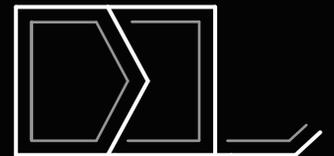


TERMINAL INTERMODAL DEL SECTOR ESTE DE SAN JOSÉ

PLAN MAESTRO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE DEL ESTE (SITE) EN EL ALTO DE OCHOMOGO

PRÁCTICA DIRIGIDA - PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIATURA EN ARQUITECTURA

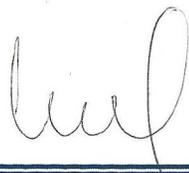
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA - FACULTAD DE INGENIERÍA - ESCUELA DE ARQUITECTURA - 2015



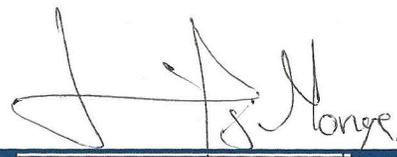
DANIEL ORTIZ LEITÓN



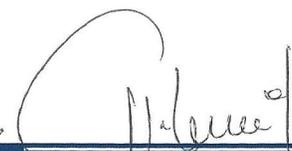
Arq. Omar Chavarría Abarca
Director



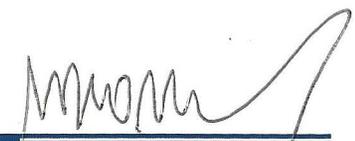
Arq. Liza Castillo Vásquez
Lectora



Arq. Luis Alonso Pérez Monge
Lector



Arq. Javier Salinas Guerrero
Lector Invitado



Arq. Mario Posla Fuentes
Lector invitado

Tribunal Examinador

Dedicatoria

A Dios, por la maravilla que es.

A mis padres, por todo lo que han sacrificado por mí. Por el apoyo incondicional que me han dado para poder alcanzar mis metas.

A mi hermano, por estar siempre ahí.

A Carla, por ser parte importante de mi vida en estos últimos años.

A mis familiares y amigos, que también son parte importante en mi vida.

En los últimos años del siglo XX se comenzaron a estipular las políticas de modernización para el transporte público, debido al acelerado desarrollo que se tenía en el Gran Área Metropolitana. Al día de hoy, se han implementado apenas, una pequeña parte de estas políticas, lo que produce que el transporte público sufra actualmente de elementos muy agresivos para poder brindar un buen servicio, como lo son la congestión vial, causada por el incremento masivo en la flota vehicular privada, una desactualización en el sistema operativo, que produce una superposición de rutas de servicio en corredores comunes y falta de una adecuada infraestructura. Esto ocasiona aumentos en tiempo de viajes y una percepción muy negativa de una industria tan importante para la ciudad, como lo es el transporte público.

Dada la necesidad de implementación de los lineamientos estipulados en el Decreto N° 28337-MOPT, los concesionarios del Sector Este de San José, que comprende los cantones de Montes de Oca, Curridabat y La Unión, se unen con el fin de hacer cumplir el decreto. Ellos forman el Sistema Integrado de Transporte del Este (SITE).

Este trabajo, se basa en la propuesta del componente más importante del plan maestro de SITE, que es el plantel de dicho grupo empresarial y el diseño de la terminal principal del sector, que es de carácter intermodal y se ubica en el Alto de Ochomogo. Esta, además de facilitar actividades operativas, básicas y complementarias, busca promover la movilidad urbana eficiente, basada en los conceptos de modernización.

Índice General

Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Selección del tema y justificación	2
1.2 Pertinencia y alcances.....	3
1.3 Factibilidad y viabilidad	4
Capítulo 2. Problema de Investigación.....	5
2.1 Estado de la Cuestión	6
2.2 Antecedentes	8
2.3 Problema.....	12
2.4 Objeto de estudio.....	19
2.5 Delimitación del problema.....	21
2.5.1 Delimitación temporal	21
2.5.2 Delimitación circunstancial.....	21
2.5.3 Delimitación social	21
2.5.4 Delimitación física (el sitio).....	24
Capítulo 3. Objetivos de investigación.....	31
3.1 Objetivo general	32
3.2 Objetivos específicos.....	32
Capítulo 4. Marco teórico y referencial	33
4.1 Introducción	34
4.2 Sistema BRT	34
4.2.1 Antecedentes.....	34
4.2.2 Sistema de transporte público propuesto para San José.....	34
4.3 Transporte intermodal	42
4.4 Necesidades y servicios de una terminal	43
4.5 Ley 7600	49
4.5.1 Acceso al espacio físico (Título I, Capítulo IV).....	49
4.5.2 Acceso a los medios de transporte (Título I, Capítulo V).....	50
4.5.3 Acceso al espacio físico (Título II, Capítulo 4).....	50
4.6 Edificación sostenible.....	51
4.6.1 La naturaleza	52
4.6.2 La energía.....	53
4.6.2.1 Energía solar.....	53
4.6.3 El agua	55
4.7 Estudios de caso.....	58
4.7.1 Introducción.....	58
4.7.2 TransMilenio: Bogotá, Colombia	58
4.7.3 Terminal Tiete.....	62
4.8 Conclusiones	65
Capítulo 5. Metodología	67
5.1 Etapa informativa	68
5.1.1 Recopilación de información:	68
5.1.2 Análisis y síntesis de información	68
5.1.3 Análisis del sitio.....	69
5.1.4 Programa arquitectónico.....	69
5.2 Etapa de diseño.....	69
5.2.1 Propuesta del Plan Maestro	69
5.2.2 Diseño conceptual de la terminal.....	69
5.2.3 Diseño preliminar de la terminal	69
5.2.4 Diseño final de la terminal.....	69
Capítulo 6. Análisis de rutas.....	71
6.1 Rutas de autobuses en la terminal.....	72
6.2 Estimación de pasajeros.....	89
6.3 Estimación de autobuses	97
Capítulo 7. Propuesta.....	99
7.1 Configuración del plantel.....	100
7.2 Configuración de la terminal.....	105
7.3 Programa arquitectónico.....	111
7.4 El proyecto.....	113
Capítulo 8. Conclusiones	145
Referencias bibliográficas.....	147
Glosario.....	150
Anexos	151

Índice de cuadros

Cuadro 1. Evolución general del transporte público en el Área Metropolitana de San José. 1965-1990. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al., 1999. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.....	10
Cuadro 2. Censo de población año 1963. Obtenido desde Censo de Población 1963, Ministerio de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística y Censos, 1966. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.	11
Cuadro 3. Censo de población año 1984. Obtenido desde Censo de Población 1984, Ministerio de Economía, Industria y Comercio, Dirección General de Estadística y Censos, 1987. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.....	11
Cuadro 4. Censo de población año 2000. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2000. Características Demográficas. Población total, zona, sexo, provincia, cantón, distrito. Obtenido desde http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx . Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.....	15
Cuadro 5. Censo de población año 2011. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2011. Características Demográficas. Población total, zona, sexo, provincia, cantón, distrito. Obtenido desde http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx . Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.....	15
Cuadro 6. Medidas para la preservación de los recursos hídricos. Obtenido desde Guía básica de la sostenibilidad. Edwards, B. 2005. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón. 2014.....	56
Cuadro 7. Cronograma de la metodología. Autoría propia, 2014.....	70
Cuadro 8. Perfil de carga San José - Tres Ríos por Calle Vieja TRANSPLUSA. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón..	90
Cuadro 9. Perfil de carga San José - Tres Ríos por Pista TRANSPLUSA. Obtenido desde: Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.....	90
Cuadro 10. Estimación de carga y descarga pasajeros para rutas SITE (basado en perfil de Carga TRANSPLUSA). Autoría Propia. 2015.	91
Cuadro 11. Fórmulas de volumen de pasajeros. Obtenida desde. Castro, L. (20 de mayo, 2015). Entrevistador D. Ortiz. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón..	91
Cuadro 12. Estimación de pasajeros para rutas urbanas e interurbanas cortas. Autoría propia. 2015.	91
Cuadro 13. Horario de salidas rutas interregionales día lunes. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.....	92
Cuadro 14. Horario de salidas rutas interregionales días martes, miércoles y jueves. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA.. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.	93
Cuadro 15. Horario de salidas rutas interregionales día viernes. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.....	94
Cuadro 16. Horario de salidas rutas interregionales día sábado. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.....	95
Cuadro 17. Horario de salidas rutas interregionales día domingo. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.....	96
Cuadro 18. Estimación total de pasajeros en la terminal. Autoría propia. 2015.	97
Cuadro 19. Resumen de la oferta de servicio de SITE. Obtenida desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón..	97
Cuadro 20. Estimación de autobuses de rutas urbanas e interurbanas cortas. Autoría propia. 2015.	98

Índice de diagramas

Cuadro 21. Estimación total de buses entrando a la terminal. Autoría propia. 2015.....	98
Cuadro 22. Megacomponente - plantel SITE. Autoría propia, 2015.	101
Cuadro 23. Programa arquitectónico del plantel SITE. Autoría propia. 2015.....	111
Cuadro 24. Tabla de áreas de coberturas. Autoría propia. 2015.....	111
Cuadro 25. Programa arquitectónico del primer nivel terminal SIT3. Autoría propia. 2015.....	112
Cuadro 26. Programa arquitectónico del segundo nivel terminal SITE. Autoría propia. 2015.....	112
Cuadro 27. Programa arquitectónico torre de parqueos SITE, 2015. Autoría propia.	113
Cuadro 28. Programa arquitectónico parqueos SITE. Autoría propia. 2015.	113

Diagrama 1. Corte diagramático de la estación. Obtenida desde Estación intermodal de transporte público para la ciudad de Alajuela. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Montoya, F. 2008.....

Diagrama 2. Comparación del esquema radial atomizado de recorridos con el esquema tronco-alimentado. Adaptado de L.C.R Logística S.A., "Estudio de Oferta y Demanda de Transportes de la GAM". Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. PRUGAM. Informe final 2007. Tomo II, pag 52 . Obtenido desde: Reorganización del transporte público urbano en el sector operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos, Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

Diagrama 3. Síntesis del objeto de estudio. Autoría propia. 2014.....

Diagrama 4. Ubicación del sitio. Obtenida desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo del Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.....

Diagrama 5. Ubicación del sitio (provincia - cantón - distrito). Obtenido desde (I) <http://www.veomapas.com/mapas/maps/10003/49/mapa-politico-de-las-provincias-de-costa-rica.png>, (II) http://1.bp.blogspot.com/-jGLcgEyiN2Y/VA4TXYxNAI/AAAAAAAAqUw/GROp-BoU_ngA/s1600/9.b.%2BMapa%2Bde%2BCantones%2Bde%2B-Cartago,%2BCosta%2BRica.jpg, (III) <http://gis.muni-carta.go.cr/flexviewers/gisweb/>. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.

Diagrama 6. Bahía para transporte público en rutas primarias. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.

Diagrama 7. Priorización del transporte público sobre radiales. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.

Diagrama 8. Áreas de una terminal. Obtenido desde Terminales de Transporte. Calzadilla, A. 1983. Transcrito y modificado por Daniel Ortiz Leitón. 47

Diagrama 9. Funciones de una terminal de buses. Obtenido desde Terminales de Transporte. Calzadilla, A. 1983. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.....	48	Diagrama 24. Desface del área natural. Autoría propia. 2015.	108
Diagrama 10. Pendiente longitudinal en función de la extensión. INTE 03-01-04-02 Edificio. Rampas Fijas. Obtenido desde Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, CFIA. 2010.....	51	Diagrama 25. Configuración de los andenes. Autoría propia. 2015.....	109
Diagrama 11. Diferencia entre desarrollo sostenible y sostenibilidad. Obtenido desde Guía básica de la sostenibilidad. Edwards, B. 2005.	52	Diagrama 26. Cortes del bloque de desabordaje y abordaje. Autoría propia. 2015.	109
Diagrama 12. Desarrollo sostenible en un proyecto de arquitectura. Obtenido desde Guía básica de la sostenibilidad. Edwards, B. 2005.	52	Diagrama 27. Configuración final en planta del proyecto. Autoría propia. 2015.	110
Diagrama 13. Plano de estaciones. Obtenida desde http://www.transmilenio.gov.co/es/plano-de-estaciones	59	Diagrama 28. Ingresos y salidas vehiculares en el terminal. Autoría propia. 2015.....	115
Diagrama 14. Configuración de los talleres. Autoría propia. 2015.	102	Diagrama 29. Flujo de autobuses en el plantel. Autoría propia. 2015.....	116
Diagrama 15. Configuración del plantel SITE. Autoría propia. 2015.	104		
Diagrama 16. Configuración de los andenes en bloques. Autoría propia. 2015.....	105		
Diagrama 17. Actividades por niveles. Autoría propia. 2015.....	105		
Diagrama 18. Posibilidades de circulación vertical para la terminal. Autoría propia. 2015.	106		
Diagrama 19. Configuración planta/elevación del proyecto. Autoría propia. 2015.....	106		
Diagrama 20. Posibilidades de conexión en la terminal. Autoría propia. 2015.....	106		
Diagrama 21. Configuración en “Z” del proyecto. Autoría propia. 2015. .	108		
Diagrama 22. Configuración en “V” del proyecto. Autoría propia. 2015...	108		
Diagrama 23. Configuración lineal del proyecto.	108		

Índice de gráficos

Gráfico 1. Personas entrando y saliendo del centro de San José para 7 corredores con registro histórico. Período 7-8 a.m. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999	12
Gráfico 2. Flota vehicular de Costa Rica, período 1990-2005. Estadística del Consejo de Seguridad Vial. Obtenido desde http://exnet.mivah.go.cr/PRUGAM/Documentos/Diagnostico.pdf	13
Gráfico 3. Distribución de personas por modo de transporte para 7 corredores con registro histórico, período 7-8 a.m. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999	13
Gráfico 4. Vehículos entrando y saliendo del centro San José para 7 corredores con registro histórico, período 7-8 a.m. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro, L. et al. 1999	13
Gráfico 5. Eficiencia promedio por modo en el centro de San José para 7 corredores con registro histórico, período 7-8 a.m. 1996. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999	14

Índice de imágenes

Imagen 1. Conjunto de fotografías de la parada de Puntarenas en San José. Autoría propia. Tomada el 13 de noviembre del 2014	6
Imagen 2. Vista del proyecto. Obtenida desde Estación intermodal de transporte público para la ciudad de Alajuela. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Montoya, F. 2008	7
Imagen 3. Planta de conjunto del proyecto Terminal de transporte integrado TREM. Obtenido desde Terminal de transporte integrado TREM. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Dobles, C. 2010	8
Imagen 4. Autobuses del sector Este de la capital confluyendo en una misma ruta. Autoría propia. Tomada el 27 de noviembre del 2014. Los Yoses, San José, Costa Rica.	13
Imagen 5. Retorno hacia Cartago. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.	26
Imagen 6. Retorno hacia San José. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.	26
Imagen 7. Vista panorámica del lote desde el noroeste. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.	28
Imagen 8. Vista aérea frotal del lote. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.	29
Imagen 9. Vista del lote desde el noroeste. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.	29
Imagen 10. Vista del lote desde el noreste. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.	29
Imagen 11. Bus de 12 metros. Diseño por: Mailson Amancio, Matheus Cardoso y André Gustavo. Obtenida desde: http://4.bp.blogspot.com/-AtSNXeLVzVWk/Uk5BJO4ikOI/AAAAAAAAAKLk/3w9bBT82e5s/s1600/APACHE+S22+Mbb+1418+(2).PNG	37

Imagen 12. Bus de 15 metros. Diseñado por: Mailson Amanico Pereira e Higor Borges. Obtenida desde: http://3.bp.blogspot.com/-t7jZoEWJgc0/UmNJ1RidUml/AAAAAAAAUvG/uS4nm-5Xxi8/s1600/Busscar+Urbanus+2008+-+Scan+K-270+3°+eixo+direcional+15+Metros'+com+AC.PNG	37	Imagen 23. Sistema de almacenamiento de agua en sótanos. Obtenida desde www.quantflum.com . Traducción por Daniel Ortiz Leitón.	57
Imagen 13. Bus articulado de 18 metros. Diseño por: Mailson Amanico Pereira y Eric Mitchell Obtenida desde: http://busyorugua.blogspot.com/2010/01/articulados-y-trolleys.html	37	Imagen 24. Reciclaje de aguas grises. Obtenida desde http://ingnieriamientaigrupoe.blogspot.com	57
Imagen 14. Bus biarticulado de 24 metros. Diseño por Guilherme Hausman Turindemberg. Obtenido desde: http://dibujosbuses-cr.blogspot.com/2011/08/dibujos-de-autobuses-volvo-buses.html	37	Imagen 25. Vías para servicios troncales. Obtenida desde http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura	59
Imagen 15. Modos de transporte. Autoría propia. 2014.	42	Imagen 26. Estación de cabecera. Obtenida desde http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura	60
Imagen 16. Andenes. Obtenido desde: Neufert. Arte de proyectar en arquitectura. 2007.....	44	Imagen 27. Estación intermedia. Obtenida desde http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura	60
Imagen 17. Radios de giro en buses convencionales. Obtenido desde: Neufert. Arte de proyectar en arquitectura. 2007.....	45	Imagen 28. Estación sencilla. Obtenida desde http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura	60
Imagen 18. Accesibilidad a personas con necesidades especiales. Obtenido desde: Terminal de transporte integrado TREM. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Dobles, C. 2010.....	49	Imagen 29. Patios de estacionamiento. Obtenida desde http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura	61
Imagen 19. Rótulo de espacio reservado. Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial, Equipo de Apoyo, 2009. Obtenida desde Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, CFIA. 2010.....	50	Imagen 30. Cicloparqueaderos. Obtenida desde http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura	61
Imagen 20. Medidas de la cabina del ascensor. Norma INTE 03-01-08-02 Ascensores. Obtenida de Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, CFIA. 2010.....	50	Imagen 31. Área de abordaje. Obtenida desde http://brasilbybus.com/blog/wp-content/uploads/2013/11/Rodo_tiete_feature.png	62
Imagen 21. Calentador de agua con tanque de almacenamiento arriba de la cubierta. Obtenida desde http://rilesacr.com/?page_id=159	55	Imagen 32. Andenes. Obtenida desde http://static.panoramio.com/photos/original/19744129.jpg	62
Imagen 22. Calentador de agua con tanque de almacenamiento abajo de la cubierta. Obtenida desde http://rilesacr.com/?page_id=159	55	Imagen 33. Espacio interno de la terminal. http://myhubcoworking.com/wp-content/uploads/2012/07/rodoviaria-tiete.jpg	62
		Imagen 34. Terreno de la terminal Tiete. Obtenida desde Terminal de autobuses inter-regional de la Ciudad de San Isidro de El General. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Marín, A. 2012.	63
		Imagen 35. Planta de la terminal Tiete. Obtenida desde http://www.socicam.com.br/terminais/terminais_rodoviaros/tiete	64

Imagen 36. Vista aérea de la terminal Tiete. Obtenida desde http://s50.photobucket.com/user/rocam29/media/tiete.jpg.html	65	Imagen 52. Sección ampliada # 1 (Corte 1). Autoría propia. 2015.....	124
Imagen 37. Estación de Autoconsumo. Obtenido desde: Cosorcio Operativo del Este S.A. Li, O. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	102	Imagen 53. Sección ampliada #2 (corte 2). Autoría propia. 2015.	125
Imagen 38. Máquina de autolavado. Obtenido desde https://i.ytimg.com/vi/4rhd67tvkNk/maxresdefault.jpg	102	Imagen 54. Sección ampliada #3 (Corte 2-2). Autoría propia. 2015.	126
Imagen 39. Croquis espacial 1, relación transporte, naturaleza y ser humano. Autoría propia. 2015.	107	Imagen 55. Corte 3 -3. Autoría propia. 2015.	127
Imagen 40. Croquis espacial 2, relación transporte, naturaleza y ser humano. Autoría propia. 2015.	107	Imagen 56. Corte 4-4. Autoría propia. 2015.	128
Imagen 41. Plan Maestro del Sistema Integrado de Transporte del Este. Autoría propia. 2015.	114	Imagen 57. Corte 5-5. Autoría propia. 2015.	129
Imagen 42. Elevación norte. Autoría propia. 2015.	117	Imagen 58. Sección ampliada #4 (corte 5-5). Autoría propia. 2015.	130
Imagen 43. Elevación sur. Autoría propia. 2015.	117	Imagen 59. Sección ampliada #5 (corte 5-5). Autoría propia. 2015.	130
Imagen 44. Elevación Oeste. Autoría propia. 2015.	118	Imagen 60. Corte 6-6. Autoría propia. 2015.....	131
Imagen 45. Elevación Este. Autoría propia. 2015.	118	Imagen 61. Corte 7-7. Autoría propia. 2015.	132
Imagen 46. Planta arquitectónica primer nivel terminal / primer nivel torre de parqueos. Autoría propia. 2015.	119	Imagen 62. Sección Longitudinal del puente. Autoría propia. 2015.	133
Imagen 47. Planta arquitectónica segundo nivel torre de parqueos / segundo nivel de encomiendas. Autoría propia. 2015.	120	Imagen 63. Sección transversal del puente. Autoría propia. 2015.	133
Imagen 48. Planta arquitectónica segundo nivel terminal / tercer nivel torre de parqueos. Autoría propia. 2015.	121	Imagen 64. Vista aérea del conjunto desde el noreste. Autoría propia. 2015.....	134
Imagen 49. Planta de cubiertas. Autoría propia. 2015.	122	Imagen 65. Vista aérea del conjunto desde el noroeste. Autoría propia. 2015.....	135
Imagen 50. Corte 1 -1. Autoría propia. 2015.	123	Imagen 66. Vista desde el noreste. Autoría propia. 2015.....	136
Imagen 51. Corte 2-2. Autoría propia. 2015.	123	Imagen 67. Vista desde el noroeste. Autoría propia. 2015.	137
		Imagen 68. Vista frontal. Autoría propia. 2015.	138
		Imagen 69. Vista sala de espera buses interregionales, primer nivel. Autoría propia. 2015.	139

Índice de mapas

Imagen 70. Vista andenes de desabordaje de rutas urbanas, primer nivel. Autoría propia. 2015.	140
Imagen 71. Vista área de comidas, segundo nivel. Autoría propia, 2015.	141
Imagen 72. Vista área comercial, segundo nivel. Autoría propia. 2015.	142
Imagen 73. Vista hacia los locales bancarios, segundo nivel. Autoría propia. 2015.	143
Imagen 74. Vista interna, primer y segundo nivel. Autoría propia. 2015.	144
Imagen 76. Vista aérea desde el noreste, solo estructura. Autoría propia. 2015.	144
Imagen 75. Vista interna del puente peatonal. Autoría propia. 2015.....	144

Mapa 1. Bandas de volúmenes del transporte público en 1999 en el Área Metropolitana de San José. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al.1999..... 16

Mapa 2. Bandas de volúmenes de transporte público para el año 2015 en el Área Metropolitana de San José. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al.1999..... 17

Mapa 3. Cantidad de rutas por sector. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al.1999..... 18

Mapa 4. Rutas propuestas por SITE. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.....22

Mapa 5. Nodos de integración propuestos por SITE. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.23

Mapa 6. Locación de la Estación de integración prevista. Obtenida desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo del Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014....24

Mapa 7. Lote. Obtenido desde Google Earth, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.27

Mapa 8. Sistemas BRT en el mundo. Obtenido desde <http://www.brtbrasil.org.br/index.php/brt-no-mundo>. Traducción por Daniel Ortiz Leitón.35

Mapa 9. Sectorización propuesta y red primaria. Obtenida desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al.1999.....38

Mapa 10. Rutas intersectoriales. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.....41

Mapa 11. Zonas de vida según Holdridge. Obtenida de <http://ecosystems-ecosistemas.blogspot.com/2011/08/zonas-de-vida-de-costa-rica.html>. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.54

Mapa 12. Troncales propuestas para SITE. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.	74	Mapa 22. Ruta 300 Cartago San José, ramal: Taras - Pista - Zapote. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	84
Mapa 13. Rutas troncales 1 y 2 propuestas por SITE. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.	75	Mapa 23. Ruta 300 Cartago San José, ramal: Taras - Tres Ríos - Zapote. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	85
Mapa 14. Rutas secundarias Tres Ríos. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.	76	Mapa 24. Ruta 316 San José - Paraíso de Cartago. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	86
Mapa 15. Ruta 326 Cartago - Tres Ríos. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	77	Mapa 25. Ruta 302 San José - Turrialba. Obtenido desde Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	87
Mapa 16. Ruta 300 Cartago - San José, ramal: Lima - Pista - Zapote. Obtenida desde Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	78	Mapa 26. Sistema de Transporte Rápido de Personas (TPR): San José - Cartago, INCOFER, s.f. Obtenido desde http://gobierno.cr/el-tren-de-transporte-rapido-de-pasajeros-trp-desahogaria-presas-en-la-gam/	88
Mapa 17. Ruta 300 Cartago - San José, ramal Lima - Pista - San Pedro. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	79		
Mapa 18. Ruta 300 Cartago - San José, ramal: Lima - Tres Ríos - Zapote, 2015. Obtenido desde Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	80		
Mapa 19. Ruta 300 Cartago - San José, ramal: Lima - Tres Ríos - San Pedro, 2015. Obtenido desde Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	81		
Mapa 20. Ruta 300 Cartago San José, ramal: Taras - Tres Ríos - San Pedro. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	82		
Mapa 21. Ruta 300 Cartago San José, ramal: Taras - Pista - San Pedro. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.	83		



Capítulo 1. Introducción

1.1 Selección del tema y justificación

Actualmente, la situación del tránsito vehicular de Costa Rica es grave. Día tras día, la flota de automotores aumenta a un ritmo acelerado, sobretodo la particular. Lo que dificultada una adecuada operación del transporte público. Además, el sistema bajo el cual trabaja este tipo de movilidad no es eficiente.

Hoy en día, muchas rutas que satisfacen a un mismo sector del Gran Área Metropolitana (GAM) confluyen en las mismas vías, que por lo general son calles principales. Esto ocasiona que los autobuseros busquen subir a más pasajeros que la competencia, estacionándose en la vía pública (a falta de bahías como generalmente ocurre en las carreteras de este país) lo que provoca embotellamientos, por la sobrepoblación de rutas.

Desde principios del año 2000, se estableció por medio del Decreto N° 28337-MOPT, que el sistema de transporte público se tenía que cambiar; dejar el modelo donde las diferentes rutas son operadas por diferentes concesionarios y crear una sola unidad operativa llamada Sector. Esto busca un sistema complementario e integral y no, uno fraccionado como sucede hoy en día.

