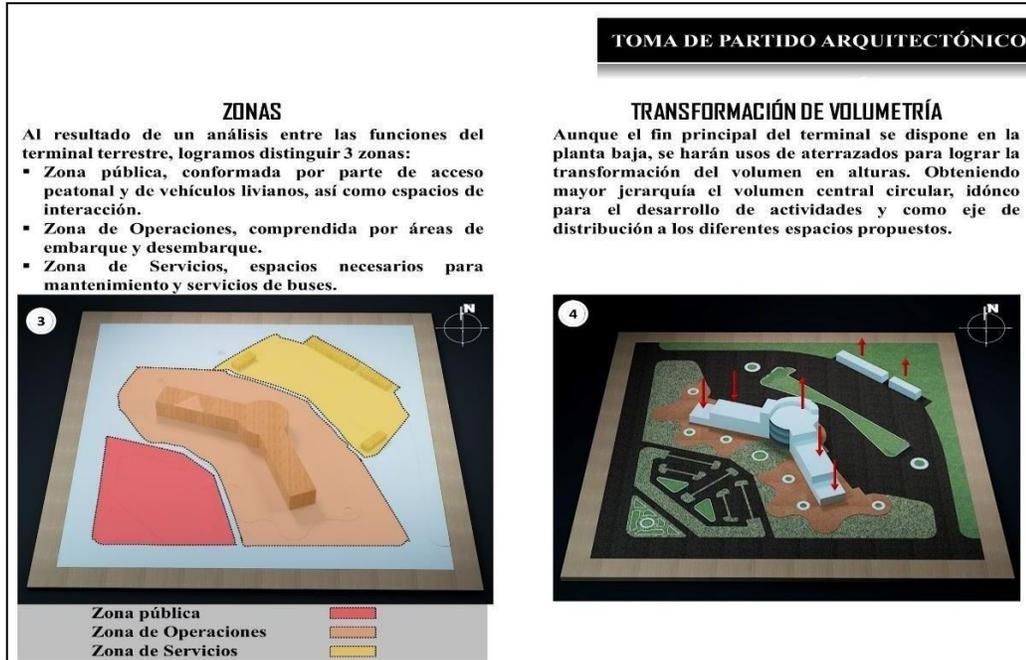
Partido Arquitectónico.



Nota: Toma del partido arquitectónico: Terreno y Volumen. Elaboración propia.

Figura 36

Partido Arquitectónico.



Nota: Toma del partido arquitectónico: Zonas y Transformación Volumétrica. Elaboración propia.

Figura 37

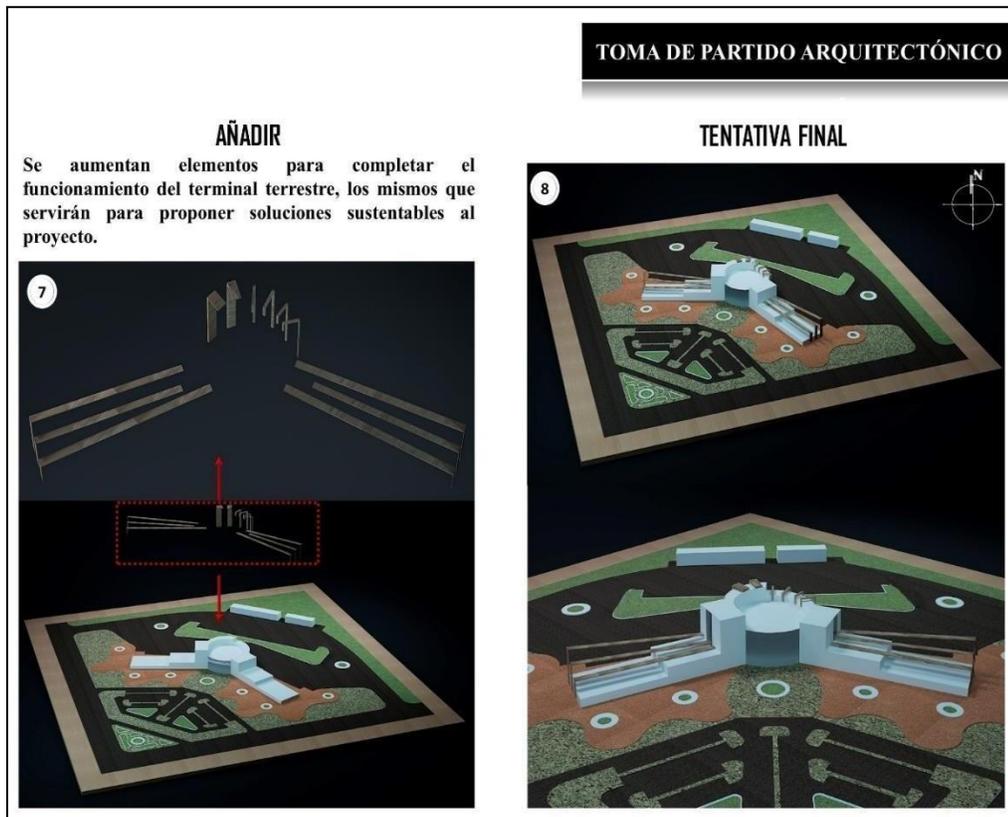
Partido Arquitectónico.



Nota: Toma del partido arquitectónico: Circulación y Programa. Elaboración propia.

Figura 38

Partido Arquitectónico.



Nota: Toma del partido arquitectónico: Añadir y Tentativa final. Elaboración propia.

5.2. ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Para la propuesta del terminal terrestre se inicia con un jardín botánico, constituyendo el principio del eje de la composición, realzando acentuadamente la conceptualización, seguido del estacionamiento para vehículos livianos, sectorizados en estacionamiento para el personal que labora en el terminal y para el usuario.

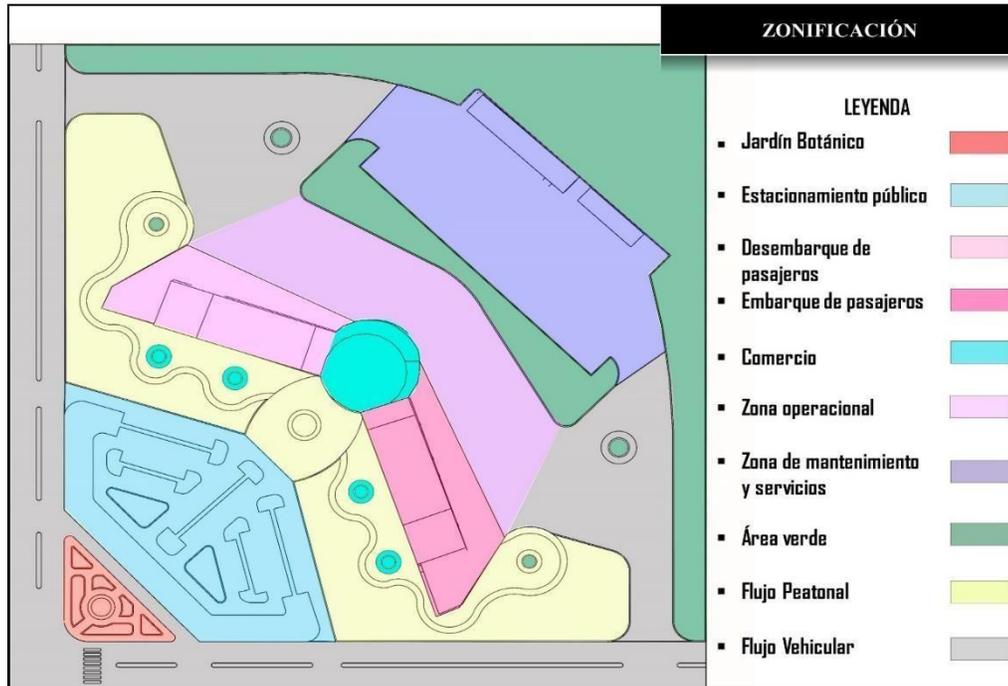
Por siguiente, el ícono de la composición arquitectónica, está constituido por un volumen que posee tres niveles. En el primer nivel en la parte céntrica se ubica el área de boletería y encomiendas, quedando a ambos lados las áreas de embarque y desembarque; en el segundo nivel se encuentra zonificado con los locales de comida rápida y los locales comerciales; en el último nivel se localiza la zona administrativa, seguridad y control.

En la parte ulterior se ubica la zona de mantenimiento, servicios de las unidades de transporte y de distintos abastecimientos garantizando de esta manera la idoneidad para la transportación de pasajeros, seguidos de áreas verdes.

Es de esta manera que logramos integrar cada zona de la propuesta de forma espacial, volumétrica, ambiental; todo articulado a través de la idea rectora del diseño.

Figura 39

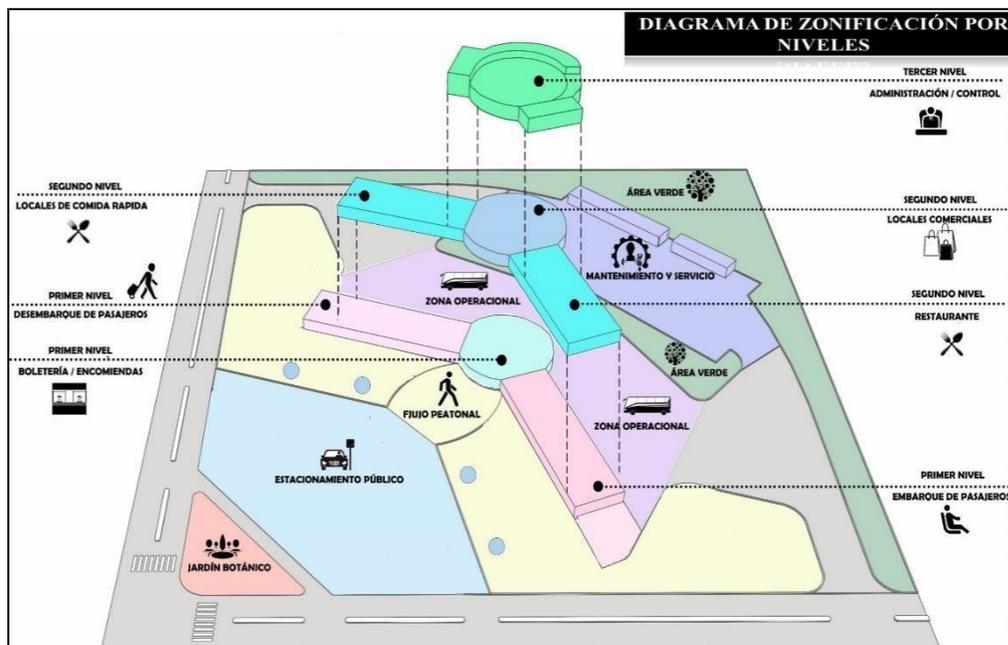
Zonificación.



Nota: Zonificación en planta de la propuesta. Elaboración propia.

Figura 40

Diagrama de Zonificación.



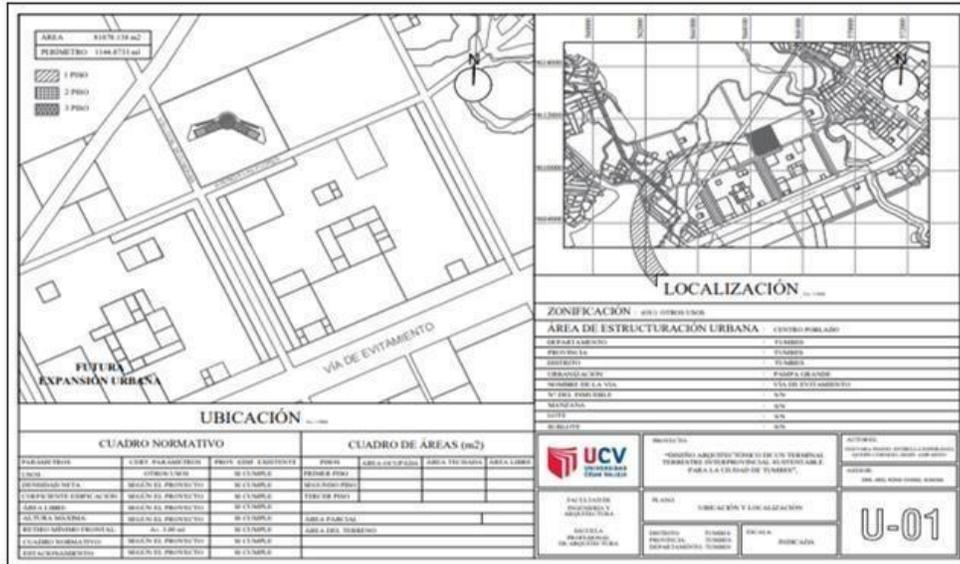
Nota: Diagrama de zonificación por niveles. Elaboración propia.

5.3. PLANOS ARQUITECTÓNICOS DEL PROYECTO.

5.3.1. PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.

Figura 41

Plano de Ubicación y Localización.

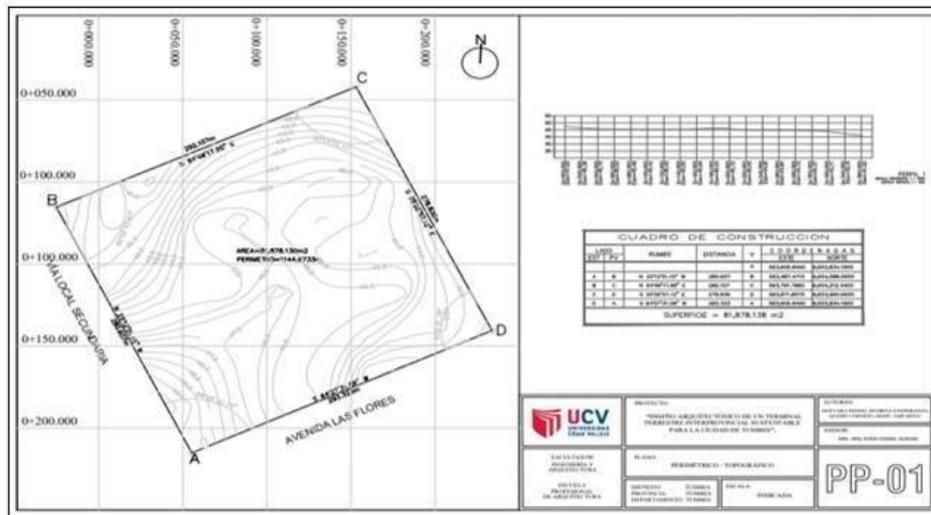


Nota: Plano de Ubicación y Localización. Elaboración propia.

5.3.2. PLANO PERIMÉTRICO – TOPOGRÁFICO

Figura 42

Plano Perimétrico – Topográfico.



Nota: Plano Perimétrico – Topográfico. Elaboración propia.

5.3.3. PLANO GENERAL.

Figura 43

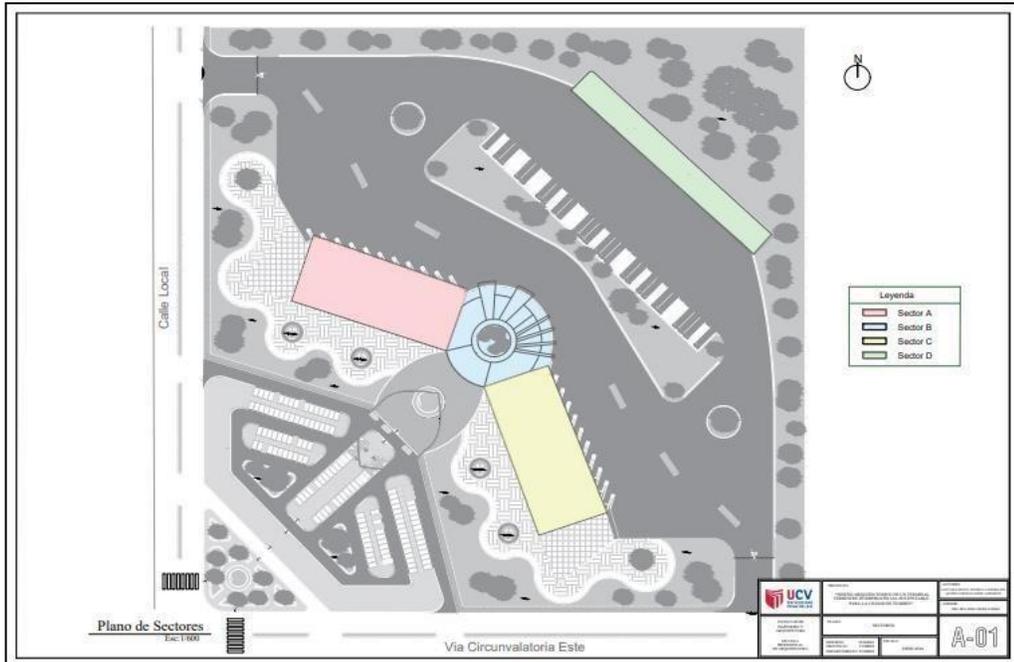
Plot plan de Plano General.



Nota: Plot plan de plano General. Elaboración propia.

Figura 44

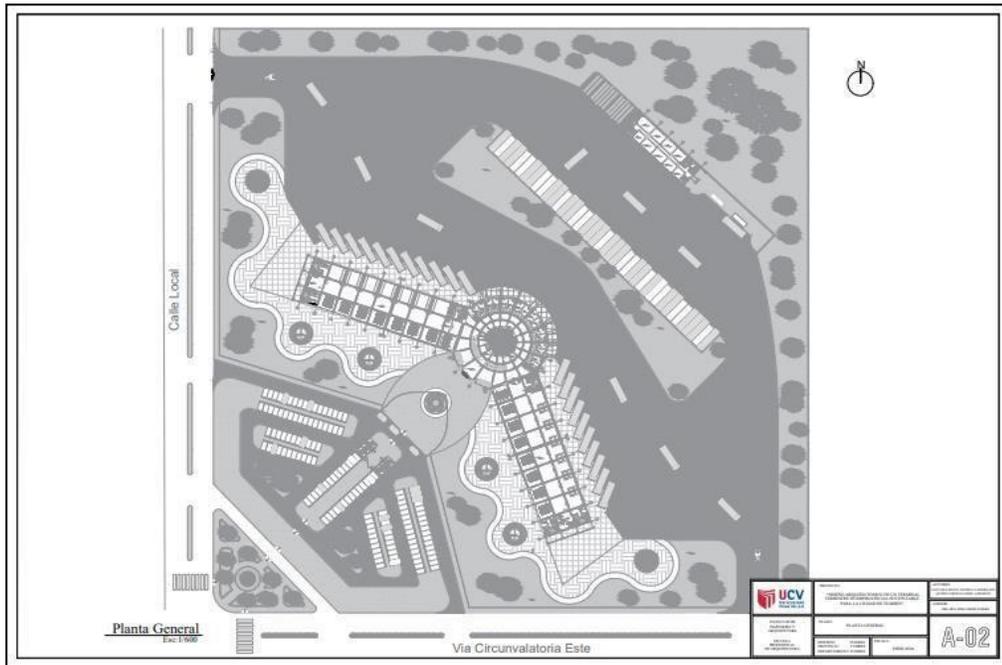
Plano General por Sectores.



Nota: Plano General por Sectores. Elaboración propia

Figura 45

Plano General.

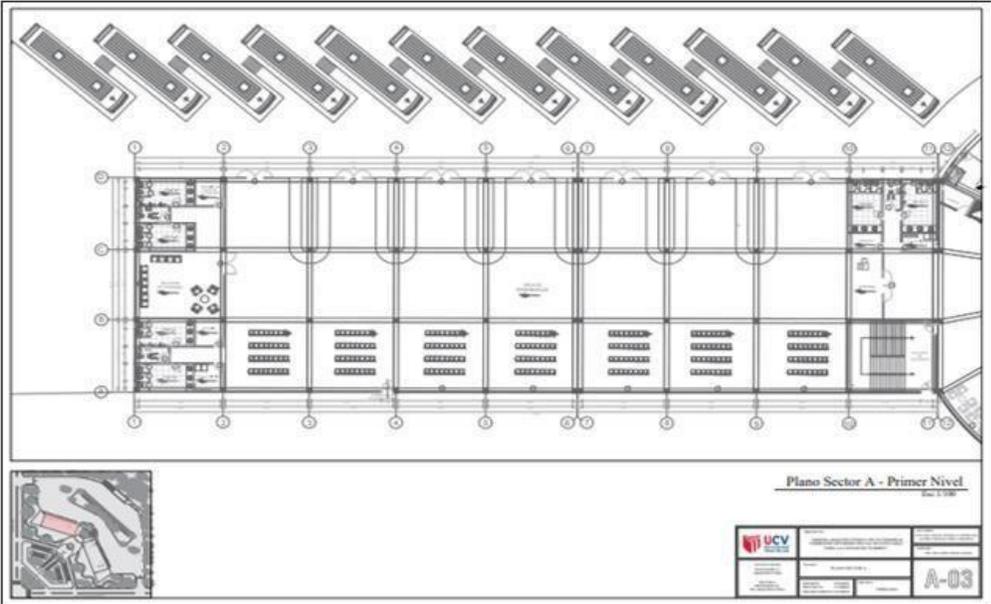


Nota: Plano Planta General - Primer nivel. Elaboración propia.

5.3.4. PLANO DE DISTRIBUCIÓN POR SECTORES

Figura 46

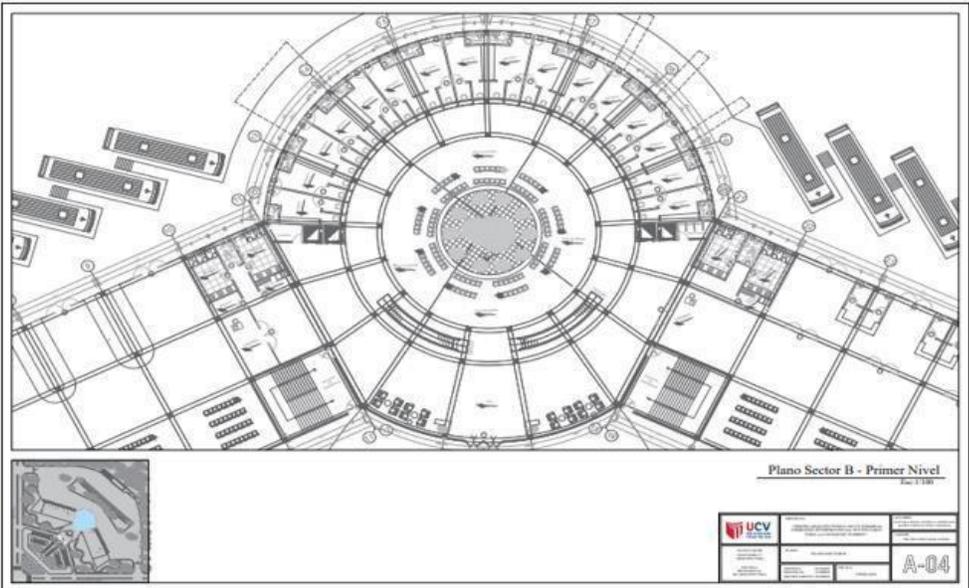
Plano Planta Sector A.



Nota: Plano Planta Sector (A) – Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 47

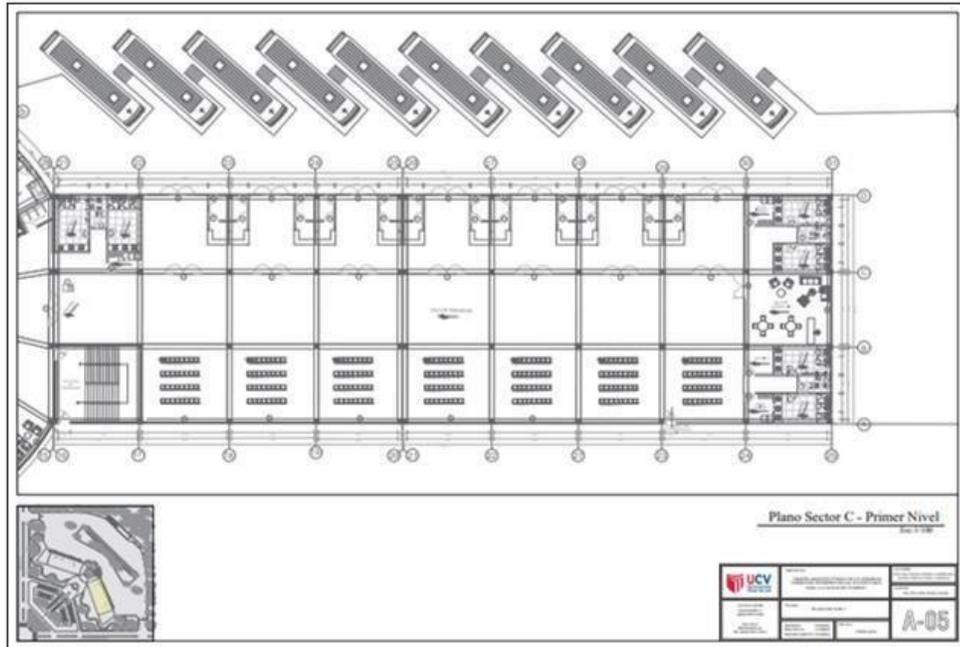
Plano Planta Sector B.



Nota: Plano Planta Sector (B) - Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 48

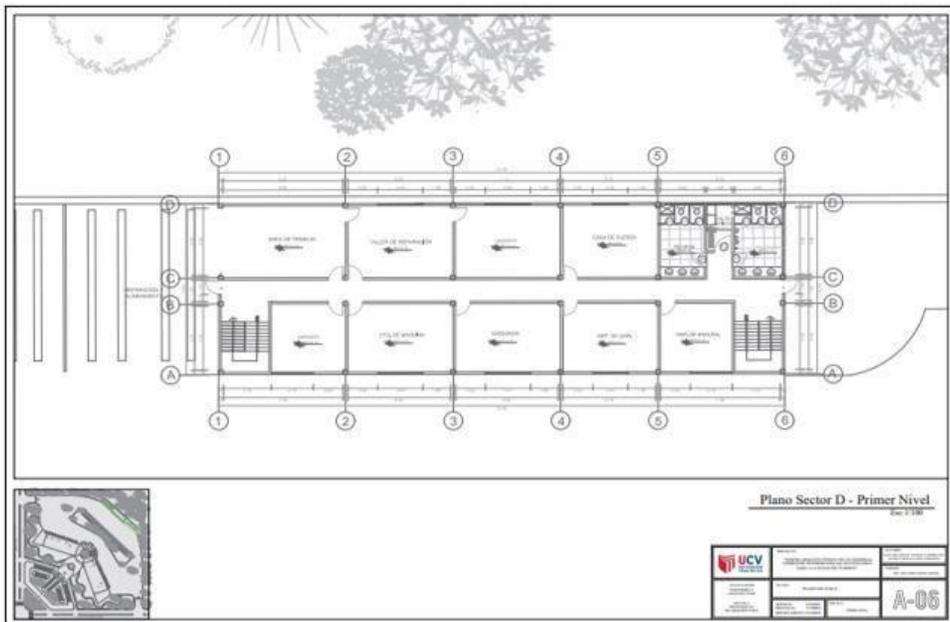
Plano Planta Sector C.



Nota: Plano Planta Sector (C) - Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 49

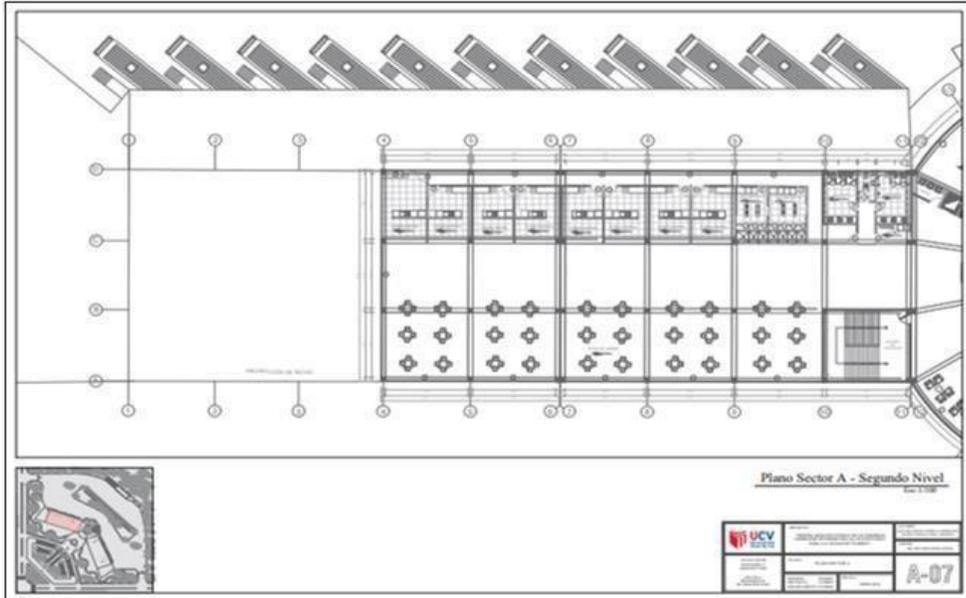
Plano Planta Sector D.



Nota: Plano Planta Sector (D) – Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 50

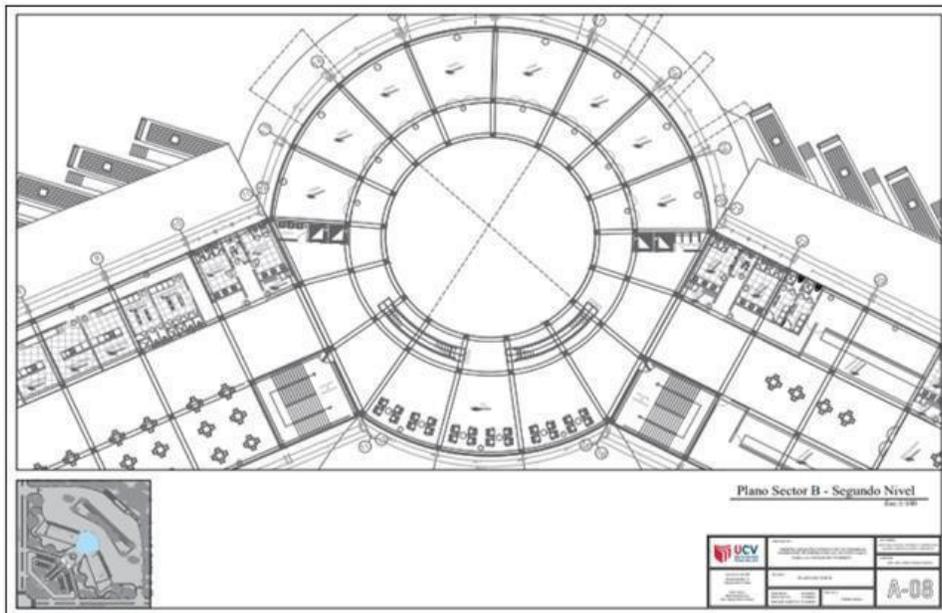
Plano Planta Sector A.



Nota: Plano Planta Sector (A) - Segundo Nivel. Elaboración propia.

Figura 51

Plano Planta Sector B.



Nota: Plano Planta Sector (B) - Segundo Nivel. Elaboración propia.

Figura 56

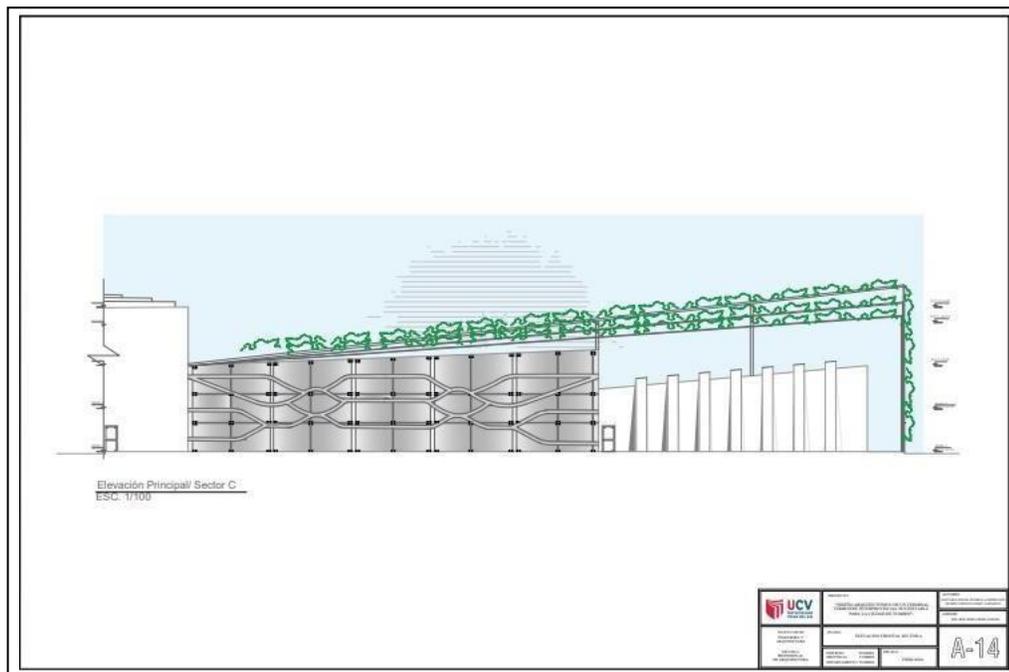
Plano de Elevación Sector B.



Nota: Plano de Elevación Sector (B). Elaboración propia.

Figura 57

Plano de Elevación Sector C.



Nota: Plano de Elevación Sector (C). Elaboración propia.

Figura 58

Elevación Frontal.



Nota: Ilustración arquitectónica de Elevación General – Vista Frontal. Elaboración propia.

Figura 59

Elevación Posterior.

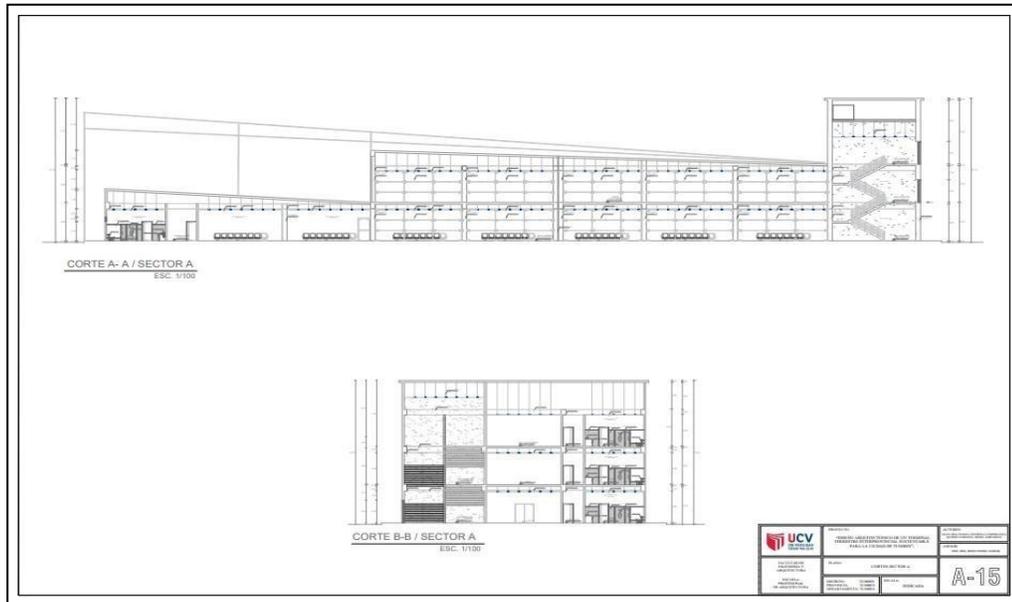


Nota: Ilustración arquitectónica de Elevación General – Vista Posterior. Elaboración propia.

5.3.6. PLANO DE CORTES POR SECTORES.

Figura 60

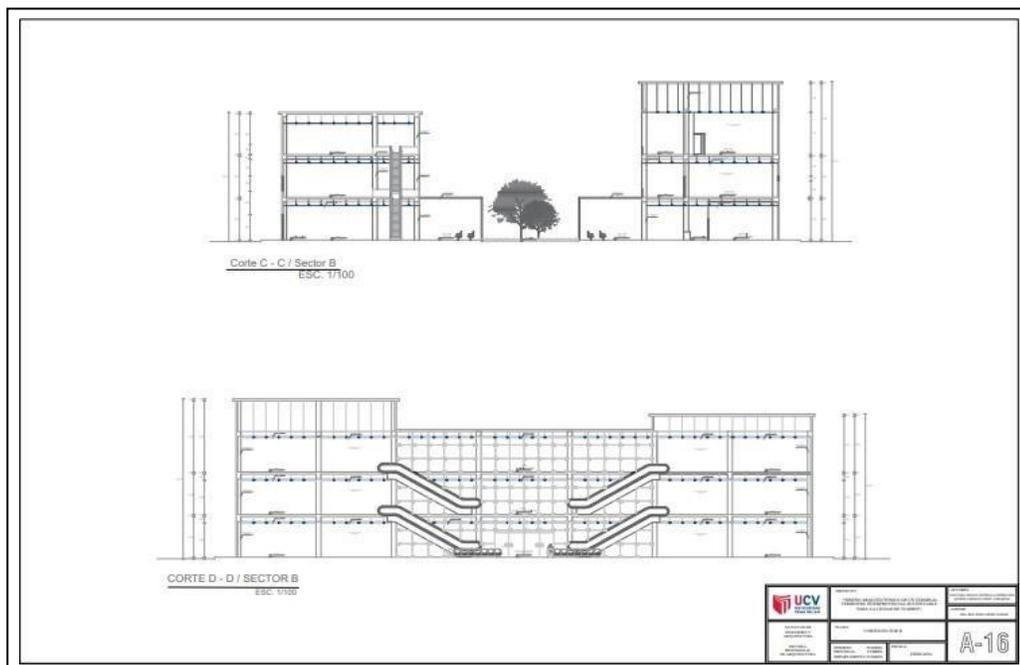
Plano de secciones - Sector A.



Nota: Plano de secciones - Sector (A). Elaboración propia.

Figura 61

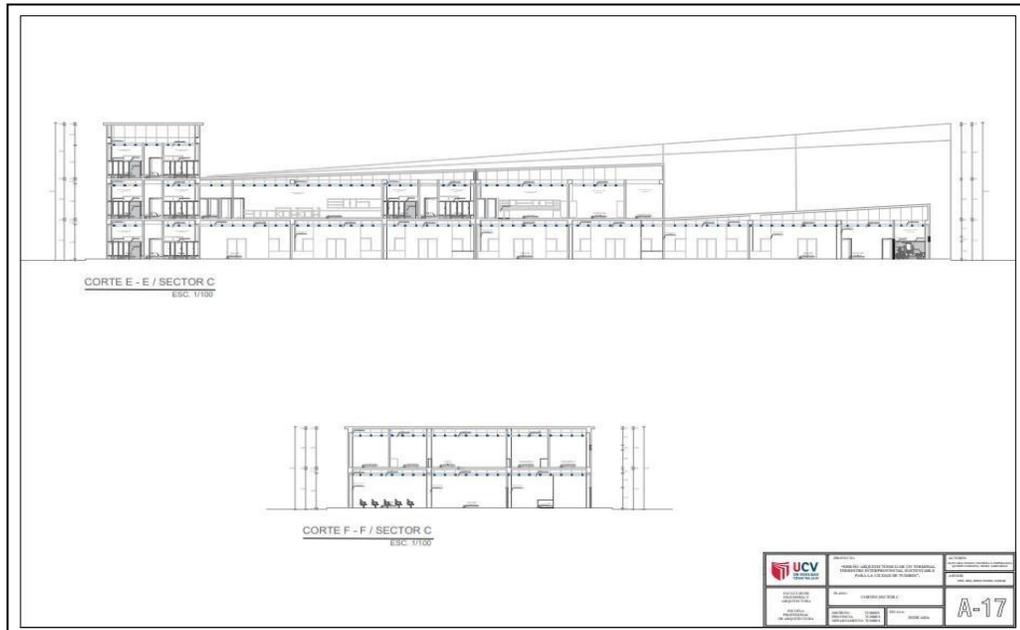
Plano de secciones - Sector B.



Nota: Plano de secciones - Sector (B). Elaboración propia.

Figura 62

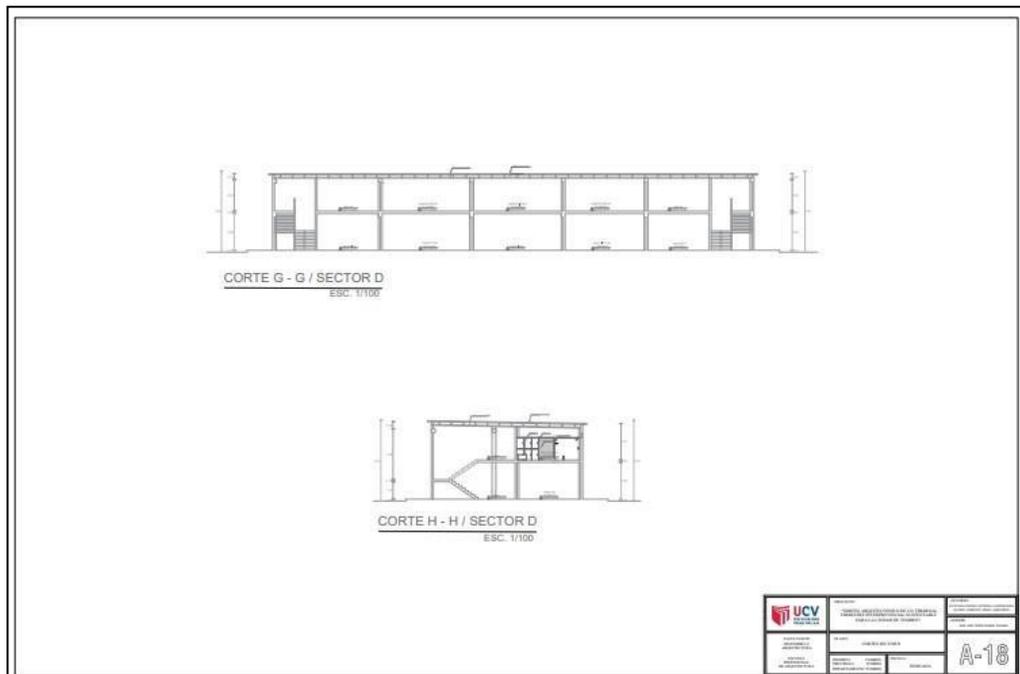
Plano de secciones - Sector C.



Nota: Plano de secciones - Sector (C). Elaboración propia.

Figura 63

Plano de secciones - Sector D.

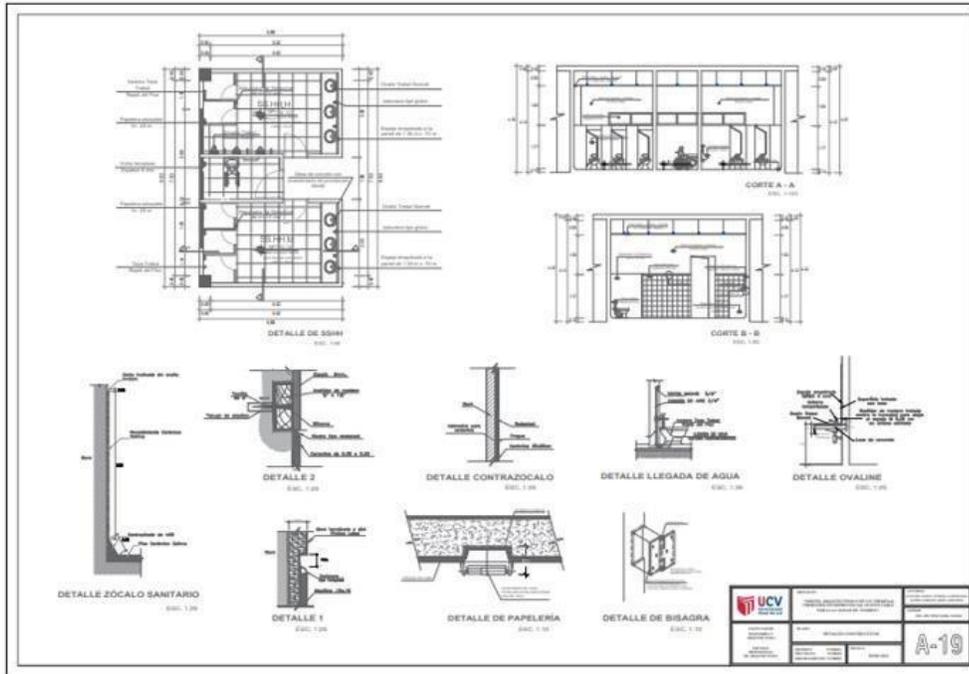


Nota: Plano de secciones - Sector (D). Elaboración propia.

5.3.7. PLANOS DE DETALLES CONSTRUCTIVOS.

Figura 64

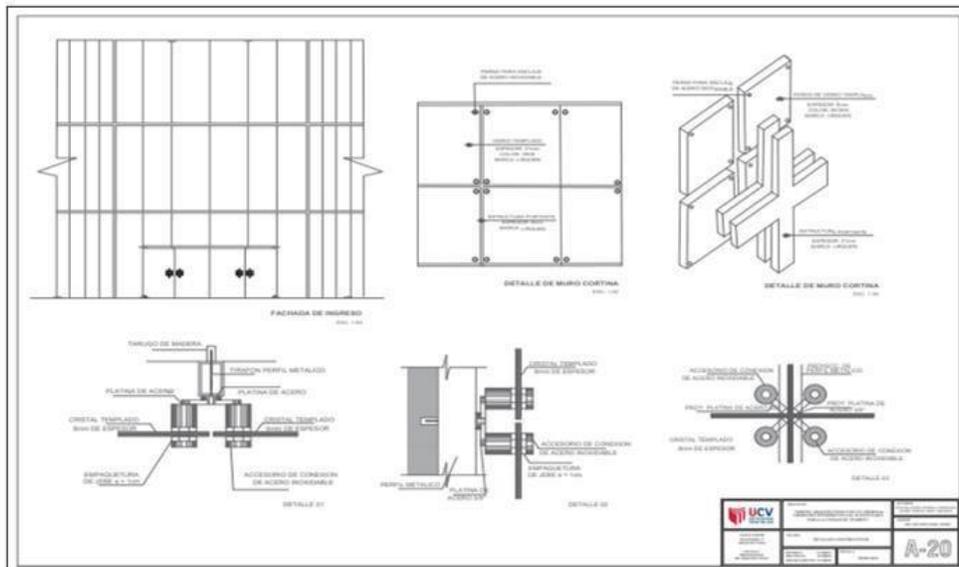
Detalles Constructivos.



Nota: Detalles Constructivos de SSHH. Elaboración propia.