Dicho precepto se volvió a proponer por un grupo de expertos en el Plan Regional Urbano del Gran Área Metropolitana de Costa Rica 2008 - 2030. El cual busca "impulsar ciudades con fundamento legal en materia territorial, ambientalmente sostenibles, socialmente integradas, económicamente competitivas, funcionalmente estructuradas, arquitectónicamente mejor diseñadas. ...lugares de clara convivencia humana, en otras palabras, ciudades para la gente." (Plan PRUGAM, 2008, Versión Preliminar, Tomo I, p. 10)

El Sistema Integrado de Transporte del Este (SITE)¹, surgió por la iniciativa de hacer cumplir dicha disposición a nivel de transporte y movilidad urbana. Este grupo está formado por siete concesiones

que en estos momentos dan servicio al Sector Este de la capital, buscando la integración del servicio de transporte público.

El grupo ha desarrollado el plan maestro de las rutas que se deben implementar, según la necesidad de los usuarios. Así también, como la propuesta de ubicación de los diferentes nodos de integración (que es donde se harían los transbordos) en todo el sector y cuentan con el diseño de las frecuencias de los buses, según la ruta para satisfacer la movilidad de los ciudadanos.

Sin embargo, la empresa no ha desarrollado la propuesta de la terminal principal, que es de carácter intermodal. Y es aquí donde este trabajo tiene relevancia, ya que cuenta con el apoyo del grupo SITE, para poder realizar un diseño dicha terminal intermodal a nivel de anteproyecto, acoplada a las funciones, logística y requerimientos de la empresa, sumado al factor más importante, que será satisfacer las necesidades del usuario.

Esta terminal se considera de carácter principal, ya que es el inicio de las dos rutas principales del grupo SITE. Aquí se va a ubicar el plantel, con sus respectivas oficinas, talleres de mantenimiento, zona de abastecimiento de combustible, área de autolavado, zonas de estacionamiento, andenes y zonas de servicios complementarios como el comercio, entre otros.

Además, la estación va a poder recibir a los buses y pasajeros provenientes de otras rutas principales del país que pasen por la ruta nacional N° 2 (Autopista Florencio del Castillo), generando un transbordo metropolitano para que los usuarios puedan llegar a San José, con el fin de mantener la lógica y la disposición del decreto de evitar las sobrepoblación de rutas.

1. SITE: Está formado por siete concesiones que actualmente brindan servicio al Sector Este de San José, ellas son: Transportes Públicos la Unión S.A., Transportes del Este Montoya S.A. Cenbus S.A., Autotransportes RARO S.A., Autotransportes CESMAG S.A., Magasoso S.A. y Autotransportes ZAPOTE S.A. Estas últimas tres son parte del Consorcio Operativo del Este S.A.

1.2 Pertinencia y alcances

El Decreto N° 28337-MOPT, fue aprobado a inicios del año 2000 y todavía hoy, ningún sector ha hecho el cambio. El grupo de Sistema Integrado de Transporte del Este, busca ser el primero en realizar dicho cambio.

El plan maestro de rutas de esta empresa, sumado al diseño de la terminal intermodal, buscan impulsar y contagiar a los demás sectores del GAM a realizar los cambios requeridos, tanto a nivel de rutas, como de sus respectivas terminales, para poder tener al final, un sistema de red integrado, que vendría a aportar cambios positivos al actual sistema de transporte de Costa Rica.

a) Alcance académico: al ser una propuesta real, el diseño de esta terminal intermodal puede servir de insumo para los demás grupos de concesiones del país. Y en primera instancia, a los grupos de los sectores del Área Metropolitana de San José (quienes están en la obligación de hacer cumplir el decreto antes mencionado), para que vean la posibilidad de realizar los cambios necesarios y los aspectos positivos que esto conlleva.

La propuesta de este trabajo, abarca el diseño de un plan maestro a una escala macro del plantel de SITE. Que contempla cuatro grandes componentes: la zona de abastecimiento de combustible para los buses, los talleres de mantenimiento (preventivo, correctivo, departamento eléctrico, enderezado y pintura, llantas y bodega de repuestos), los estacionamientos de los autobuses y lo más importante, la terminal intermodal.

A una escala media se encuentra dicha terminal intermodal, la cual es el proyecto arquitectónico a diseñar en este trabajo, basado en Calzadilla (1983) contiene:

- **Área operacional:** andenes, área de maniobras, estacionamientos de taxis, carros privados y bicicletas, servicios de vigilancia y limpieza.
- **Área de servicios básicos:** posee áreas administrativas, salas de espera, taquilla para venta de boletos, área de información, oficina de encomienda, depósito de equipaje, sanitarios de empleados... (ibid)
- **Área para servicios complementarios:** servicios públicos, cafetines, locales comerciales, cajero automático, sanitarios públicos y otros (ibid).

b) Alcance ambiental: la empresa SITE, es una entidad comprometida con el medio natural. El plan maestro del sistema troncalizado o trocoalimentado² de transporte público, busca incentivar a las personas a utilizar dicho servicio con fin de disminuir la flota vehicular privada, por medio de un sistema eficiente y por consiguiente, repercutir en la disminución de embotellamientos que tanta emisión de gases provoca.

Sumado a dicho pensamiento, se une la aplicación del biodiesel³ en todas las unidades vehiculares del grupo SITE, quienes buscan bajar la cuota de emisión de hidrocarburos.

Lo que le compete a este trabajo, es la propuesta de diseño de una terminal intermodal para SITE. Cuando se piensa en un objeto arquitectónico, es imposible asegurar que va a existir un cero impacto ambiental. Siempre que se quita algo y se coloca otro

2. Tronco-alimentado: jerarquizar rutas principales que se abastecen de rutas secundarias con el fin de evitar la sobrepoblación de rutas en calles principales (Castro, L., 2014).

3. Biodiesel: es un combustible de carácter biodegradable. Se obtiene a partir de aceites vegetales o grasas animales de frituras usadas. Se utiliza en motores diesel y se puede utilizar solo, o bien, mezclado con diesel obtenido a través de petróleo. El uso del biodiesel genera la disminución en emisiones de gases. Además, de generar un ahorro al no tener que comprar petróleo (Energías biodegradables, s.f).

elemento en su lugar, por más pequeño que sea, ya existe un cambio y por ende, un impacto.

Sin embargo, lo positivo está en intentar, que esa repercusión sea la menor posible. Es aquí donde se quieren implementar teorías de sostenibilidad y utilización de energías renovables, tales como, la captación de agua llovida y el aprovechamiento de la energía solar, para poder obtener un proyecto más amigable con el ambiente y acorde con lo que la empresa busca.

c) Alcance social: es muy común que se escuchen las quejas de los usuarios sobre el transporte público. Aspectos como la contaminación, las presas, los largos tiempos de espera del servicio e incluso, los extensos desplazamientos que los usuarios deben realizar para tomar otro autobús que los lleve a su destino final, son muy comunes en este país.

Se busca por medio de este trabajo, impulsar el sistema de transporte troco-alimentado proyectando una terminal intermodal de primer orden, cumpliendo todas las necesidades, para que los costarricenses puedan disfrutar de un sistema integral de transporte público.

1.3 Factibilidad y viabilidad

Al ser una propuesta de una terminal intermodal, tiene que adecuarse a varios tipos de modos de transporte. Precisa satisfacer las necesidades del transporte público, así como la del privado; sumado al elemento más importante que es el usuario. Esto, abonado a que la propuesta de dicho objeto arquitectónico forma parte de un plan maestro a nivel macro sobre las rutas y sus conexiones desarrollado por el grupo Sistema Integrado de Transporte del Este, el cual busca satisfacer la demanda de ese sector y los alrededores a él. Es claro que hay una complejidad intrínseca, sin embargo, se cuenta con los siguientes apartados:

- Se tiene el visto bueno del grupo SITE, para proponer el plan maestro del plantel y diseñar la terminal intermodal.
- Existe la cooperación de la arquitecta Liza Castillo y su grupo de trabajo del grupo SITE, quienes han sido los encargados de formular la viabilidad y pertinencia del sistema tronco-alimentador en el sector este de la capital, así como el diseño de las respectivas rutas.
- Se cuenta con el lote donde se quiere realizar el plan maestro del plantel y la construcción de la terminal intermodal. El lugar fue escogido por la consultora L.C.R. Logística S.A., expertos en transportes.
- Acceso a información de la logística, capacidad y cantidad de buses y pasajeros que la terminal debe de albergar, incluyendo la cantidad de buses según sus rutas y las respectivas frecuencias.



Autoría propia

Capítulo 2. Problema de Investigación

2.1 Estado de la Cuestión

Actualmente, Costa Rica no cuenta con un sistema de Autobuses de Tránsito Rápido. Es por eso que el plan maestro del grupo SITE resulta innovador, sumado al diseño de la terminal intermodal, que es al fin y al cabo, lo que compete a esta investigación en su desarrollo y propuesta de diseño.

Hoy en día, el país no posee terminales intermodales de primer mundo. Este tipo de proyectos, son capaces de albergar infraestructura no sólo para buses y andenes para el debido abordaje y desabordaje de los pasajeros, sino espacios destinados para taxis, transporte privado e incluso, conexiones con el tren.

Aunque existen terminales que intentan abrir su espacio a otro tipo de transporte para la llegada o salida de pasajeros, la verdad es que no satisfacen la demanda. Algunas veces por falta de espacio y otras por planificación, ya que, generalmente se le da importancia a la demanda de necesidades de la empresa y no tanto del usuario.

Tal es el caso de la terminal de Puntarenas ubicada en San José. En la imagen 1, se encuentra un conjunto de cuatro fotografías (a,b,c,d) de dicha terminal, la cual cuenta con cuatro andenes para los buses de la compañía (fotografía a) y apenas cuatro espacios para transporte privado (fotografía b), el cual algunas veces cierra al público como se nota en la imagen.

Los taxis se excluyen, por lo que se se ubican en una vía pública (fotografía c). Los buses públicos, realizan una parada en la calle por la inexistencia de una bahía (fotografía d), donde el vehículo público pueda realizar la labor de desabordaje y abordaje, sin obstaculizar el tránsito normal de dicha vía.



Imagen 1. Conjunto de fotografías de la parada de Puntarenas en San José. Autoría propia. Tomada el 13 de noviembre del 2014

Sin embargo, a nivel académico se han presentado propuestas, con el fin de incentivar el uso y diseño de terminales intermodales, buscando realizar una debida articulación de los diferentes medios de transporte.

Tal es el caso de Franklin Montoya (2008), en su investigación titulada “Estación intermodal de transporte público para la ciudad de Alajuela.” Este proyecto, propone una una terminal para un sistema integrado de transporte público.

El autor, ubica el objeto arquitectónico en el espacio de la antigua Estación al Pacífico (FECOSA), que anteriormente fue propiedad del Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER), pero este lo cedió a la Municipalidad de Alajuela para ser utilizado como terminal de buses.

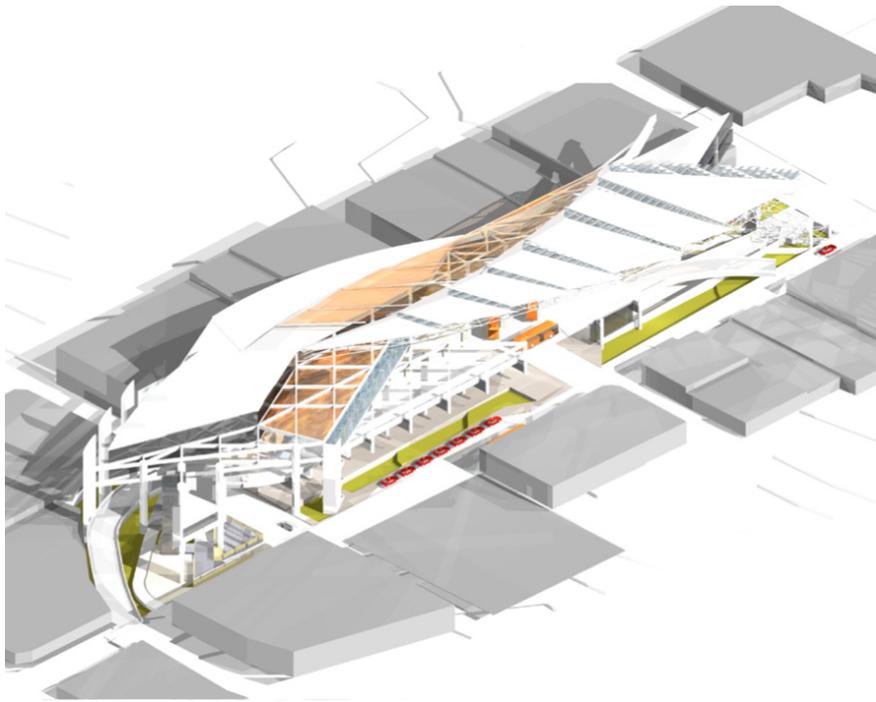


Imagen 2. Vista del proyecto. Obtenida desde Estación intermodal de transporte público para la ciudad de Alajuela. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Montoya, F. 2008

Para aquel momento de la investigación, ya existía la propuesta del Tren Eléctrico Metropolitano (TREM) que busca “la formación de un anillo efectivo para el tránsito alrededor de las ciudades de mayor densidad de habitantes y personas que se deben de trasladar a sus destinos de trabajo o de estudio; entre otros” (Montoya, 2008, p.13). Por lo que el autor busca articular este sistema con el de autobuses y además le agrega los taxis y bicicletas. Ver imagen 2.

En el diagrama 1, se observa un corte diagramático del proyecto de Montoya, el cual ubica a nivel de sótanos, los respectivos parqueos. En el siguiente nivel, se ubica el abordaje y desabordaje del tren, luego la sección de donde circulan los autobuses y en los siguientes dos niveles, el comercio y oficinas.

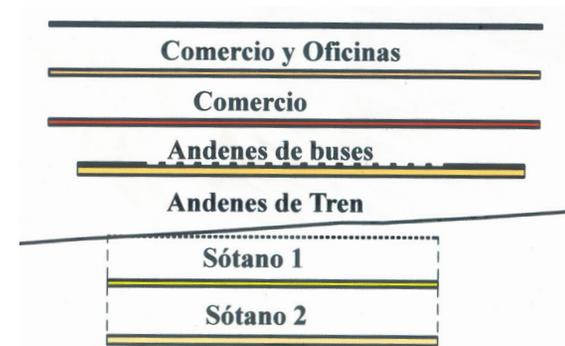


Diagrama 1. Corte diagramático de la estación. Obtenida desde Estación intermodal de transporte público para la ciudad de Alajuela. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Montoya, F. 2008

Por otro lado, Claudia Dobles (2010) también propone una terminal intermodal ajustada al TREM. En su caso, lo lleva a cabo en San José y lo ubica en el terreno del Mercado de Mayoreo y el antiguo CNP, donde existe la viabilidad ya que ambos terrenos son de la Municipalidad de San José. En el primero, dicha entidad contaba con un plan para la construcción de una terminal de buses y el segundo, todavía en la actualidad, sigue en desuso a causa de fallas estructurales que presenta el predio.

Ambos lotes suman 25 157m², apto poder albergar una terminal de ese calibre, ya que la estación cuenta con espacios destinados al tren eléctrico, autobuses, taxis, bicicletas y transporte privado (ver imagen 3, página 8).

Estas investigaciones, donde incorporan el TREM, vienen a dar un impulso parecido a lo que busca en grupo SITE, con el sistema tronco-alimentador:

- Tiene su propia línea separada del tráfico común.
- Tiene prioridad sobre el tráfico vehicular privado.
- Buscar reducir la emisión de hidrocarburos.
- Todas las intersecciones deben incluir medidas de seguridad por medio de señalizaciones (Dobles,2010).

2.2 Antecedentes

La movilidad de las personas en las ciudades es de mucha importancia, es un dinamizador de la sociedad. Con esto, las personas pueden trabajar, estudiar, conseguir comida... en fin, satisfacer sus necesidades básicas y otros servicios.

El transporte público es un gran colaborador de la movilidad. No obstante, desde la década de 1990 para acá, el estancamiento de este servicio ha sido notable.

En el cuadro 1 (ver página 10), se detalla el perfil urbano en el Área Metropolitana de San José, en contraposición del transporte público según la década, desde los 60's hasta los 90's del siglo anterior.

De manera general, se puede citar que en 1960 el centro de la capital es donde se concentran las actividades comerciales, de servicios y las fuentes de trabajo, con un patrón de desarrollo radial. Los pueblos de la periferia eran de uso residencial. La flota vehicular rondaba por las 30 000 unidades y existían menos de 400 000 personas entre la población residente y flotante. Para ese entonces, el transporte público estaba compuesto de rutas radiales y se puede decir que daba abasto (Castro, Castro, Pereira, & Picado, 1999).

En el caso particular del Sector Este, el cual compete a este trabajo, los cantones Montes de Oca, Curridabat y La Unión de Tres Ríos, sumaban un total de 47 608 habitantes para el año 1963, según el Ministerio de Industria y Comercio (1966), tal como se ejemplificada en cuadro 2 (ver página 11).

Para las siguientes dos décadas, el centro de San José sigue concentrando las actividades comerciales, de servicios y fuentes de trabajo. Surge la construcción de centros comerciales alejados del centro de la capital. Comienzan a aparecer universidades privadas y los centros privados de educación media y primaria. Los pueblos de

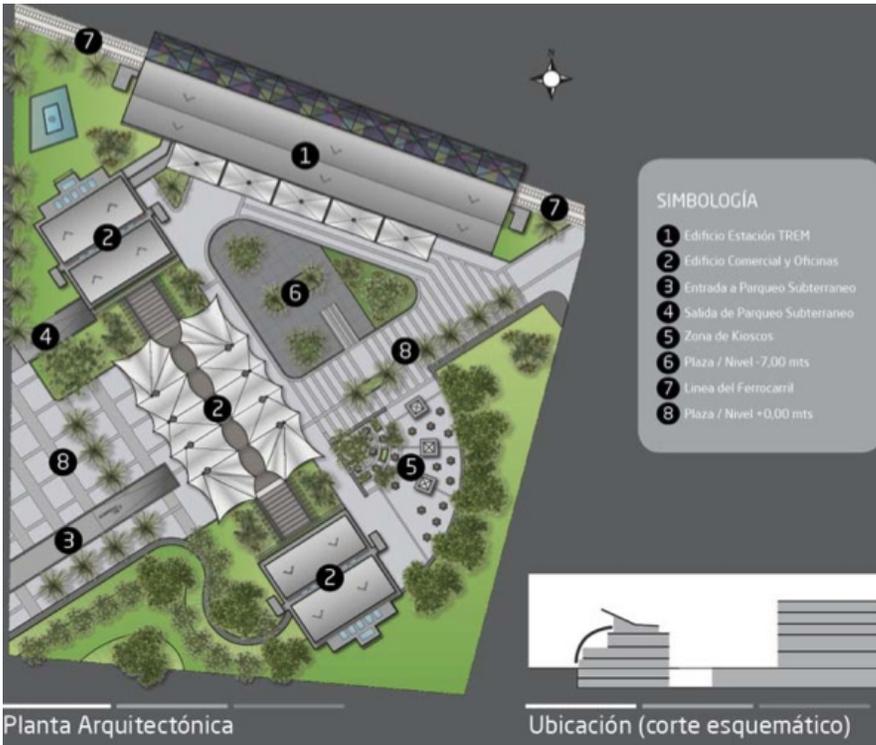


Imagen 3. Planta de conjunto del proyecto Terminal de transporte integrado TREM. Obtenido desde Terminal de transporte integrado TREM. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Dobles, C. 2010

Ambos, buscan la comodidad del peatón y lo ubican como actor principal. Por ende, ambas propuestas cuentan con espacios adecuados para el debido tránsito y estar de personas con alguna discapacidad, servicios sanitarios, comercio y sistemas de información.

la periferia, especialmente hacia el Este (el sector correspondiente a este trabajo), empiezan a presentar un uso de suelo no residencial (Castro et al., 1999), lo cual se refleja en el Censo de Población de 1984 (ver cuadro 3, en página 11), donde la población de la provincia de la San José, había aumentado prácticamente el doble en dos décadas, llegando a un número de 890 434 habitantes. Y a nivel de los tres cantones antes mencionados, la población llegó a 112 024 personas (Ministerio de Economía, Industria y Comercio, 1987).

Esto va generando de manera paralela, otras repercusiones a nivel de transporte y movilidad. El sistema de transporte público continúa siendo compuesto por rutas radiales, pero por cada pueblo que surge y clama por servicio de transporte público, se constituyen nuevas rutas sobre las mismas radiales, donde ya se albergan numerosas rutas (lo que provoca congestión). Además, ya no sólo existían taxis autorizados, sino que habían aparecido los taxis “piratas” sumando un aproximado de 3500 unidades, de los cuales, 2500 eran autorizados. A esto, hay que agregarle la aparición de servicios especiales para las escuelas y colegios privados e incluso para el turismo, que se empezaba a incursionar en nuestro país (Castro et al., 1999).

En aquel entonces, la falta de planificación vendría a dar un presagio de la problemática en que el país se estaba metiendo para los siguientes años.

EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN JOSÉ (AMSJ)

PERFIL URBANO AMSJ		PERFIL DE TRANSPORTE PÚBLICO AMSJ
<ul style="list-style-type: none"> -Centro de San José es donde se concentran las actividades comerciales, de servicio y las fuentes de trabajo. -Pueblos aislados en la periferia. Uso predominantemente residencial. -Flota muy pequeña de vehículos. Menos de 30 000. -Patrón de desarrollo radial. -Menos de 400 000 personas entre población residente y flotante. 	60 's	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de transporte público compuesto por radiales hacia el centro de San José. -Se utilizan autobuses. -Cantidad de taxis es insignificante.
<ul style="list-style-type: none"> -Centro de San José es donde se concentran las actividades comerciales, de servicios y las fuentes de trabajo. -Pueblos en la periferia con uso predominantemente residencial. Fuerte proceso de conurbanización entre los pueblos periféricos y el centro de la ciudad. -Flota pequeña de vehículos. Menos de 50 000. -Patrón de desarrollo radial. -Menos de 600 000 personas entre población residente y flotante 	70 's	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de transporte público compuesto por radiales hacia el centro de San José. -Se utilizan autobuses. -Cantidad de taxis es insignificante (aprox. 950). -Comienzan a aparecer los servicios especiales para colegios privados, semi-privados y universidades públicas (particularmente la Universidad de Costa Rica).
<ul style="list-style-type: none"> -Centro de San José es donde se concentran las actividades comerciales, de servicios y las fuentes de trabajo. -Comienza la construcción de centros comerciales alejados del centro de San José. -Comienzan a aparecer universidades privadas y centros de educación media y primaria de carácter privado. -Los pueblos en la periferia, particularmente hacia el Este, empiezan a tener uso de suelo no residencial. -Continúa el proceso de conurbación entre los pueblos periféricos y el centro de la ciudad. -Flota de vehículos comienza a aumentar aceleradamente a partir de la mitad de la década. Cerca de 300 000 vehículos al final de la década. -Cerca de 1 000 000 de personas entre población residente y flotante. -Al final de la década se empieza a dar un crecimiento importante del turismo extranjero. 	80 's	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de transporte público compuesto por radiales hacia el centro de San José. Por cada poblado que surge y clama por servicio de transporte público, se crean nuevas rutas sobre las mismas radiales sobre las que ya existen numerosas rutas. La creación de nuevas rutas tiene un carácter político. -Se utilizan autobuses y microbuses. -Cantidad de taxis aumenta vertiginosamente. Al final de la década ya existen poco más de 1 500 taxis "pirata", aparte de los oficialmente autorizados (aprox. 2 500). -Continúan apareciendo nuevos servicios especiales para escuelas y colegios privados, semi-privados y universidades públicas y privadas. También aparecen servicios "especiales" para turismo.
<ul style="list-style-type: none"> - Centro de San José es donde se concentran las actividades comerciales, de servicios y las fuentes de trabajo, pero ha perdido peso frente a otras áreas de desarrollo ubicadas hacia la periferia. -Continúa la construcción de centros comerciales alejados del centro de San José. -Continúan apareciendo más universidades privadas y centros de educación media y primaria de carácter privado. Hacia el final de la década existen más de treinta universidades privadas. -Cada vez más se frortalecen áreas periféricas donde el uso comercial y de servicios ha desplazado al residencial. Las áreas residenciales se alejan cada vez más del centro de San José. -El proceso de conurbación entre los pueblos periféricos y el centro de la ciudad ya ha hecho que la ciudad no tenga un patrón de desarrollo urbano radial tan marcado. -Flota de vehículos continúa aumentando en forma explosiva. Hacia el final de la década ya hay alrededor de 650 000 vehículos. -Cerca de dos millones de personas entre población residente y flotante. -El turismo pasa a ser la principal fuente de ingreso del país. -Durante toda la década hay una fuerte inmigración proveniente de Nicaragua y otros países centroamericanos. Para finales de la década ya hay más de 500 000 inmigrantes en la región, más de un 90% de los cuales depende el transporte público. 	90 's	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de transporte público compuesto por radiales hacia el centro de San José. Cada vez surgen más rutas sobre las mismas radiales. -A inicios de los noventa, un intento por implantar rutas intersectoriales que no pasen por el centro de San José fracasa por desacuerdos entre los empresarios existentes entre sí y con los representantes gubernamentales. -Recomendaciones técnicas que indicaban la necesidad de "sectorizar" el transporte público desde la década de los ochenta, son obviadas por razones desconocidas. -Se utilizan autobuses, microbuses y busetas en sistema de transporte público autorizado. -Cantidad de taxis continúa aumentando vertiginosamente. Al final de la década ya existen cerca de 15 000 taxis entre autorizados y "pirata" circulando en el Área Metropolitana de San José. -A mitad de la década ya existen microbuses "pirata" y hacia finales de la década ya existen autobuses "pirata". También aparecen numerosas "bases de operación" informales de transporte público. -Continúan apareciendo nuevos servicios "especiales" para escuelas y colegios privados, públicos, así como universidades públicas y privadas. También aparecen servicios "especiales" para industrias y otros centros de trabajo. -Hacia el final de la década existen problemas severos de congestión del tránsito y el transporte público tiene problemas serios de organización. Cerca de un 30% de la flota de vehículos de transporte público existentes en la región se usan en servicios "especiales" o piratas.