Figura 65

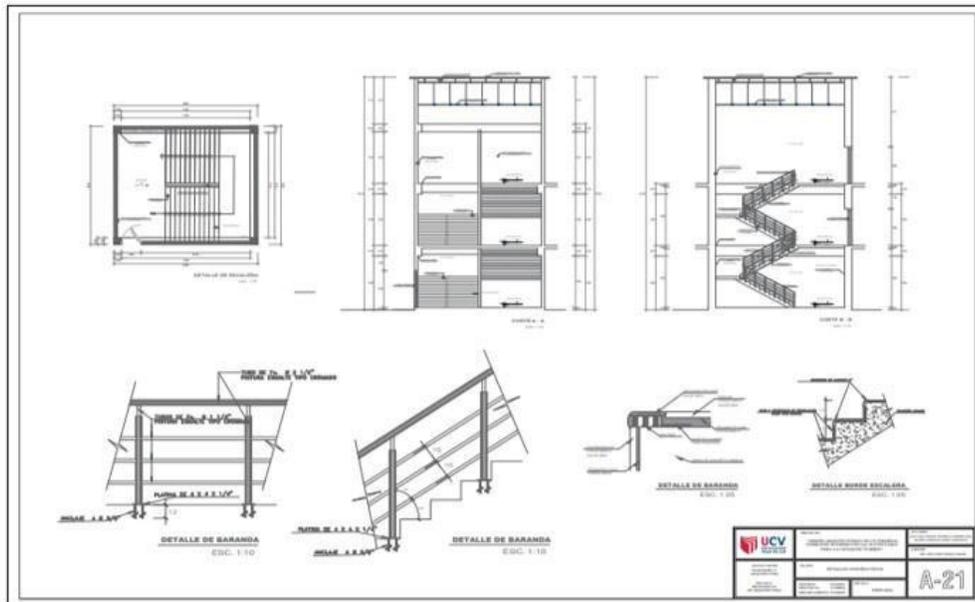
Detalles Constructivos.



Nota: Detalles Constructivos de Muro Cortina. Elaboración propia.

Figura 66

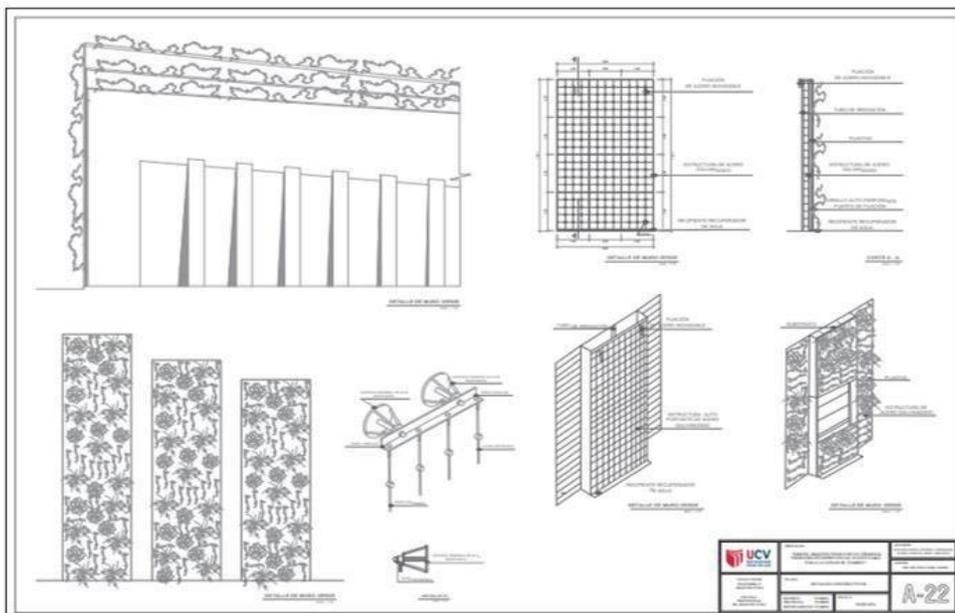
Detalles Constructivos.



Nota: Detalles Constructivos de Escalera. Elaboración propia.

Figura 67

Detalles Constructivos.



Nota: Detalles Constructivos de Muro Verde. Elaboración propia.

Figura 68

Maqueta- Vista Frontal.



Nota: Maqueta de propuesta para elevaciones –Vista Frontal. Elaboración propia.

Figura 69

Maqueta -Vista Posterior.



Nota: Maqueta de propuesta para elevaciones –Vista Posterior. Elaboración propia.

Figura 70

Maqueta - Vista Lateral Derecha.



Nota: Maqueta de propuesta para elevaciones – Vista Lateral Derecha. Elaboración propia.

Figura 71

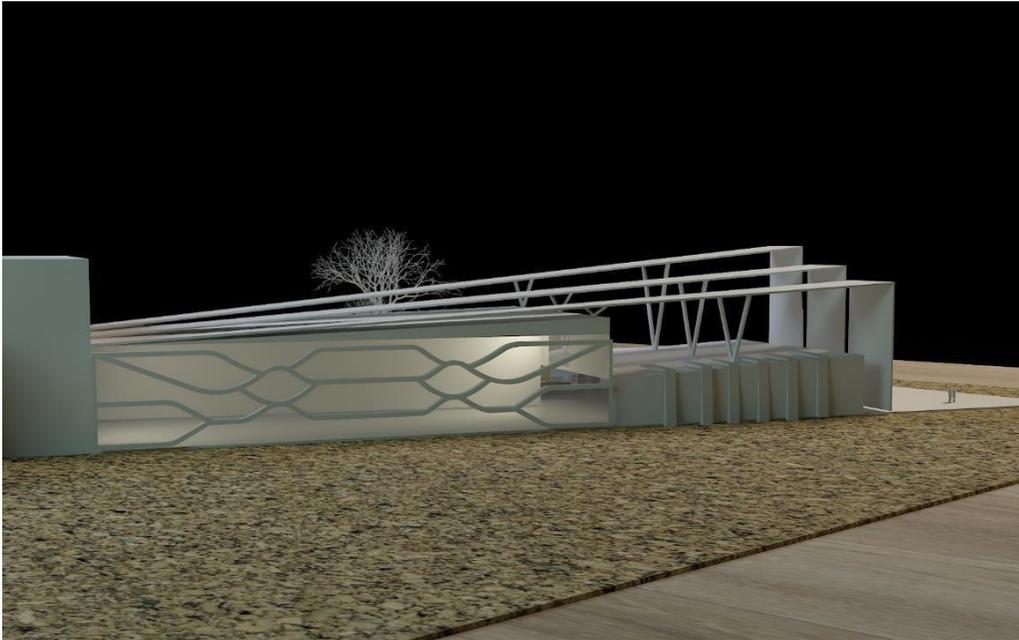
Maqueta - Vista Lateral Izquierda.



Nota: Maqueta – Vista Lateral Izquierda. Elaboración propia.

Figura 72

Maqueta- Detalle.



Nota: Maqueta de propuesta para elevaciones - Detalle. Elaboración propia.

Figura 73

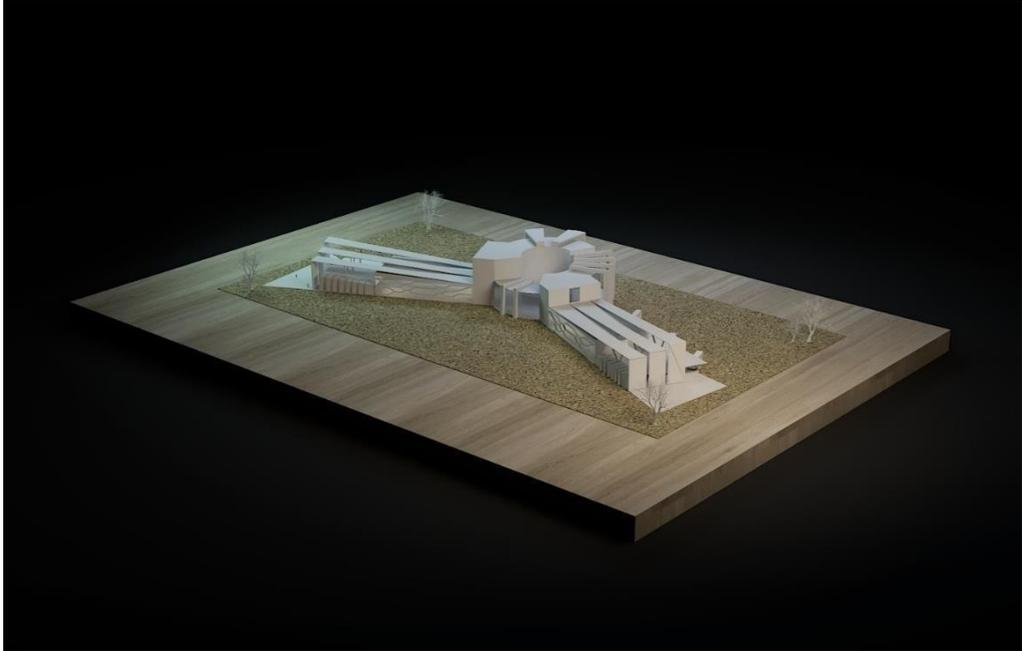
Maqueta-Vista Área.



Nota: Maqueta de propuesta para elevaciones -Vista Área. Elaboración propia.

Figura 74

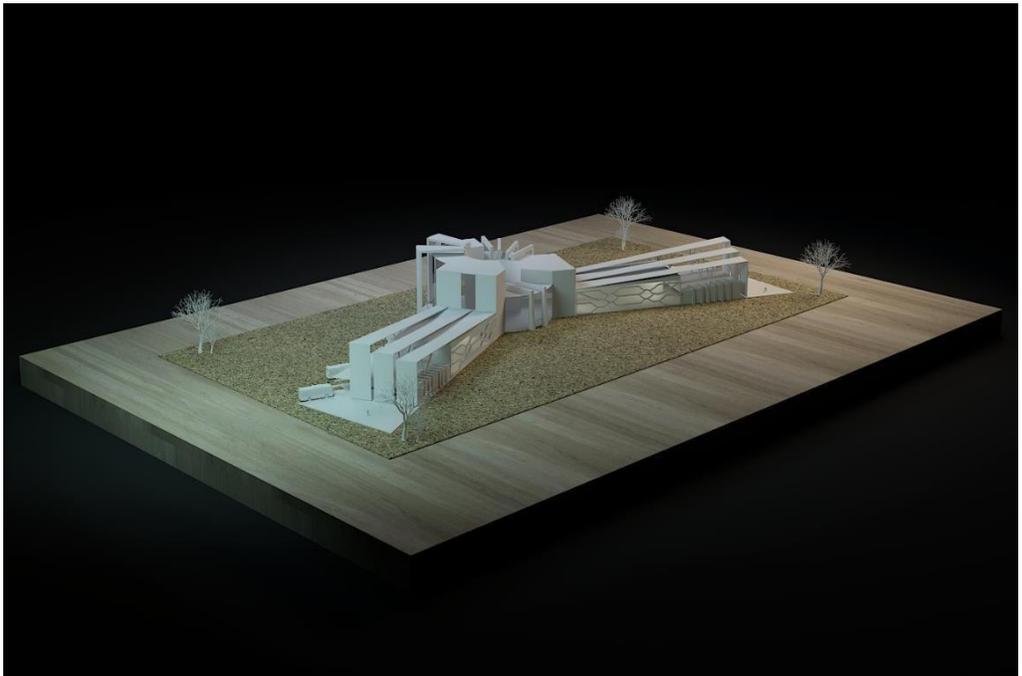
Maqueta - Vista Área Derecha.



Nota: Maqueta - Vista Área Derecha. Elaboración propia.

Figura 75

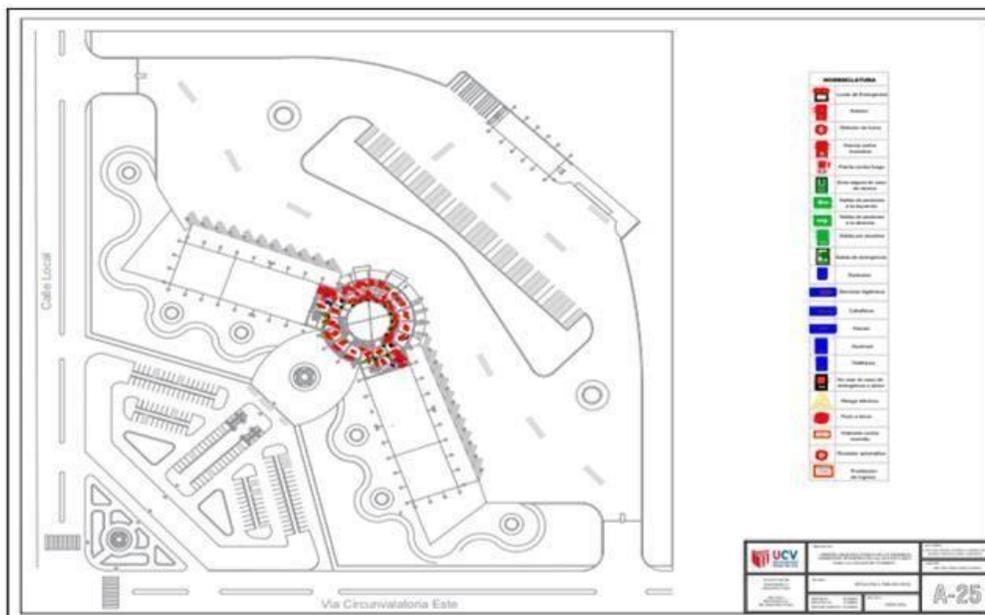
Maqueta - Vista Área Izquierda.



Nota: Maqueta – Vista Área Izquierda. Elaboración propia.

Figura 78

Plano de Señalética.



Nota: Plano de Señalética – Tercer Nivel. Elaboración propia.

Tabla 09.

Tabla de objetos de emergencia.

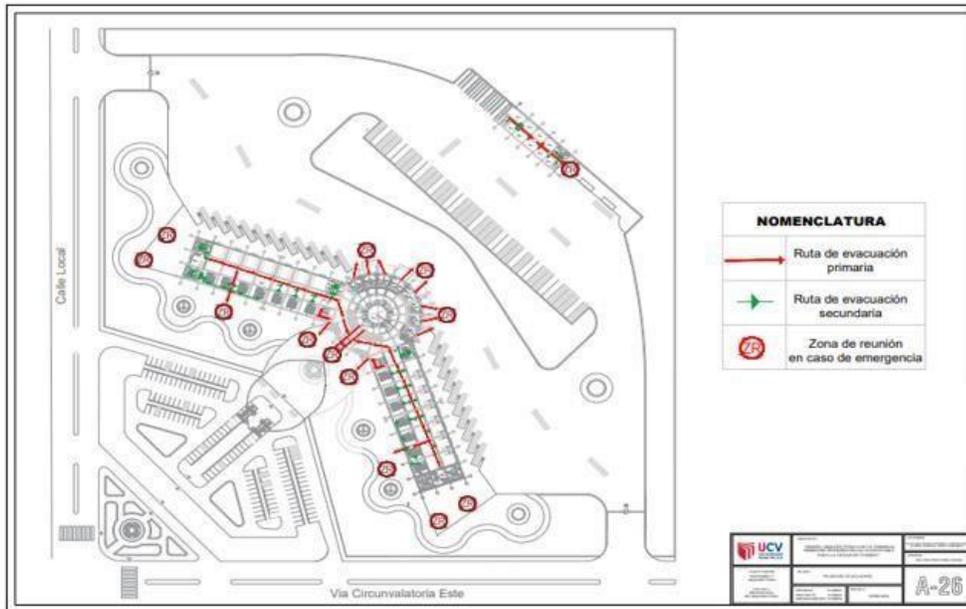
Tabla de Objetos de emergencia		
Objeto	cantidad	ubicación
Botiquín	14	Salas de espera, patio de comidas, restaurante.
Extintor	21 (6 KG)	Pasillos, salas de esperas, patio de comidas, restaurante, boletería, tiendas.
Luces de emergencia	209	Pasillos, escaleras, salas de espera, patio de comidas, servicios higiénicos, tiendas.
Gabinetes contra incendio	13 (L=30 m / 40 mm)	Salas de espera, patio de comidas, boleterías, tiendas.

Nota: Tabla de objetos de emergencia. Elaboración propia

5.3.8.2. PLANO DE EVACUACIÓN

Figura 79

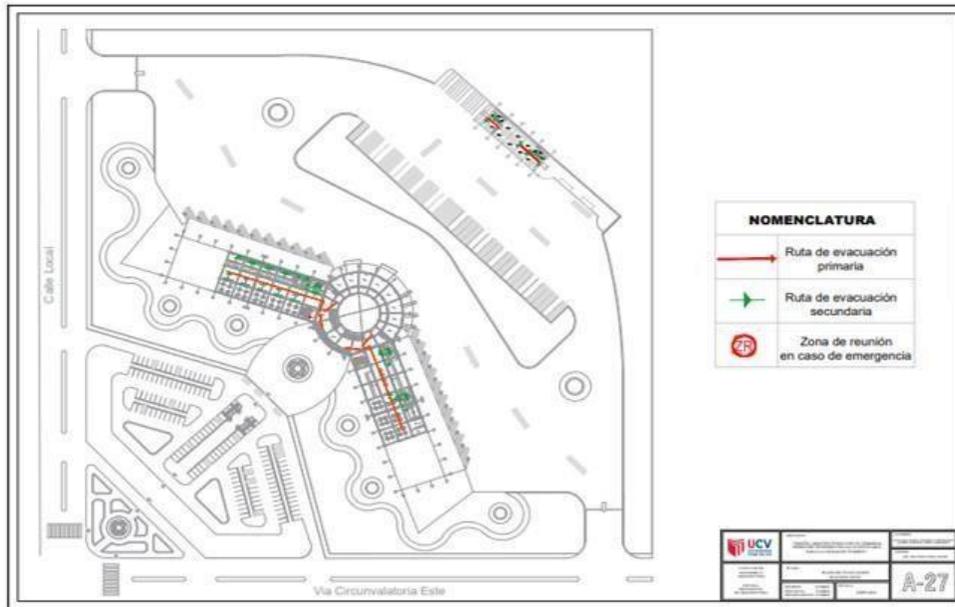
Plano de Evacuación.



Nota: Plano de Evacuación – Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 80

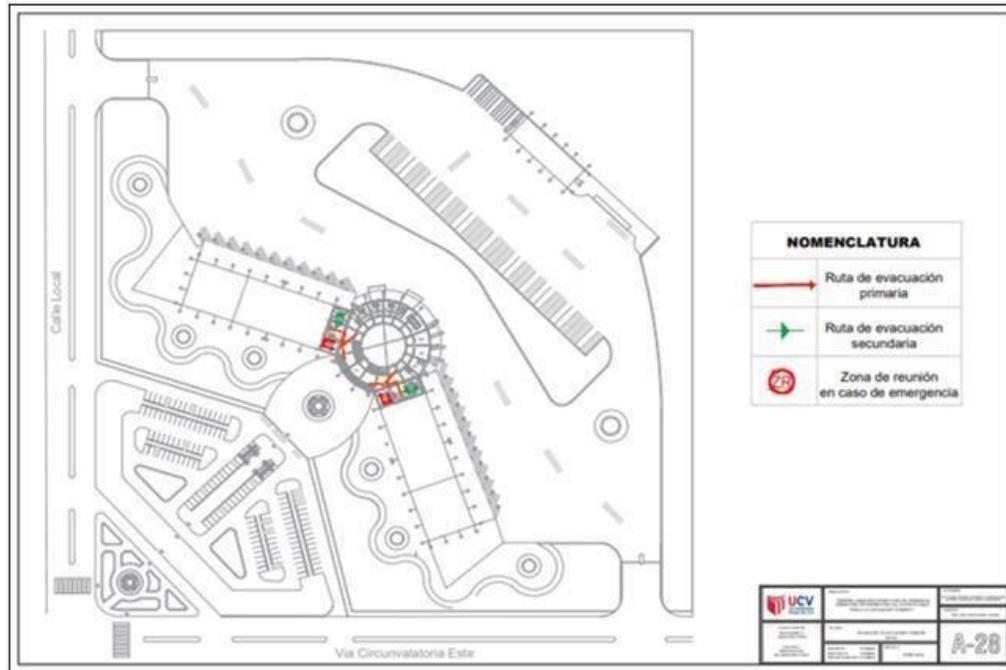
Plano de Evacuación.



Nota: Plano de Evacuación – Segundo Nivel. Elaboración propia.

Figura 81

Plano de Evacuación.



Nota: Plano de Evacuación – Tercer Nivel. Elaboración propia.

Tabla 10.

Tabla de distancia máxima de evacuación por sectores – Primer nivel.

Tabla de distancia máxima		
Sector	Descripción	Distancia
Sector “A”	Desde los últimos ambientes del sector (sala choferes, SS. HH) hasta zona segura 04.	23.96
	Desde sala de espera de desembarque 03 hasta zona segura 01.	50.12
Sector “B”	Desde el último ambiente del sector (boleterías) hasta zona segura 01.	37.33
Sector “C”	Desde el último ambiente del sector (sala de espera VIP y SS. HH) hasta zona segura 13.	23.96
	Desde sala de espera de embarque 03 hasta zona segura 01.	50.12
Sector “D”	Desde los últimos ambientes del sector (depósito 01) hasta zona segura 15.	17.90
	Desde los últimos ambientes del sector (depósito 02) hasta zona segura 14.	24.90

Nota: Tabla de distancia máxima de evacuación por sectores. Elaboración propia.

Tabla 11.

Tabla de distancia máxima de evacuación por sectores – Segundo nivel.

Tabla de distancia máxima		
Sector	Descripción	Distancia
Sector “A”	Desde los últimos ambientes del sector (patio de comidas) hasta la escalera de emergencia.	53.03
Sector “B”	Desde el último ambiente del sector (locales comerciales) hasta la escalera de emergencia.	31.93
Sector “C”	Desde el último ambiente del sector (sala de espera VIP y SS. HH) hasta zona segura 13.	23.96
Sector “D”	Desde los últimos ambientes del sector (Habitación mujeres 01) hasta la escalera.	15.30
	Desde los últimos ambientes del sector (Habitación hombres 01) hasta la escalera.	15.30

Nota: Tabla de distancia máxima de evacuación por sectores. Elaboración propia.

Tabla 12.

Tabla de distancia máxima de evacuación por sectores – tercer nivel.

Tabla de distancia máxima		
Sector	Descripción	Distancia
Sector “A”	Desde los últimos ambientes del sector (Sala estar) hasta la escalera de emergencia.	9.30
Sector “B”	Desde el último ambiente del sector (oficinas) hasta la escalera de emergencia.	31.93
Sector “C”	Desde los últimos ambientes del sector (Sala estar) hasta la escalera de emergencia	9.30

Nota: Tabla de distancia máxima de evacuación por sectores. Elaboración propia.

5.4. MEMORIA DESCRIPTIVA DE ARQUITECTURA.

PROYECTO : “Diseño arquitectónico de un terminal terrestre interprovincial sustentable para la ciudad de Tumbes”

ESPECIALIDAD : Arquitectura

FECHA : diciembre 2021.

UBICACIÓN

Departamento : Tumbes.

Provincial : Tumbes.

Distrito : Tumbes.

1. GENERALIDADES.

La presente considera el Proyecto Arquitectónico de un terminal terrestre interprovincial sustentable para la ciudad de Tumbes.

El mismo que considera todas las facilidades necesarias para optimizar los servicios, como se describirá en el presente documento.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO.

Contribuir a optimizar el desarrollo que genera las necesidades de la actividad transportadora mediante la propuesta de un diseño arquitectónico de Terminal terrestre Interprovincial sustentable para la ciudad de Tumbes.

3. ANTECEDENTES.

Con el transcurrir de los años, Tumbes, se ha ido acondicionando en cuanto al incremento urbano por factores naturales y estratégicos, asimismo, aspectos físicos y de integración vial, convirtiéndose en una condicionante principal para los diversos tipos de usos de suelo y expansión urbana.

Según toda la investigación realizada, no se ha encontrado que se tenga en cuenta una visión y proyección a futuro por parte de las autoridades de turno en contar con una infraestructura de terminal terrestre, pues con el crecimiento poblacional la demanda de este tipo de infraestructura aumenta y va generando nuevas necesidades; estas acompañadas con la búsqueda de nuevas oportunidades como contar con una llamativa propuesta sustentable de transporte, que se propicie a convertirse en una alternativa que optimice y dé solución a los diversos problemas de transporte interprovincial regional, nacional e internacional; con equipamiento urbano adecuado a la zona estableciendo la satisfacción de las necesidades, además, que aparte de enfocarse en un lineamiento de solución vial; también se oriente a una visión humana para garantizar una mejor condición de vida que merece el ciudadano.

4. TERRENO.

2.1.- Ubicación:

Ubicado al margen Sur – Oeste del río Tumbes, En la Región de Tumbes, provincia de Tumbes, distrito de Tumbes, exactamente frente a la vía de Evitamiento a 8 minutos de la ciudad de Tumbes.

4.2. Área y Forma

El terreno tiene un área de 81,878.138 m² equivalente a 8.1 Ha. El mismo que adopta una forma regular de cotas y ángulos especificadas en los planos correspondientes.

4.3. Topografía

El terreno libre tiene un área de 81,878.138 m² (8.1 Ha), medida perimétrica de 1144.8733 m.

Con un relieve un poco accidentada, producto de diversos montículos y pequeñas colinas. Relativamente plana.

4.4. Límites:

El terreno es limitado por:

Por el frente: Se accede con la vía circundante Este con dos líneas rectas que mide 273.10 ml.

Por la derecha: Da hacia un terreno colindante con una línea recta 282.42 ml.

Por la izquierda: Da hacia una calle secundaria que conecta principalmente con la Vía de Evitamiento con dos líneas rectas que mide 280.60 ml.

Por el fondo: Da hacia una reserva urbana con una línea recta de 270.14 ml.

5. EL PROYECTO.

3.1. Descripción del Proyecto:

El símbolo de la composición arquitectónica del terminal terrestre, está formado por un volumen de mayor altura (tres niveles), que comprende áreas comerciales quedando como eje de diseño; asimismo, en cada lado los espacios para el embarque y desembarque. En la parte posterior del bloque principal se localiza las áreas de mantenimiento de unidades de transporte y de variados abastecimientos, garantizando la continuidad y optimizando un mejor funcionamiento para la transportación de pasajeros.

En el análisis de las actividades con las que cuenta el terminal terrestre propuesto de acuerdo a sus necesidades, se encuentra disgregado de la siguiente manera:

Zona Pública; constituida por los accesos peatonales y vehiculares al terminal, disponiendo acceder a los ambientes de atención al usuario, áreas de espera y descanso para embarque y desembarque, recepción y entrega de encomiendas.

Zona de Operaciones; comprendida en el primer nivel por los ambientes de embarque y desembarque propiamente dicho, con espacios para el control, andenería y demás, ambientes idóneos y necesarios para el desenvolvimiento de estas actividades. entrelazándose con las áreas de administración y logística.

Zona Comercial; parte de esta se encuentra en el primer nivel en el bloque central de la edificación con ambientes definidos para boleterías, recepción y entrega de encomiendas, teléfonos públicos, cajeros automáticos. En el segundo nivel del mismo bloque central se encuentran locales comerciales y a los laterales de este continúan los ambientes comerciales destinados a comida rápida (lateral izquierdo) y ambientes para cafetería, panadería y pastelería, rematando con un ambiente para restaurante (lateral derecho). Cada lateral cuenta con servicios higiénicos para el público en general y un ambiente de servicios higiénicos con vestidores para el personal laboral.

Zona Administrativa; ubicada en el tercer nivel contando con ambientes para gerencia, secretaría, contabilidad, logística, archivo, Aduanas, policía; del mismo modo con servicios higiénicos más vestidores para el personal de servicio.

Zona de Servicio y Mantenimiento; se considera espacios precisos para el oportuno servicio y mantenimiento, maniobras de buses con sus respectivos suministros. Del mismo modo, se toma en cuenta el confort para los conductores y personal de servicios para un mejor funcionamiento del servicio principal.

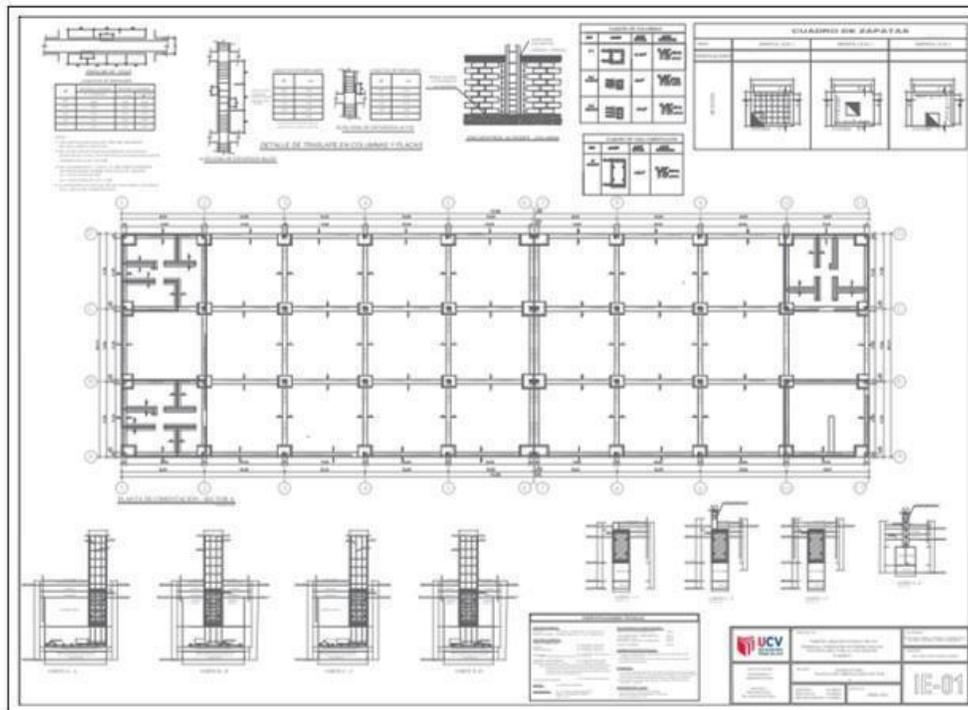
5.5. PLANOS DE ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.

5.5.1. PLANO BÁSICO DE ESTRUCTURAS.

5.5.1.1. PLANO DE CIMENTACIÓN.

Figura 82

Plano de Cimentación.

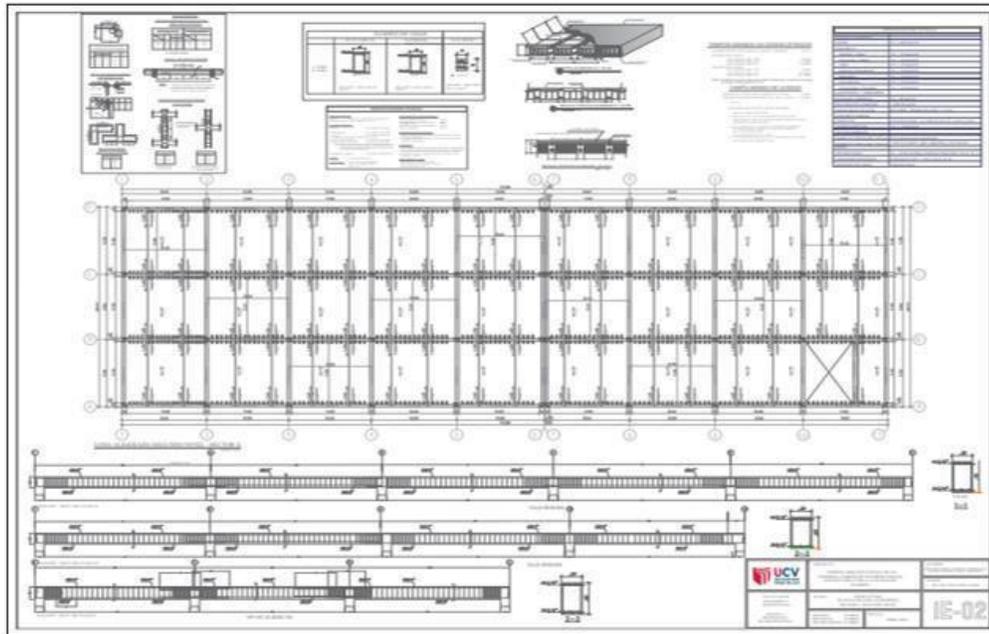


Nota: Plano de Cimentación Sector (A). Elaboración propia.

5.5.1.2. PLANOS DE ESTRUCTURA DE LOSAS Y TECHOS.

Figura 83

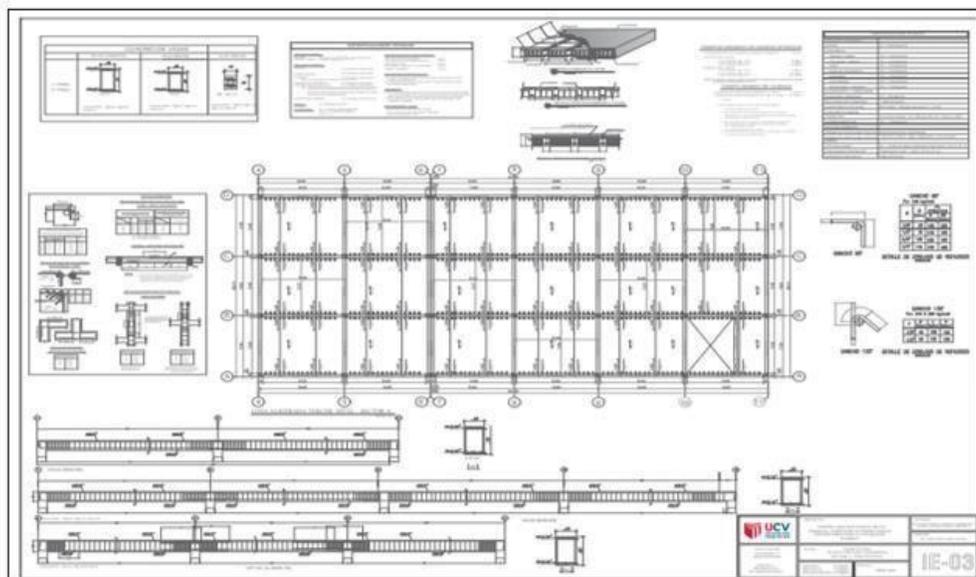
Plano de Estructuras de Losas y Techos.



Nota: Plano de losa aligerada Sector (A) - Segundo nivel. Elaboración propia.

Figura 84

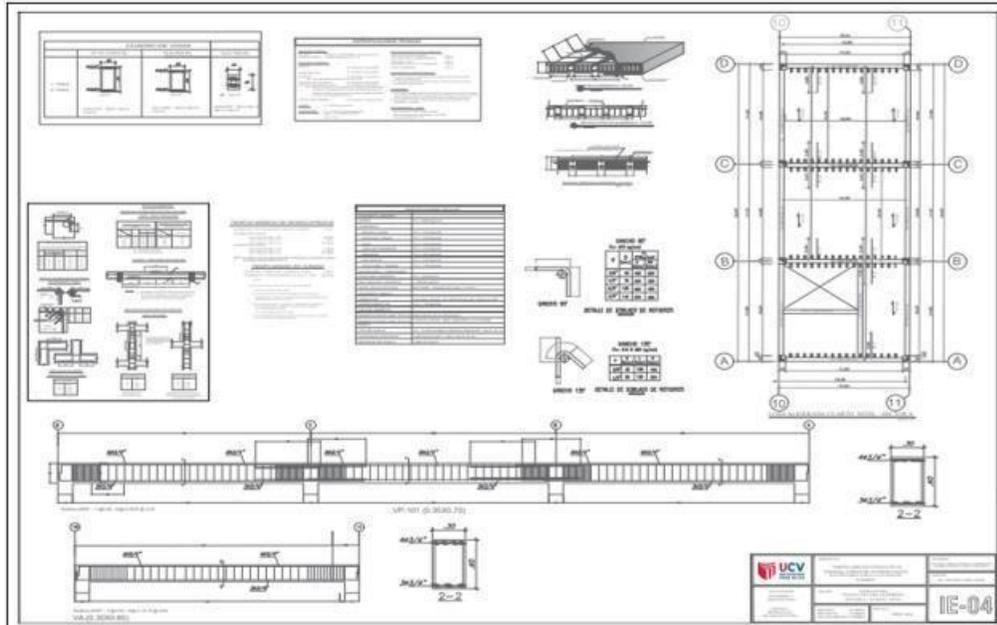
Plano de Estructuras de Losas y Techos.



Nota: Plano de losa aligerada Sector (A) – Tercer nivel. Elaboración propia.

Figura 85

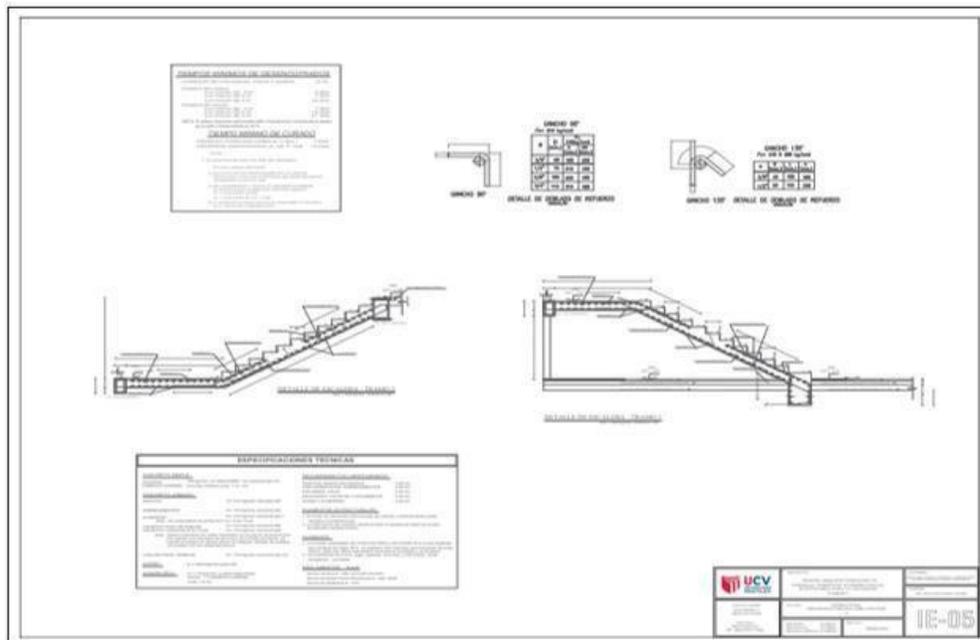
Plano de Estructuras de Losas y Techos.



Nota: Plano de losa aligerada Sector (A) – Cuarto nivel. Elaboración propia.

Figura 86

Detalles.



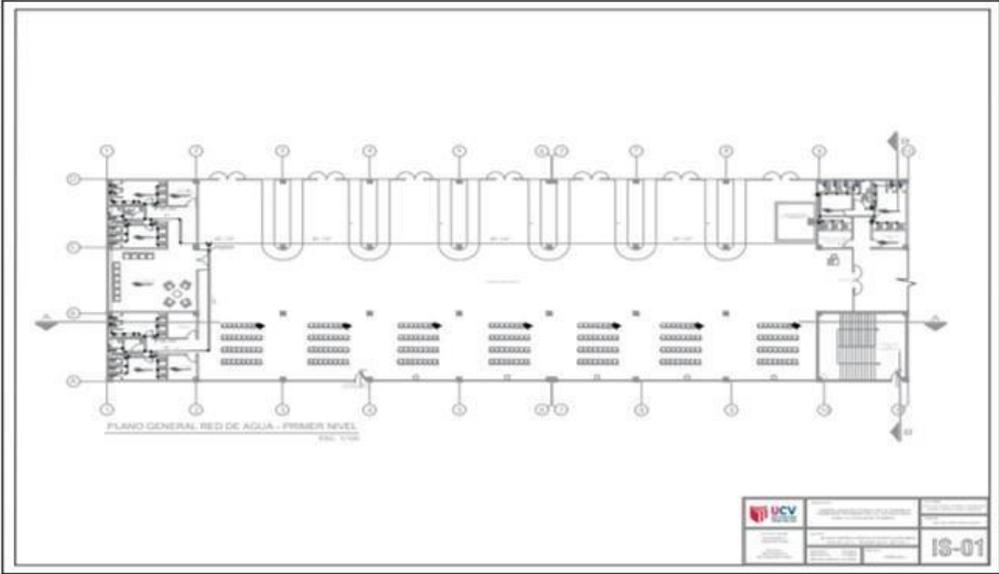
Nota: Detalles. Elaboración propia.

5.5.2. PLANO BÁSICO DE INSTALACIONES SANITARIAS.

5.5.2.1. PLANO DE REDES DE AGUA POTABLE.

Figura 87

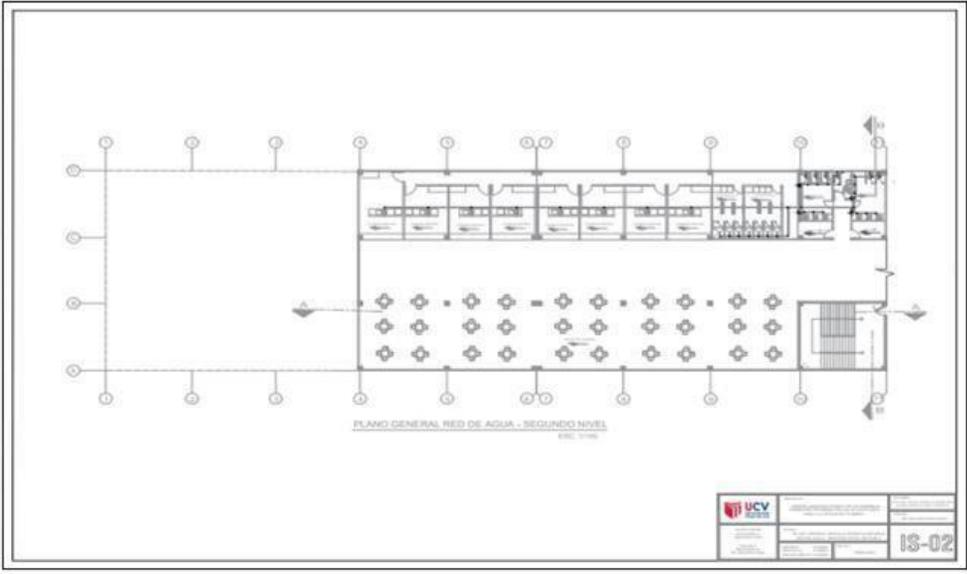
Plano de Distribución de Redes de Agua Potable.



Nota: Plano de Agua Potable Sector (A) - Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 88

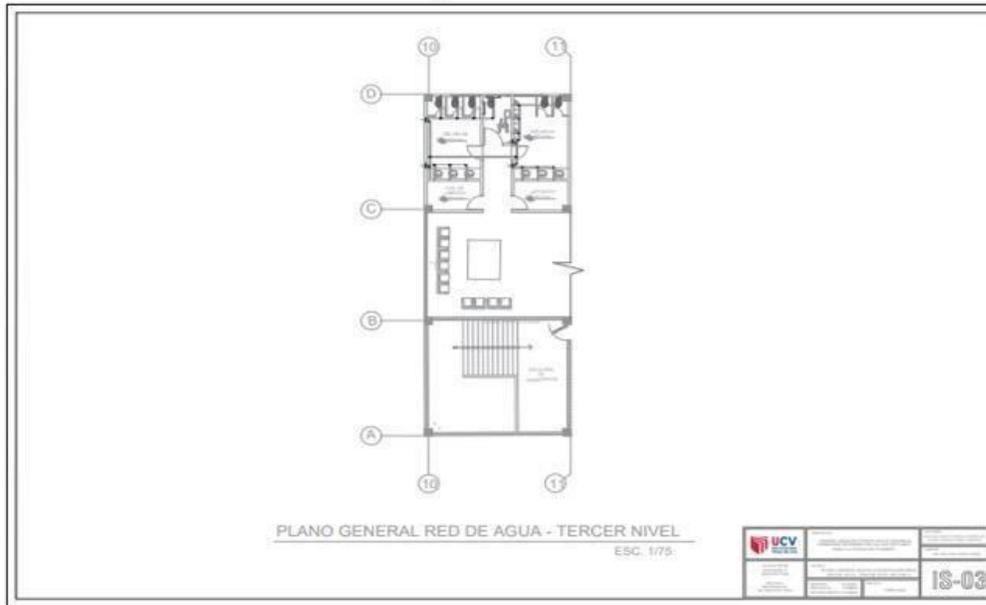
Plano de Distribución de Redes de Agua Potable.



Nota: Plano de Agua Potable Sector (A) - Segundo Nivel. Elaboración propia.

Figura 89

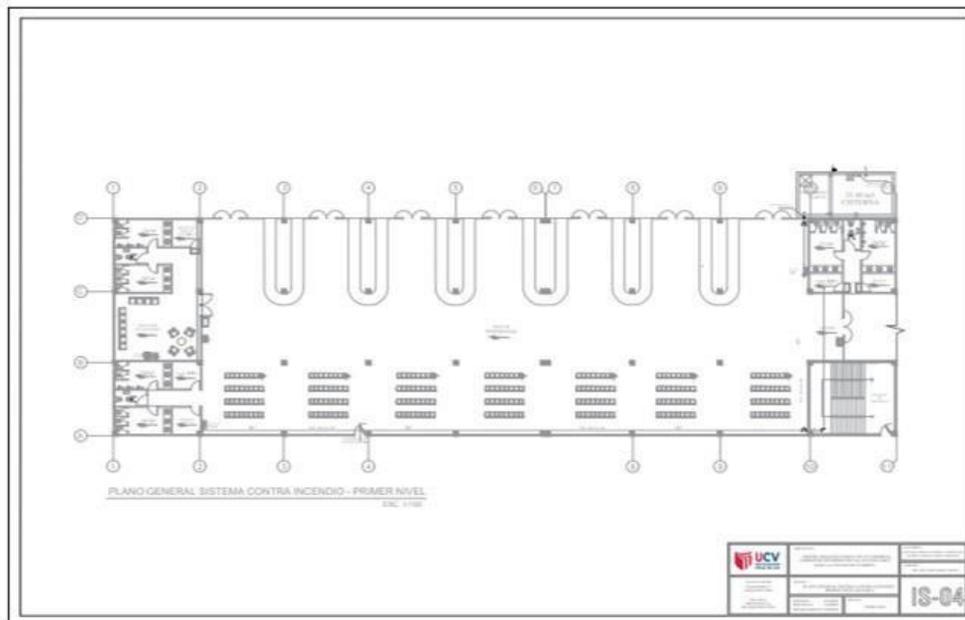
Plano de Distribución de Redes de Agua Potable.



Nota: Plano de Agua Potable Sector (A) - Tercer Nivel. Elaboración propia.