Cuadro 1. Evolución general del transporte público en el Área Metropolitana de San José. 1965-1990. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al., 1999. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

CENSO 1963	
Cantón / Distrito	Población total
Montes de Oca	24 043
San Pedro	17 342
Sabanilla	2 447
Mercedes	2 800
San Rafael	1 454
Curridabat	9 491
Curridabat	5 764
Granadilla	2 316
Sánchez	816
Tirrases	595
La Unión	14 074
La Unión	4 694
San Diego	2 581
San Juan	917
San Rafael	1 775
Concepción	1 550
Dulce Nombre	1 312
San Ramón	1 191
Total	47 608

Cuadro 2. Censo de población año 1963. Obtenido desde Censo de Población 1963, Ministerio de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística y Censos. 1966. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

CENSO 1984	
Cantón / Distrito	Población total
Montes de Oca	39 065
San Pedro	24 519
Sabanilla	6 762
Mercedes	4 419
San Rafael	3 365
Curridabat	31 954
Curridabat	19 821
Granadilla	4 940
Sánchez	1 418
Tirrases	5 775
La Unión	41 005
Tres Ríos	8 661
San Diego	6 256
San Juan	1 941
San Rafael	5 064
Concepción	6 638
Dulce Nombre	3 734
San Ramón	2 505
Río Azul	6 206
Total	112 024

Cuadro 3. Censo de población año 1984. Obtenido desde Censo de Población 1984, Ministerio de Economía, Industria y Comercio, Dirección General de Estadística y Censos, . 1987. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

2.3 Problema

La problemática a nivel urbano del transporte público, seguía en crecimiento. Para la década de los 90´s, las dificultades de movilidad eran más que notorias.

Para esos años, se continúan construyendo centros comerciales alejados del centro. Siguen apareciendo más universidades, colegios y escuelas privadas, lo que implica mayor ingreso de personas a San José. En el gráfico 1, se puede ver el incremento que tuvo la movilidad, tanto de entrada como de salida desde 1990 a 1996. Se debe agregar que el turismo, pasa a consolidarse como la principal fuente de ingreso del país (Castro et al., 1999).

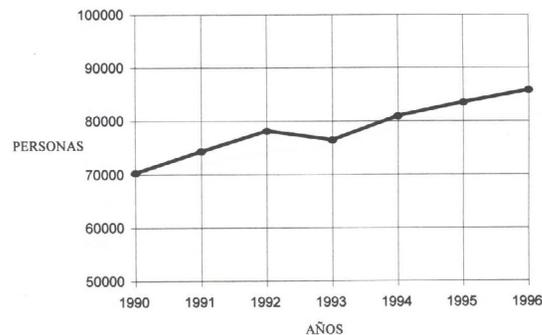


Gráfico 1. Personas entrando y saliendo del centro de San José para 7 corredores con registro histórico. Período 7-8 a.m. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999

Sin embargo, eso no mejora el comportamiento urbano, pues llegan a existir nuevas rutas sobre las mismas radiales. Para esa década, el volumen de viajes de entrada o salida de solo transporte público en horas de la mañana, llegaba hasta 10 000 traslados (ver mapa 1, en la página 16). Además, el número de taxis (formales e informales) llega a un número escandaloso de 15 000 automotores, así también microbuses y buses que realizan labores de “piratas” o “especiales” para centros educativos o de trabajo (ibid).

Fue gracias al informe final de Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José, concluido en noviembre de 1999, donde se determinó que el transporte público, debía hacer un cambio positivo.

Uno de los aspectos que justificó la urgencia de replantear el paradigma sobre el cual se basaba el transporte público, era el crecimiento desproporcionado de modos de movilidad de poca capacidad (taxis autorizados y “piratas”, automóviles privados y microbuses con servicios especiales). El autobús comenzó a estancarse en los flujos, por el exceso de rutas en una misma vía (ver imagen 4, página 13) reflejando la problemática de las décadas pasadas y la actual de la sobrepoblación de rutas, unidades saturadas y cada vez más deterioradas, haciendo que el usuario prefiriera los taxis. Esto implicaba una recarga de tránsito, contaminación y habría que sumar el consumo de hidrocarburos (ibid).

En el mapa 2 (página 17), se puede observar el crecimiento de viajes del transporte público entrando y saliendo de San José de 7:00 a 8:00 a.m., lo que desde el año 1999 con 10 000 viajes, daba un presagio del nivel de congestionamiento que se iba a vivir para el 2015, con un aumento de 4 000 viajes más.

La situación se exacerba cuando la flota vehicular nacional aumentaba de 1990 a finales de la década a un 85% aproximadamente, es decir, pasó de 350 000 vehículos a 650 000 de manera aproximada respectivamente (donde en 5 años posteriores llego a un millón de unidades, ver gráfico 2, página 13). Esto lleva a preocupar a las autoridades, ya que hasta 1996 el autobús había sido el medio de transporte más utilizado para entrar a San José, pero poco a poco disminuía, como se ve en el gráfico 3 (página 13), donde el aumento de modos de transporte alternativos iba a congestionar más la ciudad (ibid), (ver gráfico 4, página 13) máxime que no son efectivos, por la poca cantidad de personas que pueden transportar (ver gráfico 5, página 14).

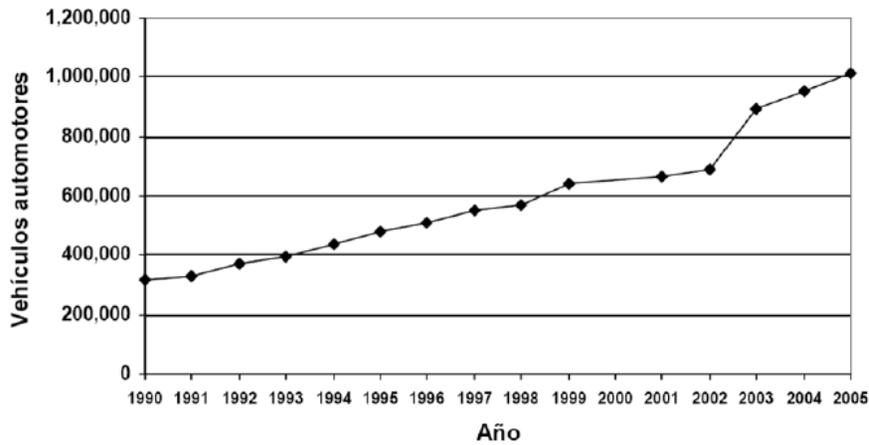


Gráfico 2. Flota vehicular de Costa Rica, período 1990-2005. Estadística del Consejo de Seguridad Vial. Obtenido desde <http://exnet.mivah.go.cr/PRUGAM/Documentos/Diagnostico.pdf>

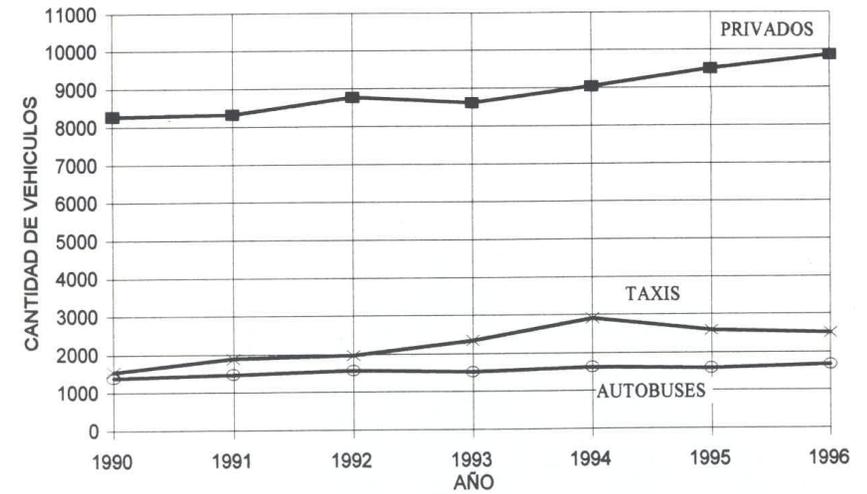


Gráfico 4. Vehículos entrando y saliendo del centro San José para 7 corredores con registro histórico, período 7-8 a.m. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro, L. et al. 1999

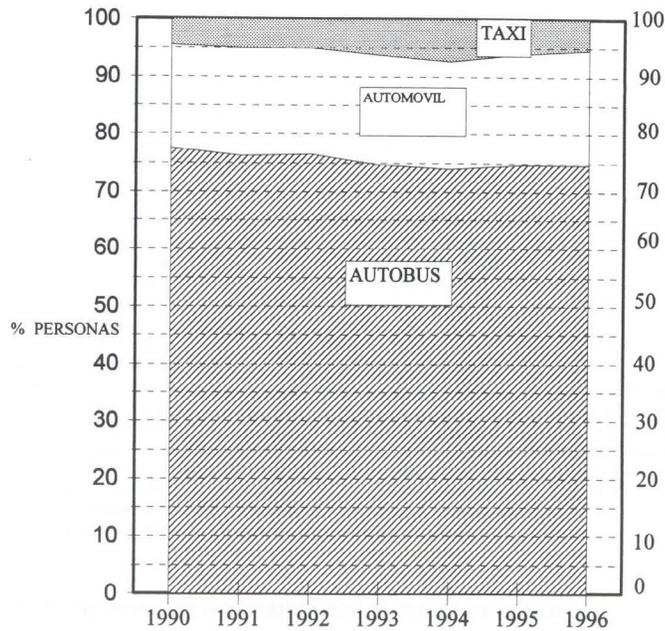
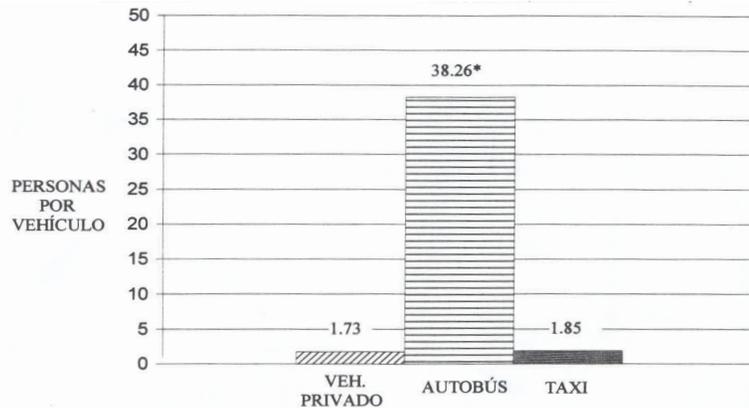


Gráfico 3. Distribución de personas por modo de transporte para 7 corredores con registro histórico, período 7-8 a.m. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.



Imagen 4. Autobuses del sector Este de la capital confluyendo en una misma ruta. Autoría propia. Tomada el 27 de noviembre del 2014. Los Yoses, San José, Costa Rica.



* En 1999, este valor ascendía a 46 personas/autobús.

Gráfico 5. Eficiencia promedio por modo en el centro de San José para 7 corredores con registro histórico, período 7-8 a.m. 1996. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.

Fue entonces cuando, el 3 de enero del 2000 se firmó el Decreto N°28337-MOPT, titulado “Reglamento sobre las políticas y estrategias para la modernización del transporte colectivo remunerado de personas por autobuses urbanos para el Área Metropolitana de San José y zonas aledañas que la afecta directa o indirectamente.”

Aquí se expone que, los sectores del Área Metropolitana de San José, deben de unirse para dar un servicio integrado dentro de cada sector y los aledaños. Esto por medio de un sistema tronco-alimentado que significa:

“...cambiar el esquema de múltiples rutas aisladas atendiendo viajes desde varios orígenes y hacia un mismo destino, por un esquema de rutas integradas jerarquizadas, estructuradas para atender los mismos patrones de origen-destino pero eliminando la superposición de recorridos donde esta superposición no sea estrictamente necesaria. En el sistema tronco-alimentado se tienen fundamentalmente tres tipos de rutas: primarias (conocidas como troncales), secundarias (conocidas como alimentadoras) y distribuidoras.” (Castro, L., 2014, p.1)

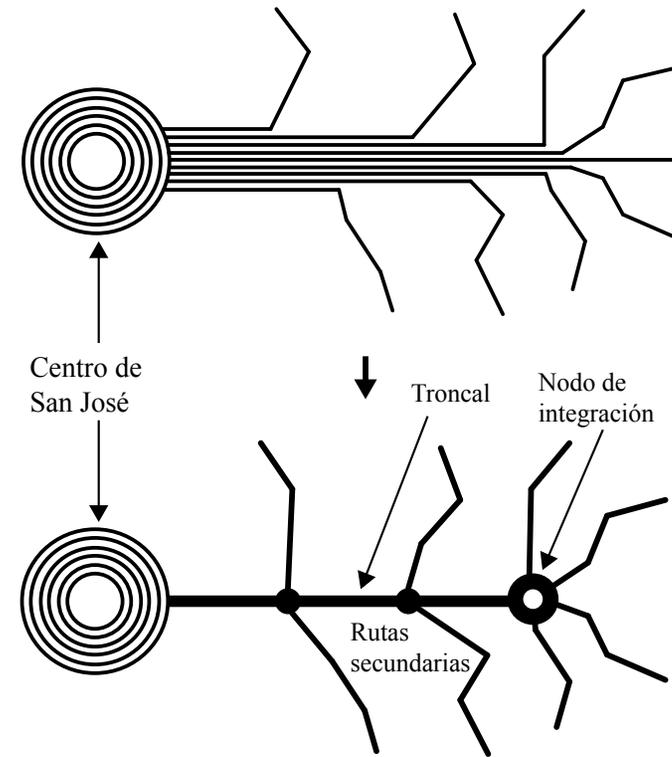


Diagrama 2. Comparación del esquema radial atomizado de recorridos con el esquema tronco-alimentado. Adaptado de L.C.R Logística S.A., “Estudio de Oferta y Demanda de Transportes de la GAM” Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. PRUGAM. Informe final 2007. Tomo II, pag 52 . Obtenido desde: Reorganización del transporte público urbano en el sector operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

En diagrama 2, se observa la lógica del sistema troncal. Es claro, que todos los sectores del Área Metropolitana de San José sienten el caos vial. Uno de los más afectados es el Este (San Pedro - Curridabat- Tres Ríos), que para el año 1999, al igual que el sector de Moravia- Guadalupe contaba con 26 rutas, siendo ambas zonas de las más saturadas, en contraposición de los tramos de Pavas, Uruca y Tibas, que tenían 3, 6 y 11 rutas respectivamente (ver mapa 3, página 18).

Esto es un reflejo del aumento de la población del sector de estudio, donde los cantones de Montes de Oca, Curridabat y La Unión, contaban para el año 2000 (año en que se firmó el decreto), con 191 601 habitantes (ver cuadro 4), según el Censo del 2000 (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2000), donde en un lapso de 16 años, la población aumentó en casi 80 000 habitantes en el sector.

CENSO 2000	
Cantón / Distrito	Población total
Montes de Oca	50 433
San Pedro	26 524
Sabanilla	11 324
Mercedes	4 872
San Rafael	7 713
Curridabat	60 889
Curridabat	30 316
Granadilla	11 600
Sánchez	3 147
Tirrases	15 826
La Unión	80 279
Tres Ríos	10 009
San Diego	16 595
San Juan	8 139
San Rafael	10 916
Concepción	12 910
Dulce Nombre	6 598
San Ramón	4 640
Río Azul	10 427
Total	191 601

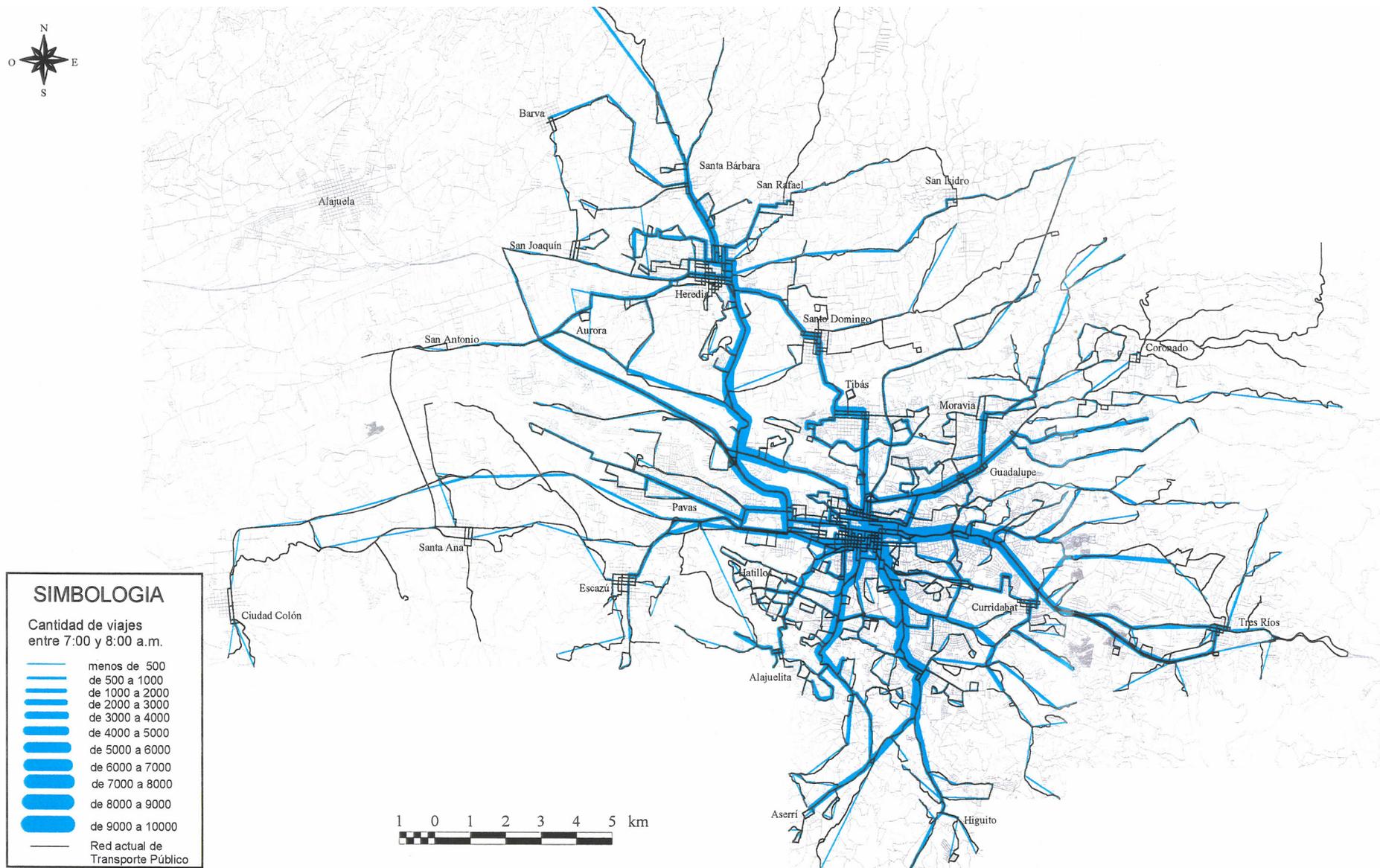
Cuadro 4. Censo de población año 2000. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2000. Características Demográficas. Población total, zona, sexo, provincia, cantón, distrito. Obtenido desde <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

Tanto el incremento vehicular como el poblacional, son factores que aumentan el problema. Un dato de ello, es el Censo del 2011 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (ver cuadro 5), que confirma la creciente poblacional del sector con 22 136 habitantes más en un período de 11 años. No obstante, quince años después de haberse firmado el decreto, todavía no se ha puesto en movimiento, y por ende, ningún sector lo ha cumplido.

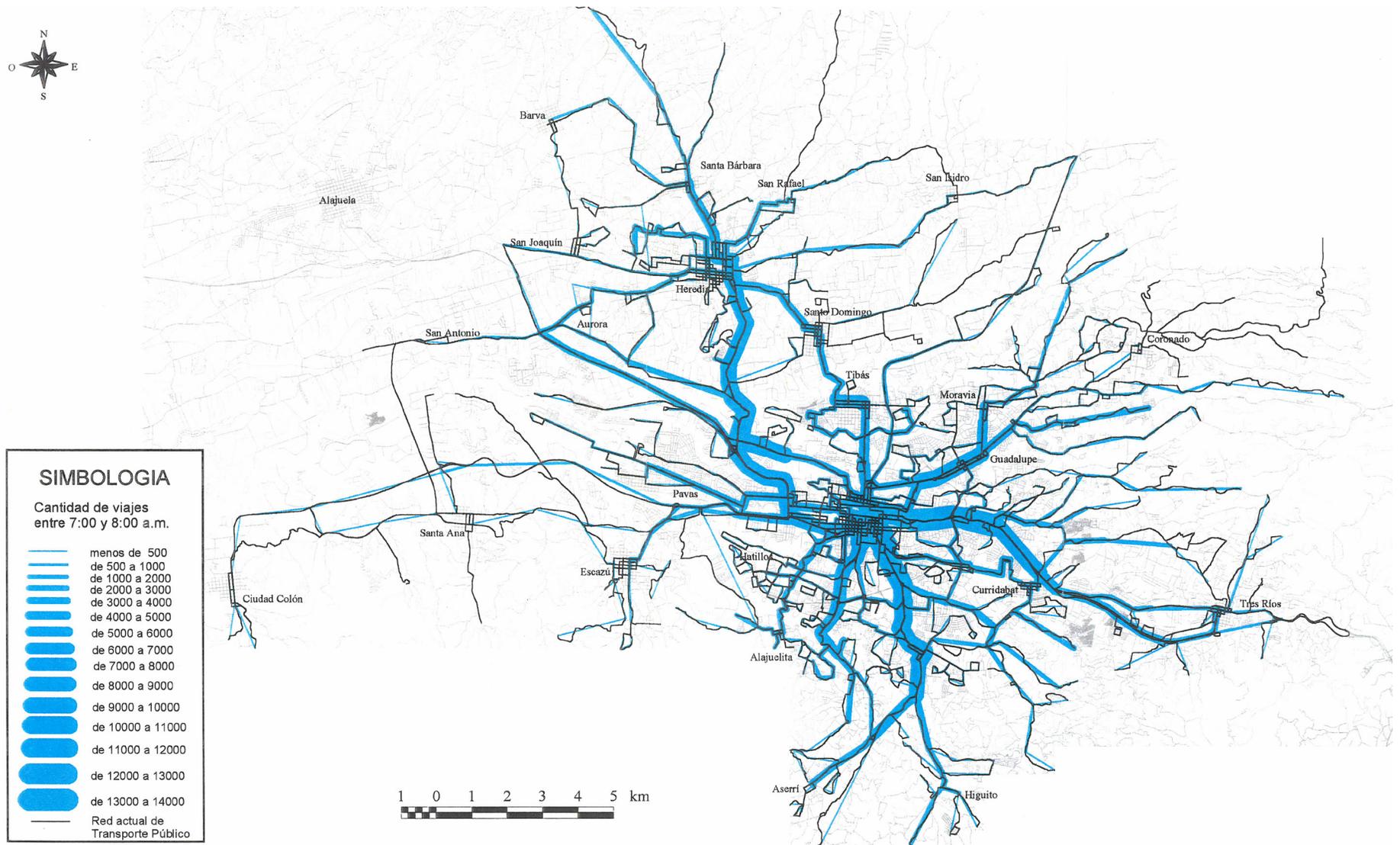
CENSO 2011	
Cantón / Distrito	Población total
Montes de Oca	49 132
San Pedro	23 977
Sabanilla	10 775
Mercedes	4 688
San Rafael	9 692
Curridabat	65 206
Curridabat	28 817
Granadilla	14 778
Sánchez	5 364
Tirrases	16 247
La Unión	99 399
Tres Ríos	9 331
San Diego	21 620
San Juan	13 729
San Rafael	14 247
Concepción	16 515
Dulce Nombre	7 893
San Ramón	4 054
Río Azul	12 010
Total	213 737

Cuadro 5. Censo de población año 2011. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2011. Características Demográficas. Población total, zona, sexo, provincia, cantón, distrito. Obtenido desde <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

Bandas de volúmenes del transporte público en 1999 en el Área Metropolitana de San José

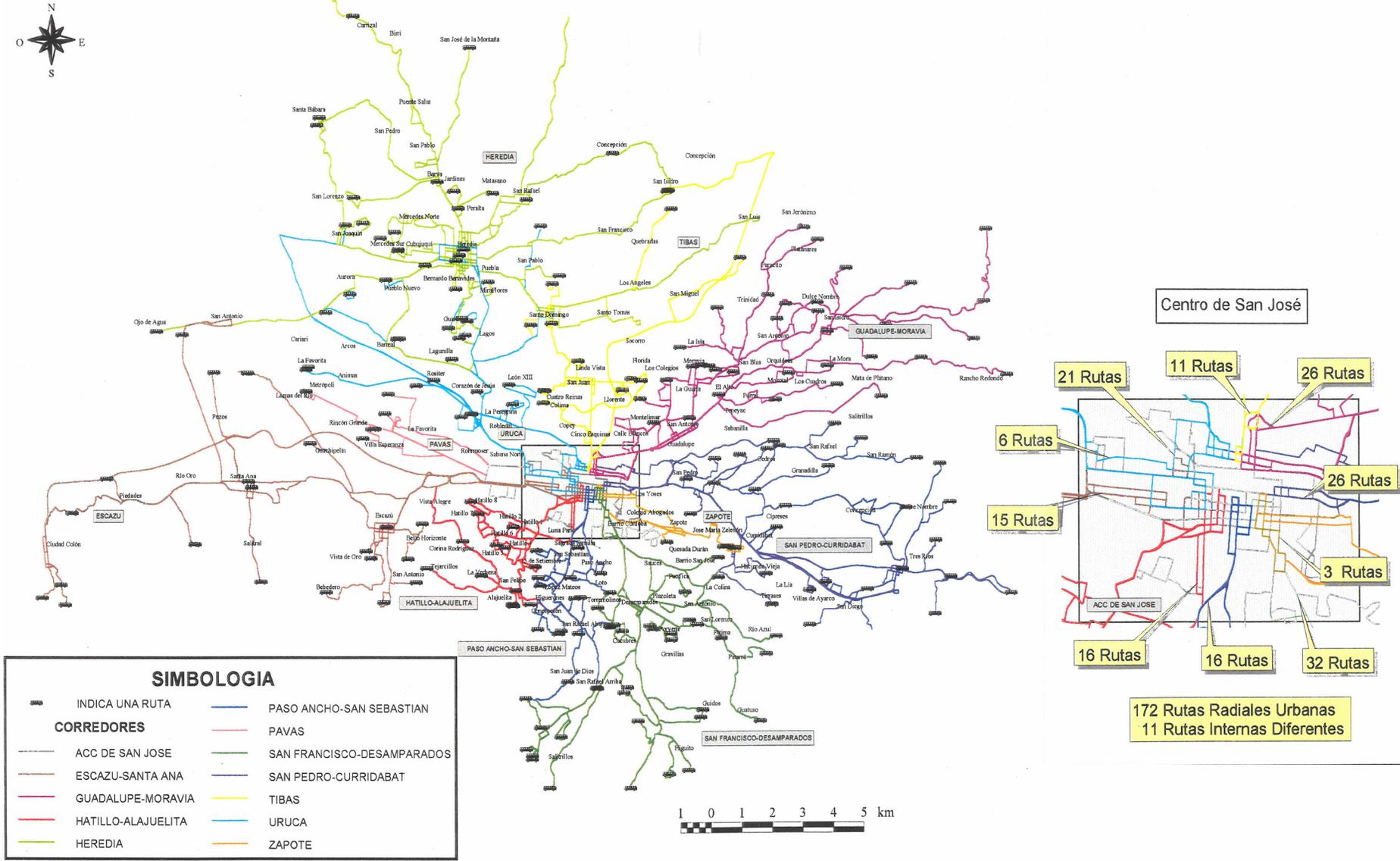


Mapa 1. Bandas de volúmenes del transporte público en 1999 en el Área Metropolitana de San José. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al.1999.



Mapa 2. Bandas de volúmenes de transporte público para el año 2015 en el Área Metropolitana de San José. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al.1999.

Cantidad de rutas por sector en el año 1999



Mapa 3. Cantidad de rutas por sector. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.

2.4 Objeto de estudio

Como se expuso anteriormente, el grupo de Sistema Integrado de Transporte del Este (SITE), es la unión de seis concesionarios que actualmente brindan servicios al Sector Este de la capital. Este grupo, ha desarrollado un plan maestro para poder ofrecer un servicio de transporte público integral, por medio de un sistema tronco-alimentador, siguiendo lo establecido en el Decreto N° 28337-MOPT, que desde el año 2000 se firmó y todavía ningún sector lo ha cumplido. Ellos buscan convertirse en el primer grupo y sector en cumplir la ley y servir de insumo para los demás sectores.

Dicho plan maestro, está desarrollado en nivel de las rutas que SITE debe y pretende servir y cuenta con el estudio de demanda y frecuencias necesarias para implementar el sistema, así también como la estratégica ubicación donde la terminal y el plantel de SITE deben de ubicarse. Pero el grupo empresarial no tiene ninguna propuesta arquitectónica de ello.

Es aquí donde este trabajo, busca aportar con la proyección de un plan maestro del plantel y un diseño de una terminal, que es de carácter intermodal, es decir, varios modos de transporte, como lo son: el carro, el bus, el tren, la motocicleta y la bicicleta.

La terminal se compone de varias partes o áreas: la operacional, la de servicios básicos y los servicios complementarios. La primera, tiene que ver con la premisa de una terminal, que es la inyección de los modos de transporte, especialmente el bus en este caso, lo que lleva a pensar que hay un engranaje y una logística implícita en el proyecto, para que funcione a cabalidad.

El área de mantenimiento es una parte importante del proyecto, ya que brinda servicio de taller en seis niveles: mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, departamento eléctrico, enderezado y pintura, llantas y bodega de repuestos. Sumado al abastecimiento

de combustible y el lavado de las unidades de transporte del grupo SITE.

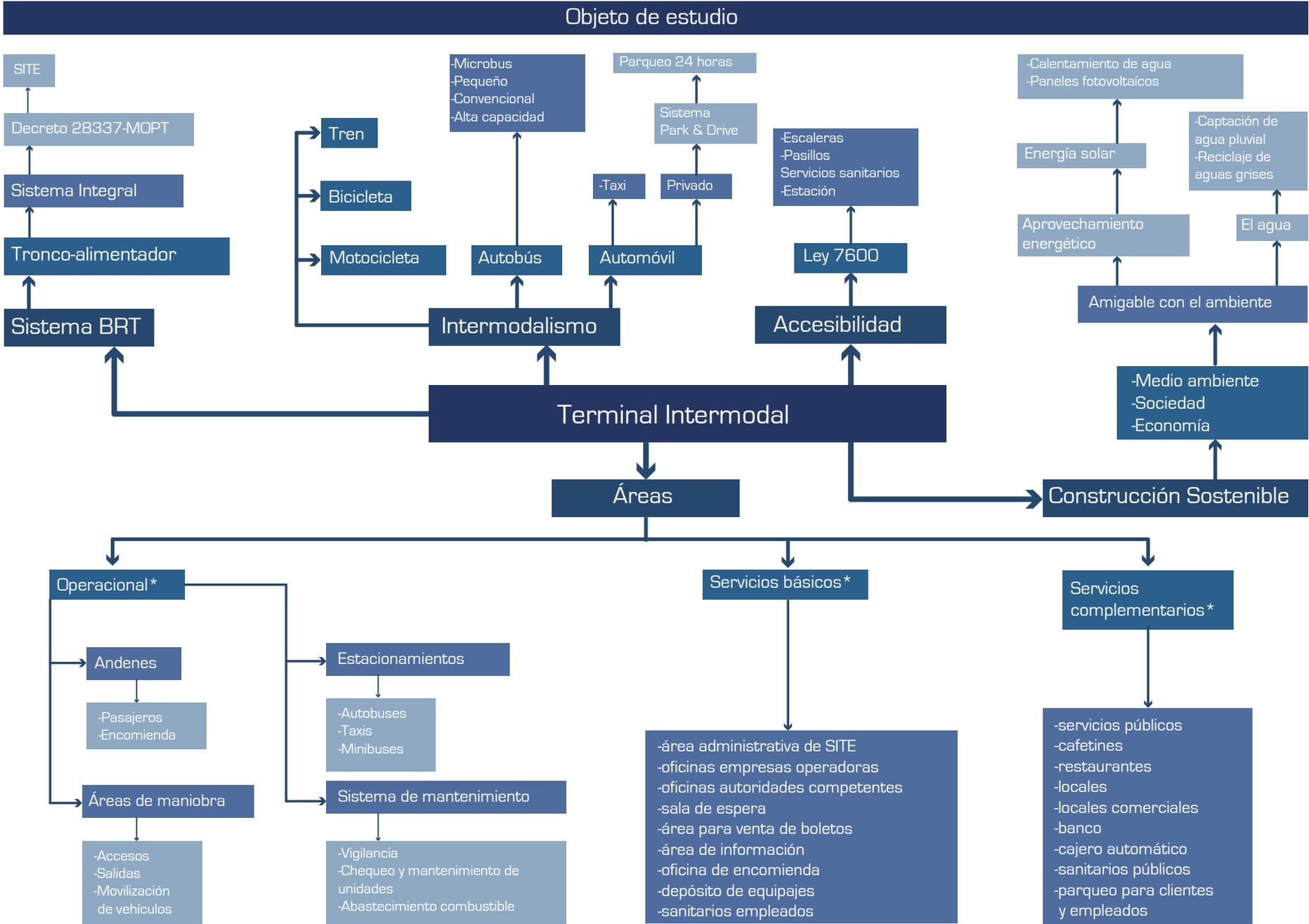
Por otro lado, se habla de ingresos, salidas y movilización, no solo de medios de transporte, sino, de encomiendas y personas. Al incluir al ser humano, existen una serie de regulaciones que se deben de cumplir. Tal es el caso de la Ley N° 7600 Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, donde se busca que los proyectos sean accesibles para personas con alguna discapacidad o movilidad reducida.

Además, se deben incluir servicios básicos: oficinas administrativas para la empresa, puestos de información y venta de tiquetes, servicios sanitarios para el personal laboral y el público general y salas de espera.

La inclusión de servicios complementarios, brindan mayor comodidad y confort a los usuarios, ya que pueden satisfacer algunas necesidades (como lo son los servicios públicos, el cajero automático...) o bien, amenizar el tiempo de ocio, por ejemplo: cafeterías, restaurantes y locales comerciales.

Por último, pero no menos importante, se encuentra el compromiso de la empresa y de este servidor, en generar una propuesta sostenible, no solo a nivel ambiental, sino también en el plano económico y social.

Para ello, se ha establecido que el proyecto busque el aprovechamiento energético, por medio de la energía solar, a través del calentamiento de agua y la implementación de paneles fotovoltaicos. También, el agua como elemento natural, debe de conducirse a un uso sostenible. Se propone la incorporación de sistemas que ahorren este recurso y el proceso de captación de agua, para darle diferentes usos. Por ejemplo, el lavado de las unidades.



*Basado en Terminales de transporte. Calzadilla, A. (1993)

Diagrama 3. Síntesis del objeto de estudio. Autoría propia. 2014.

Estos temas o subgrupos (ver diagrama 3 página 20), dan insumos importantes para seguir y tomar en cuenta a la hora de diseñar, para generar una propuesta más inclusiva, integral y sostenible.

2.5 Delimitación del problema

2.5.1 Delimitación temporal

El plan maestro del Sistema Integrado de Transporte del Este, quiere hacer cumplir una disposición del Decreto N° 28337-MOPT que desde el año 1999, había presupuestado el colapso vial que existe en la actualidad en la Gran Área Metropolitana. Este proyecto, viene a dar una solución a un problema actual.

Es aquí donde el grupo SITE, busca ser el primer sector en concretar y hacer cumplir las disposiciones dadas por la entidad competente. Por lo tanto, este trabajo viene a dar soporte al plan maestro de la empresa de un sistema tronco-alimentado; concretando la propuesta de un plan maestro del plantel y el diseño de una terminal intermodal que satisfaga las necesidades actuales y futuras.

2.5.2 Delimitación circunstancial

Como se ha dicho anteriormente, el proyecto SITE, abarca un plan para incorporar un sistema de autobuses de tránsito rápido en el sector Este de San José, el cual propicie un buen funcionamiento, no sólo dentro del mismo sector, sino también con los sectores aledaños, para que en un futuro, cuando los demás sectores del país realicen los cambios según lo establecido en el decreto antes mencionado, exista un transporte integral y fluido, es decir, una integración metropolitana.

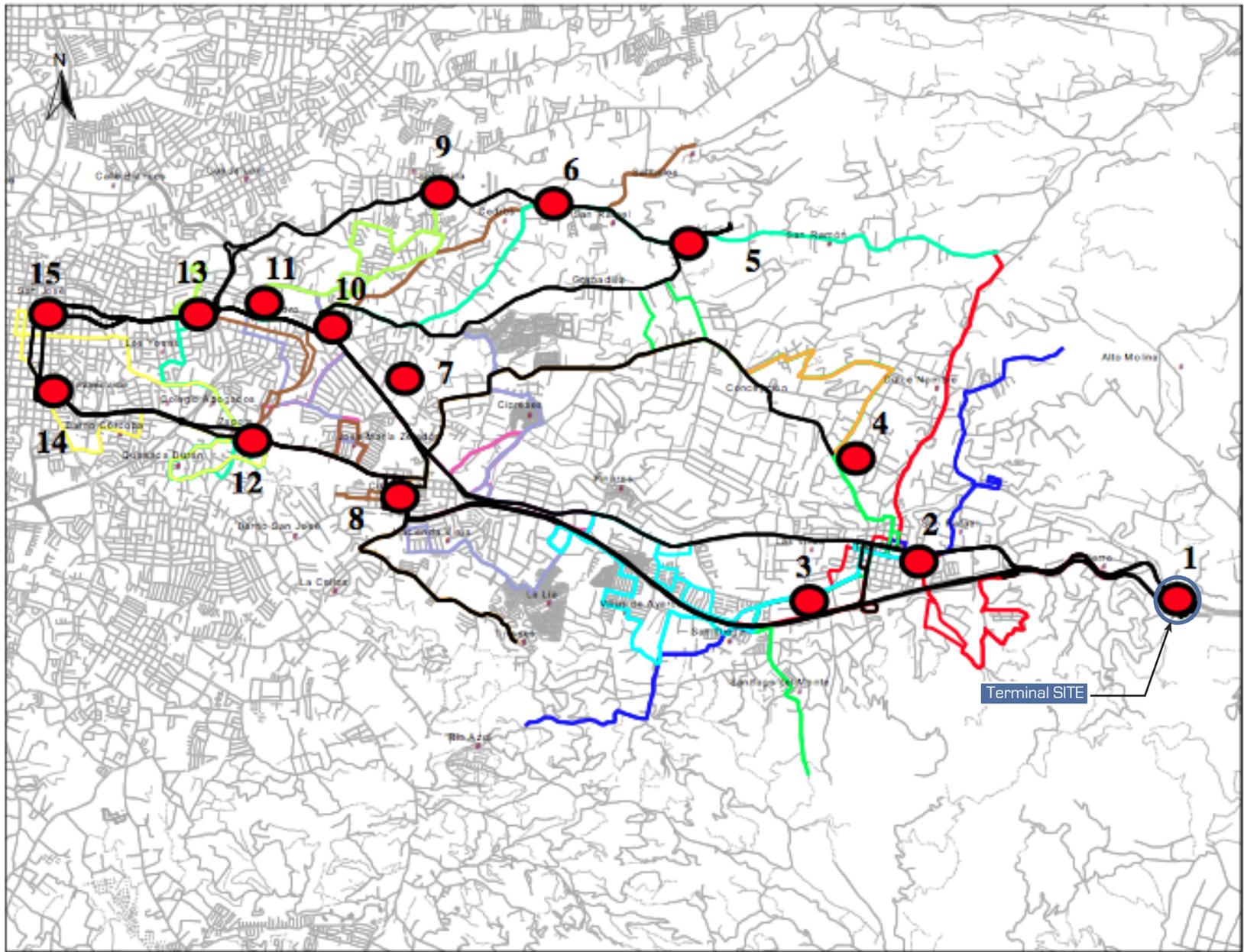
Cabe destacar que el proyecto cuenta con el apoyo de Casa Presidencial. El jerarca está interesado en la innovación de este sistema a nivel nacional, para que poco a poco, se empiece a aplicar la misma lógica en los diferentes sectores del GAM y exista una conexión total.

Actualmente, SITE cuenta con el diseño de las rutas (ver mapa 4 en página 22) donde SSPC significa Secundaria San Pedro - Curridabat y STR (Secundaria Tres Ríos), las frecuencias de los buses, los nodos de integración (ver mapa 5 en página 23) donde se van a realizar los transbordos y las relaciones con los demás sectores de Transporte del GAM, pero no posee ninguna propuesta de diseño del plantel y terminal para dicho proyecto (ubicada en el punto #1 del mapa 5).

Este trabajo, busca hacer un plan maestro, donde se contemple la ubicación de todas las áreas y componentes (zona de abastecimiento de combustible, talleres de mantenimiento, estacionamientos de autobuses y la terminal intermodal) y se propone diseñar a nivel de anteproyecto, la terminal intermodal.

2.5.3 Delimitación social

Recurrir a ingenieros y arquitectos que tengan conocimiento en ingeniería de transportes, terminales intermodales y sistemas de buses troncalizados. En la parte de sostenibilidad (aprovechamiento de energía y captación de agua), se cuenta con el apoyo del ingeniero químico, Alex Davis, profesor de la Universidad de Costa Rica y con el ingeniero electromecánico Hernán Morales.



Mapa 5. Nodos de integración propuestos por SITE. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.

2.5.4 Delimitación física (el sitio)

En primera instancia, la estación se iba a colocar en el cantón de La Unión, a la altura del Fierro. Sin embargo, el Plan Regulador de dicha municipalidad no autorizaba dicha acción, ya que el terreno a proponer, se encontraba en una zona protegida. Es por ello que los consultores movieron la locación aproximadamente dos kilómetros hacia el este, quedando en el cantón contiguo a la Unión, llamado Cartago en el distrito de San Nicolás, en el Alto de Ochomogo al sur de la autopista Florencio del Castillo (ver diagramas 4 y 5 en página 25).

Dicho lote fue escogido por la consultoría L.C.R. Logística S.A. especialista en transportes, quienes llevaron a cabo todo el estudio y planificación de rutas y sus frecuencias para el Sistema Integrado de Transporte del Este (SITE), quienes lo establecen como una **estación de integración** (ver mapa 6).

Cabe destacar que este terreno cuenta con varios aspectos positivos, tales como lo son: una topografía muy regular, proximidad a los retornos de la autopista en ambos sentidos (ver imágenes 5 y 6 en página 26) para que tanto los autobuses como los otros modos de transporte, puedan devolverse según sus rutas y la posibilidad de hacer conectar la terminal con el tren por medio de un puente peatonal, debido a la proximidad que existe entre el lote y la línea del tren.

Más a fondo se conoce que el lote previsto está conformado por dos propiedades que suman 83 114m² Uno de ellos, está justo detrás de la caseta de pesaje de CONAVI. Dicha caseta dificulta la entrada al lote ubicado al oeste, propiedad de la Municipalidad de Cartago (quienes pretenden construir un futuro parque con una torre destinada a la educación de actividades ambientales tales como el reciclaje, siembra...). Es por ello que existen diálogos para realizar una marginal que pase por detrás de la caseta de pesaje, con el fin de ayudar al flujo de salidas de la terminal y entradas al proyecto de dicha municipalidad (ver mapa 7 en página 27).

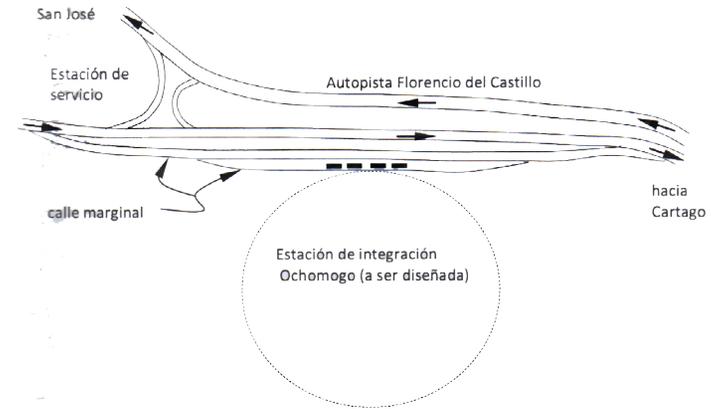


Diagrama 4. Ubicación del sitio. Obtenida desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.



Mapa 6. Locación de la Estación de integración prevista. Obtenida desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. 2014. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.

Ubicación del sitio (provincia - cantón - distrito)

I. Provincia: Cartago



II. Cantón: Cartago



III. Distrito: San Nicolás

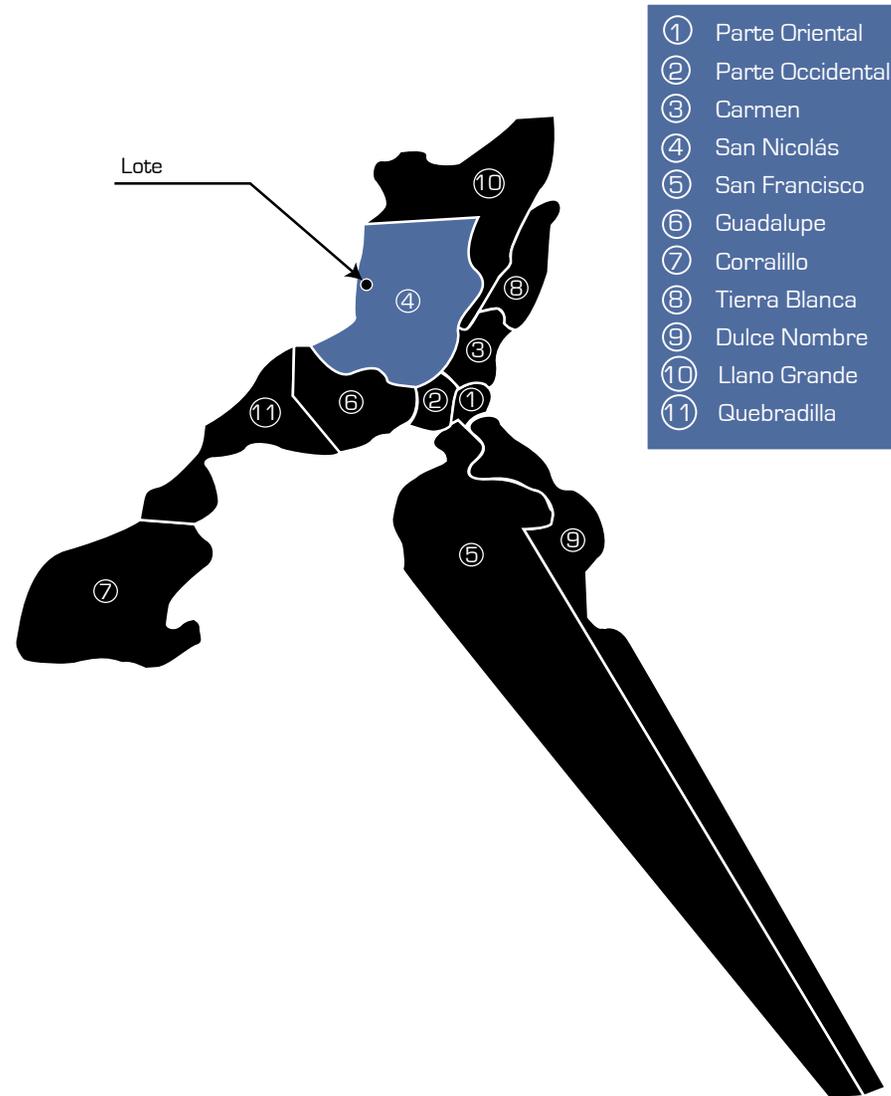


Diagrama 5. Ubicación del sitio (provincia - cantón - distrito). Obtenido desde (I) <http://www.veomapas.com/mapas/maps/10003/49/mapa-politico-de-las-provincias-de-costa-rica.png>, (II) http://1.bp.blogspot.com/-jGLcgEyiN2Y/VA4TXCYxNAI/AAAAAAAAqUw/GROpBoU_ngA/s1600/9.b.%2BMapa%2Bde%2BCantones%2Bde%2BCartago,%2BCosta%2BRica.jpg, (III) <http://gis.muni-carta.go.cr/flexviewers/gisweb/>. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.

Retorno hacia Cartago



Imagen 5. Retorno hacia Cartago. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015.
Ochomogo, Cartago, Costa Rica.

Retorno hacia San José



Imagen 6. Retorno hacia San José. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015.
Ochomogo, Cartago, Costa Rica.



1 Servicentro Cristo Rey

2 Protecto

3 Estación de pesaje de CONAVI

Mapa 7. Lote. Obtenido desde Google Earth, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



Imagen 7. Vista panorámica del lote desde el noroeste. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.

Como se dijo anteriormente, el sitio presenta una topografía regular, rodeado de montañas al sur y al este (ver imágenes 7, 8, 9 y 10). Dicha condición de pendiente, es apta para manejar los andenes de las diferentes rutas a un nivel horizontal, propicio para la circulación de los modos de transporte y los usuarios. Las montañas al sur y al este, sirven de barrera climática para los vientos presentes en el lugar.

Vista aérea frontal



Imagen 8. Vista aérea frotal del lote. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.

Vista desde el noroeste



Imagen 9. Vista del lote desde el noroeste. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.

Vista desde el noreste



Imagen 10. Vista del lote desde el noreste. Autoría propia. Tomada el 7 de marzo del 2015. Ochomogo, Cartago, Costa Rica.



Autoría propia

Capítulo 3. Objetivos de investigación

3.1 Objetivo general

- Elaborar el plan maestro del plantel operativo y el diseño de la terminal intermodal a nivel de anteproyecto, del grupo Sistema Integrado de Transporte del Este, en el Alto de Ochomogo, tomando en cuenta las políticas de modernización del transporte público estipuladas en el Decreto N° 28337-MOPT.

3.2 Objetivos específicos

- Desarrollar el plan maestro del plantel, que incorpore de manera integral sus diferentes componentes, tales como: el área administrativa, zona de autolavado, autoconsumo, estacionamientos de vehículos, talleres de autobuses y la terminal, para satisfacer de forma eficiente, las necesidades operativas del grupo empresarial.
- Diseñar la terminal a nivel de anteproyecto, que contemple conceptos de intermodalidad y troncalización de rutas, además de servicios operacionales, básicos y complementarios para los usuarios y los diferentes modos de transporte.



Autoría propia

Capítulo 4. Marco teórico y referencial

4.1 Introducción

En este apartado, se exponen teorías que son de gran utilidad para el diseño de la terminal intermodal. Estos conceptos vienen a aportar fundamentos que al tomarse en cuenta, llegan a enriquecer más el diseño de dicha terminal.

4.2 Sistema BRT

4.2.1 Antecedentes

El sistema BRT, se deriva de concepto *Bus Rapid Transit*, que traducido al español es Sistema de Autobuses de Tránsito Rápido (Ramos, J. A., s.f.) fue diseñado en 1974 por el arquitecto, Jaime Lerner, quien se desempeñaba como alcalde de Curitiba en esa época (BRT Brasil, s.f.).

Esta idea, viene a implementarse a como trabaja el sistema de tren subterráneo, pero a un menor costo. Es decir, los buses trabajan haciendo conexiones, tal cual lo realiza el metro y los pasajeros hacen el debido transbordo. Esto más barato, al no tener que hacer extensas excavaciones bajo tierra (Ramos, J. A., s.f.).

No obstante, para que el sistema cumpla de una manera efectiva, se deben de seguir los siguientes elementos:

1. Carriles exclusivos para los buses del sistema: para un servicio más rápido a nivel de desplazamiento.
2. Diseño apropiado de estaciones y vehículos distintivos.
3. Medida de señales prioritarias: para reducir atrasos en intersecciones.
4. Sistema de información para los pasajeros: para ayudar al viaje del pasajero.
5. Comprobantes de pago y fácil abordaje: para evitar demoras.
6. Tratamientos de calle: para mejorar el manejo de operaciones seguridad (San Francisco County Transportation Authority, 2009).

Poco a poco, el incremento y la aceptación de este sistema a nivel mundial ha venido en aumento, tal como se ve en el mapa 8 (página 35), que son los países que actualmente cuentan con un sistema BRT, satisfaciendo así, las necesidades de movilidad de cada nación.

También hay que destacar que con el paso del tiempo, las estaciones principales de estos sistemas, han incursionado en la inclusión de otros modos de transporte, convirtiéndose en terminales intermodales. En los estudios de caso, al final de este capítulo, se explica este punto con mayor detalle.

4.2.2 Sistema de transporte público propuesto para San José

Según lo propuesto en el informe Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José (1999), son varios los puntos a tomar en cuenta para el debido funcionamiento del sistema, dicho manual expone:

- La unidad operativa debe de ser por sector y no por ruta, como sucede actualmente.
- En cada sector propuesto, las rutas deberían de complementarse entre sí y no competir entre sí.
- Las rutas primarias deben de ser de alta frecuencia. El conjunto de rutas primarias, debería conformar el sistema circulatorio básico a nivel metropolitano.
- Las rutas secundarias deberían complementar a las rutas principales de cada sector. Las rutas de segundo orden, son las que brindan la agilidad necesaria al transporte público para poder extender la cobertura y satisfacer los nuevos desarrollos urbanos que ocurren en el país.
- Los autobuses no deberían estacionarse por largos períodos, mientras esperan el abordaje de pasajeros, debería de existir agilidad de operación (Castro et al., 1999).