Figura 90

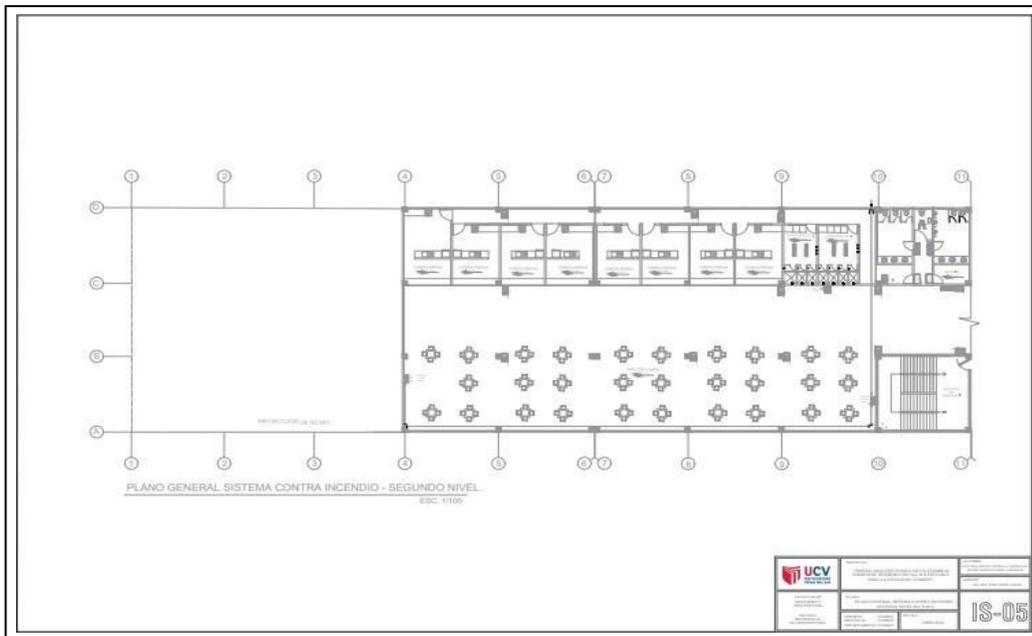
Plano de Sistema Contra Incendio.



Nota: Plano Contra Incendio Sector (A) – Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 91

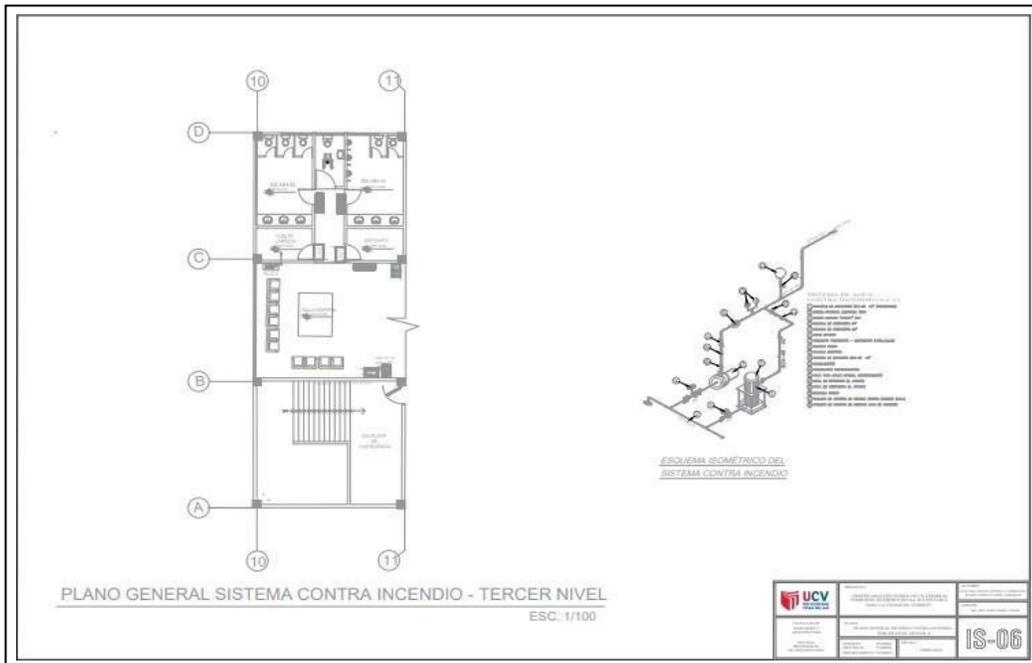
Plano de Sistema Contra Incendio.



Nota: Plano Contra Incendio Sector (A) – Segundo Nivel. Elaboración propia.

Figura 92

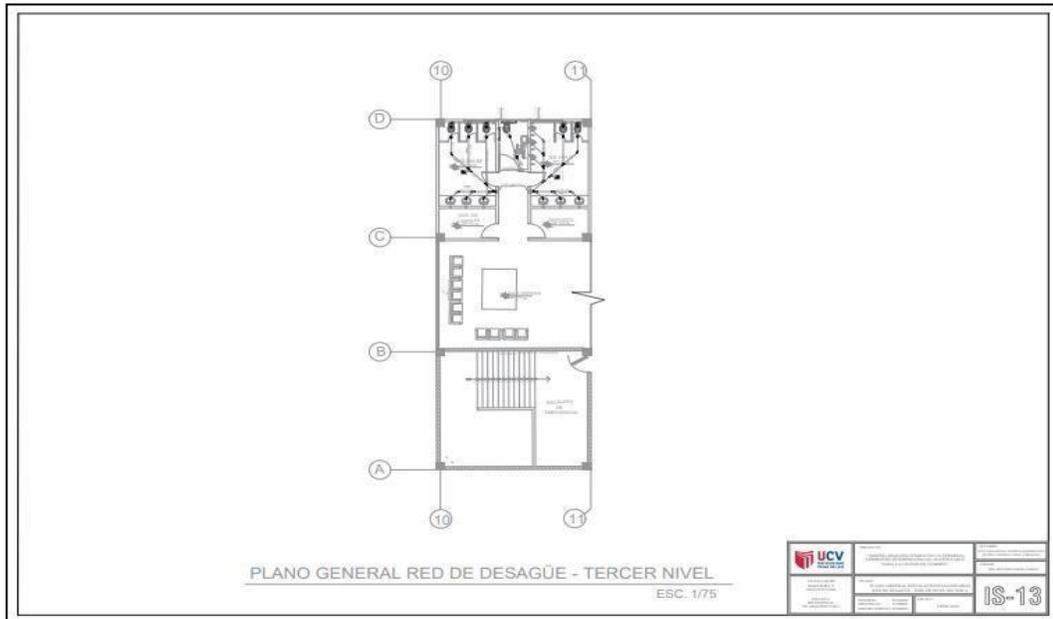
Plano de Sistema Contra Incendio



Nota: Plano Contra Incendio Sector (A) – Tercer Nivel. Elaboración propia.

Figura 99

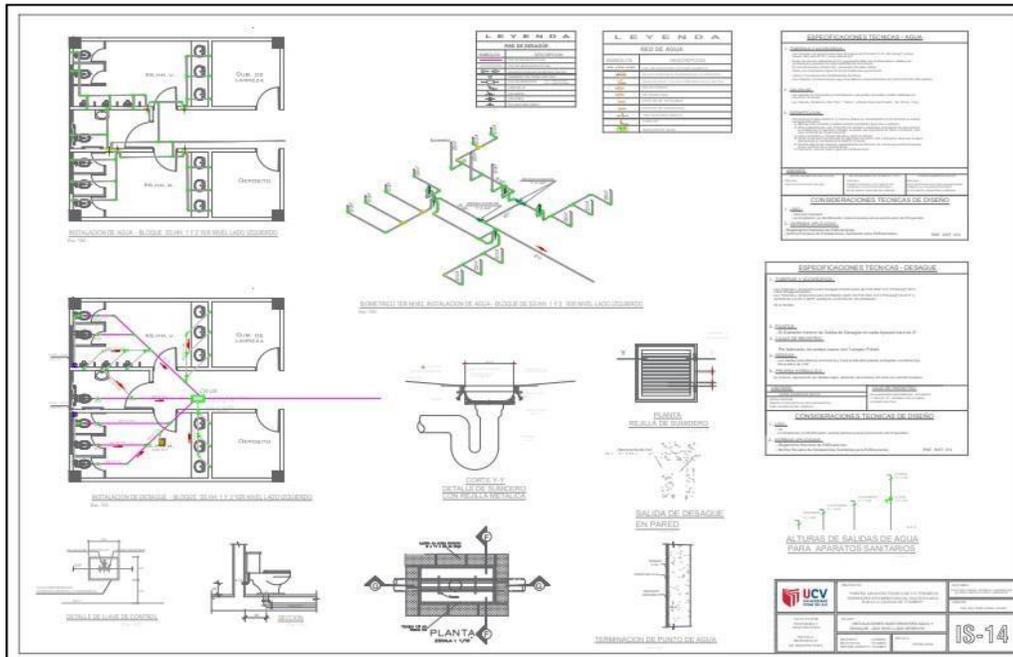
Plano de Distribución de Redes de Desagüe Pluvial.



Nota: Plano de Desagüe Pluvial Sector (A) - Tercer Nivel. Elaboración propia.

Figura 100

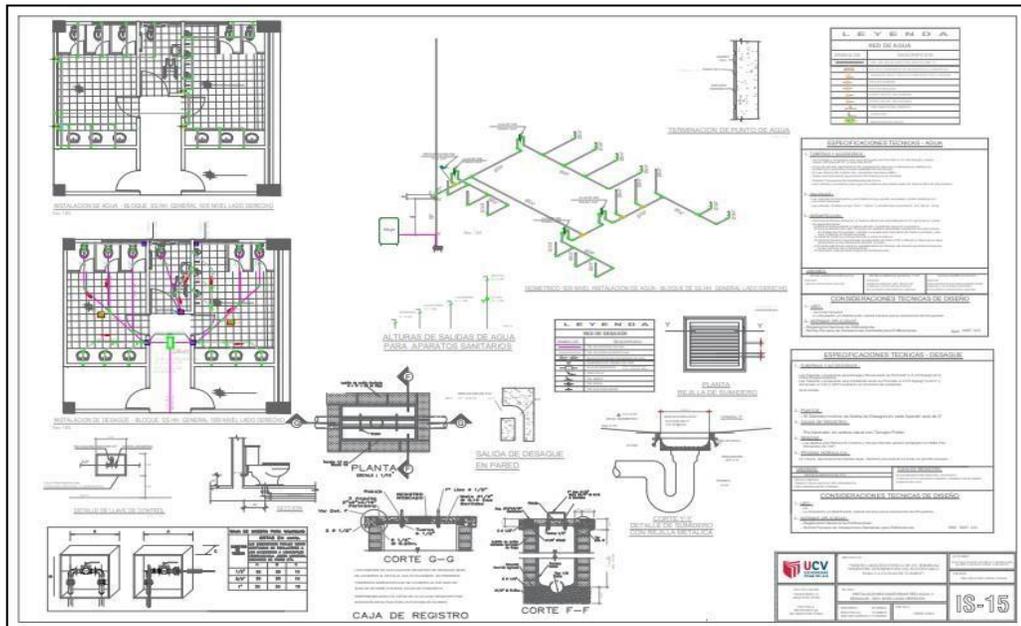
Plano de Detalles de Agua y Desagüe.



Nota: Detalle de SS. HH (N°1) de Agua y Desagüe. Elaboración propia.

Figura 101

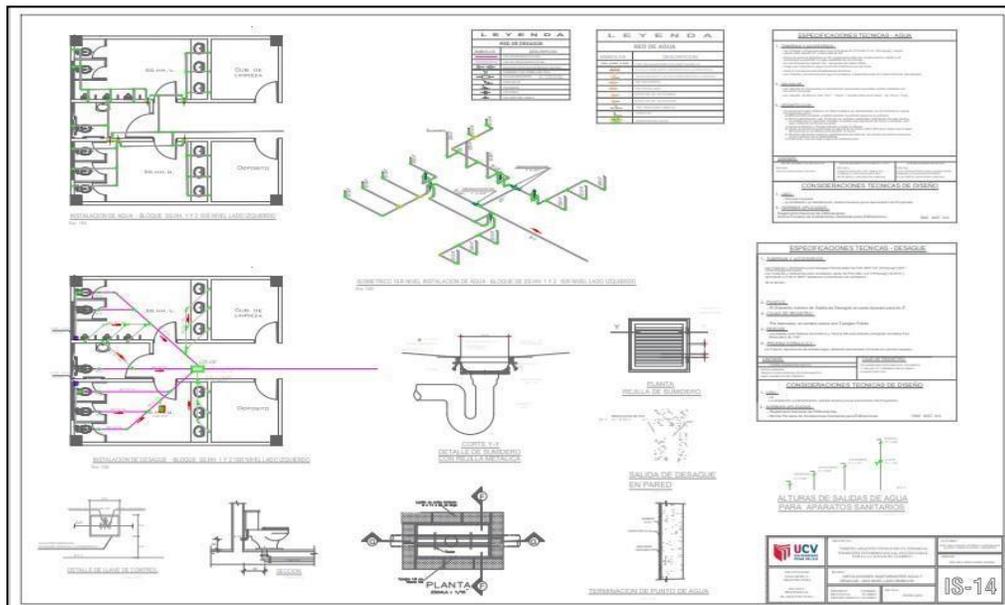
Plano de Detalles de Agua y Desagüe.



Nota: Detalle de SS. HH (N°2) de Agua y Desagüe- Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 102

Detalle de SS. HH



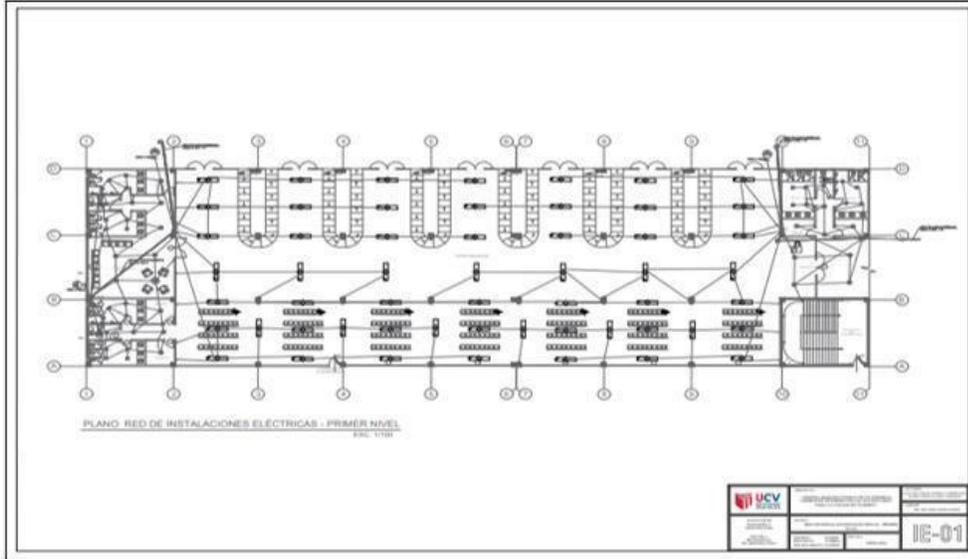
Nota: Detalle de SS. HH (N°2) de Agua y Desagüe- Segundo y Tercer Nivel. Elaboración propia.

5.5.3. PLANO DE INSTALACIONES ELECTROMECAICAS.

5.5.3.1. PLANO DE REDES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Figura 103

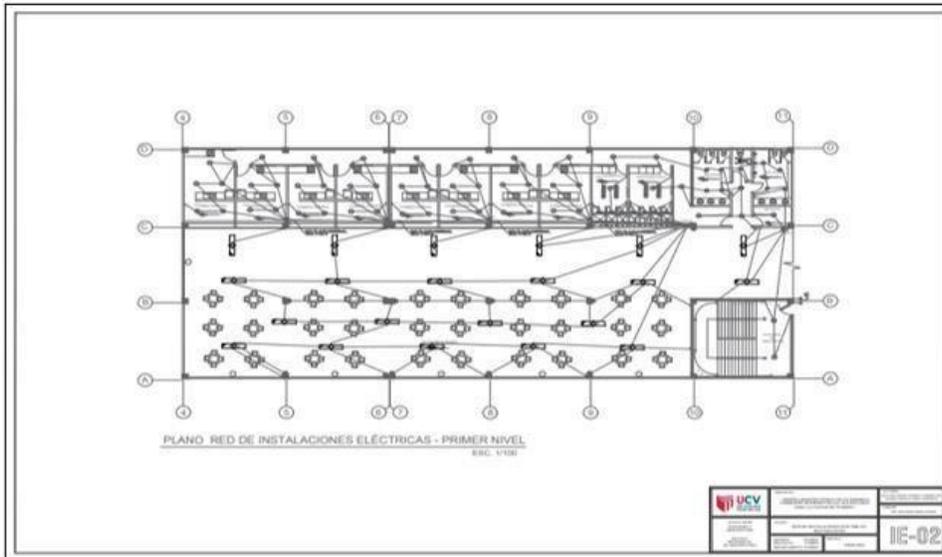
Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.



Nota: Plano de distribución de Fluorescentes Sector (A)- Primer Nivel. Elaboración propia.

Figura 104

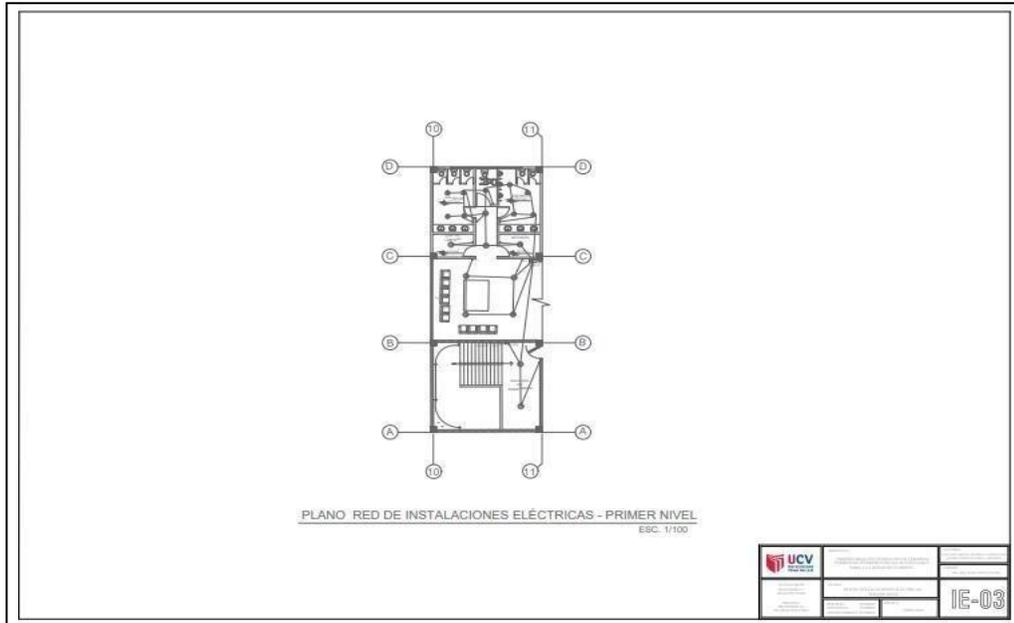
Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.



Nota: Plano de distribución de Fluorescentes Sector (A)- Segundo Nivel. Elaboración propia.

Figura 105

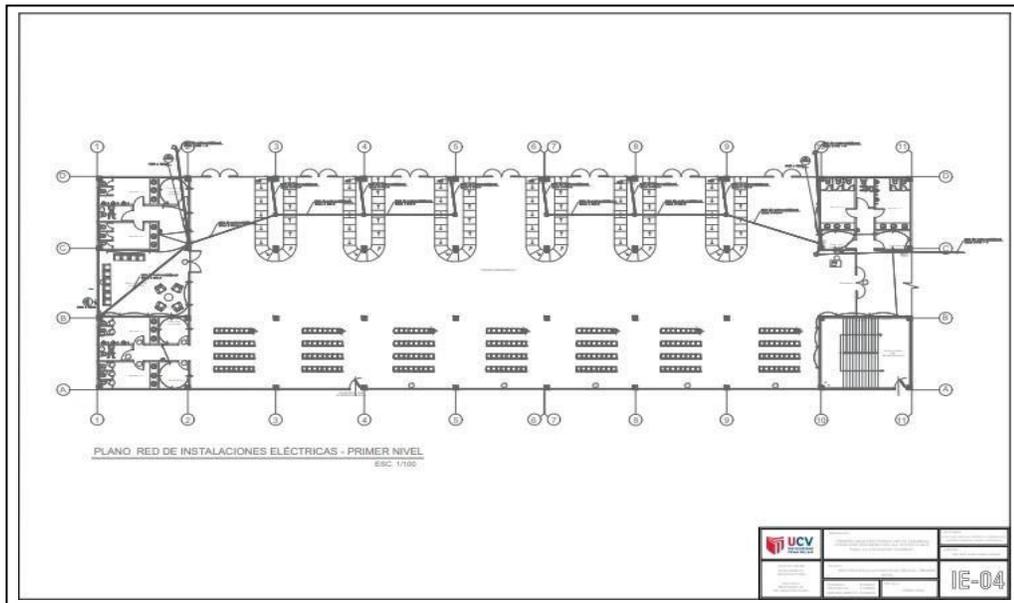
Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.



Nota: Plano de distribución de Fluorescentes Sector (A)- Tercer Nivel. Elaboración propia.

Figura 106

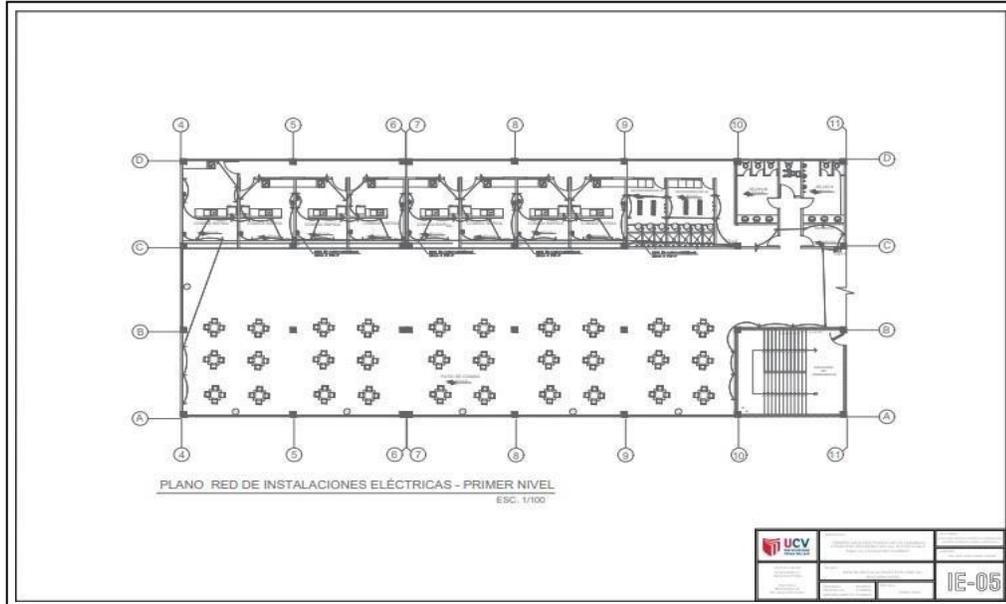
Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.



Nota: Plano de distribución de Tomacorrientes Sector (A)- Tercer Nivel. Elaboración propia.