Sistemas BRT en el mundo



Mapa 8. Sistemas BRT en el mundo. Obtenido desde <http://www.brtbrasil.org.br/index.php/brt-no-mundo>. Traducción por Daniel Ortiz Leitón.

Estos elementos, dan una mayor fluidez al sistema de transporte público. En el mapa 9 (ver página 38), se puede observar la lógica de los autores al tratar de implementar rutas jerárquicas que son las que entrarían a San José. En los diagramas 6 y 7 (páginas 39 y 40 respectivamente), se observa la priorización del bus, por medio de carriles exclusivos para este modo de transporte.

Por otro lado, se encuentra la iniciativa del grupo SITE, que es la unión de la mayoría de las actuales concesiones de rutas que dan servicio al Sector San Pedro - Curridabat - Tres Ríos, con el fin de integrarse y formar una sola empresa, buscando seguir los postulados del informe de la Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José (1999), donde se expone lo siguientes conceptos:

Primarias radiales: Son las que comunican centros urbanos secundarios o terciarios con el centro de San José (considerado el núcleo urbano primario). Poseen servicios de alta frecuencia (Castro et al., 1999). Ver mapa 9, en página 48. Se estructuran de la siguiente manera:

1. Tres Ríos - Curridabat - San Pedro-San José.
2. Higuito - Desamparados - Y Griega - San José.
3. San Juan de Dios - Paso Ancho - San José - Hatillo - Alajuelita.
4. Ciudad Colón - Santa Ana - San Rafael de Escazú - San José.
5. Pavas - San José.
6. Heredia - La Valencia - La Uruca - San José.
7. San Miguel - San Juan de Tibás - San José.
8. San Isidro de Coronado - Moravia - Guadalupe - San José (ibid).

Para efectos de este trabajo, se delimitará únicamente al sector Tres Ríos - Curridabat - San Pedro representado en morado en el mapa 9 (página 38). La terminal que se va a diseñar en el Alto de Ochomogo, debe satisfacer las necesidades de dicho sector.

Primarias intersectoriales: comunican los núcleos secundarios y terciarios, sin la necesidad de atravesar el centro de la capital. Son rutas de frecuencia media (ibid). Ver mapa 10 en página 41.

Secundarias: se encargan de comunicar los poblados de la periferia entre sí y con puntos de integración a la red primaria de transporte público. Deben tener conexión con alguna ruta primaria (ibid).

Distibuidoras: son las que satisfacen el servicio dentro del casco central de San José (ibid).

Nodos de integración: son las zonas que permiten el intercambio de usuarios entre rutas (primarias, secundarias y distribuidoras), o bien el simple abordaje o desabordaje de pasajeros (ibid).

Paradas en tránsito: puntos específicos para el abordaje y desabordaje de usuarios para servir rutas primarias, secundarias o de distribución. Deben contar con condiciones mínimas de aceras, espacio que cubran las inclemencias del tiempo (ibid).

Paradas terminales: zonas específicas que se localizan en los puntos extremos de las rutas primarias. Constituyen lugares similares a los nodos de integración, donde los usuarios pueden realizar el primer abordaje o el último desabordaje al usar la ruta principal, pero aún se pueden utilizar una o más rutas de segundo orden debidamente integradas a los puntos terminales. Además, incluye talleres (ibid).

Tipos de transporte automotor: esto se ha propuesto según el tipo de ruta y las frecuencias, para satisfacer las necesidades de los usuarios (ibid).

Autobuses de alta capacidad: trabajan en conjunto con buses convencionales en rutas primarias. Pueden albergar más 125 pasajeros por unidad (ibid).

Autobuses convencionales: para ser usados en rutas primarias y secundarias. Una capacidad establecida entre 50 y 90 personas por unidad (ibid).

Autobuses pequeños: dan servicio a las rutas secundarias que cuentan con alguna dificultad geométrica (ibid).

Microbuses: pensado para dar apoyo en trazados donde no se justifique el uso de unidades más grandes y para atender necesidades particulares en horas pico (ibid).

En el caso particular de este proyecto, es lo que corresponde a una “parada terminal”, que se considera como el fin o inicio de una ruta principal. Además, es importante destacar que, aunque el informe expone y recomienda cuatro tipos de transporte automotor, el grupo SITE se va a enfocar en el corto plazo, en los autobuses convencionales de 12 metros (ver imagen 11) y en los de alta capacidad, que son los autobuses de 15 metros (ver imagen 12). Ambos tipos suman en total 294 unidades.

Sin embargo, en un futuro a largo plazo, no se descarta la incorporación de buses de articulados y biarticulados, que son de mayor capacidad; los cuales poseen 18 y 24 metros de longitud (ver imágenes 13 y 14 respectivamente).



Imagen 11. Bus de 12 metros. Diseño por: Mailson Amancio, Matheus Cardoso y André Gustavo. Obtenida desde: [http://4.bp.blogspot.com/-AtSNXeLVzWk/Uk5BJ04ik0I/AAAAAAAAAKLk/3w9bBT82e5s/s1600/APACHE+S22+Mbb+1418+\(2\).PNG](http://4.bp.blogspot.com/-AtSNXeLVzWk/Uk5BJ04ik0I/AAAAAAAAAKLk/3w9bBT82e5s/s1600/APACHE+S22+Mbb+1418+(2).PNG)

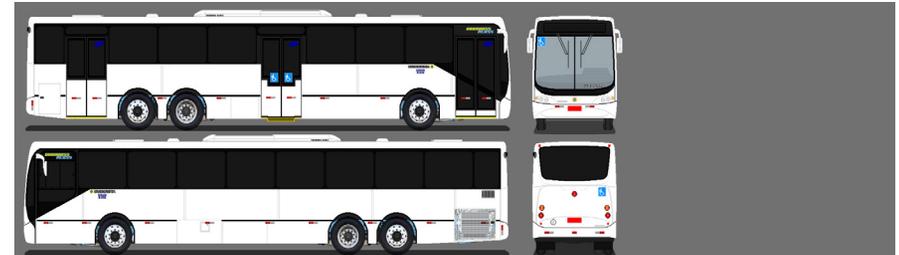


Imagen 12. Bus de 15 metros. Diseño por: Mailson Amancio Pereira e Higor Borges. Obtenida desde: <http://3.bp.blogspot.com/-t7jZ6EWJgc0/UmNJ1RidUmI/AAAAAAAAUJvg/uS4nm-5Xxi8/s1600/Busscar+Urbanus+2008+-+Scania+K-270+3°+eixo+direcional+15+Metros'+com+AC.PNG>

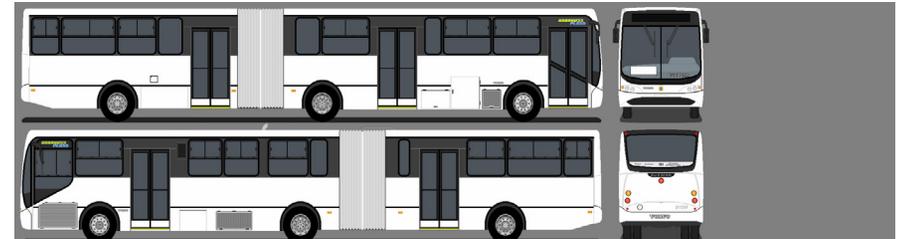


Imagen 13. Bus articulado de 18 metros. Diseño por: Mailson Amancio Pereira y Eric Mitchell. Obtenida desde: <http://busyorugua.blogspot.com/2010/01/articulados-y-trolleys.html>

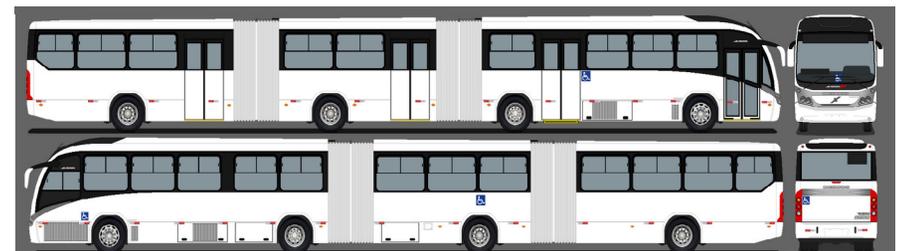
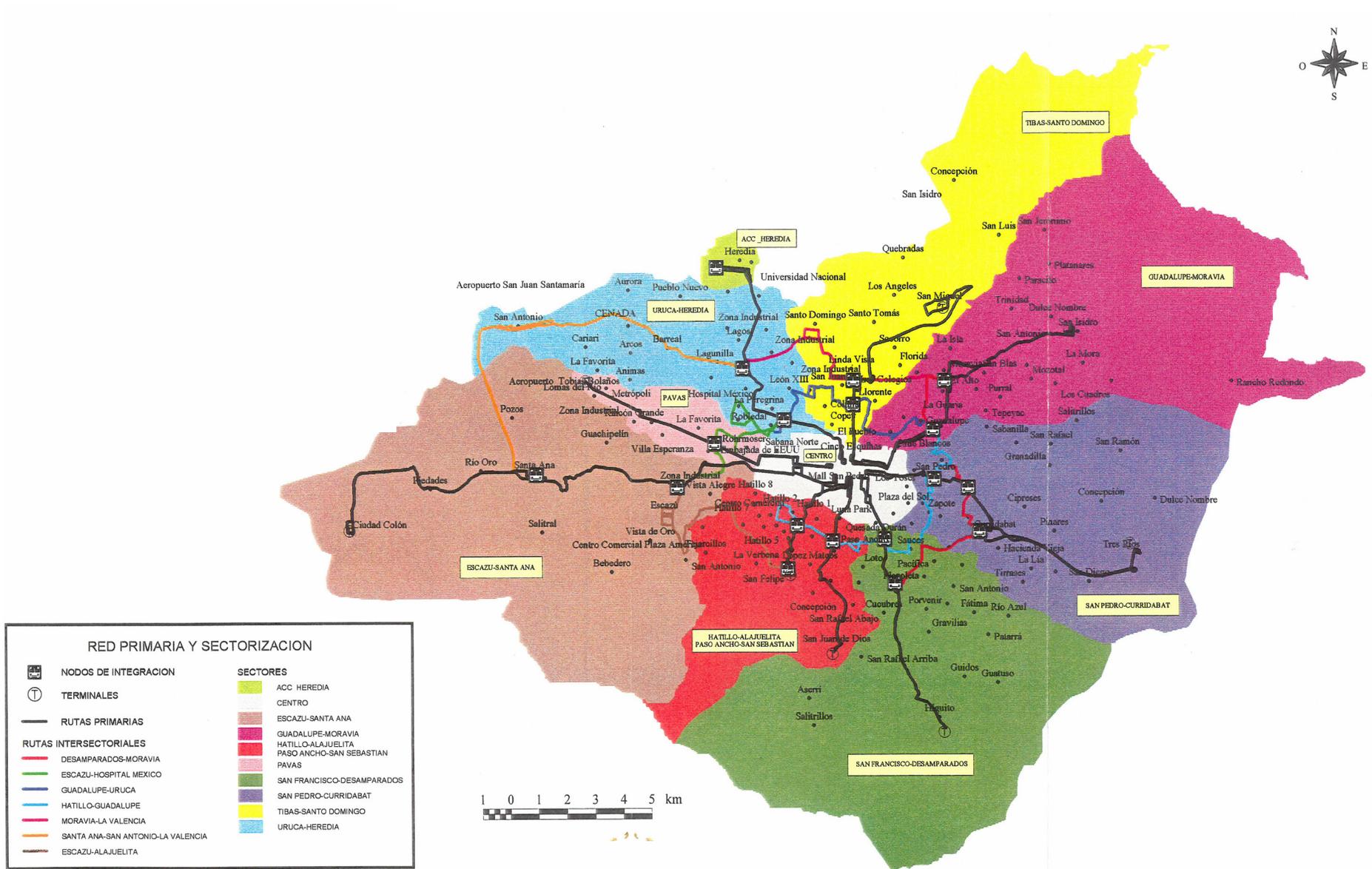


Imagen 14. Bus biarticulado de 24 metros. Diseño por: Guilherme Haussman Turindemberg. Obtenido desde: <http://dibujosbuses-cr.blogspot.com/2011/08/dibujos-de-autobuses-volvo-buses.html>

Sectorización propuesta y red primaria



Mapa 9. Sectorización propuesta y red primaria. Obtenida desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al.1999.

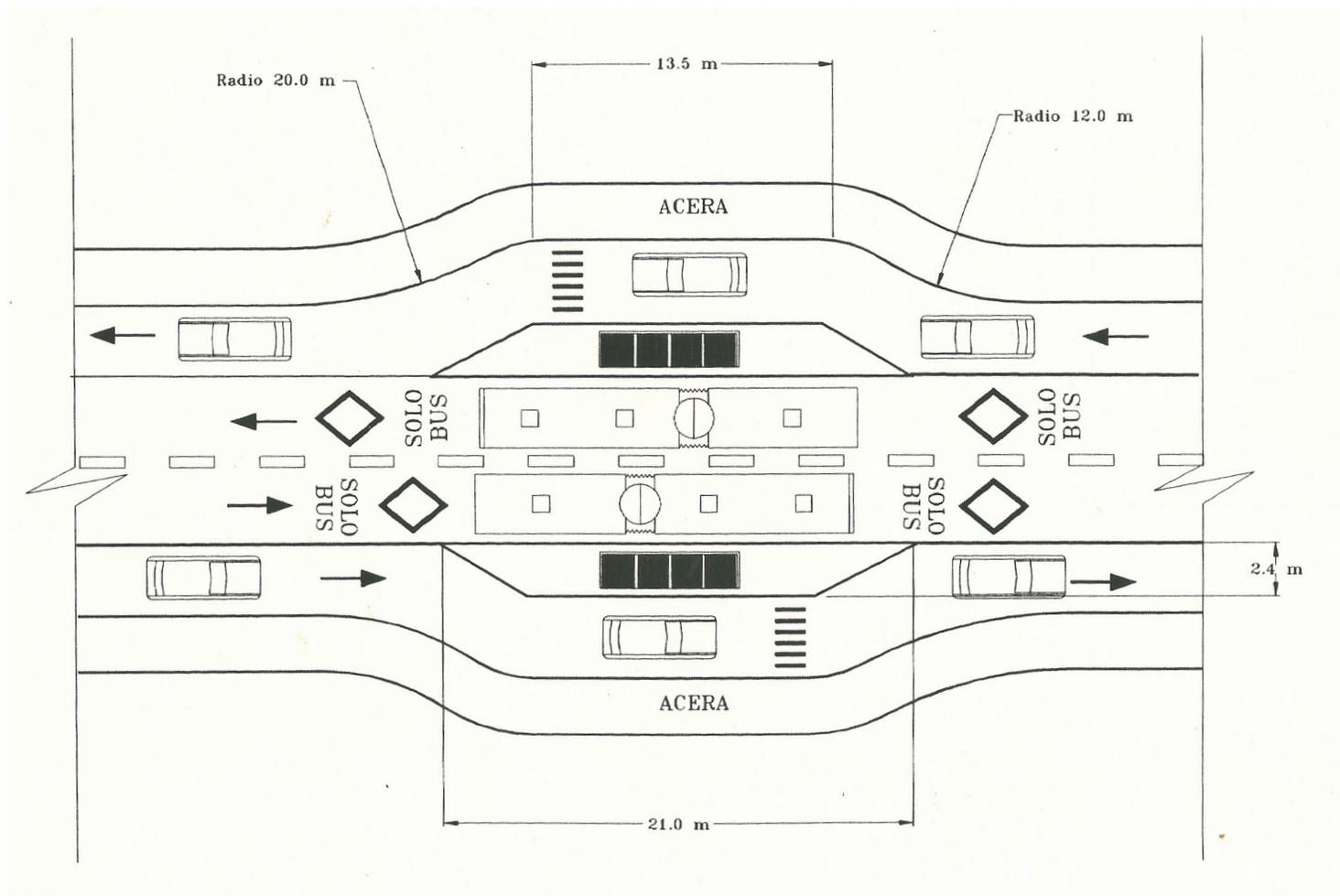


Diagrama 6. Bahía para transporte público en rutas primarias. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.

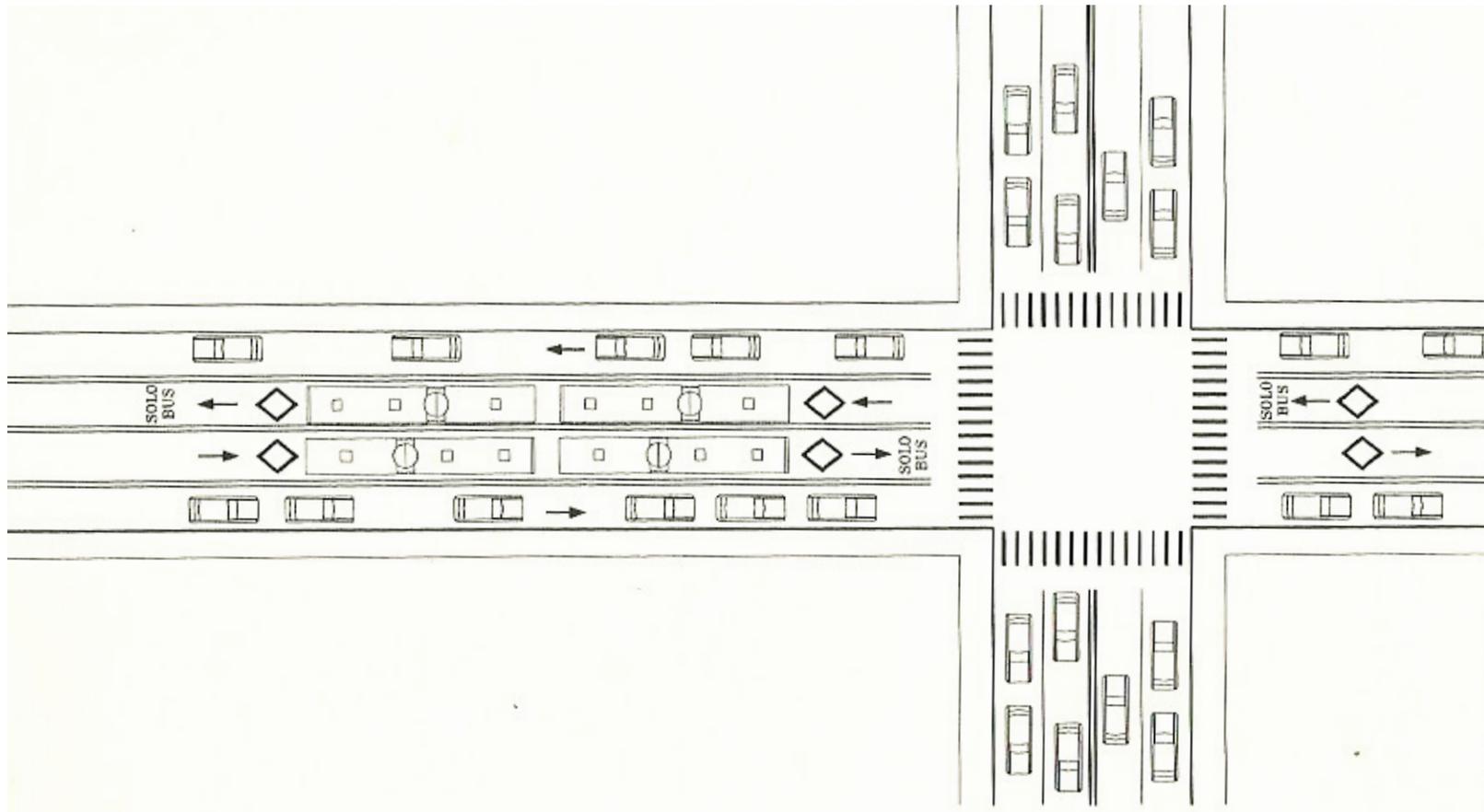
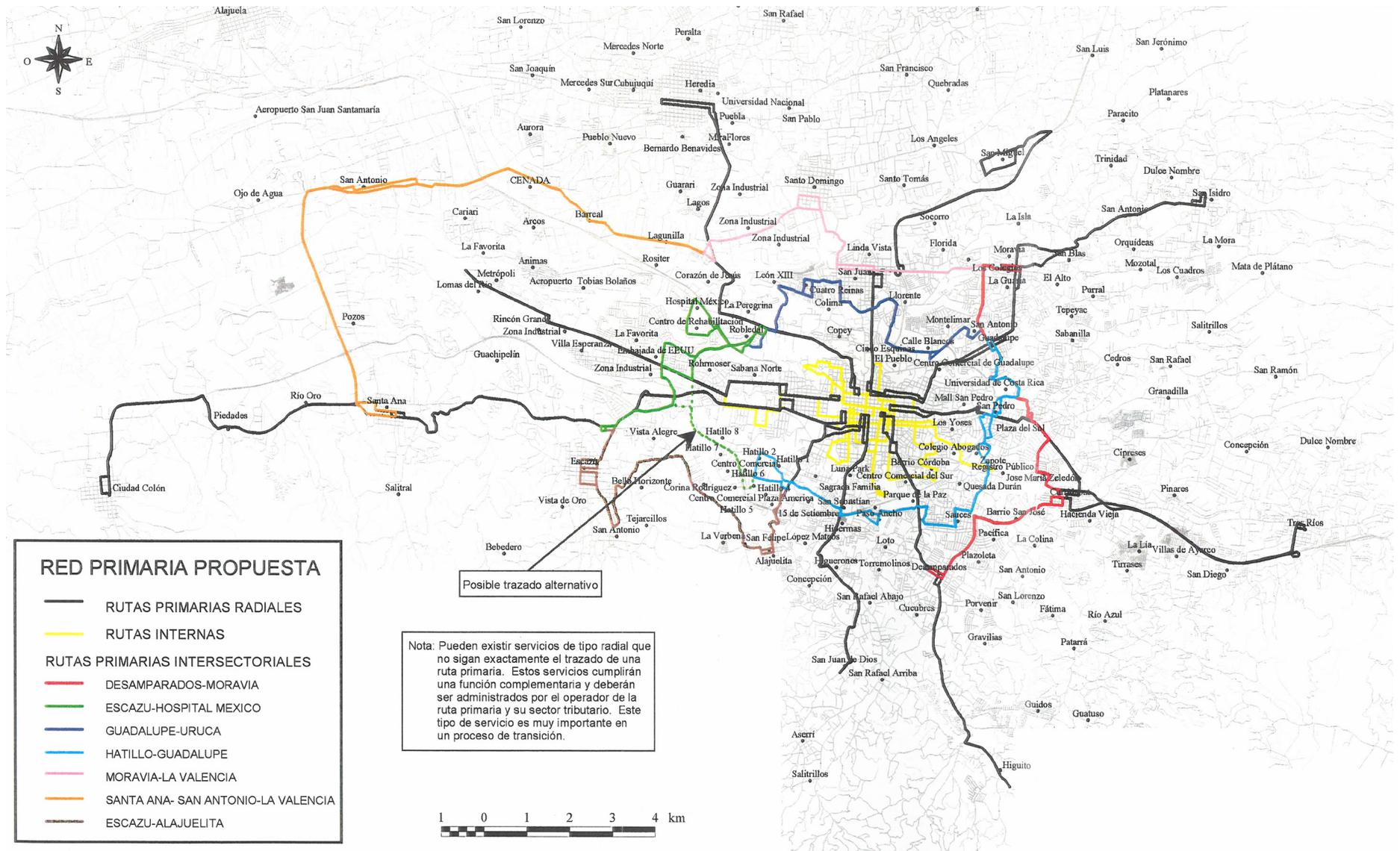


Diagrama 7. Priorización del transporte público sobre radiales. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.

Rutas intersectoriales



Mapa 10. Rutas intersectoriales. Obtenido desde Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José. Castro et al. 1999.

4.3 Transporte intermodal

El **modo de transporte** se define, como la tipología de transportar personas o cosas. A nivel macro, existe tres grandes grupos, el aéreo, el marítimo y el terrestre (Ministerio de Fomento, s.f.). En este caso en particular, el proyecto se enfocará únicamente al que se realiza a la escala terrestre.

El Centro de Movilidad Sostenible (s.f.) define al transporte intermodal como “intercomunicación entre diferentes modos de transporte durante un trayecto de forma que se optimice al máximo la cadena de transporte.” (parra. 1)

Esa intercomunicación, crea el concepto de transbordo. La Real Academia Española (2001), define transbordo como la acción y efecto de trasladar efectos o personas de unos vehículos a otros.

En el apartado anterior, se describieron varios tipos de autobuses (alta capacidad, convencionales, pequeños y microbuses) que están pensados para que den servicio al sector del Este, según lo impuesto por el grupo SITE. Sin embargo, este grupo busca que exista inclusividad con los diferentes modos de transporte. Tal es el caso de los taxis y automóviles privados, pues es un hecho que siempre va a existir la opción, de que estos vehículos lleguen a dejar o recoger pasajeros.

Algo nuevo a nivel nacional, es la introducción de las bicicletas en la terminal que se quiere diseñar. Se quiere que este espacio sea capaz de albergar bicicletas, tal cual un parqueo. Y cuando el usuario así lo quiera, pueda alquilar una bicicleta, montarla al bus en un compartimento especial, para luego poderla bajar y usar en una zona urbana.

A esto, se le debe de sumar la incorporación del tren, ya que existen conversaciones con el INCOFER, para poder incluir una parada que se relacione con la terminal intermodal a diseñar del grupo SITE, buscando una relación y movilidad integral.

Esto genera una movilidad sostenible, incluso estas facilidades llegan a promover el uso del sistema de transporte público, tratando de disminuir el uso de transporte privado. En la imagen 15, se observan a grosso modo los grandes grupos de modos de transporte que van a tener accesibilidad al proyecto, estos son; la bicicleta, la motocicleta, el automóvil, el autobús y el tren.

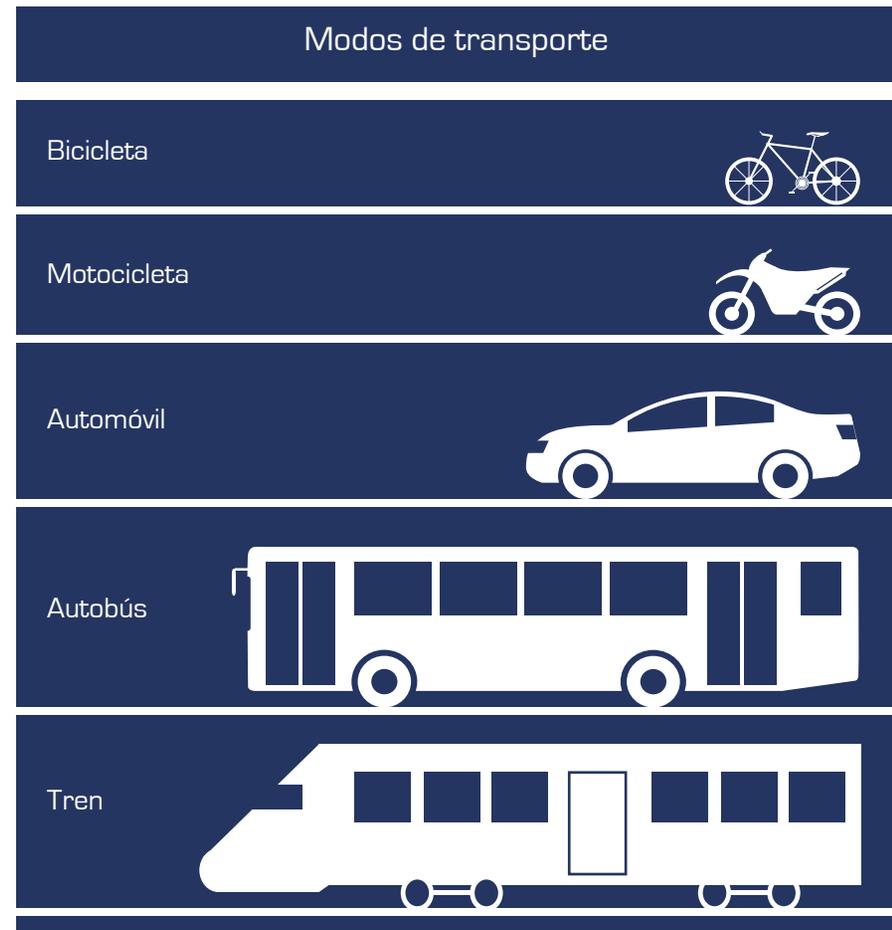


Imagen 15. Modos de transporte. Autoría propia. 2014.

4.4 Necesidades y servicios de una terminal

Como se explicó anteriormente, este proyecto abarcará varios modos de transporte. Sin embargo, el prioritario es el autobús, ya que después del tren, es el medio de transporte más grande, que alberga mayor cantidad de pasajeros, por ende más eficiente y puede cumplir y satisfacer las frecuencias de tiempo establecidas.

Por ello se busca un adecuado manejo de los volúmenes de pasajeros, la debida integración a las diferentes líneas de autobuses o bien, la transferencia o trasbordo a otros modos de transporte.

Calzadilla (1983), habla de requerimientos generales de información para la planificación y diseño de una terminal, donde se debe conocer la estructura de las rutas que se van a servir (con los números de unidades y frecuencias de servicio), demanda (horarios, volúmenes diarios) de las salidas, llegadas y transferencias entre personas y buses (esta información ha sido investigada y desarrollada por L.C.R. Logística S.A. para el grupo SITE y será recopilada en la primera fase en la primera etapa de este proyecto).

El debido seguimiento de los horarios, rutas de la empresa, el movimiento de pasajeros y unidades, incluyendo el control en la seguridad e higiene de los autobuses, hacen más confiables el transporte público del autobús. Si a esto se le suma, que el usuario cuente con un espacio físico adecuado, donde encuentre un excelente servicio e información sobre dicho transporte y la inclusión de servicios complementarios, la empresa estaría logrando atraer aquellos sectores de la población, que hoy en día no hacen uso del servicio y lo sustituyen por el automóvil (Sancho, 2000).

Esta meta de mejorar las condiciones de movilidad urbana y atraer a usuarios, es parte del plan maestro de SITE, que también contempla ciertas variables, tal como las expresa de Calzadilla, recopilado por Sancho (2000) que se expone a continuación:

Al usuario:

- *Comodidad para el abordaje o espera del autobús.*
- *Información sobre la operación de las rutas, tarifas y posibles transbordos o conexiones.*
- *Resguardo de la interperie.*

Al operador:

- *Comodidad para las maniobras de estacionamientos y salida de unidades.*
- *Optimización del abordaje de pasajeros y del sistema de cobro.*
- *Control de tiempo para mantener una frecuencia de servicio apropiada.*

Más aún, en términos generales, el control y mejoramiento constante de la terminal hace necesario:

- *Hacer más eficiente el uso de la red de líneas de la ciudad.*
- *Brindar mayor flexibilidad para transferencias interurbanas e intraurbanas, o sea un mejor servicio.*
- *Producir beneficios tangibles a usuarios y operadores (economía de tiempo y de costos).*
- *Producir un impacto ambiental y urbano favorables a su zona adyacente. (p. 5-6)*

También, basado en la Revista Escala N° 63, Sancho (2000) expone:

Específicamente, dentro de la terminal es necesario:

- *Prioridad al tráfico peatonal (eliminación de conflictos peatón - vehículo).*
- *Articulación fluida con los otros modos de transporte.*
- *Diseño geométrico amplio y considerando futuras variaciones en dimensiones de vehículos y propios de la terminal.*
- *Vialidad exclusiva para buses y articulación directa con otros servicios. (p. 6)*

Para el desarrollo de una terminal, se debe de establecer el tipo de servicio que se va a brindar. Esto por consiguiente, definirá tanto la magnitud de la terminal, así como sus necesidades, que se deberán ver reflejadas en el programa para poderlas satisfacer (Sancho, 2000). Dichas necesidades son:

- **Descenso de pasajeros:** se considera la primera operación en secuencia, por lo que se deberán localizar las plataformas de descenso al lado de la entrada de los autobuses en la terminal. Su tamaño depende de la demanda de las unidades y necesidades de las mismas. Es de gran importancia tener claro el diseño de los componentes estructurales, de forma que no interfieran con las áreas de flujos peatonales ni vehiculares (ibid).

Generalmente, los pasajeros descienden en andenes, en la imagen 16, se observan dos tipos de andenes. Para mayor comodidad y seguridad, se busca que la plataforma quede a la misma altura del piso del autobús.

- **Manejo de encomiendas:** esto se da, si la terminal así lo requiere. El manejo de encomiendas se considera como una segunda actividad y consiste en la descarga de encomiendas. Es necesario que se localice a continuación de las plataformas de descenso y evitar así recorridos innecesarios. Dicho espacio se debe dotar de áreas para almacenaje, atención al público y áreas de carga y descarga de mercadería. Esta área de almacenamiento, se busca que quede aislada de los servicios para pasajeros y de ser posible, mantenerse a un nivel elevado (ibid).

Recomendación importante a tomar en cuenta, porque la terminal debe recibir las rutas principales provenientes de la zona sur del país.

- **Estacionamiento operacional:** abarca la secuencia de operaciones desde que el bus entra a la terminal, hasta que está

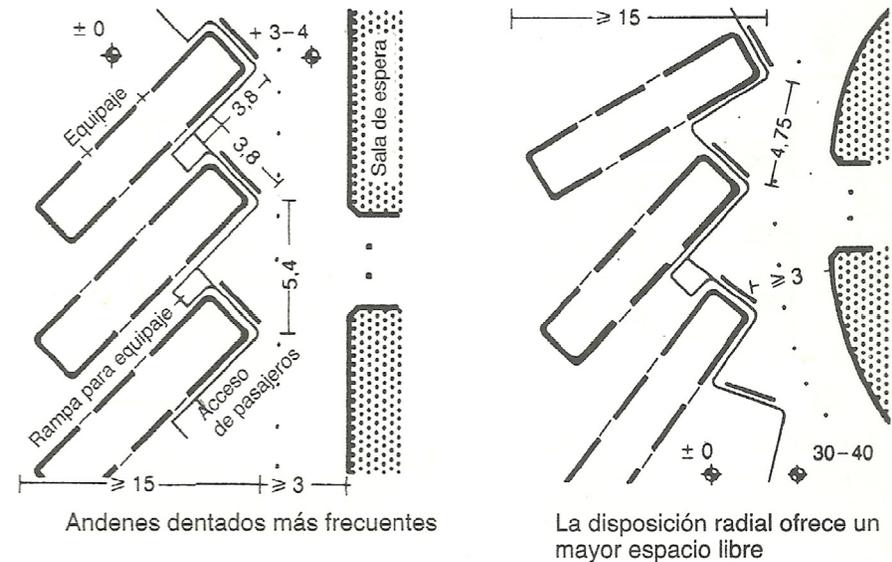


Imagen 16. Andenes. Obtenido desde: Neufert. Arte de proyectar en arquitectura. 2007.

preparado para iniciar las actividades de salida de la terminal, por lo que los buses deben de llegar a esta área, antes de concluir la liberación de pasajeros y encomiendas. Para ello, es necesario conocer el volumen de vehículos para determinar el número de canales con que debe de contar la terminal y así distribuir uniformemente el tráfico (ibid).

Para ello, también es necesario, entre otras cosas, conocer el radio de giro de los autobuses que van a dar los servicios. Por ejemplo, en la imagen 17 (página 45), se observa el radio de giro de los buses convencionales (12 metros de longitud).

- **Áreas de estacionamiento:** depende de las necesidades de cada tipo de transporte (ibid). Para este caso, son competentes los autobuses, microbuses, automóviles privados, taxis y bicicletas.

7. Proveer espacios de almacenamiento y de bodega para los arrendatarios o propietarios de las áreas comerciales que requieran almacenar suministros durante algún período.

8. Resolver aspectos espaciales y requerimientos técnicos para restaurantes, cafeterías y similares como son: suministro de gas, electricidad, remoción de malos olores y vapores, así como la seguridad en el manejo de sustancias inflamables. (p. 8)

- **Mantenimiento de la terminal:** debe considerarse resolver la limpieza, que podrá ser por medio del uso de materiales y acabados, por medio de máquinas, a mano o por la combinación de estos. Además, el equipo de aseo y el espacio necesario para guardarlo; cuarto de herramientas y de servicio de reparación (ibid).
- **Estacionamiento para automóviles privados:** esto permite aumentar el nivel de servicio de transporte en bus, ya que los usuarios tienen la opción de dejar estacionado su carro en el parqueo de la terminal y utilizarlo cuando regresan. Sumado a esto, los usuarios del centro comercial encuentran facilidad de estacionamiento, lo que ayuda al aumento de ingresos (ibid).

En este caso, el grupo SITE busca, que aquellos usuarios que generalmente viajan en carro desde las cercanías de Ochomogo y Tres Ríos hacia San José, tengan la opción de poder dejar su vehículo en la terminal a un bajo costo y puedan hacer trasbordo a un bus que los lleve al centro de la capital. Este sistema se conoce como *Park & Ride* (traducido al español: Parquear & Andar) y son estacionamientos que trabajan las 24 horas, con un servicio por tiempos. Esto, como un aporte adicional, con el fin de incentivar el uso del transporte público.

Esto hace que las personas que a diario viajan del este de San José al centro, utilicen un transporte más eficiente. A nivel económico representa una ventaja, ya que los usuarios dejarían de pagar altos precios en parqueos públicos de San José en comparación con el estacionamiento que la terminal proveería y contribuirían a disminuir el congestionamiento vehicular y el impacto ambiental.

Y por último, también se incluye el siguiente apartado,

- **Suministro de energía e iluminación:** se aconseja determinar los requisitos de iluminación de las diferentes áreas de la terminal. Tanto en zonas abiertas como cerradas, estableciendo cuales lugares necesitan de iluminación parcial y total, como en áreas donde se movilizan los autobuses. También se debe de establecer las zonas o equipos que requieren de energía para funcionar durante una emergencia, como los ascensores, bombas extintoras, iluminación en salas de espera, corredores, áreas de operación... (ibid)

Todos estos apartados son importantes, porque dan una explicación de lo que es y para qué es, cada componente que integra una terminal. En el diagrama 8 (página 47), se exponen 3 grandes áreas (operacional, servicios básicos y servicios complementarios) y cada una de ellas está integrada por subcomponentes. Sin embargo, se ha decidido tachar control de menores y guardería infantil, porque son elementos que no se van a incluir en la propuesta.

También, en el diagrama 9 (página 48), se presenta una función general de cómo trabaja una terminal con sus diferentes flujos y modos. Esto sirve de insumo a la hora de diseñar la nueva terminal, con el objetivo de proyectar un objeto arquitectónico eficiente.

Áreas de una terminal

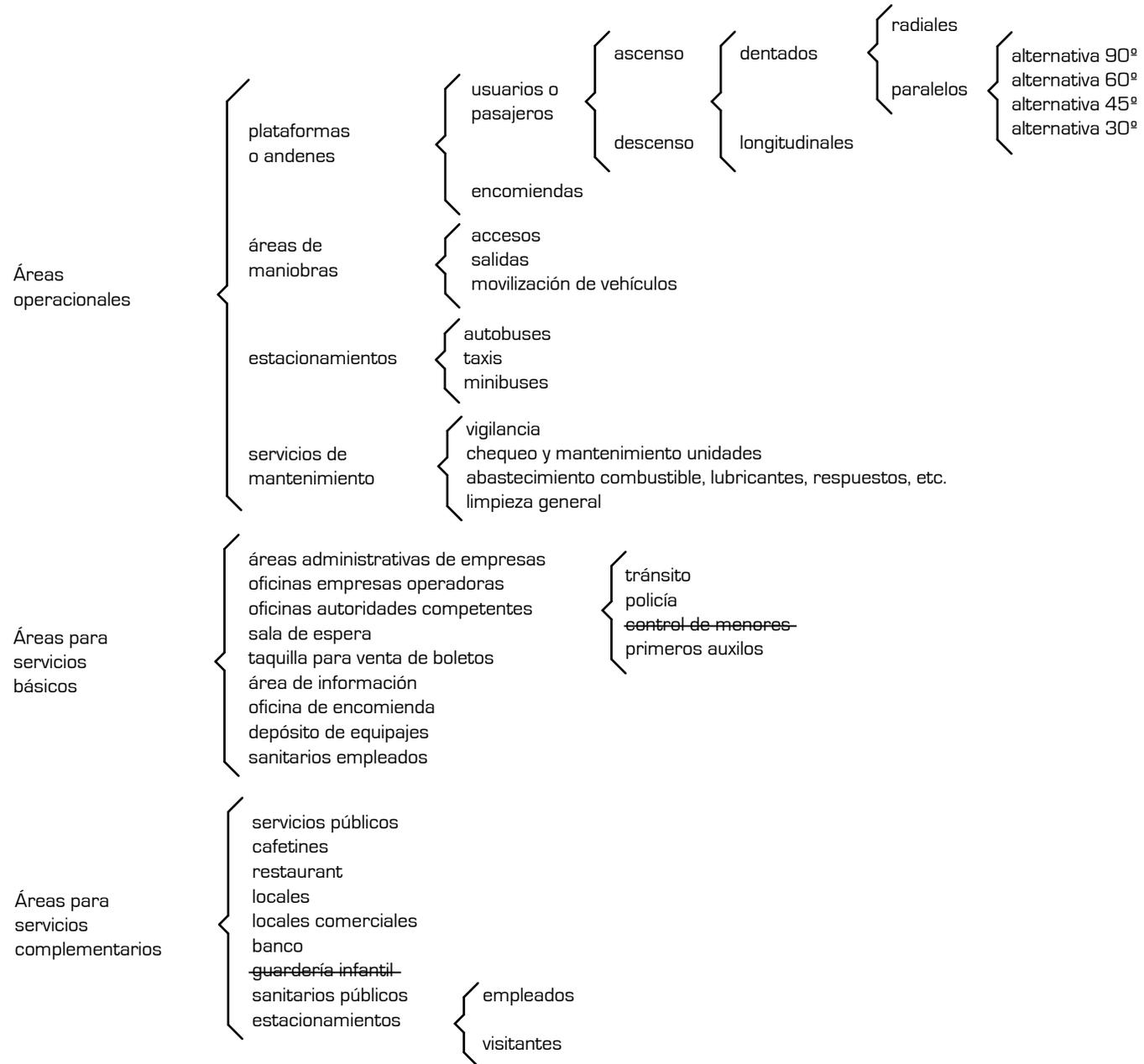


Diagrama 8. Áreas de una terminal. Obtenido desde Terminales de Transporte. Calzadilla, A. 1983. Transcrito y modificado por Daniel Ortiz Leitón.

Funciones de una terminal de buses

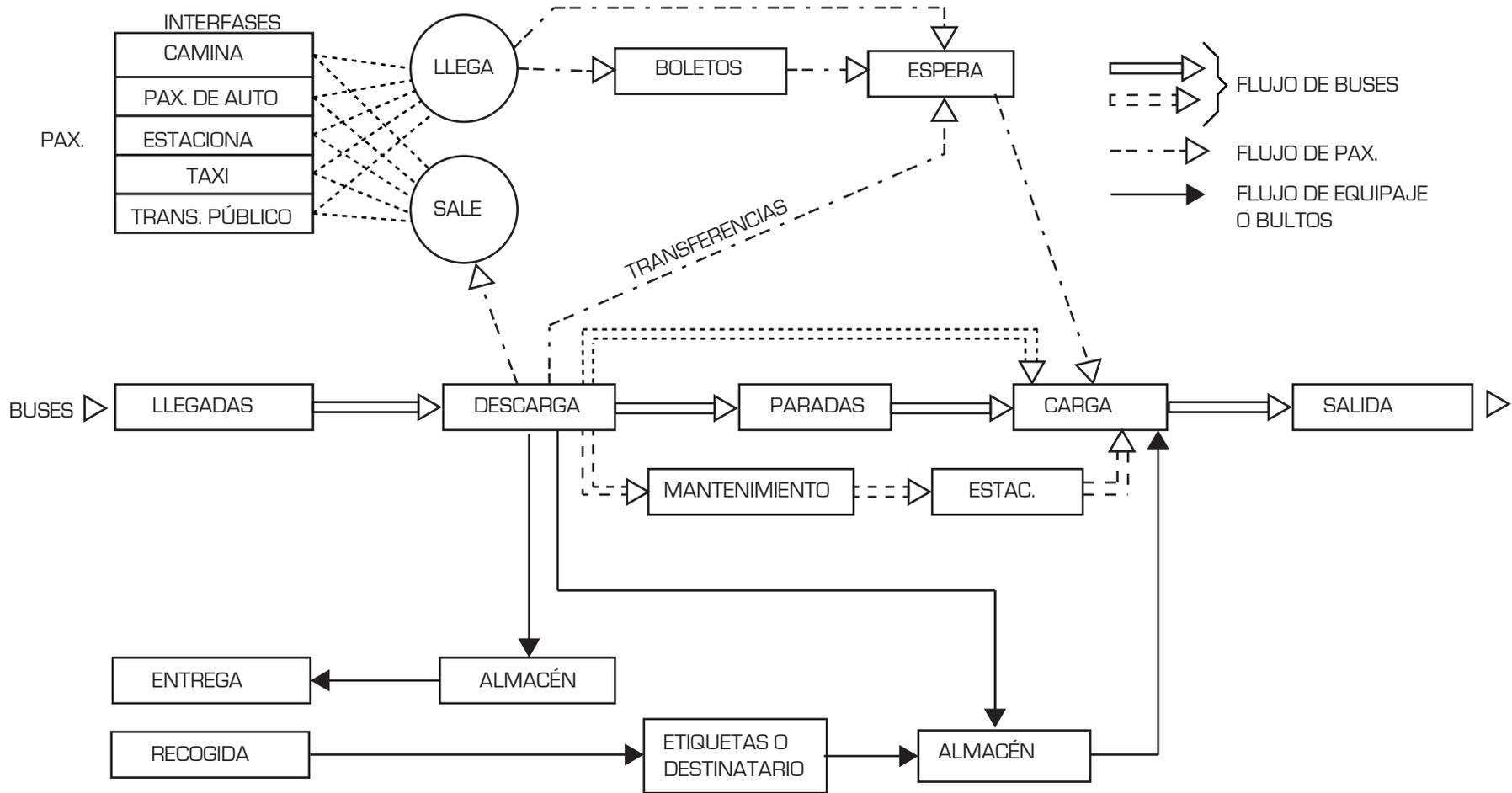


Diagrama 9. Funciones de una terminal de buses. Obtenido desde Terminales de Transporte. Calzadilla, A. 1983. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

4.5 Ley 7600 - Igualdad de oportunidades para personas con discapacidad

La Ley N° 7600 es la encargada de garantizar la accesibilidad de las personas con alguna discapacidad en Costa Rica. En la imagen 18, se representan los usuarios incluidos en esta ley. En este apartado, se abarcan los artículos relacionados al diseño y construcción de espacios arquitectónicos, acceso al espacio público y acceso a los medios de transporte, ya que son reglamentos que se deben de cumplir a la hora de proyectar la terminal.



Imagen 18. Accesibilidad a personas con necesidades especiales. Obtenido desde: Terminal de transporte integrado TREM. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Dobles, C. 2010

El Consejo Universitario (2003) de la Universidad de Costa Rica, cita dicha ley y su reglamento. Varios de estos artículos son:

4.5.1 Acceso al espacio físico (Título I, Capítulo IV)

Artículo 41. Especificaciones técnicas reglamentarias

Las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública, deberán efectuarse conforme con las especificaciones técnicas reglamentarias de los organismos públicos y privados encargados de la materia. Las edificaciones privadas que impliquen concurrencia y brinden atención al público deberán contar con las mismas características del párrafo anterior. (p. 19)

Artículo 42. Requisitos técnicos de los pasos peatonales

Los pasos peatonales contarán con los requisitos técnicos necesarios como: rampas, pasamanos, señalizaciones visuales, auditivas y táctiles con el fin de garantizar que sean utilizados sin riesgo alguno por las personas con discapacidad. (p. 19)

Artículo 43. Estacionamientos

Los establecimientos públicos y privados de servicios al público, que cuenten con estacionamiento, deberán ofrecer un cinco por ciento (5%) del total de los espacios destinados expresamente a estacionar vehículos conducidos por personas con discapacidad o que las transporten. Pero, en ningún caso, podrán reservarse para ese fin menos de dos espacios. Esos vehículos deberán contar con una identificación y autorización para el transporte y estacionamiento expedida por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Esos espacios deberán estar ubicados cerca de la entrada principal de los locales de atención al público, Las características de los espacios y servicios expresamente para personas con discapacidad serán definidas en el reglamento de esta ley. (p. 19)

En la imagen 19, se observa el rótulo que se ubica de manera vertical al frente del espacio reservado para alguna persona con una movilidad especial.



Imagen 19. Rótulo de espacio reservado. Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial, Equipo de Apoyo, 2009. Obtenida desde Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, CFIA. 2010

Artículo 44. Ascensores

Los ascensores deberán contar con facilidades de acceso, manejo, señalización visual, auditiva y táctil, y con mecanismos de emergencia, de manera que puedan ser utilizados por todas las personas. (p. 20)

En la imagen 20, se exponen las medidas mínimas del ascensor.

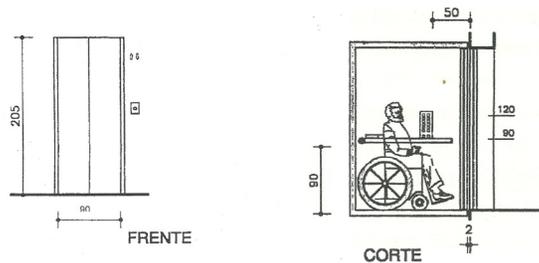


Imagen 20. Medidas de la cabina del ascensor. Norma INTE 03-01-08-02 Ascensores. Obtenida de Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, CFIA. 2010

4.5.2 Acceso a los medios de transporte (Título I, Capítulo V)

Artículo 45. Medidas técnicas

Para garantizar la movilidad y seguridad en el transporte público, deberán de adaptarse medidas técnicas conducentes para adaptarlo a las necesidades de las personas con discapacidad; asimismo, se acondicionarán los sistemas de señalización y orientación del espacio físico.

Los medios de transporte colectivo deberán ser totalmente accesibles y adecuados a las necesidades de todas las personas. (p. 20)

Artículo 48. Terminales y estaciones

Las terminales y estaciones de los medios de transporte colectivo contarán con las facilidades requeridas para el ingreso de usuarios con discapacidad, así como para el abordaje y uso del medio de transporte. (p. 20)

Artículo 49. Facilidades de estacionamiento

Las autoridades policiales administrativas facilitarán el estacionamiento de vehículos que transporten a personas con discapacidad, así como el acceso a diversos medios de transporte público. (p. 21)

4.5.3 Acceso al espacio físico (Título II, Capítulo 4)

Artículo 124. Pendientes

Las especificaciones para pendientes, serán:

Del 10 al 12 % en tramos menores a 3 metros.

Del 8 al 10 % en tramos de 3 a 10 metros.

Del 6 al 8 % en tramos mayores a 10 metros. (p. 71)

En el diagrama 10, se observa la relación entre la longitud, el porcentaje y la altura que cubre. Apto para todos los pasillos y cambios de nivel, que se lleguen a implementar en el proyecto.

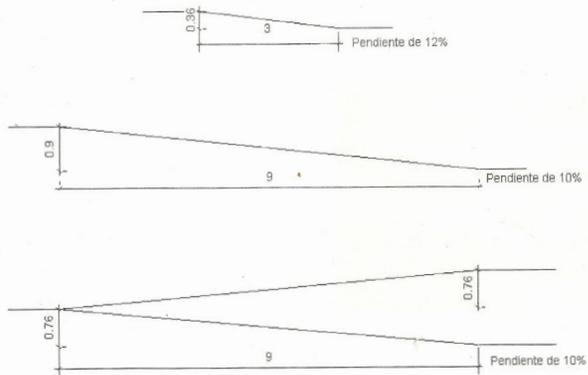


Diagrama 10. Pendiente longitudinal en función de la extensión. INIE U3-U1-U4-U2 Edificio. Rampas Fijas. Obtenido desde Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, CFIA. 2010

Artículo 137. Iluminación artificial

La iluminación artificial será de buena calidad aún en pasillos y escaleras, mínimo 300 lúmenes. (p. 74)

Estos artículos de la Ley N° 7600 y estas últimas imágenes de la Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (2010), dan una idea de las disposiciones y requerimientos que la terminal a diseñar debe de cumplir y ofrecer. Sin ellos, se puede decir que no es un proyecto inclusivo. Hoy en día, este adjetivo debe de ser inherente en cualquier proyecto arquitectónico, máxime cuando tiene una connotación pública.

4.6 Edificación sostenible

Hasta hace pocas décadas, se pensaba que el planeta disponía de una cantidad de energía y recursos naturales prácticamente inagotables, donde el ser humano emitía en la vasta superficie y atmósfera de la Tierra, todo tipo de contaminantes sin que se dieran impactos significativos que la naturaleza sufriera cambios apreciables. Fue hasta que estos cambios comenzaron a ser notorios, donde expertos comprobaron el daño que el ser humano le estaba ocasionando al planeta (Porras & Tenorio, 2010).