Figura 107

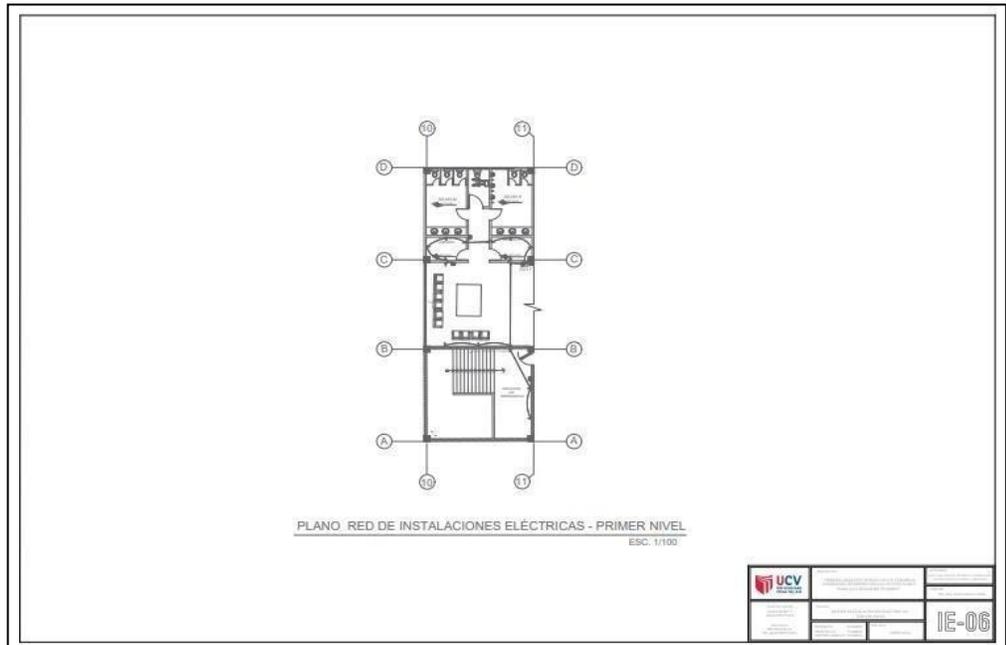
Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.



Nota: Plano de distribución de Tomacorrientes Sector (A)- Tercer Nivel. Elaboración propia.

Figura 108

Plano de Distribución de Redes de Instalación Eléctrica.



Nota: Plano de distribución de Tomacorrientes Sector (A)- Tercer Nivel. Elaboración propia.

5.6. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.

5.6.1. ANIMACIÓN VIRTUAL (3D DEL PROYECTO)

Figura 111

Fachada Principal.



Nota: Vista Principal. Elaboración propia.

Figura 112

Fachada Lateral



Nota: Vista Lateral. Elaboración propia.

Figura 113

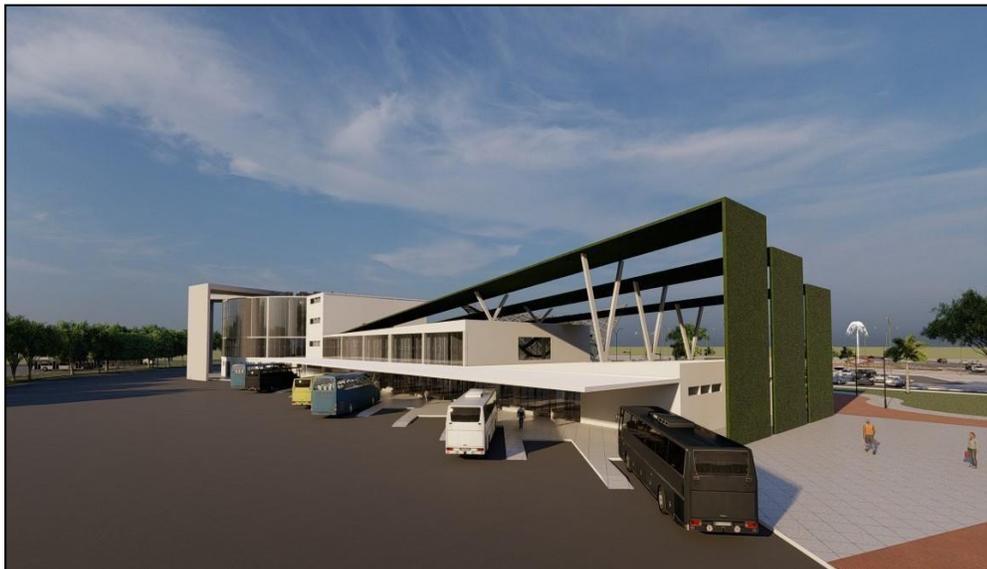
Lateral posterior izquierdo.



Nota: Lateral posterior izquierdo. Elaboración propia.

Figura 114

Lateral posterior derecho



Nota: Lateral posterior derecho. Elaboración propia.

Figura 115

Vista de Jardín Botánico.



Nota: Vista de Ingreso. Elaboración propia.

Figura 116

Vista de Estacionamiento.



Nota: Vista de Estacionamiento. Elaboración propia.

Figura 117

Vista de Ingreso.



Nota: Vista de Ingreso. Elaboración propia.

Figura 118

Vista del Sector A.



Nota: Vista del Sector A. Elaboración propia.

Figura 119

Vista interior.



Nota: Vista del interior desde el ingreso principal. Elaboración propia.

Figura 120

Vista interior.



Nota: Vista del interior - circulación. Elaboración propia.

Figura 121

Vista interior.



Nota: Vista del interior - boleterías. Elaboración propia.

Figura 122

Vista interior.



Nota: Vista del interior - embarque. Elaboración propia.

Figura 123

Vista interior



Nota: Vista del interior - Embarque. Elaboración propia

Figura 124

Vista interior.



Nota: Vista del interior - desembarque. Elaboración propia.

VI. CONCLUSIONES

Es viable convidar una infraestructura de terminal terrestre en la ciudad, para así lograr significativamente las mejoras de las condiciones físico – espaciales, la infraestructura y los servicios de transporte obteniendo un desarrollo altamente apropiado para las necesidades que demanda el lugar. Además, estimulando y ampliando toda posibilidad de atraer inversiones para la innovación y creación de actividades productivas en la ciudad.

El terreno adecuado para concretar el presente, es el que se ubica exactamente frente a la vía de, Evitamiento a 8 minutos de la ciudad de Tumbes; puesto que, posee aspectos ventajosos como conectarse directamente con el nuevo puente a ejecutarse próximamente mejorando el acceso de la ciudad con el sistema vial nacional; asimismo, revalorizar el espacio en el que se propone el terminal terrestre interprovincial, pues esta es una zona estratégica por los diversos beneficios que posee como el descongestionamiento peatonal y de vehículos en la parte céntrica de la ciudad y promoción del transporte de manera activa en un espacio poco favorecido.

El diseño de la infraestructura y todo el desarrollo del presente, se encuentra bajo los requerimientos normativos de Reglamento Nacional de Edificaciones, así como lo dispuesto por el Ministerio de Transportes y comunicaciones, parámetros del lugar.

Revalorización de las especies vegetales y ornamentales del lugar, como sistemas naturales para drenaje, mitigación de la contaminación, pulmón de la ciudad, filtros para la contaminación sonora y acondicionadores naturales para los ambientes.

La finalidad del presente proyecto es contribuir con una respuesta arquitectónica y funcional cumpliendo con las necesidades de oferta y demanda de la población

VII. RECONMEDACIONES

Regirse al diseño y programación planteada para lograr eficientemente el funcionamiento del proyecto.

Considerar las ventajas y estrategias que brinda la ubicación del terreno propuesto para un mejor confort y desarrollo del servicio transportador permitiendo mejoras en el ordenamiento físico – espacial.

Cumplir con los lineamientos establecidos por los entes pertinentes, para el desarrollo de un buen diseño del terminal.

Aprovechar las especies vegetales que nos brinda el lugar, para lograr un mejor equilibrio con el medio ambiente.

Tener en cuenta las necesidades, oferta y demanda de los servicios transportadores interprovinciales con proyecciones a futuro y lograr la satisfacción y calidad de vida del ciudadano.

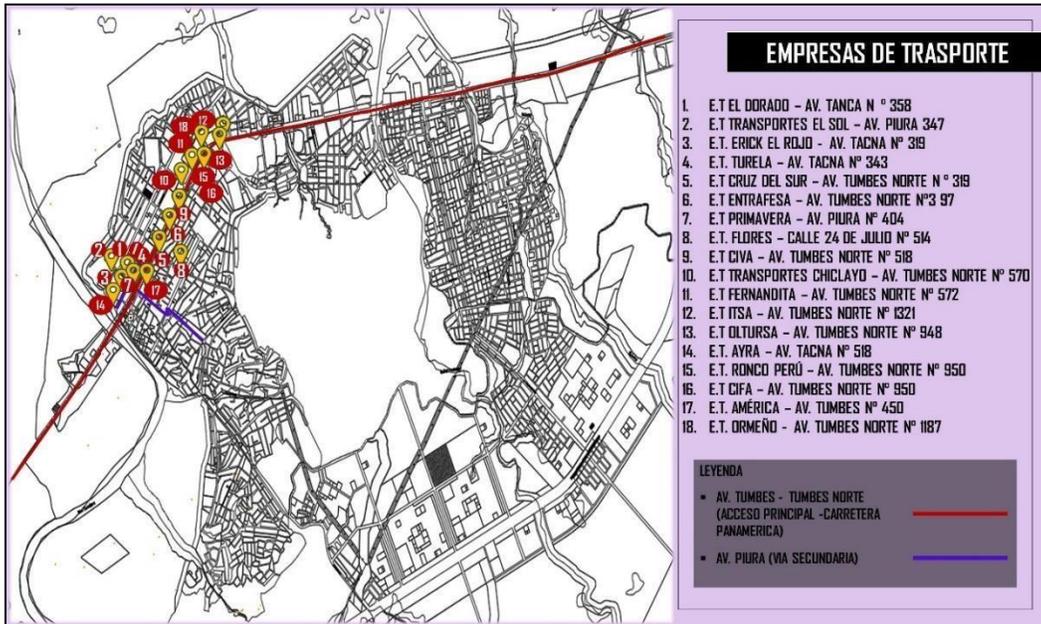
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Plazola Cisneros, A. (1999). Enciclopedia de Arquitectura Plazola – Volumen 2. México: Plazola Editores – Noriega Editores.
2. Arkiplus. (2020). Diseño arquitectónico. Recuperado de <https://www.arkiplus.com/que-es-eldisen-arquitectonico/>
3. Ayala Rojas, L. A., & Vargas Vargas, G. C. (2016). Terminal terrestre multimodal Cascajal. Recuperado de Universidad La Gran Colombia: <https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/3868/TERMINAL%20TERR%20ESTR%20MULTIMODAL%20CASCAJAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. BBC news en español. (22 de diciembre de 2020). Las 6 economías de América Latina que más cayeron en el 2020. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias55418674#:~:text=Per%C3%BA%3A%20%2D%2012%2C9%25&text=Pese%20a%20ello%20cerrar%C3%A1%20este,al%20coronavirus%20seg%C3%BA%20la%20Cepal.>
5. Bureau Veritas. (2020). BV eLearning Blog. Recuperado de <https://blogbvelearning.wordpress.com/2015/03/10/el-transporte-sector-estrategico-para-el-desarrollo-global-de-la-economia/>
6. Contero Abarca, L. V. (2019). Diseño arquitectónico de un terminal terrestre para el Cantón Alausí. Recuperado de Universidad Nacional de Chimborazo: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5447/1/UNACH-EC-ING-ARQT-2019-0001.pdf>
7. Corporación Andina de Fomento. (2004). Perú, análisis del sector transporte. Recuperado de <https://blogbvelearning.wordpress.com/2015/03/10/el-transporte-sector-estrategico-para-el-desarrollo-global-de-la-economia/terrestre> "El Chimbador" para su mejoramiento a partir del modelo de Holograma
8. Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo (2018). Tumbes: donde termina y comienza la vida. Recuperado de <http://itdconsulting.net/tmp/directumbes/mapa-fisico.html>.

9. Ramos K. Y Gómez E. (2021). Proyecto de terminal terrestre internacional y su relación con el ordenamiento y tránsito urbano para la ciudad de Tumbes. Recuperado de repositorio.ucv.edu.pe
10. Ministerio del Comercio Exterior y Turismo - MCET (2019). Noticias. Recuperado de: <https://www.gob.pe/mincetur>
11. Banco de Desarrollo de América Latina (2019). Transporte y Desarrollo en América Latina. Recuperado de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1348/Transporte%20y%20desarrollo%20en%20America%20Latina%20volumen%202.pdf>
12. Plan director de la Ciudad de Tumbes (2020). Recuperado de: <https://geo2.vivienda.gob.pe/enlaces/geoplan.html>
13. Jardines Verdes Verticales (2021). Obtenido por el Equipo Plataforma de Arquitectura. Recuperado de: <https://www.archdaily.pe/pe/office/equipo-de-arquitectura>
14. INEI. (2018). Tumbes, resultados definitivos. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1565/24T_OMO_01.pdf
15. Diario Correo. (14 de agosto de 2020). Vía de evitamiento y nuevo puente para Tumbes en 2021. eBird. (2021). Ave fragata magnífica. Obtenido de https://ebird.org/species/magfri?siteLanguage=es_CL
16. Manual de Carreteras (2018). Diseño Geométrico. Recuperado de: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
17. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2009). Proyecto Unión Europea – PERÚ / Programa Estratégico Nacional de Exportación – Requisitos Técnicos mínimos para terminales terrestres del servicio de transporte interprovincial.
18. Pro Transporte (2017). 20 lineamientos para terminales terrestres. Recuperado de: https://www.protransporte.gob.pe/pdf/info/publi1/CC_F4_Capitulo_20.pdf
19. INEI (2019). PBI de los departamentos, según actividades económicas. Recuperado de: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/pbi-de-los-departamentossegun-actividades-economicas-9110/>

20. Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2017). Anuario Estadístico.
21. Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano D.S. N° 004-2011- VIVIENDA. (2011).
22. Reglamento Nacional de Administración de Transporte (2009).

ANEXOS 01



Ubicación de las empresas de transportes interprovinciales.

Fuente: Elaboración propia.



Av. principal de Tumbes, zona crítica de congestionamiento vehicular.

Fuente: Google Earth.

Continuación



Terminales terrestres sin vías auxiliares y en pleno centro de la ciudad.

Fuente: Google Street view.



Congestionamiento vehicular en otra vía principal de la ciudad.

Fuente: Google Street view.



Bus interprovincial inmerso en tráfico en la ciudad.

Fuente: Google Street view.



Terminal interprovincial formal sin vías auxiliares.

Fuente: Google Street view.

Continuación



Ambulantes informales en el exterior del terminal, obstruyendo accesos y veredas.

Fuente: Google Street view.



Ciudadanos venezolanos en la parte exterior de los terminales terrestres.

Continuación



Empresa de Transporte interprovincial con única zona para embarque y desembarque.

Fuente: Google Street view

ANEXOS 02

Cálculo de Instalaciones Sanitarias

DISEÑO DE INSTALACIONES SANITARIAS

DIMENSIONANDO CISTERNA (SEGÚN NORMA IS.010 LA CISTERNA DEBE TENER MÍNIMO 25 M3)

CISTERNA:	VOL CIST.	LARGO	ANCHO	ALT	NORMA	TOTAL MT
	25.00	4.00	4.00	1.59	0.45	2.04 m

DIMENSIONES REALES CON MUROS

LARGO	ANCHO	ALT	RELL.	TOTAL EXC.
4.40	4.40	2.44	0.30	2.74

3.0.0 CALCULO DE LA TUBERIA DE ALIMENTACION

Tubería de alimentación.-Según el RNE IS.010 - Artículo 4.0 AGUA CONTRA INCENDIO, el diámetro Ø mínimo de los alimentadores será de **100 mm (4")**.

Y el caudal a utilizar será entre 6 y 8 LPS.

TOTAL CAUDAL DE BOMBEO	6.00	LPS
-------------------------------	-------------	------------

Conclusiones

Se está considerando en el proyecto:

Diámetro Ø de la tubería de alimentación (ver anexo 05 de IS) =

4" pulgadas

Perdidas de Carga en la Línea de Impulsión									
Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)	S(m/m)	Tubería (m)	L. equival (m)	Long. total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)
S.bom-Te	0.00600	0.1032	0.717	0.004	55.22	16.57	71.79	0.27	10.10

Hf en la tubería de impulsión =

0.27 mca

Desnivel en la tubería de impulsión =

10.10 mca

REVISAR CUAL

4.0.0 CALCULO DE LA TUBERIA DE SUCCION

Tubería de succión.- La tubería de succión debe tener el diámetro comercial inmediatamente superior que la tubería de impulsión que en este caso debe ser de **4"**. Sin embargo la velocidad no debe ser mayor que 0.90m/s. se confirma el diámetro con el recálculo de la tubería de succión. (Ver anexo)

Verificación de la Velocidad en la Línea de succión (> 0.60m/s < 0.90ms). Anexo									
Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)	S(m/m)	Tubería (m)	L. equival (m)	Long. total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)
Valv de pie - bomba	0.00600	0.1032	0.717				0.00		

Recalculamos el diámetro debido a que la velocidad es superior a 0.90m/s (Anexo)

se divide caudal, al usar 02 bombas

Verificación de la Velocidad en la Línea de succión (> 0.60m/s < 0.90ms). Anexo									
Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)	S(m/m)	Tubería (m)	L. equival (m)	Long. total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)
Valv de pie - bomba	0.00600	0.1032	0.70	0.174	2.00	0.60	2.60	0.45	2.5

Conclusiones

En el recálculo se demuestra que la velocidad es > 0.60m/s < 0.90m/s. Por lo tanto se propone el siguiente Ø:

Diámetro Ø de la tubería de succión =

2 pulgadas

5.0.0 CALCULO DE LA ALTURA DINAMICA TOTAL

$$HDT = Hi + Hs + hfs + hft$$

Hi altura de impulsión (Dato del plano) =

45.00 metros

Hi altura de impulsión (Dato del plano) =

10.10 metros

Hs altura de succión (Dato del plano) =

2.50 metros

Hfs pérdida de carga en la succión =

0.45 mca

Hft pérdida de carga en la impulsión =

0.27 mca

Conclusiones

La altura dinámica total será la siguiente:

Altura dinámica total HDT =

58.33 mca

6.0.0 CALCULO DE LA POTENCIA DE LA ELECTROBOMBA

$$N = 60\% - 70\%$$

$$P(HP) = \frac{Qb * HDT}{75 * N}$$

$$P(HP) = \frac{6.00\text{ lps} * 58.33\text{ Hdt}}{75 * 0.65}$$

Caudal de bombeo lps (Qb) =

6.00 lps

Altura dinámica total HDT =

58.33 mca

Potencia de la electrobomba P(HP) =

7.18 HP

Entonces según el manual de hidráulica de AZEVEDO NETTO en el Anexo (potencia instalada). Se debe de adquirir, en la práctica, un cierto margen

para los motores eléctricos, en este caso ya que P(HP) no superan el valor de (10 HP) se incrementara un 20% más para poder obtener la potencia instalada. (Ver anexo **0.00**)

$$P(HP) = p_{motor} * 1.20$$

Conclusines

La potencia de la electrobomba será la siguiente:

potencia de la electrobomba (HP) =

8.60 HP

*Se optara por el valor más aproximado de mercado, que es 01 bomba de **10.00 (HP)**.

1.0 CALCULO DE LA DOTACION DIARIA

Consumo Diario.-El consumo mínimo diario de agua potable doméstico, en lt/día se calcula según NORMA IS.010, Cap. 2, Art.2.2 - inciso b, obteniendo el siguiente resultado:

Dotacion N°1 sistema hidroneumatico							
Descripción	Cantidad	Area	Tipo	Dotación		Sub Total	
primer piso	3	70.75	ss.hh.	30	litros /dia	6367.5	lts
segundo piso	1	70.75	ss.hh.	30	litros /dia	2122.5	lts
tercer piso	1	70.75	ss.hh.	30	litros /dia	2122.5	lts
DOTACION DIARIA						10,612.50	lts

Dotacion N°2 sistema convencional (gravedad)							
Descripción	Cantidad			Dotación		Sub Total	
segundo piso	1	285	comedores	40	litros /dia	11400	lts
segundo piso	1	45	duchas	50	litros /dia	2250	lts
DOTACION DIARIA						13,650.00	lts

2.0 CALCULO DEL VOLUMEN Y DIMENSIONES DE LA CISTERNA

Volumen de Cisterna.-Según el RNE IS.010 - Artículo 2.4 Almacenamiento y regulacion inciso e. La capacidad de la cisterna no sera menor a las 3/4 partes de la dotacion diaria.

$$Vc = Dotacion * \left(\frac{3}{4}\right)$$

Volumen de cisterna = 20.85 m³ *enlazado*

Dimensionamiento de la cisterna.

DIMENSIONANDO CISTERNA Y TANQUE ELVADO (hallando alt.)

CISTE	VOL CIST.	LARGO	ANCHO	ALT	NORMA	TOTAL MT
	20.85	3.25	3.25	1.97	0.45	2.42 m

*Según el reglamento nacional de edificaciones en el artículo 2.4 inciso H nos indica que la distancia mínima del muro de la cisterna a los muros colindantes, medianeros y desagües debe ser no menos a 1.00 metros, sin embargo en el presente proyecto se tiene un espacio reducido para poder encontrar el lugar adecuado para su ubicación. Se utilizará el revestimiento impermeable a base de cemento *SIKATOP 107 SEAL* para el interior de la cisterna y para la protección de los cimientos se utilizará *MEMBRABA ASFALTICA*.

Las nuevas medidas de la cisterna serán:

Ancho = 3.65 metros
 Largo = 3.65 metros
 Altura util = 1.97 metros *enlazado*
 Espesor de muros = 0.20 metros

6.5.4 CALCULO DEL VOLUMEN Y DIMENSIONES DEL TANQUE ELEVADO

Volumen del tanque elevado.-Según el RNE IS.010 - Artículo 2.4 Almacenamiento y regulacion inciso e. La capacidad de la cisterna no sera menor a las 3/4 partes de la dotacion diaria.

$$Vte = Dotacion * \left(\frac{1}{3}\right)$$

Volumen del tanque elevado = 4.55 m³ *enlazado*

Dimensionamiento del tanque elevado.

VOL TANQUE	LARGO	ANCHO	ALT	NORMA	TOTAL MT
4.55	2.00	2.00	1.14	0.45	1.59 m

*

Las nuevas medidas de la cisterna serán:

Ancho =	2.40	metros	
Largo =	2.40	metros	
Altura util =	1.14	metros	enlazado
Espesor de muros =	0.20	metros	

Altura total del tanque elevado = 1.99 metros

*Por el artículo 2.4 almacenamiento y regulación del RNE tenemos que la distancia vertical de techo del depósito al eje de la tubería de alimentación es de 0.20 m, la distancia vertical entre el tubo de rebose teniendo un diámetro de 4" y la entrada del agua es de 0.15 m mínimo, la distancia vertical entre los dos ejes del tubo de rebose y el máximo nivel del agua es de 0.10 m. Teniendo en cuenta un total de 0.45 m del techo del depósito hasta la altura útil de agua.

Espacio libre para los dispositivos de control = 0.45 metros

3.0 CALCULO DEL CARCAMO DE LA CISTERNA "Sistema indirecto convencional"

Condición hidráulica: Para impedir la entrada de aire que perjudique el trabajo de succión.