Basados en Baño & Vigil Escalera, los autores Porras y Tenorio (2010) exponen que la construcción, a pesar de ser uno de los sectores que más dinamizan la economía, es una de las industrias que más contribuye con el deterioro ambiental, pues todas sus fases (extracción y manufactura de materiales, edificación, mantenimiento y demolición), consume muchos recursos no renovables, genera bastantes residuos y contamina el aire, el agua y el suelo. “Ejemplo de ello es que en la Unión Europea se estima que la construcción de edificios consume el 40% de los materiales, genera el 40% de los residuos y requiere el 40% de la energía primaria.” (p. 197)

Estas prácticas producen un escalofriante panorama para el año 2050. Si las tendencias actuales no mejoran, para esa fecha se tendrá un aire irrespirable, agua no apta para beber, residuos imposibles de gestionar y combustibles fósiles agotados, lo que da como resultado, un planeta no apto para vivir (Edwards, 2009).

De aquí, la importancia de los seres humanos para cambiar tendencias actuales por nuevas tendencias, de menos impacto ambiental y mayor sostenibilidad.

Hoy en día se habla de dos conceptos: el desarrollo sostenible y sostenibilidad. Edwards (2009), cataloga al primero como un objetivo, el cual forma un producto mecánico, abarcando el medio

ambiente, la economía y la sociedad. Mientras que el segundo, lo detalla como un proceso que conforma un sistema, el cual incluye los factores: ecológico (sistema), económico, social y cultural. Ver diagrama 11.

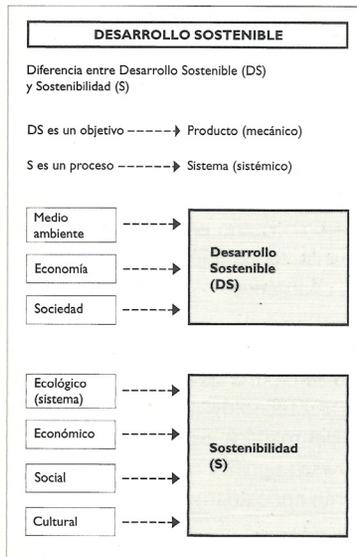


Diagrama 11. Diferencia entre desarrollo sostenible y sostenibilidad. Obtenido desde Guía básica de la sostenibilidad. Edwards, B. 2005.

La Comisión Brundtland (1987), define el desarrollo sostenible de la siguiente manera: “satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (citado en Edwards, 2009, p. 20).

A nivel de la construcción, la firma de arquitectos Norman Foster + Partners, define la arquitectura sostenible como “la creación de edificios que sean eficientes en cuanto al consumo de energía, saludables, cómodos, flexibles en el uso y pensados para tener una larga vida útil” (citado en Edwards, 2009, p. 21). En el diagrama 12, se observa cómo la arquitectura sostenible busca por medio de tres aristas (proyecto sostenible, materiales sostenibles y construcción

sostenible) educación para la sostenibilidad, buscando conscientizar a la sociedad.

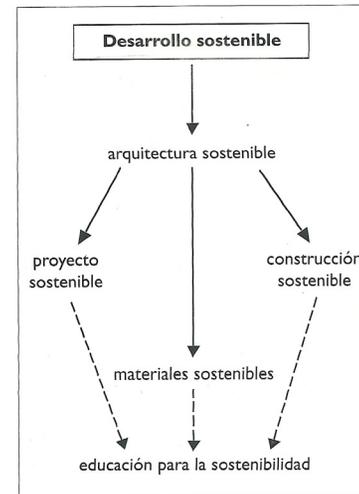


Diagrama 12. Desarrollo sostenible en un proyecto de arquitectura. Obtenido desde Guía básica de la sostenibilidad. Edwards, B. 2005.

En la sostenibilidad, la naturaleza es algo intrínseco de ella. Al fin y al cabo, lo que se busca es la conservación del medio ambiente. La arquitectura aplica y puede incorporar patrones y órdenes de la naturaleza, buscando que los edificios sean leídos como especies y las ciudades como hábitats (Edwards, 2009).

4.6.1 La naturaleza

El medio natural es una fuente de placer táctil, visual y auditivo. Dentro de los edificios, cumple un objetivo práctico, como lo es el purificar el aire, pero también, desarrolla una función espiritual, elevar el espíritu y reducir el estrés. El uso de la naturaleza en los proyectos arquitectónicos, ha llevado a algunos a lanzar la teoría de

que los predios tienen una relación con el ser humano parecida a cualquier otra especie: una unidad vida que comparte vida como un organismo dinámico (ibid).

Esto habla de lo positivo que es, utilizar la naturaleza en los respectivos diseños espaciales. En el caso particular de este proyecto, hay que anotar que está ubicado en el Alto de Ochomogo, considerado como una zona de Bosque Húmedo Premontano (ver mapa 11, página 54) según la clasificación de Holdridge. Se caracteriza por árboles que llegan a 25m de altura y un bosque “siempre verde” (Ecosistemas de Costa Rica, 2011), lo que hace pensar que es imprescindible pasar por alto la naturaleza y no incluirla en el proyecto.

4.6.2 La energía

La energía es un medio esencial para la sostenibilidad. El consumo de los combustibles fósiles en los edificios, es aproximadamente la mitad de toda la energía que se consume en el mundo. Los procesos de calefacción, iluminación y ventilación se centran en la combustión de petróleo, gas o carbón, produciendo CO₂, lo cual es preocupante. Caso contrario, si la sociedad fuera capaz de generar todo la energía que necesita a partir de fuentes renovables (Edwards, 2009).

Sin embargo, el principal problema del uso de estas energías, es la naturaleza intermitente de suministro (luz y viento) y lo complicado que es almacenar la electricidad generada por el sistema. Por ello, es necesario garantizar la compatibilidad de la estrategia energética con el edificio y su uso cotidiano. Las principales fuentes de energía renovable en arquitectura son las energías solar, eólica y geotérmica (ibid).

La energía solar se basa en la radiación solar, la eólica permite el aprovechamiento de las corrientes de viento para generar energía, y la energía geotérmica es la que se obtiene a partir del calor que se

encuentra en el núcleo de la Tierra (ibid). Sin embargo, por factibilidad y recomendación de la empresa SITE, este proyecto se enfocará únicamente en la primera citada, que se expone a continuación.

4.6.2.1 Energía solar

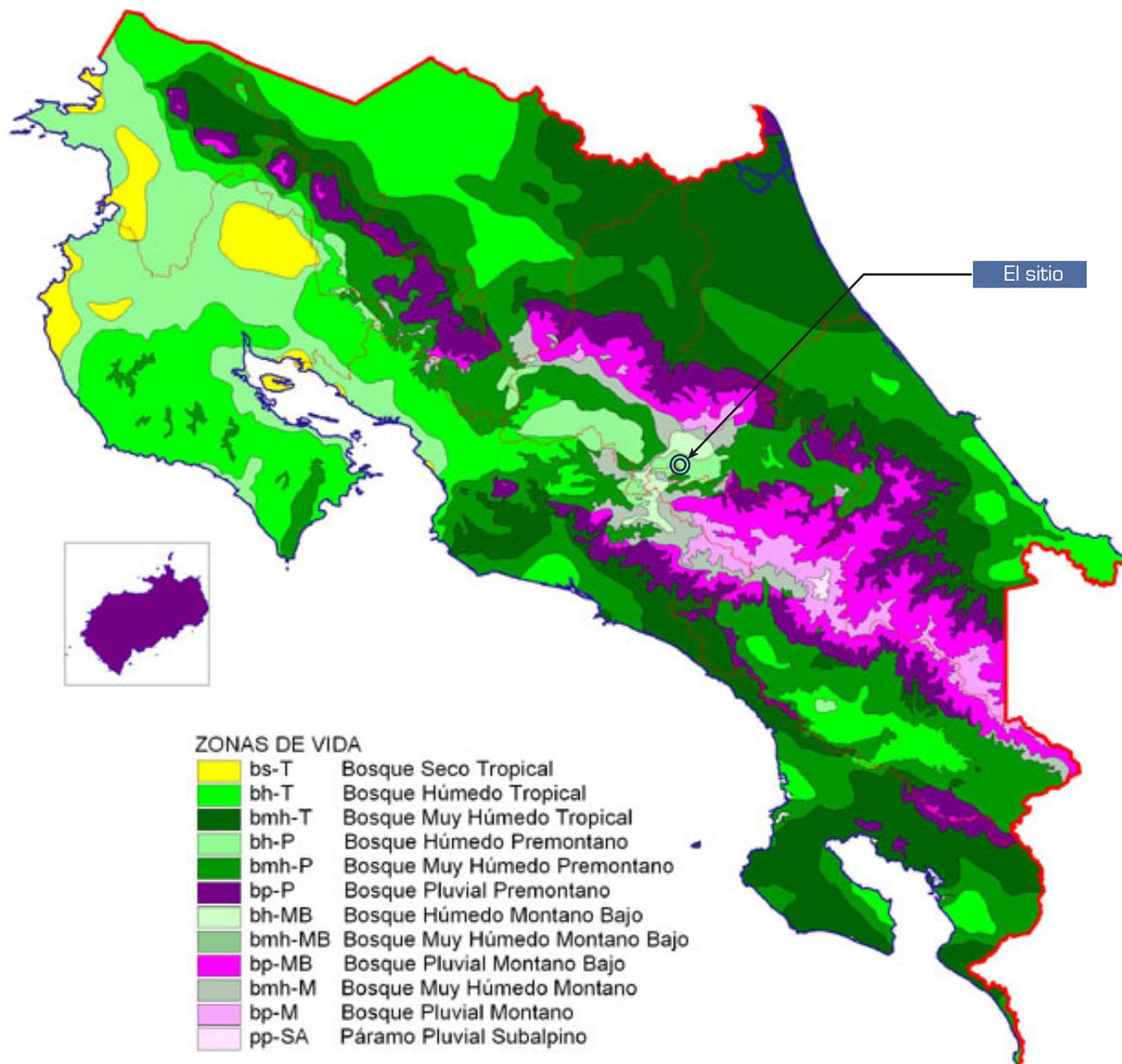
La radiación solar se basa en la fotosíntesis y se considera la principal fuente de energía renovable, ya que puede utilizarse como combustible. A nivel general, esta energía se usa de forma pasiva en los edificios para calentar, ventilar e iluminar espacios, pero también, existe la forma activa, por ejemplo: calentar el agua en colectores ubicados en la cubierta del edificio, para generar electricidad mediante células fotovoltaicas (ibid).

Este tipo de energía puede utilizarse en la iluminación, buscando el aprovechamiento de la luz solar, ya que la iluminación artificial, supone un importante gasto energético en los edificios (ibid).

El mismo autor cita su libro *Green buildings pay* en ibid y escribe que “los sistemas solares activos se basan en colectores planos para agua caliente y colectores de tubo vacío” (p. 70). Estos se colocan, habitualmente, en cubiertas con alguna pendiente de inclinación orientadas hacia el sur, donde el agua caliente se dirige a un depósito de almacenamiento (Edwards, 2009). Este puede estar arriba de la cubierta o abajo de ella ver imágenes 21 y 22 respectivamente, en la página 55.

También, existe la posibilidad de obtener energía mediante paneles fotovoltaicos. No producen ruido, emisiones ni residuos (excepto al final de su vida útil, pero la gran mayoría de los materiales son reciclables como el vidrio, aluminio o la silicona) (ibid).

La principal ventaja a considerar de esta opción, es la posibilidad de convertir la luz solar en electricidad. Esta se puede utilizar en la



Mapa 11. Zonas de vida según Holdridge. Obtenida de <http://ecosystems-ecosistemas.blogspot.com/2011/08/zonas-de-vida-de-costa-rica.html>. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.

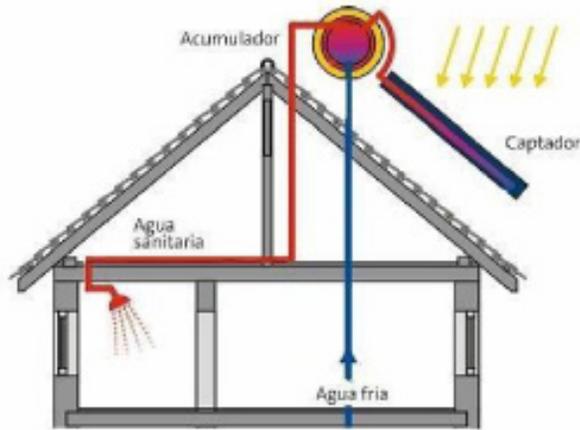


Imagen 21. Calentador de agua con tanque de almacenamiento arriba de la cubierta. Obtenida desde http://rilesacr.com/?page_id=159

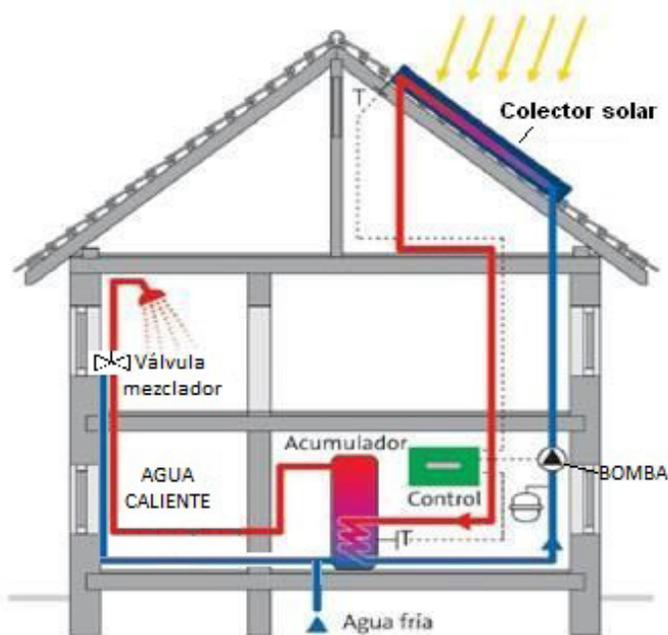


Imagen 22. Calentador de agua con tanque de almacenamiento abajo de la cubierta. Obtenida desde http://rilesacr.com/?page_id=159

iluminación artificial o bien, en aparatos electrónicos. La energía que no se consume en el propio edificio, puede enviarse a la red de abastecimiento nacional (ibid).

Se estima que entre un 8 y 10m² de módulos fotovoltaicos, generan una media de 1 kW de electricidad durante todo el tiempo en un año (ibid). Esto da una premisa de lo pósito que es, este tipo de aprovechamiento energético, el cual se quiere implementar en el diseño de la terminal, aprovechando su posible extensa cubierta.

4.6.3 El agua

Últimamente se le ha puesto más atención al ahorro energético, posicionando los problemas relacionados con el agua en un segundo plano. A diferencia de las energías, el agua produce un impacto directo sobre la salud y la producción de alimentos (ibid).

“En la actualidad, casi el 20% de la población mundial de 30 países se enfrentan a graves problemas relacionados con el agua, y se calcula que en 2025 esa cifra alcanzará el 30% de 50 países” (Bordas, Bill citado en ibid, p. 99).

Esto resulta preocupante, todavía más al saber que hoy en día se consume más agua por familia que en el pasado. Además, los edificios actuales; hablamos de viviendas, escuelas, oficinas, supermercados, etc. también consumen más agua. Es decir, el consumo por edificio, está creciendo y al igual que la energía, los predios son los responsables de la mitad de ese consumo (Edwards, 2009).

Es necesario agregar, que conseguir el ahorro de agua es más complicado que el energético, pues el equipo, el reciclaje, el espacio y las obras adicionales que se necesitan para la captación de agua, encarecen el sistema (ibid).

En el cuadro 6, se exponen medidas para la preservación de los recursos hídricos. Los apartados de tecnología y gestión son más fáciles de cumplir, mientras que el de ingeniería y de sistemas de aguas grises son más complejos y por ende, más caros. Para el diseño de la terminal, se intentará abarcar la mayor cantidad de puntos posibles, con el fin de aprovechar el recurso a cabalidad.

Medidas para la preservación de los recursos hídricos	
Tecnología	Grifos con limitador de caudal Grifos automáticos Inodoros de doble carga Inodoros de compostaje o succión Urinaris sin agua Urinaris con descargas activadas por sensores Sutitución de las bañeras por duchas Electrodomésticos de bajo consumo de agua
Sistemas de aguas grises	Recuperación de aguas residuales (agua reciclada) Recuperación de aguas residuales in situ
Ingeniería	Pavimentos permeables que permitan el aprovisionamiento de los acuíferos Paisajismo que permita la infiltración del agua de lluvia Retención del agua de lluvia en áreas permeables de captación para prevenir avenidas
Gestión	Control del consumo (mediante contadores) Detección de fugas Educación

Cuadro 6. Medidas para la preservación de los recursos hídricos. Obtenido desde Guía básica de la sostenibilidad. Edwards, B. 2005. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón. 2014.

Es necesario nombrar los principios que están a la batuta del ahorro hídrico, son parecidos a los del ahorro de energía. Existen cuatro fases:

- 1) aprovechar fuentes renovables o locales
- 2) reducir el nivel de consumo
- 3) reutilizar el suministro
- 4) reciclar los residuos (ibid).

Recuperación de aguas pluviales: se busca captar y luego almacenar el agua de lluvia para utilizarla en diversos usos. Sin embargo, hay que tener varias consideraciones. Una de ellas es el gran peso que adquieren los grandes depósitos de este líquido, por lo que se recomienda su ubicación en sótanos en edificios nuevos (ibid).

Edwards (2009) afirma que la construcción de sistemas de abastecimiento de agua es elevado, más cuando la inversión del capital no se recupera tan fácilmente. Sin embargo, el desembolso llega a amortizarse durante la vida útil del edificio.

Además, el agua de lluvia puede no ser potable. Esto también depende de las superficies donde transita el recurso (el plomo y el cobre, por ejemplo, son metales que la poluyen), del método de almacenamiento y del tratamiento biológico. Para poder hacer potable el agua, esta se tiene que hervir o someterse a radiación ultravioleta, lo que significa un aumento en los costos (ibid).

En la imagen 23 (página 57), se aprecia un sistema de almacenamiento de agua llovida para ser aplicado en sótanos.

Reducción de la demada: en este apartado se puede citar el separar el agua potable de la no potable. Así, ésta se puede recuperar, reutilizar y reciclarla sin necesidad de gastar la potable (ibid).

Una estrategia es reducir el consumo a través de sistemas como el inodoro de bajo consumo o de descarga variable. También, algo muy útil, es el empleo de sensores en orinales para evitar que se produzcan descargas innecesarias (ibid). No obstante, existe un sistema de urinales más efectivo, que funciona sin la necesidad de agua.

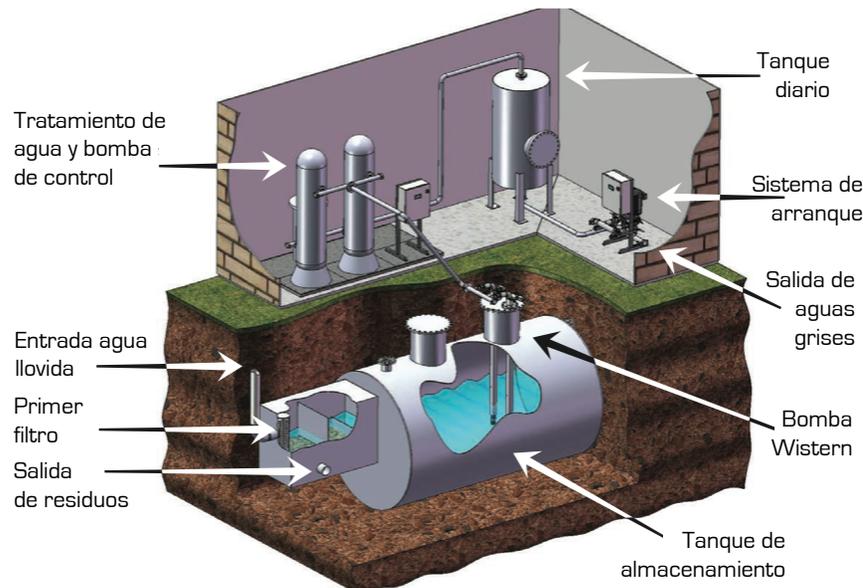


Imagen 23. Sistema de almacenamiento de agua en sótanos. Obtenida desde www.quantflum.com. Traducción por Daniel Ortiz Leitón.

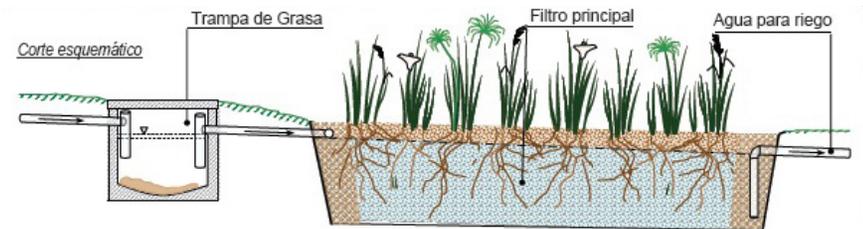
Al ser un proyecto que va albergar a gran cantidad de usuarios, este tipo de sistemas proveen una visión positiva en la preservación y conservación del recurso hídrico.

Lo que se busca es: la reducción de consumo, la preservación de los recursos hidrológicos para las generaciones futuras, la reducción de la presión sobre la red de abastecimiento de agua y menos consumo de agua en los sistemas de abastecimiento y saneamiento, por lo tanto, se da un ahorro energético (ibid).

Reciclaje del agua: este líquido suele reciclarse, pero no se consume por posibles riesgos de salud, lo que permite que el agua tratada se utilice en irrigación, jardinería, fuentes, diversificación ecológica, entre otros (ibid). Un uso en particular, va a ser el lavado de los autobuses del grupo SITE.

Este proceso consiste en hacer fluir las aguas grises (sin residuos sólidos) a través de cultivos filtrantes de cañas u otros procesos a nivel biológico que realizan una depuración. El agua debe discurrir lentamente por ellos, para que se pueda producir el proceso de descomposición bacteriológica (ibid).

En la imagen 24, se observa cómo las aguas grises, ingresan a la trampa de grasas, donde los depósitos más densos se ubican en la parte inferior, mientras que las grasas por ser menos densas, flotan en la superficie. Esto provoca que el agua más limpia, pase a una biojardinera, donde las matas descomponen las bacterias y al final, se obtiene un líquido más limpio que se puede utilizar (Johanita, 2010).



RECOMENDACIONES: >0.5 m² de superficie por persona

Profundidad ~ 0.5 m

Imagen 24. Reciclaje de aguas grises. Obtenida desde <http://ingnieriamientegralgrupoe.blogspot.com>

Estas dos opciones, dan un panorama de las posibilidades en la reutilización y reciclaje de agua para ser utilizada en el proyecto, ya sea en aspectos de limpieza del edificio, lavado de autobuses u otros usos.

Estos insumos, tanto el de ahorro energético como el del aprovechamiento del agua, dan pie para poder aplicar estas opciones al proyecto de la terminal, con el fin de buscar una propuesta más acorde con la preservación y cuidado ambiental.

4.7 Estudios de caso

4.7.1 Introducción

A continuación, se exponen dos estudios de casos que se relacionan de gran manera, con el diseño de la terminal que se pretende realizar en este trabajo. El primero, explica la globalidad de todo el sistema que pretende lograr el grupo SITE; y cómo dentro de su plan maestro, se incluye una gran pieza de engranaje, como lo es el plantel y terminal que se quiere diseñar en el Alto de Ochoмого.

En segundo lugar, se expone una terminal brasileña, que se caracteriza por su gran extensión al brindar servicio, no sólo a nivel nacional, sino también internacional. Sin embargo, los dos aspectos más importantes aquí son: por un lado la incorporación de servicios básicos (servicios sanitarios, salas de espera, centros de información) y servicios complementarios (comercio, establecimientos de comida); por el otro, la conexión entre la terminal de buses con el metro. Que se realiza por medio de un puente debido a que una autopista divide ambos sectores. Situación existente con el lote del grupo SITE y la línea ferroviaria del INCOFER, que están divididas por la autopista Florencio del Castillo y es inherente lograr el vínculo.

4.7.2 TransMilenio: Bogotá, Colombia

Por los años sesentas, Bogotá contaba con poco más de 2 500 buses, los cuales en promedio, brindaban servicio a 1 629 254 pasajeros por día. En una extensión de 8 000 hectáreas, para aquel entonces, el servicio era cómodo y razonable. Desde esa época hasta finales de siglo, el transporte público estaba en manos de empresas privadas, que para la década de los ochentas y sobretodo la de los noventa la insostenibilidad, el costo y la incomodidad del transporte, se encontraba exacerbada (TransMilenio, 2013).

Para ese período final del siglo XX, la población aumentó a más de cinco millones de habitantes, al igual que el área territorial llegando a oscilar en 30 000 hectáreas. Pero paralelo a este crecimiento, se incrementó el parque automotor a más de 20 000 vehículos; multiplicando así, el desorden vial, el disgusto y la contaminación (ibid).

Pero fue para los años 1998 y 2000, que el alcalde Enrique Peñalosa, decidió ofrecer a la ciudad, una solución al problema de transporte público como proyecto prioritario. Dicho esto, un estudio realizado por Japan International Cooperation Agency (JICA), determinó que un metro no era la opción más conveniente, ya que el costo era diez veces mayor a la posibilidad de incorporar buses articulados. Razón por la cual, se decidieron por la creación del Sistema TransMilenio, basado en cuatro pilares (ibid):

- Respeto a la vida, representado en un servicio cómodo, seguro y moderno.
- Respeto al tiempo de la gente, con un sistema de transporte que cumpliría estándares mínimos de calidad en cuanto a itinerarios y tiempo de desplazamiento.
- Respeto a la diversidad ciudadana, pues se convertiría en un sistema de transporte en el que convergerían las diferentes clases sociales sin preferencias de ninguna clase y, por el contrario, trato igualitario.
- Calidad internacional, cumpliendo con los requisitos mínimos señalados por la ingeniería del transporte, para la prestación de un servicio cómodo, seguro y efectivo (ibid).

Hoy en día, el sistema cuenta con 115.5km de vía con 11 troncales en operación, 131 estaciones, 9 portales y 9 patios garajes, lo que hace movilizar el 69% de la población Bogotá. En la diagrama 13 (página 59), se observa la distribución de las rutas por color y las respectivas estaciones (TransMilenio, 2013).



Diagrama 13. Plano de estaciones. Obtenida desde <http://www.transmilenio.gov.co/es/plano-de-estaciones>

Además, posee un servicio de 9 cicloparqueaderos, es decir, espacios destinados al estacionamiento de bicicletas, que en total ofrecen 2 187 puestos (ibid). Esto es importante, ya que hace ver la posibilidad de ser amigables con las bicicletas, para así, ofrecer un sistema capaz de soportar y dar servicio a aquellas personas que prefieren transportarse en bicicleta (para hacer ejercicio) y luego en bus, para poder llegar a sus destinos o viceversa, tal como lo piensa implementar SITE.