*Formula obtenida del manual de hidráulica de Acevedo Netto. (ver anexo)

$$H \geq \left(\frac{v^2}{2 * 9.81} \right) + 0.20$$

Reemplazamos:

$$H \geq \left(\frac{0.000.0^2}{2 * 9.81} \right) + 0.20$$

* V = Velocidad en la tubería se succión (m/s)

H ≥	0.23	metros	enlazado
Canastilla 3 Ø =	0.12	metros	enlazado
Espacio. libre 0.5 Ø =	0.02	metros	enlazado

*Por lo tanto relacionando los numerales "6.5.3 - 6.5.5". La altura total de la cisterna será la siguiente:

Altura total de la cisterna = 3.20 metros

4.0 CALCULO DEL MEDIDOR EXTERNO Y TUBERIA DE ALIMENTACION HACIA LA CISTERNA

Tiempo de llenado de la cisterna= 3.00 horas/día

$$Q = \frac{\text{volumen}}{\text{tiempo}} = \frac{20.85^3}{3 * 60 * 60}$$

Caudal de cisterna (Q m³/s) = 0.00193 m³/s enlazado

• Selección del medidor exterior

$$H2 = \left(\frac{Q2}{Q1} \right)^2 * H1 = \left(\frac{5.25}{7.87} \right)^2 * (0.6 * 14.5 * 0.704) = 4.78 \text{ mca}$$

H2: Perdida de carga calculada mca

H1: Perdida de carga máxima Bar (dato de los fabricantes)

Q2: Caudal de diseño m³/h

Q1: Caudal máximo m³/h (dato de los fabricantes)

enlazado	4.78	mca
enlazado	0.60	Bar
enlazado	6.95	m³/h
	7.87	m³/h

• Calculo de la línea de alimentación a la cisterna

Presión psi= 31.95

mca = 22.50

Dimensionamiento de la Línea de Alimentación (Medidor-cisterna)										
Tramo	Q m³/s	D(m)	V(m/s)	S (m/m)	Tubería (m)	L. equival	Long.	Hf (m)	Nivel (m)	Presion

Tramo	Q (m ³ /s)	L (m)	v (m/s)	Q (m ³ /min)	Tubería (mm)	(m)	total(m)	H _{fric} (m)	Destino (m)	(mca)
Red m-Med	0.00193	0.0258	3.693	0.543	1.74	2.40	4.14	7.02	-1.00	14.48
Med-cist	0.00193	0.0320	2.400	0.195	8.91	2.18	11.09	2.16	0.26	12.57

*ver los accesorios (codos, tee, valvulas,etc.) y detalles en el plano is-01

Conclusiones

Se está considerando en el proyecto:

Ø medidor externo (ver anexos) =

1" pulgadas

Ø de la tubería "red matriz a medidor" =

1" pulgadas

Ø de la tubería alimentación a cisterna =

1 1/4" pulgadas

*Para un llenado completo en 3.00 horas.

5.0 CALCULO DEL SISTEMA INDIRECTO CONVENCIONAL

5.1 CALCULO DE LA TUBERIA DE IMPULSION "Sistema indirecto convencional"

Tubería de impulsión.-Según el RNE IS.010 - Anexo 5, el diámetro Ø de la tubería de impulsión será determinado en función al gasto de bombeo. En ningún caso inferior a la necesaria para llenar el tanque elevado en dos horas - Artículo 2.5 Elevación, inciso e.

$Q_b = \text{Maxima demanda simultanea}$

$$Q_b = \sum \text{Unidades de Gastos}$$

Descripción	Cantidad	Unidades de gasto	Sub Total
Segundo piso	45	unidades	45 UG
TOTAL UNIDADES HUNTER			45.0 UG
TOTAL CAUDAL DE BOMBEO			1.02 LPS

Conclusiones

Se está considerando en el proyecto:

Diametro \emptyset de la tubería de impulsión (ver anexos) = **1 1/2" pulgadas**
enlazado

Perdidas de Carga en la Línea de impulsión									
Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)	S(m/m)	Tubería (m)	L. equival (m)	Long. total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)
S.bom-Te	0.00102	0.0400	0.812	0.022	14.50	6.80	21.30	0.47	16.80

Hf en la tubería de impulsión = **0.47** mca *enlazado*

Desnivel en la tubería de impulsión = **16.80** mca *enlazado*

5.2 CALCULO DE LA TUBERIA DE SUCCION "Sistema indirecto convencional"

Tubería de succión.- La tubería de succión debe tener el diámetro comercial inmediatamente superior que la tubería de impulsión que en este caso debe ser de **2"**. Sin embargo la velocidad es menor que 0.90m/s por lo cual es necesario que coloquemos el mismo diámetro que la tubería de impulsión

Verificación de la Velocidad en la Línea de succión (> 0.60m/s < 0.90ms). Anexo									
Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)	S(m/m)	Tubería (m)	L. equival (m)	Long. total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)
Valv de pie - bomba	0.00102	0.0400	0.812	0.022	1.46	2.12	3.58	0.08	0.63

Conclusiones

En el recalcu se demuestra que la velocidad es > 0.60m/s < 0.90m/s. Por lo tanto se propone el siguiente \emptyset :

Diametro \emptyset de la tubería de succión = **1 1/2" pulgadas**

NOTA: Debido a que las electrobombas van a funcionar en paralelo (RNE IS-010, Art. 2.5 - inciso "e")

Se reafirma el \emptyset de la tubería de succión = **1 1/2" pulgadas**

5.3 CALCULO DE LA ALTURA DINAMICA TOTAL "Sistema indirecto convencional"

$$HDT = H_i + H_s + h_{fs} + h_{fi}$$

H_i altura de impulsión (Dato del plano) = **16.80** metros *enlazado*

H_s altura de succión (Dato del plano) = **0.63** metros *enlazado*

H_{fs} pérdida de carga en la succión = **0.08** mca *enlazado*

H_{fi} pérdida de carga en la impulsión = **0.47** mca *enlazado*

Conclusiones

La altura dinámica total será la siguiente:

Altura dinámica total HDT = **17.98** mca *enlazado*

5.4 CALCULO DE LA POTENCIA DE LA ELECTROBOMBA "Sistema indirecto convencional"

$N = 60\% - 70\%$

$$P(HP) = \frac{Q_b * HDT}{75 * N} \quad P(HP) = \frac{1.02 \text{ lps} * 17.98 \text{ Hdt}}{75 * 0.65}$$

Caudal de bombeo lps (Q_b) = **1.02** lps *enlazado*

Altura dinámica total HDT = **17.98** mca *enlazado*

Potencia de la electrobomba P(HP) = **0.38** HP *enlazado*

Entonces según el manual de hidráulica de AZEVEDO NETTO en el Anexo (potencia instalada). Se debe de adquirir, en la práctica, un cierto margen para los motores eléctricos, en este caso ya que P(HP) no superan el valor de (2 HP) se

incrementara un 50% más para poder obtener la potencia instalada. (Ver anexo ?)

$$P(HP) = p_{motor} * 1.50$$

Conclusiones

La potencia de la electrobomba será la siguiente:

potencia de la electrobomba (HP) = 0.56 HP *enlazado*

*Pero en el mercado no se encontró dicha potencia exacta calculada, entonces se optara por el valor mas aproximado que es **0.60 (HP). Electrobomba centrífuga** de la marca *PEDROLLO* su funcionamiento será alternado. (Ver ficha de apreciación - Anexo)...

5.5 CALCULO DEL SISTEMA INDIRECTO PRESION CONSTANTE-HIDRONEUMATICO

5.5.1 CALCULO DEL CARCAMO DE LA CISTERNA "Sistema indirecto hidroneumatico"

Condición hidráulica: Para impedir la entrada de aire que perjudique el trabajo de succión.

*Formula obtenida del manual de hidráulica de Acevedo Netto. (*ver anexo*)

$$H \geq \left(\frac{v^2}{2 * 9.81} \right) + 0.20$$

Reemplazamos:

$$H \geq \left(\frac{000.0^2}{2 * 9.81} \right) + 0.20$$

* V = Velocidad en la tubería se succión (m/s)

H ≥ 0.24 metros *enlazado*

Canastilla 3 Ø = 0.24 metros *enlazado*

Espacio. libre 0.5 Ø = 0.04 metros *enlazado*

5.5.2 CALCULO DE LA TUBERIA DE IMPULSION "Sistema indirecto hidroneumatico"

Tubería de impulsión.-Según el RNE IS.010 - Anexo 5, el diámetro Ø de la tubería de impulsión será determinado en función al gasto de bombeo.

$$Q_b = \text{Maxima demanda simultanea}$$

$$Q_b = \sum \text{Unidades de Gastos}$$

Descripción	Cantidad		Unidades de gasto		Sub Total	
					Tanque	Fluxomet.
Primer piso	0	unidades	1	U Hunter	0	
Inodoro con fluxometro	18	unidades	8	U Hunter		144
Lavatorios con fluxometro	18	unidades	2	U Hunter		36
Urinarios con fluxometro	9	unidades	5	U Hunter		45
Segundo piso	0	unidades	1	U Hunter	0	
Inodoro con fluxometro	6	unidades	8	U Hunter		48
Lavatorios con fluxometro	6	unidades	2	U Hunter		12
Urinarios con fluxometro	3	unidades	5	U Hunter		15
Tercer piso	0	unidades	1	U Hunter	0	
Inodoro con fluxometro	6	unidades	8	U Hunter		48
Lavatorios con fluxometro	6	unidades	2	U Hunter		12
Urinarios con fluxometro	3	unidades	5	U Hunter		15
TOTAL UNIDADES HUNTER					0	380
SUB TOTAL LPS					#N/D	4.46
TOTAL CAUDAL DE BOMBEO						4.46

Conclusiones

Se está considerando en el proyecto:

Diámetro Ø de la tubería de impulsión (ver anexos) = 2" *pulgadas*
enlazado

Perdidas de Carga en la Linea de Impulsion									
Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)	S (m/m)	Tubería (m)	L. equival (m)	Long. total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)
S.bom-Te	0.00446	0.0540	1.947	0.070	24.81	8.26	33.07	2.32	0.00

Hf en la tubería de impulsión = 2.32 mca *enlazado*

Desnivel en la tubería de impulsión =

0.00 mca *enlazado*

5.5.3 CALCULO DE LA TUBERIA DE SUCCION "Sistema indirecto hidroneumatico"

Tubería de succión.- La tubería de succión debe tener el diametro comercial inmediatamente superior que la tubería de impulsión que en este caso debe ser de **2 1/2"**. Sin embargo la velocidad es mayor que 0.90m/s por lo cual es necesario el recalculo de la tubería de succión. (Ver anexo)

Verificacion de la Velocidad en la Linea de succion (> 0.60m/s < 0.90ms). Anexo									
Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)	S(m/m)	Tubería (m)	L. equival (m)	Long. total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)
Valv de pie - bomba	0.00446	0.0690	1.193					0.00	

enlazado

Recalculamos el diametro debido a que la velocidad es superior a 0.90m/s (Anexo)

Verificacion de la Velocidad en la Linea de succion (> 0.60m/s < 0.90ms). Anexo									
Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)	S(m/m)	Tubería (m)	L. equival (m)	Long. total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)
Valv de pie - bomba	0.00446	0.0800	0.887	0.011	1.43	2.12	3.55	0.04	0.63

enlazado

Conclusiones

En el recalculo se demuestra que la velocidad es > 0.60m/s < 0.90m/s. Por lo tanto se propone el siguiente ϕ :

Diametro ϕ de la tubería de succión = **3"** pulgadas

NOTA: Debido a que las electrobombas van a funcionar en paralelo (**RNE IS-010, Art. 2.5 - inciso "e"**)

Nuevos ϕ de la tubería de succión = **2"** pulgadas

5.5.4 CALCULO DE LA ALTURA DINAMICA TOTAL "Sistema indirecto hidroneumatico"

$$HDT = H_i + H_s + h_{fs} + h_{fi}$$

Hi altura de impulsión (Dato del plano) = **12.31** metros

Hs altura de succión (Dato del plano) = **0.63** metros

Hfs pérdida de carga en la succión = **0.04** mca

Hfi pérdida de carga en la impulsión = **2.32** mca

Conclusiones

La altura dinámica total será la siguiente:

Altura dinámica total HDT = **15.30** mca

5.5.5 CALCULO DE LA POTENCIA DE LA ELECTROBOMBA "Sistema indirecto hidroneumatico"

$$N = 60\% - 70\%$$

$$P(HP) = \frac{Q_b * HDT}{75 * N}$$

$$P(HP) = \frac{4.46 \text{ Lps} * 15.30 \text{ Hdt}}{75 * 0.60}$$

Caudal de bombeo lps (Qb) = **4.46** lps

Altura dinámica total HDT = **15.30** mca

Potencia de la electrobomba P(HP) = **1.52** HP

Entonces según el manual de hidráulica de AZEVEDO NETTO en el Anexo (potencia instalada). Se debe de adquirir, en la práctica, un cierto margen para los motores eléctricos, en este caso ya que P(HP) no superan el valor de (2 HP) se incrementará un 50% más para poder obtener la potencia instalada. (Ver anexo ?)

$$P(HP) = p_{motor} * 1.50$$

Conclusiones

La potencia de la electrobomba será la siguiente:

potencia de la electrobomba (HP) = **2.50** HP

*Pero en el mercado no se encontró dicha potencia exacta calculada, entonces se optará por el valor más aproximado que es **1.50 (HP). Electrobomba centrífuga** de la marca **PEDROLLO** su funcionamiento será alternado. (Ver ficha de apreciación - Anexo)...

5.5.6 CALCULOS DE LA PRESION MINIMA EN EL TANQUE HIDRONEUMATICO "Sistema hidroneumatico"

Presión mínima:

$$H + PS + HF$$

H = Altura(Dato del plano) **12.31** metros

PS = Presión mínima en los aparatos **17.61** mca según dato del fabricante para uso de fluxometro

Hf = Perdida de carga

2.32 mca

25.00 17.61

Conclusiones

La presión mínima en el equipo hidroneumático será la siguiente:

Presión mínima en el tanque hidroneumático = 32.24 Mca

Presión mínima en el tanque hidroneumático = 45.79 Psi presión mínima en el tanque hidro

5.5.7 CALCULOS DEL VOLUMEN DEL TANQUE HIDRONEUMÁTICO "Sistema indirecto hidroneumático"

Tanque de presión:

Caudal de bombeo (Qb) = 4.46 Lps

Factor de multiplicación (Fm) = 6.50 (Anexo 00.00)

$$Qb = \frac{2.67 \text{ litros}}{\text{seg}} * \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} * \frac{1 \text{ galon}}{3.875 \text{ litros}} = \frac{160.2 \text{ galon}}{3.875 \text{ min}} = 41.34 \text{ Gpm}$$

Caudal de bombeo (Qb) = 69.06 Gpm

$$V_{th} = Qb(\text{gpm}) * Fm$$

Volumen del tanque hidroneumático (Vth) = 448.88 Galones

*Para el presente proyecto se escogerá dos tanques hidroneumáticos de acero galvanizado. El primero de 300.0 galones y el segundo de 150.0 galones los cuales abastecen el volumen calculado siendo sus dimensiones las siguientes (Ver anexos 00.00)

Tanque hidroneumático N°1

Diametro ø = 0.78 metros

Altura = 2.55 metros

Capacidad = 300.00 Gal

Tanque hidroneumático N°2

Diametro ø = 0.78 metros

Altura = 1.30 metros

Capacidad = 150.00 Gal

NOTA:

Ya que la altura del tanque de presión N°1 (2.55m) supera a la altura del espacio disponible para su ubicación (ver planos). Se optará por elegir 2 tanques de presión de 150 galones el cual cumplirá con la demanda del primer tanque de presión escogido (300 galones). (Ver anexos).

El tanque de presión N°2 se mantendrá con la misma capacidad (150.00 galones) ya que no presenta problemas de dimensiones.

Nuevas medidas :

Tanque hidroneumático - (A - B -C)

Diametro ø = 0.78 metros

Altura = 1.30 metros

Capacidad = 150.00 Gal

6.0 CALCULOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCION INTERNA DE AGUA FRIA:

El criterio de diseño utilizado es el de velocidad permisible, es decir, se cuida que las velocidades en todas las tuberías de distribución se encuentren dentro del rango permitido para evitar el deterioro de las mismas. (IS-010. Red de distribución 2.3 inciso "f")

$$S = \frac{0,00061 (Q)^{1,75}}{D^{4,75}}$$

Donde:

$$Q = \text{m}^3/\text{s}$$

$$D = \text{m}$$

$$S = \text{m}/\text{m}$$

FORMULA DE CAUDAL MÁXIMO PROBABLE (QMP):

$$Q_{MP} = 1.7391 (Q)^{0.6891}$$

Donde:

$$Q = \text{lpm}$$

$$Q_{mp} = \text{lpm}$$

EJEMPLO: Con los siguientes datos, calcular el valor de S con las formulas.

Diámetro: 1" = 25 mm. = 0,025 m.

$Q = 19,11 \text{ lpm} = 0,3185 \text{ lps} = 0,0003185 \text{ m}^3/\text{s}$

Con la formula de Hazen Williams $S = 22,21 \text{ ‰} = 0,02221$

Con la formula de Fair Wipple Haiso $S = 0,02688$

Con la formula de Flamant $S = 0,01886$

EJEMPLO: Con el siguiente dato, calcular el valor de Q_{mp}

$Q = 19.11 \text{ lpm}$ $Q_{mp} = 13,28 \text{ lpm}$

0.0.0 ANEXO 0.00

18.11. CARCAMOS DE BOMBEO Y CANALES DE ACCESO

Los cárcamos de bombeo generalmente son rectangulares, cuadrados o circulares (en planta). Deben poseer dimensiones mínimas necesarias para facilitar el asentamiento de las piezas, permitir el acceso y evitar grandes velocidades y agitación de las aguas, (formación de torbellinos nocivos).

La velocidad del agua en la entrada del tubo de aspiración debe ser inferior a 0,90 m/s.

La profundidad útil en el cárcamo de bombeo, o sea, la altura del agua entre el nivel mínimo y la unión de la rejilla, o la boca de entrada de la tubería, debe ser igual o superior a los límites siguientes:

a) Condición hidráulica

$$h \geq \frac{V^2}{2g} + 0,20$$

b) Para impedir la entrada de aire

$$h \geq 2,5 D + 0,10.$$

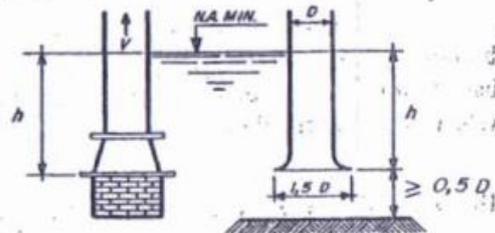


Figura 18-8

Debe ser evitadas descargas de agua arriba del nivel del cárcamo de bombeo y eliminadas las posibilidades de introducción de aire en el agua. Los cárcamos de bombeo deben ser alimentados por compuertas o tuberías sumergidas, evitándose al máximo, las turbulencias.

En los cárcamos de bombeo circular, la entrada de agua no debe ser tangencial, para evi-

tarse cualquier tendencia de rotación del líquido.

Normalmente la capacidad útil de los cárcamos de bombeo equivale al volumen correspondiente al caudal máximo durante algunos minutos (mínimo 3 a 5 minutos).

Las velocidades deseables en los canales de acceso para los cárcamos de bombeo deben quedar comprendidas entre 0,30 y 0,90 m/s.

Las paredes o cortinas directrices deben extenderse a, por lo menos, 10 veces al diámetro de la boca de aspiración.

Si en una instalación hay varias cámaras de aspiración separadas, para las bombas, el ancho mínimo de cada cámara deberá ser igual a $4D$ y la longitud $6D$.

18.12. PIEZAS ESPECIALES

En la extremidad de la tubería de succión debe ser instalada una rejilla con área libre (aberturas) superior a dos veces la sección del tubo de aspiración. Las piezas de reducción

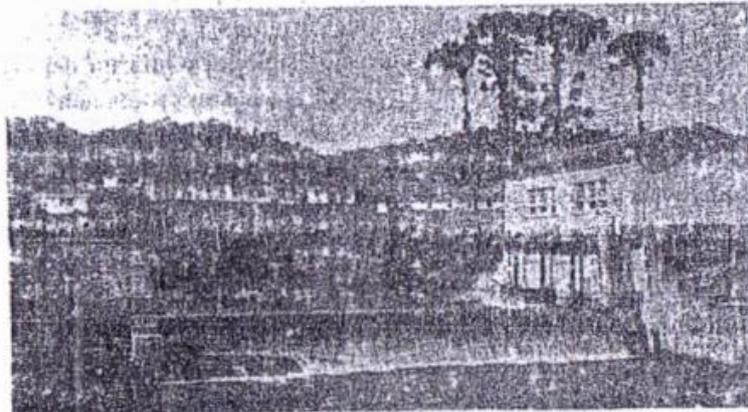


Figura 18-9. Vista de una casa de bombeo, donde se puede observar el tipo de toma (tuberías de succión a la vista).

0.0.0 ANEXO 0.00

0.0.0 ANEXO 0.00

El Peruano
domingo 11 de junio de 2006

NORMAS

a) Las dotaciones de agua para viviendas unifamiliares estarán de acuerdo con el área total del lote según la siguiente Tabla.

Área total del lote en m ²	Dotación L/d
Hasta 200	1500
201 a 300	1700
301 a 400	1900
401 a 500	2100
501 a 600	2200
601 a 700	2300
701 a 800	2400
801 a 900	2500
901 a 1000	2600
1001 a 1200	2800
1201 a 1400	3000
1401 a 1700	3400
1701 a 2000	3800
2001 a 2500	4500
2501 a 3000	5000
Mayores de 3000	5000 más 100 L/d por cada 100 m ² de superficie adicional.

Estas cifras incluyen dotación doméstica y riego de jardines.

b) Los edificios multifamiliares deberán tener una dotación de agua para consumo humano, de acuerdo con el número de dormitorios de cada departamento, según la siguiente Tabla.

Número de dormitorios por	Dotación por departamento,
---------------------------	----------------------------

El Peruano
domingo 11 de junio de 2006

NORMAS

ALMACENAMIENTO Y REGULARIZACION

i) La distancia vertical entre el techo del depósito y el eje del tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de este y de los dispositivos de control, no pudiendo ser menor de 0,20 m.

j) La distancia vertical entre los ejes de tubos de rebose y entrada de agua será igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor de 0,15 m.

k) La distancia vertical entre los ejes del tubo de rebose y el máximo nivel de agua será igual al diámetro de aquel y nunca inferior a 0,10 m.

l) El agua proveniente del rebose de los depósitos, deberá disponerse en forma indirecta, mediante brecha de aire de 0,05 m de altura mínima sobre el piso, techo u otro sitio de descarga.

m) EL diámetro del tubo de rebose, se calculará hidráulicamente, no debiendo ser menor que lo indicado en la siguiente tabla.

0.0

ANEXO 0.00

VELOCIDAD MAXIMA PARA EL CALCULO DE TUBERIAS IS-010

f) Para el cálculo del diámetro de las tuberías de distribución, la velocidad mínima será de 0,60 m/s y la velocidad máxima según la siguiente tabla.

Diámetro(mm)	Velocidad máxima(m/s)
15 (1/2")	1,90
20 (3/4")	2,20
25 (1")	2,48
32 (1 1/4")	2,85
40 y mayores (1 1/2" y mayores).	3,00

departamento	L/d
1	500
2	850
3	1200
4	1350
5	1500

c) Los establecimientos de hospedaje deberán tener una dotación de agua, según la siguiente Tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Hotel, apart-hoteles y hostales.	500 L por dormitorio.
Albergues.	25 L por m ² de área destinado a dormitorio.

0.0 ANEXO 0.00

DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN EN FUNCIÓN DEL GASTO DE BOMBEO

Gasto de bombeo en L/s	Diámetro de la tubería de impulsión (mm)
Hasta 0,50	20 (3/4")
Hasta 1,00	25 (1")
Hasta 1,60	32 (1 1/4")
Hasta 3,00	40 (1 1/2")
Hasta 5,00	50 (2")
Hasta 8,00	65 (2 1/2")
Hasta 15,00	75 (3")
Hasta 25,00	100 (4")

0.0.0 ANEXO 0.00

POTENCIA INSTALADA EN ELECTROBOMBAS.

Se debe admitir, en la práctica, un cierto margen para los motores eléctricos. Los siguientes aumentos son recomendables:

- 50% para las bombas hasta 2HP
- 30% para las bombas de 2 HP a 5 HP
- 20% para las bombas de 5 HP a 10 HP
- 15% para las bombas de 10 HP a 15 HP
- 10% para las bombas de más de 20

0.0.0 ANEXO 0.00

ANEXOS

ANEXO N° 1

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PRIVADO)

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque – descarga reducida.	1,5	1,5	-
Inodoro	Con tanque.	3	3	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	-
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	-
Bidé		1	0,75	0,75
Lavatorio		1	0,75	0,75
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	-
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	-
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	-

ANEXO N° 3

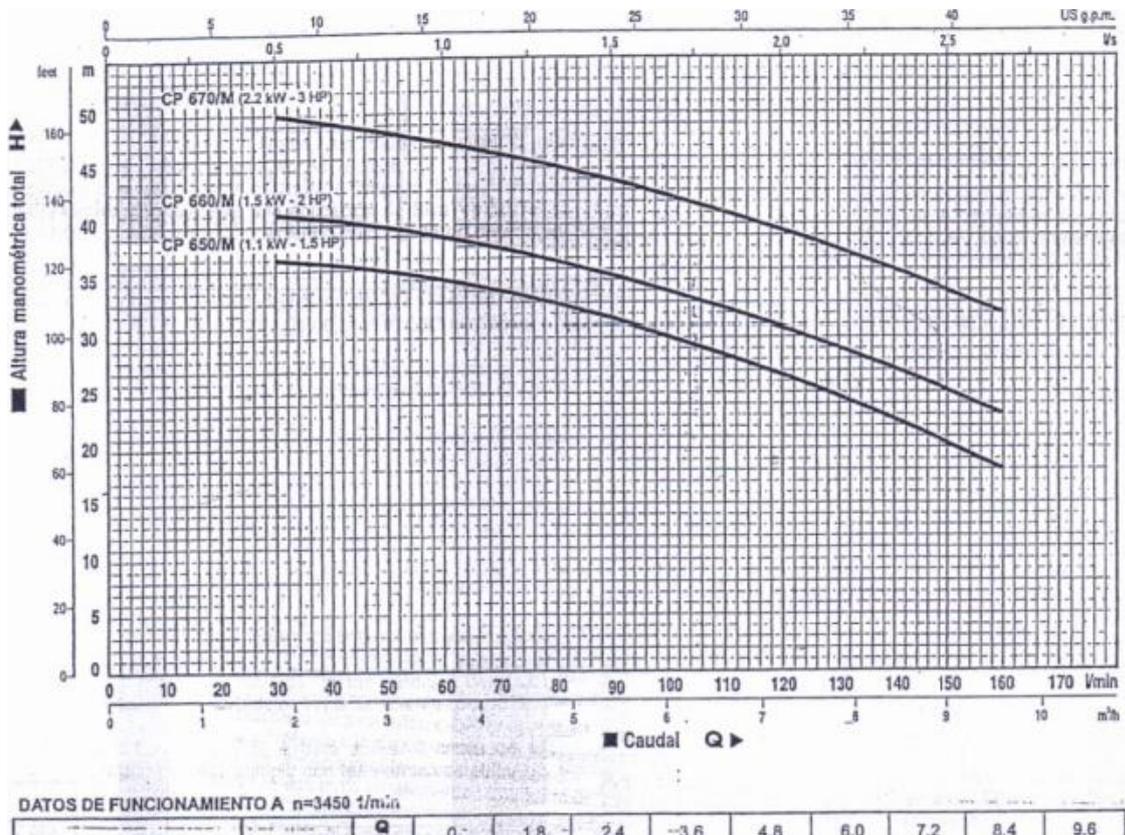
GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
3	0,12	-	120	1,83	2,72	1100	8,27
4	0,16	-	130	1,91	2,80	1200	8,70
5	0,23	0,91	140	1,98	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95	1400	9,56
7	0,28	0,97	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1700	10,85
10	0,43	1,06	190	2,37	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,71
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,57
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65	2300	13,42
22	0,58	1,37	250	2,84	3,71	2400	13,86
24	0,61	1,42	260	2,91	3,79	2500	14,29
26	0,67	1,45	270	2,99	3,87	2600	14,71
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94	2700	15,12
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,97
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46	3200	17,23
40	0,91	1,74	390	3,83	4,60	3300	17,85
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72	3400	18,07
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96	3600	18,91

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
48	1,09	1,92	460	4,42	5,08	3700	19,23
50	1,13	1,97	480	4,57	5,20	3800	19,75
55	1,19	2,04	500	4,71	5,31	3900	20,17
60	1,25	2,11	550	5,02	5,57	4000	20,50
65	1,31	2,17	600	5,34	5,83	PARA EL NÚMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFERENTE QUE LOS APARATOS SEAN DE TANQUE O DE VÁLVULA	
70	1,36	2,23	650	5,85	6,09		
75	1,41	2,29	700	5,95	6,35		
80	1,45	2,35	750	6,20	6,61		
85	1,50	2,40	800	6,60	6,84		
90	1,56	2,45	850	6,91	7,11		
95	1,62	2,50	900	7,22	7,36		
100	1,67	2,55	950	7,53	7,61		
110	1,75	2,60	1000	7,84	7,85		

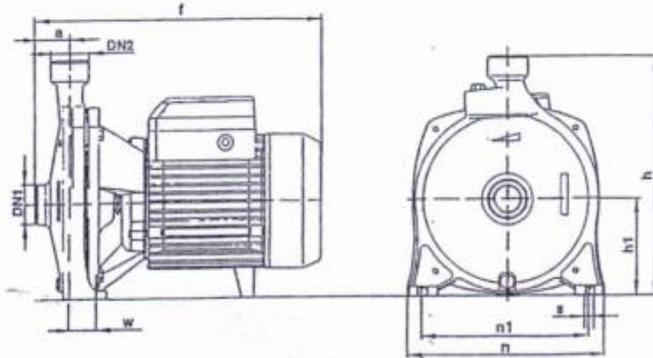
NOTA: Los gastos están dados en L/s y corresponden a un ajuste de la tabla original del Método de Hunter.

0.0.0 ANEXO 0.00



MODELO BOMBA		POTENCIA		m ³ /h	0	0.500	0.666	1.000	1.333	1.666	2.000	2.333	2.666
~	3 ~	KW	HP	V/s	0	30	40	60	80	100	120	140	160
CP 650/M	CP 650/M	1.1	1.5	H m	39	37	36.5	35	33	30	26.5	22.5	18
CP 660/M	CP 660/M	1.5	2		43	41	40.5	39	36.5	34	31	27	23
CP 670/M	CP 670/M	2.2	3		51	50	49.5	47.5	45	42.5	39.5	36	32

H = ALTURA MANOMETRICA TOTAL EN METROS. Q = CAUDAL



MODELO BOMBA		DN1	DN2	DIMENSIONES EN mm								
~	3 ~			a	f	h	h1	n	n1	w	s	
CPm 650/M	CP 650/M	1 1/4"	1"	51	341	260	110	206	165	44.5	11	
CPm 660/M	CP 660/M	1 1/4"	1"	51	341	260	110	206	165	44.5	11	
CPm 670/M	CP 670/M	1 1/4"	1"	51	361	260	110	206	165	44.5	11	

PROYECTO:

Instalaciones Sanitaria Sistema de Abastecimiento Indirecto - Directo "Mixto"

Descripcion: Diseño y calculo "Dimensionamiento de tuberias"

Elaborado por:

Cliente:

Lugar:

Pvc <= 2"

Pvc > 2"

Acero

Smax = 0.153

Medidor Exterior =

PRESION = 0.00

QMAX DE DISEÑO m³/h = 0.40

Mca = 0.00

Diseño y Dimensionamiento de la Montante y del Ramal mas Desfavorable - Presión Minima

Unidas de gasto	Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)		S(m/m)		Longitud de tuberia (m)	Longitud equival (m)	Longitud total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)		Presion (mca)	IS-010 >= 2.00 (mca)
					Ok		Correcto<Smax					+	-		
45	TE-A	0.00049	0.0320	0.609	Ok	0.012	Correcto<Smax	11.90	2.38	14.28	0.18	+	8.50	8.32	Correcto
21	A - B	0.00032	0.0258	0.612	Ok	0.016	Correcto<Smax	4.42	0.88	5.30	0.09	+	0.00	8.24	Correcto
3	B - B1	0.00011	0.0258	0.210	Ok	0.003	Correcto<Smax	5.75	1.15	6.90	0.06	+	0.00	8.17	Correcto
3	B1 - 1	0.00011	0.0158	0.561	Ok	0.026	Correcto<Smax	2.45	0.49	2.94	0.08	-	2.10	6.00	Correcto
24	A - C	0.00061	0.0258	1.167	Ok	0.051	Correcto<Smax	9.65	1.93	11.58	0.59	-	0.00	7.74	Correcto
3	C - C1	0.00011	0.0158	0.561	Ok	0.026	Correcto<Smax	26.31	5.26	31.57	0.82	+	0.00	6.92	Correcto
3	C1 - 2	0.00011	0.0158	0.561	Ok	0.026	Correcto<Smax	6.50	1.30	7.80	0.20	-	1.15	5.56	Correcto

PROYECTO:

Instalaciones Sanitaria Sistema de Abastecimiento Indirecto - Directo "Mixto"

Descripcion: Diseño y calculo "Dimensionamiento de tuberias"

Elaborador:

Cliente:

Pvc > 2"

--

Lugar:

Pvc < 2"

--

Acero

--

Medidor = 00.00"

PRESION = 45.79

QMAX DE DISEÑO m³/h = 2.38

Mca = 32.24

Diseño y Dimensionamiento de la Montante y del Ramal mas Desfavorable - Presión Mínima

Unid.gasto Fluxometro	Unid.gasto Tanques	Tramo	Q m3/s	D(m)	V(m/s)		S(m/m)	Longitud de tuberia (m)	Longitud equival (m)	Longitud total(m)	Hf (m)	Desnivel (m)		Presion (mca)	IS-010 >= 2.00 (mca)
380	0	TH - A	0.00136	0.0540	0.594	Ok	0.009	0.50	7.72	8.22	0.07	-	0.50	31.66	Correcto
380	0	A' - A1	0.00136	0.0540	0.594	Ok	0.009	1.65	11.35	13.00	0.11	-	1.65	29.90	Correcto
230	0	A1 - A	0.00117	0.0540	0.511	Ok	0.007	0.20	2.70	2.90	0.02	-	0.20	29.68	Correcto
150	0	A - B	0.00102	0.0400	0.812	Ok	0.022	4.35	0.80	5.15	0.11	-	4.35	25.22	Correcto
75	0	B - C	0.00086	0.0400	0.684	Ok	0.016	8.86	0.80	9.66	0.16	-	4.35	20.71	Correcto
45	0	C - D	0.00073	0.0258	1.396	Ok	0.099	5.35	0.52	5.87	0.58	-	0.00	20.13	Correcto
31	0	D -E	0.00066	0.0258	1.262	Ok	0.083	5.00	3.82	8.82	0.73	+	0.00	19.40	Correcto
5	0	E - fluxometro	0.00045	0.0200	1.432	Ok	0.142	1.45	0.40	1.85	0.26	-	1.10	18.03	Correcto
150	0	A1 - A2	0.00102	0.0320	1.268	Ok	0.064	60.63	12.13	72.76	4.64	-	0.00	25.26	Correcto
75	0	A2 - A3	0.00086	0.0258	1.645	Ok	0.132	18.44	3.69	22.13	2.92	-	0.00	22.34	Correcto
37	0	A3 - A4	0.00069	0.0258	1.320	Ok	0.090	1.67	0.33	2.00	0.18	-	0.00	22.16	Correcto
27	0	A4 - A5	0.00063	0.0200	2.005	Ok	0.256	4.70	0.94	5.64	1.45	-	0.00	20.71	Correcto
5	0	A5 - fluxometro	0.00045	0.0200	1.432	Ok	0.142	1.75	0.35	2.10	0.30	-	1.20	19.22	Correcto

17.60

DATOS DE CALCULO DE SISTEMA DIRECTO

Formulas de gobierno para el calculo del sistema directo.

1.10 Caudal maximo proble en redes.

$$Q_{max} = 1.7391 * Q^{0.6891}$$

1.20 Calculo de la velocidad.

$$V = \frac{Q(\text{caudal}) * 4}{\pi * D^2}$$

1.3.0 Calculo de la gradiente hidraulica.

1.3.1 Para tuberias PVC menores a 2". (Formula de flamat)

$$S = \frac{0.00061 * Q^{1.75}}{D^{4.75}}$$

Q = m³/s
D = m
S = m/m

1.3.2 Para tuberias PVC mayores o igual a 2". (Formula de Hazen Williams)

$$S = \left(\frac{Q}{0.0597 * D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$

Q = Lps
D = pulg
S = 0/00

1.3.3 Para tuberias de METAL. (Formula de Wipple Hslao)

$$S = \frac{676.745 * Q^{1.751}}{D^{4.753}}$$

Q = Lpm
D = m.m
S = m/m

1.3.4 Pendiente maxima solo para sistemas de abastecimiento por gravedad.

$$S_{max} = \frac{H}{LT}$$

H=Altura de tuberia
LT=Long. Total de tuberia

1.40 Perdida de carga local

$$HF = L.Total * s$$

1.50 Tabla de valores equivalentes en accesorios expresado e diametro.

Pieza y perdida (accesorio)	Longitud expresado en diametros.
Ampliacion gradual	12
Codo 90°	45
Codo 45°	20
Curva de 90°	30
Curva de 45°	15
Entrada normal	17
Entrada de Borda	35
Junta	30
Reduccion gradual	6
Valvula compuerta abierta	8
Valvula tipo Globo abierta	350
Valvula compuerta con angulo abierta	170
Salida de tuberia	35
Tee de paso directo	20
Tee de paso lateral	50
Tee salida bilateral	65

valvula de pie	250
valvula check (retencion)	100

1.60 Tabla de conversión de caudales de lps a lpm (METODO DE HUNTER)

TANQUE	LPS	LPM
NºUnid Gasto.	Gastos probables en tanque Lps	Gastos probables en tanque Lpm
0	0.00	0.00
1	0.04	2.40
2	0.08	4.80
3	0.12	7.20
4	0.16	9.60
5	0.23	13.80
6	0.25	15.00
7	0.28	16.80
8	0.29	17.40
9	0.32	19.20
10	0.35	21.00
11	0.37	22.20
12	0.38	22.80
13	0.40	24.00
14	0.42	25.20
15	0.44	26.40
16	0.46	27.60
17	0.48	28.80
18	0.50	30.00
19	0.52	31.20
20	0.54	32.40
21	0.56	33.60
22	0.58	34.80
23	0.60	36.00
24	0.61	36.60
25	0.64	38.40
26	0.67	40.20
27	0.69	41.40
28	0.71	42.60
29	0.73	43.80
30	0.75	45.00
31	0.77	46.20
32	0.79	47.40
33	0.81	48.60
34	0.82	49.20
35	0.84	50.40
36	0.85	51.00
37	0.87	52.20
38	0.88	52.80
39	0.90	54.00
40	0.91	54.60
41	0.93	55.80
42	0.95	57.00
43	0.98	58.80
44	1.00	60.00
45	1.02	61.20
46	1.03	61.80
47	1.06	63.60
48	1.09	65.40
49	1.11	66.60
50	1.13	67.80
51	1.14	68.52
52	1.15	69.24
53	1.17	69.96
54	1.18	70.68
55	1.19	71.40
56	1.20	72.12
57	1.21	72.84
58	1.23	73.56
59	1.24	74.28
60	1.25	75.00
61	1.26	75.72

Velocidades minimas según diametro propuesto. (Norma IS-010)		
Diametro	(mm)	V maxima (m/s)
1/2"	15	1.90
3/4"	20	2.20
1"	25	2.48
1 1/4"	32	2.85
1 1/2" y >	40	3.00

VALVULA	LPS	LPM
NºUnid Gasto.	Gast. prob valvula	Gastos probables en valvula Lpm
0.00	0.00	0.00
5	0.91	54.60
6	0.94	56.40
7	0.97	58.20
8	1.00	60.00
9	1.03	61.80
10	1.06	63.60
11	1.09	65.40
12	1.12	67.20
13	1.15	69.00
14	1.17	70.20
15	1.20	72.00
16	1.22	73.20
17	1.25	75.00
18	1.27	76.20
19	1.30	78.00
20	1.33	79.80
21	1.35	81.00
22	1.37	82.20
23	1.40	84.00
24	1.42	85.20
25	1.44	86.40
26	1.45	87.00
27	1.48	88.80
28	1.51	90.60
29	1.53	91.80
30	1.55	93.00
31	1.57	94.20
32	1.59	95.40
33	1.61	96.60
34	1.63	97.80
35	1.65	99.00
36	1.67	100.20
37	1.69	101.40
38	1.70	102.00
39	1.72	103.20
40	1.74	104.40
41	1.76	105.60
42	1.78	106.80
43	1.80	108.00
44	1.82	109.20
45	1.83	109.80
46	1.84	110.40
47	1.88	112.80
48	1.92	115.20
49	1.95	117.00
50	1.97	118.20
51	1.98	119.04
52	2.00	119.88
53	2.01	120.72
54	2.03	121.56

0.0120

0.0120

0.0120	62	1.27	76.44
	63	1.29	77.16
	64	1.30	77.88
	65	1.31	78.60
0.0100	66	1.32	79.20
	67	1.33	79.80
	68	1.34	80.40
	69	1.35	81.00
	70	1.36	81.60
0.0100	71	1.37	82.20
	72	1.38	82.80
	73	1.39	83.40
	74	1.40	84.00
	75	1.41	84.60
0.0080	76	1.42	85.08
	77	1.43	85.56
	78	1.43	86.04
	79	1.44	86.52
	80	1.45	87.00
0.0100	81	1.46	87.60
	82	1.47	88.20
	83	1.48	88.80
	84	1.49	89.40
	85	1.50	90.00
0.0120	86	1.51	90.72
	87	1.52	91.44
	88	1.54	92.16
	89	1.55	92.88
	90	1.56	93.60
0.0120	91	1.57	94.32
	92	1.58	95.04
	93	1.60	95.76
	94	1.61	96.48
	95	1.62	97.20
0.0100	96	1.63	97.80
	97	1.64	98.40
	98	1.65	99.00
	99	1.66	99.60
	100	1.67	100.20
0.0080	101	1.68	100.68
	102	1.69	101.16
	103	1.69	101.64
	104	1.70	102.12
	105	1.71	102.60
	106	1.72	103.08
	107	1.73	103.56
	108	1.73	104.04
	109	1.74	104.52
		110	1.75
0.0080	111	1.76	105.48
	112	1.77	105.96
	113	1.77	106.44
	114	1.78	106.92
	115	1.79	107.40
	116	1.80	107.88
	117	1.81	108.36
	118	1.81	108.84
	119	1.82	109.32
		120	1.83
0.0080	121	1.84	110.28
	122	1.85	110.76
	123	1.85	111.24
	124	1.86	111.72
	125	1.87	112.20
	126	1.88	112.68
	127	1.89	113.16
	128	1.89	113.64
	129	1.90	114.12

55	2.04	122.40
56	2.05	123.24
57	2.07	124.08
75	2.29	137.40
150	2.95	177.00
230	3.58	214.80
240	3.65	219.00
380	4.46	267.60

	130	1.91	114.60
0.0070	131	1.92	115.02
	132	1.92	115.44
	133	1.93	115.86
	134	1.94	116.28
	135	1.95	116.70
	136	1.95	117.12
	137	1.96	117.54
	138	1.97	117.96
	139	1.97	118.38
	140	1.98	118.80
0.0080	141	1.99	119.28
	142	2.00	119.76
	143	2.00	120.24
	144	2.01	120.72
	145	2.02	121.20
	146	2.03	121.68
	147	2.04	122.16
	148	2.04	122.64
	149	2.05	123.12
	150	2.06	123.60
0.0080	151	2.07	124.08
	152	2.08	124.56
	153	2.08	125.04
	154	2.09	125.52
	155	2.10	126.00
	156	2.11	126.48
	157	2.12	126.96
	158	2.12	127.44
	159	2.13	127.92
	160	2.14	128.40
0.0080	161	2.15	128.88
	162	2.16	129.36
	163	2.16	129.84
	164	2.17	130.32
	165	2.18	130.80
	166	2.19	131.28
	167	2.20	131.76
	168	2.20	132.24
	169	2.21	132.72
	170	2.22	133.20
0.0070	171	2.23	133.62
	172	2.23	134.04
	173	2.24	134.46
	174	2.25	134.88
	175	2.26	135.30
	176	2.26	135.72
	177	2.27	136.14
	178	2.28	136.56
	179	2.28	136.98
	180	2.29	137.40
0.0080	181	2.30	137.88
	182	2.31	138.36
	183	2.31	138.84
	184	2.32	139.32
	185	2.33	139.80
	186	2.34	140.28
	187	2.35	140.76
	188	2.35	141.24
	189	2.36	141.72
	190	2.37	142.20
0.0080	191	2.378	142.68
	192	2.386	143.16
	193	2.394	143.64
	194	2.402	144.12
	195	2.410	144.60

	196	2.418	145.08
	197	2.426	145.56
	198	2.434	146.04
	199	2.442	146.52
	200	2.45	147.00
0.0080	201	2.46	147.48
	202	2.47	147.96
	203	2.47	148.44
	204	2.48	148.92
	205	2.49	149.40
	206	2.50	149.88
	207	2.51	150.36
	208	2.51	150.84
	209	2.52	151.32
210	2.53	151.80	
0.0070	211	2.54	152.22
	212	2.54	152.64
	213	2.55	153.06
	214	2.56	153.48
	215	2.57	153.90
	216	2.57	154.32
	217	2.58	154.74
	218	2.59	155.16
	219	2.59	155.58
220	2.60	156.00	
0.0050	221	2.61	156.30
	222	2.61	156.60
	223	2.62	156.90
	224	2.62	157.20
	225	2.63	157.50
	226	2.63	157.80
	227	2.64	158.10
	228	2.64	158.40
	229	2.65	158.70
230	2.65	159.00	
0.0100	231	2.66	159.60
	232	2.67	160.20
	233	2.68	160.80
	234	2.69	161.40
	235	2.70	162.00
	236	2.71	162.60
	237	2.72	163.20
	238	2.73	163.80
	239	2.74	164.40
240	2.75	165.00	
0.0090	241	2.76	165.54
	242	2.77	166.08
	243	2.78	166.62
	244	2.79	167.16
	245	2.80	167.70
	246	2.80	168.24
	247	2.81	168.78
	248	2.82	169.32
	249	2.83	169.86
250	2.84	170.40	