El TransMilenio cuenta con varios componentes de infraestructura que hacen que el sistema sea eficiente. Dichas unidades se explican a continuación:

Vías para servicios troncales: son carriles destinados únicamente al sistema BRT, es decir, a los autobuses del TransMilenio. Se separan de los caminos de uso mixto destinado a los vehículos particulares, taxis... (ibid) Tal como se ve en la imagen 25, donde el bus articulado de color rojo circula por una ruta diferente.

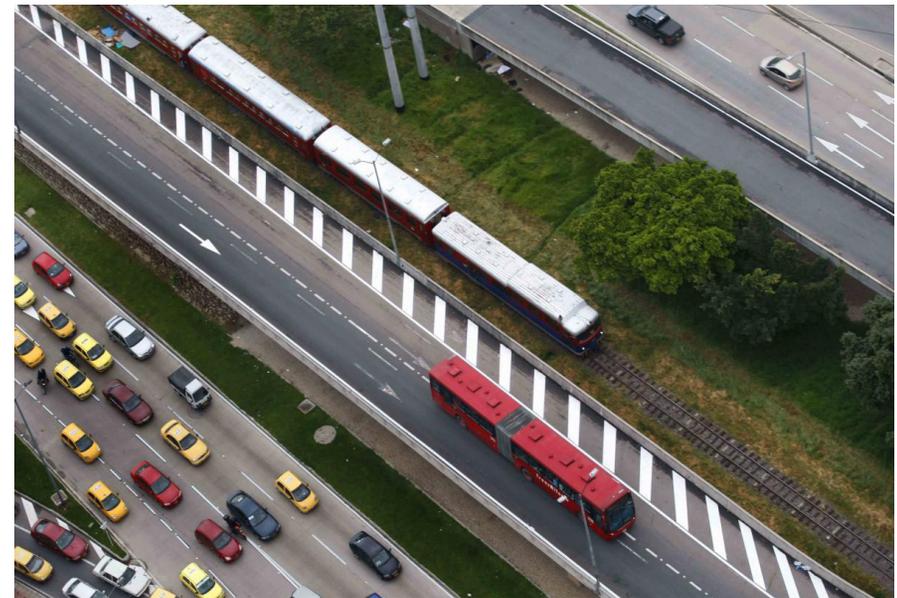


Imagen 25. Vías para servicios troncales. Obtenida desde <http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura>

Estaciones: tienen como fin facilitar el acceso rápido y cómodo de los pasajeros. Son los únicos puntos donde el sistema puede recoger o dejar pasajeros. Son espacios cerrados y cubiertos. Se llegan a ellas de una forma segura por medio de semáforos, puentes o túneles peatonales (ibid).

Dichos puntos se buscan que sean seguros y agradables gracias a la señalización, presencia de mobiliario y debida iluminación. Además, cabe destacar, que el nivel de piso terminado de las estaciones coincide con el nivel interno de los autobuses (90cm), para un abordaje seguro para todos los usuarios, incluso para las personas con alguna discapacidad (ibid). En este proyecto existen tres tipos de estaciones: las de cabecera o portales, las sencillas y las intermedias.

Estaciones de cabecera o portales: son los puntos de inicio y fin de las rutas troncales (ver imagen 26). En estos lugares, se llevan a cabo los transbordos entre los autobuses troncales, alimentadores, rutas intermunicipales y bicicletas. Cabe destacar que la tarifa es integrada con los buses alimentadores, el usuario no realiza un doble pago. De esta manera, el Transmilenio cubre no solo las rutas troncales sino, zonas periféricas de la ciudad (ibid). La propuesta del plantel y terminal para el grupo SITE, se puede catalogar como una estación de cabecera.



Imagen 26. Estación de cabecera. Obtenida desde <http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura>

Estaciones intermedias: son nodos importantes, donde los usuarios pueden realizar trasbordos entre buses alimentadores urbanos y buses troncales. En estos puntos, tampoco se realiza el doble pago (ibid). Ver imagen 27.

Estaciones sencillas: paradas ubicadas sobre los corredores exclusivos ubicados entre 500 y 700m aproximadamente. Aquí, el usuario puede comprar su tiquete y entrar al sistema TransMilenio (ibid). Son de menor embergadura, ver imagen 28.



Imagen 27. Estación intermedia. Obtenida desde <http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura>



Imagen 28. Estación sencilla. Obtenida desde <http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura>

Patios de operación, mantenimiento y estacionamiento: apto para poderle dar el debido mantenimiento a la flota de autobuses, así también como el debido estacionamiento de los vehículos cuando terminan su función diaria (ibid) ver imagen 29. Este componente, es parte del plan maestro a ubicar en el Alto de Ochoмого, para el grupo SITE.

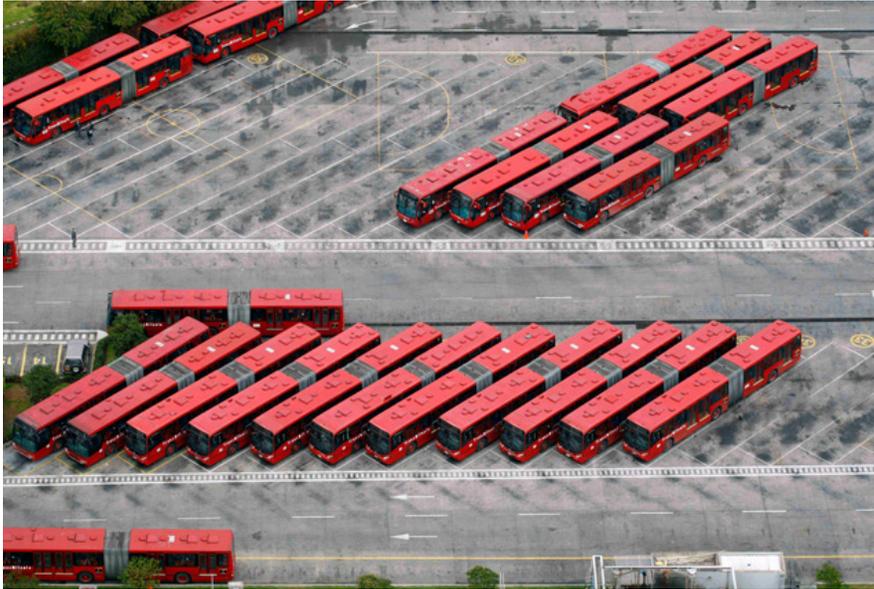


Imagen 29. Patios de estacionamiento. Obtenida desde <http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura>

Cicloparqueaderos: son espacios donde los ciclistas pueden dejar sus bicicletas de manera gratuita, en lugares seguros, cómodos y de fácil acceso (ibid), tal como se observa en la imagen 30. Como se dijo anteriormente, son 9 estacionamientos para bicicletas con 2 187 puestos.

Todos estos componentes, hacen que el sistema tenga un estructura más fuerte y solvente, que en primera instancia se diseñó para mitigar el caos vial a nivel del transporte público y lo está logrando. Existe menos contaminación y más seguridad, se sustenta al poder

abastecer las demandas y necesidades de los usuarios, lo que produce un incentivo a nivel de tiempo, ambiental, seguridad para que cada vez sean más usuarios los que utilicen el sistema (ibid).



Imagen 30. Cicloparqueaderos. Obtenida desde <http://www.transmilenio.gov.co/es/articulos/infraestructura>

Este estudio de caso, sirve de insumo ya que cuenta con algunos componentes que este proyecto debe de albergar. La estación de cabecera, los patios de operación, mantenimiento, estacionamiento y los parqueos para bicicletas son elementos que algunos miembros y colaboradores de SITE conocieron allá en Colombia y se quieren implementar en el proyecto del plantel y su respectiva terminal.

Esto, abonado a la inclusión de todos los subcomponentes (estaciones intermedias y sencillas) que van a completar el debido funcionamiento del grupo y su plan maestro, en todo el Sector Este de la capital.

4.7.3 Terminal Tiete

Se ubica en el estado de Sao Paulo, en Brasil. Es la terminal más grande de este país. Alberga 89 plataformas, de las cuales 72 son de embarque y las 17 restantes de desembarques (Rodoviaria, s.f.). En la imagen 31, se puede notar el área de abordaje y desembarque interna de la terminal, mientras que en la imagen 32, se presentan los andenes.



Imagen 31. Área de abordaje. Obtenida desde http://brasilbybus.com/blog/wp-content/uploads/2013/11/Rodo_tiete_feature.png



Imagen 32. Andenes. Obtenida desde <http://static.panoramio.com/photos/original/19744129.jpg>

Son cerca de 300 rutas de buses, que si se suman los autobuses, pueden rondar unas 3000 unidades. Su magnitud abastece 1033 ciudades en todo Brasil. Incluso, atiende demandas internacionales, pues brinda servicio de ruta a cinco países del cono sur de América, por ejemplo, Argentina, Chile, Paraguay, entre otros (ibid).

Socicam, es la empresa encargada de administrar la terminal. En el 2002, ésta pasó por un proceso de remodelación, buscando tener un ambiente interno más agradable, por lo que buscaron obtener una imagen semejante a la de un aeropuerto (ibid), tal como se ve en la imagen 33.



Imagen 33. Espacio interno de la terminal. <http://myhubcoworking.com/wp-content/uploads/2012/07/rodoviaria-tiete.jpg>

El proyecto cuenta con veinticuatro puntos de alimentación, donde se incluyen sodas y restaurantes, de hecho, algunos funcionan las 24 horas del día. También, posee seguridad privada, que complementa las rondas diarias que realiza la policía militar (ibid).

En nivel de emergencias, se encuentra equipado con camillas, equipo de primeros auxilios y ambulancia a cargo de un equipo profesional (ibid). Esto, para poder socorrer cualquier emergencia, lo cual parece muy adecuado para ser tomado en cuenta por el grupo SITE y por ende, incorporarlo al proyecto.

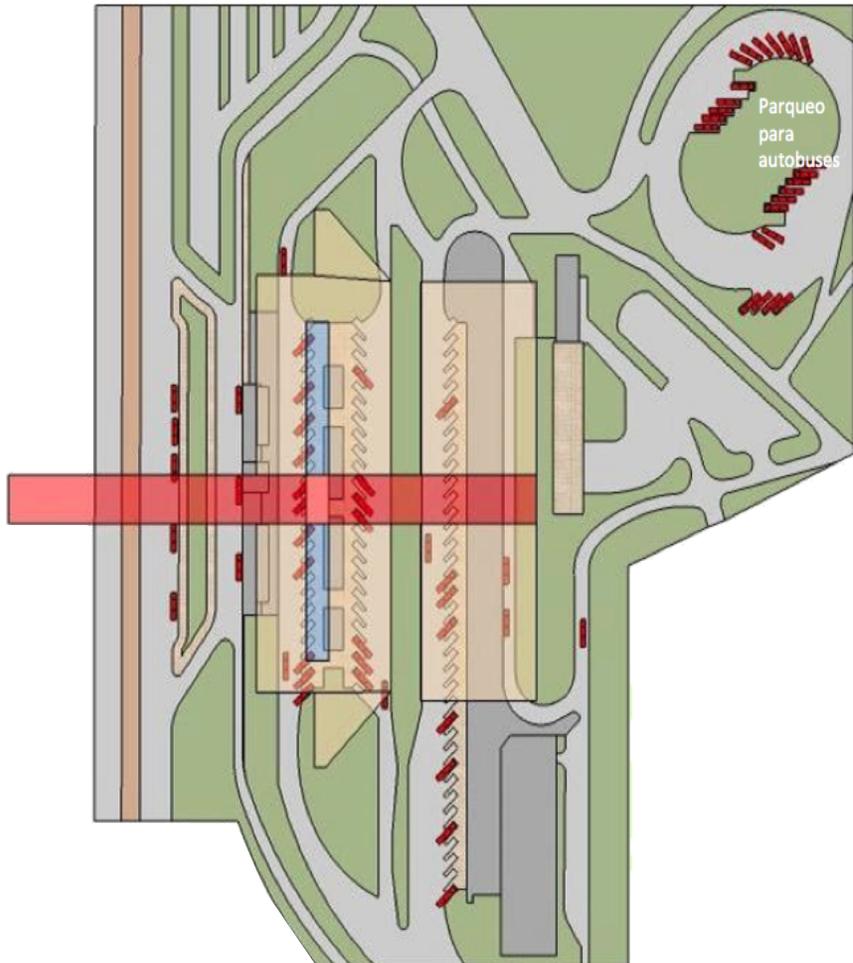


Imagen 34. Terreno de la terminal Tiete. Obtenida desde Terminal de autobuses inter-regional de la Ciudad de San Isidro de El General. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica. Marín, A. 2012.

La terminal cuenta con un área de terreno de 120 000m² y 54 420m² de área construida (Socicam, s.f.). En la imagen 34, se puede observar la distribución y configuración de los andenes. Además, se aprecia un parqueo exclusivo para autobuses en la parte superior derecha. Si se traduce esto al proyecto de SITE, dicho parqueo sería el de las unidades de reserva, ya que de las 294 unidades que tiene el grupo, el 10% forma parte de esta categoría para relevar alguna unidad que sufra algún inconveniente, como un

choque o un desperfecto mecánico.

En la parte comercial, además de los puntos de alimentación, existe farmacia, servicios de información, cajeros automáticos, teléfonos públicos, comercios variados... En la imagen 35 (página 64), se puede observar la distribución del segundo piso (arriba de los andenes de los autobuses) y los diferentes componentes presentes en la terminal. También, se debe destacar que ofrece parqueo para 1000 vehículos (ibid).

Algo importante de este proyecto, es la unión de la terminal de buses con la terminal de metro llamada Portuguesa Tiete, que en realidad es un puente que pasa por encima de una calle y une ambas terminales. Tal como lo representa Marín, A. (2012) en su Tesis de Licenciatura, por la franja rectangular roja (ver imagen 34). Dicha circulación, une también a los dos bloques de la terminal de buses (rectángulos anaranjados), que son los portadores de la mayor parte del programa arquitectónico de la terminal. Dicho puente, también se puede observar en la imagen 36, página 64.

Esto es un insumo importante, ya que contiene mucha riqueza a nivel de área operacional, de servicios básicos y de servicios complementarios, abonado a su gran magnitud, que lo hace especial. Para efectos del proyecto del grupo SITE, es de gran ayuda ya que como se explicó anteriormente, para el proyecto de la terminal de este grupo, se debe generar un vínculo entre el terreno donde se va a ubicar la terminal y la parada del tren, que se encuentran separados por la autopista Florencio del Castillo.

12 Andenes 51-72	9 Andenes 51-72	Baño	10 Llegadas	11 Boleterías
11 Boletería	Información turística	Taxi		
4 Andenes 01-25	7 Servicios sanitarios	i Información	8 Servicios sanitarios	5 Andenes 26-50
6 Teléfonos públicos		1 Salida Cruzeiro do Sul	2 Acceso al metro	6 Teléfonos públicos



Imagen 35. Planta de la terminal Tietê. Obtenida desde http://www.socicam.com.br/terminais/terminais_rodoviarios/tietê

4.8 Conclusiones

Los temas anteriormente expuestos, refuerzan el conocimiento técnico, teórico y práctico del investigador, para poder proyectar y diseñar una terminal más eficiente a nivel funcional y logístico.

Se busca conocer las necesidades globales de una terminal que también, sean acordes al plan maestro del grupo SITE, para así, contribuir a un sistema integral de autobuses que se relaciona con varios modos de transporte. Lo anterior, con el fin de satisfacer las necesidades de movilidad, comodidad y transporte de los usuarios, donde los conceptos de accesibilidad, requerimientos y servicios de una terminal, no pueden pasar por alto.

Importante recalcar también la inclusión de temas relacionados a la construcción sostenible para un proyecto, buscando su aplicación para obtener un objeto arquitectónico, sea amigable con el ambiente.

La inclusión de los estudios de caso con cierta complejidad y de funcionalidad parecida a lo que se quiere diseñar, da una pequeña noción y acercamiento de cómo puede resolverse la problemática de una manera acertada.



Imagen 36. Vista aérea de la terminal Tiete. Obtenida desde <http://s50.photobucket.com/user/rocam29/media/tiete.jpg.html>



Autoría propia

Capítulo 5. Metodología

Este apartado se divide en dos etapas. La primera es la informativa, que tiene como fin, obtener toda la información necesaria y competente a la proyección del plantel de autobuses y la terminal intermodal. Abarca desde reglamentos y leyes, hasta necesidades espaciales expuestos en un programa arquitectónico.

La segunda, es la etapa de diseño, donde después de haber estudiado los insumos informativos, reglamentarios y de necesidades, se estipula proceder con el diseño de dicho plantel y terminal.

El plantel es la escala macro del proyecto y abarca siete grandes componentes: la zona de abastecimiento para los autobuses, los talleres de mantenimiento (preventivo, correctivo, departamento eléctrico, enderezado y pintura, llantas y bodega de repuestos), los estacionamientos de los autobuses con su área operacional, la zona de autolavado, el puente peatonal (conector con el tren) y lo más importante, la terminal intermodal. A una menor escala, como se explicó anteriormente, basado en Calzadilla (1983) se encuentra dicha terminal que contiene:

- **Área operacional:** andenes, área de maniobras, estacionamientos de taxis, carros privados y bicicletas, servicios de vigilancia y limpieza.
- **Área de servicios básicos:** Posee áreas administrativas, salas de espera, taquilla para venta de boletos, área de información, oficina de encomienda, depósito de equipaje, sanitarios de empleados...
- **Área para servicios complementarios:** servicios públicos, áreas de café, locales comerciales, cajero automático, sanitarios públicos y otros.

Se inicia con el plan maestro de todo el plantel, hasta llegar al diseño específico de la terminal intermodal. A continuación, se explican sus diferentes fases.

5.1 Etapa informativa

5.1.1 Recopilación de información:

En esta fase, se propone rescatar toda la información y datos necesarios que competen al diseño del proyecto por medio de entrevistas, documentación y transcripción de datos. Reglamentos del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Consejo de Transporte Público, Municipalidad de Cartago, Ley 7600, Decreto N° 28337-MOPT. Además, se debe de incluir el compendio de la información del grupo SITE, sobre los autobuses a nivel de capacidad, cantidad, demanda y frecuencias de rutas, así como las necesidades y requerimientos del taller de mantenimiento, la zona de abastecimiento de combustible y el área de autolavado.

También, se propone la investigación de otras terminales intermodales a nivel internacional, para proporcionar insumos al investigador y diseñador de esta propuesta sobre su funcionamiento, logística y necesidades espaciales.

5.1.2 Análisis y síntesis de información

En este apartado, se analiza la información recopilada y se busca tomar únicamente lo necesario para el proyecto, desde la información competente en la parte legal, reglamentaria y organizativa, hasta aquella que aporte en la construcción del programa arquitectónico, el plan maestro y propiamente en el diseño de la terminal intermodal.

5.1.3 Análisis del sitio

Estudio de las diferentes variables implícitas en el lote y sus alrededores, como lo son: la topografía, el clima, sistema vial periférico, la orientación, con el fin de contar con un insumo del contexto a la hora de diseñar el objeto arquitectónico.

5.1.4 Programa arquitectónico

Se enumeran las necesidades espaciales y funcionales del plantel y terminal, determinando el área necesaria de construcción para cada componente. El plantel incluye la zona de abastecimiento de combustible, los talleres de mantenimiento, los estacionamientos de los autobuses y la terminal intermodal. Los tres primeros se desglosan de una manera general, para ser tomado en cuenta en el plan maestro. Mientras que lo competente a la terminal (diferentes servicios, oficina de encomienda, área comercial, áreas de soporte e información, zonas de estar, andenes, área de comidas, entre otros), se hace de una forma más detallada, para desarrollar el proyecto de diseño.

5.2 Etapa de diseño

5.2.1 Propuesta del Plan Maestro

A partir del análisis y síntesis de información, el análisis de sitio y las necesidades espaciales del programa arquitectónico, se diseña la propuesta del plan maestro a nivel de mapeos y diagramas de zonificación, funcionamiento y flujos, donde al final, se detalla la ubicación de cada uno de los componentes del plantel del grupo SITE.

5.2.2 Diseño conceptual de la terminal

Se desarrolla la representación conceptual de la organización de los componentes de la terminal del programa arquitectónico, por medio de diagramas de función, flujos y esquemas de zonificación.

5.2.3 Diseño preliminar de la terminal

Una vez definida la fase anterior, se comienza por un proceso de síntesis, donde se empieza a representar la propuesta por medio de plantas, cortes y elevaciones a escala. Además, se incluye la creación de un modelo tridimensional y maqueta de proceso.

5.2.4 Diseño final de la terminal

Luego de la revisión y la aprobación del jurado calificador, se prosigue con la presentación final del proyecto por medio de plantas, vistas, elevaciones y detalles constructivos a escala. Además, se incorporan vistas del modelo tridimensional, para llegar a una expresión detallada del proyecto.

Nota: ver cronograma de la metodología, cuadro 7, página 70.



Autoría propia

Capítulo 6. Análisis de rutas

A escala nacional, cuando se habla de una terminal de autobuses, se refiere a un espacio físico donde se realiza el descenso y ascenso de los pasajeros. Dicho lugar, se toma como fin o inicio de una determinada ruta, donde casi siempre solo brinda servicio una empresa, es decir, la compañía dueña del predio.

Es aquí donde SITE quiere romper ese paradigma. En primer lugar, generando una terminal de carácter intermodal y en segunda instancia, abirle las puertas a las demás empresas operadoras del transporte público de autobuses que poseen corredores comunes. En otras palabras, ofrecer la posibilidad de que aquellas empresas que pasen por la autopista Florencio del Castillo (al frente de la terminal), puedan entrar tanto a dejar como a recoger pasajeros, según el destino de estos.

6.1 Rutas de autobuses en la terminal

Dicho lo anterior, el concepto de terminal puede notarse corto, queda más claro si se habla de una *estación de integración*. Al fin y al cabo, la premisa del proyecto es la integración en pro de la movilidad de los usuarios en conjunto con los diferentes modos de transporte.

Por el lado de la empresa SITE, aunque cuenta con 6 rutas troncales y 11 secundarias, solo 2 rutas troncales y 1 secundaria llegarían a la estación, tomando esta como el inicio-fin de su recorrido. Las rutas son:

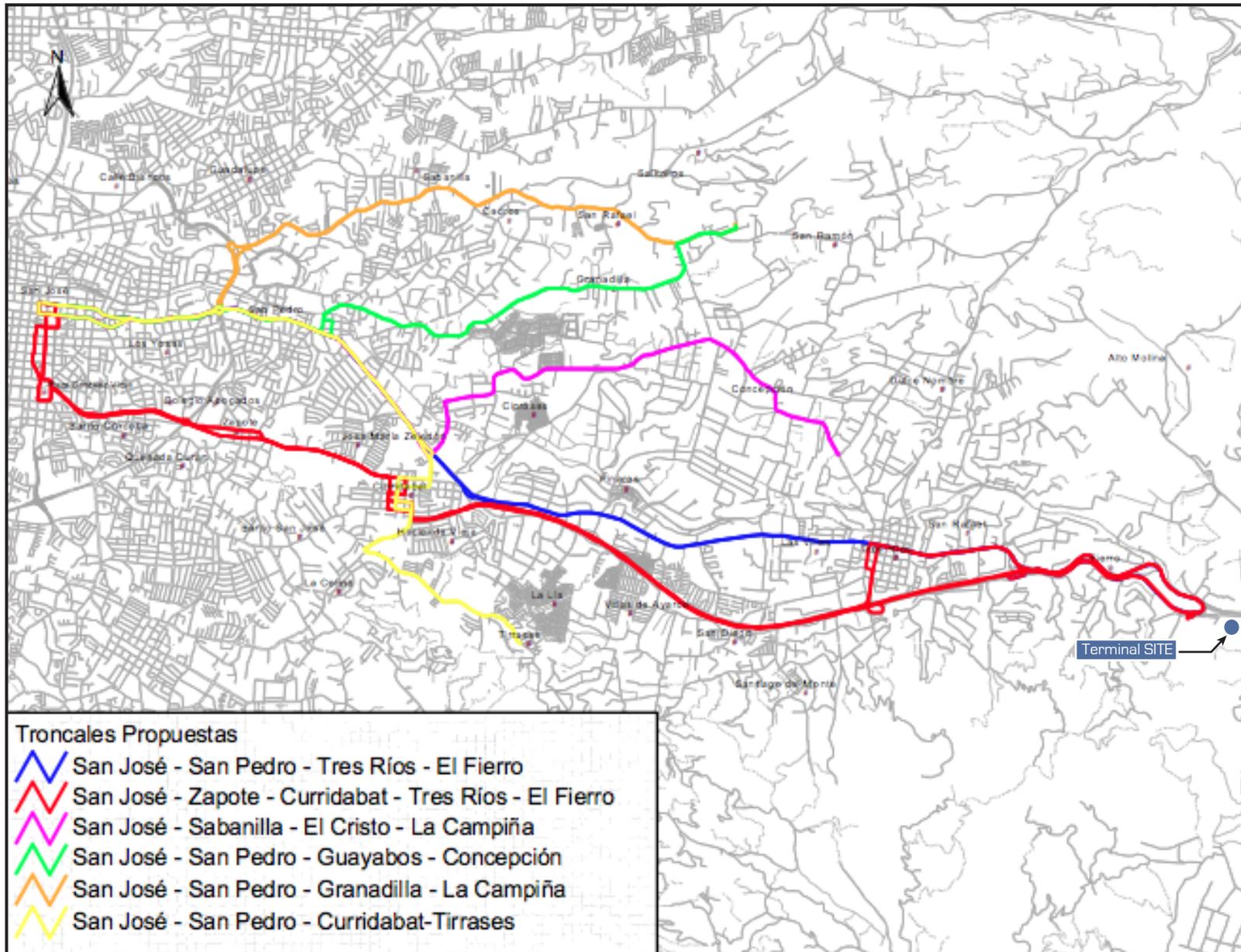
- Troncal 1 (T1): San José - San Pedro - Tres Ríos - El Fierro (Ochomogo) (Ver mapas 12 y 13 páginas 74 y 75).
- Troncal 2 (T2): San José - Zapote - Curridabat - Tres Ríos - El Fierro (Ochomogo) (Ver mapas 12 y 13 páginas 74 y 75).
- Secundaria Tres Ríos (STR1): Dulce Nombre - Tres Ríos - San Vicente - El Fierro (Ochomogo) (Ver mapa 14, página 76).

Para el caso de los servicios externos a SITE que podrían entrar a la terminal, es importante conocer la categorización de las diferentes rutas según la clasificación del Consejo de Transporte Público (2001) del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, por medio del acta: Sistema unificado de clasificación de rutas de transporte colectivo y especificaciones técnicas de flota:

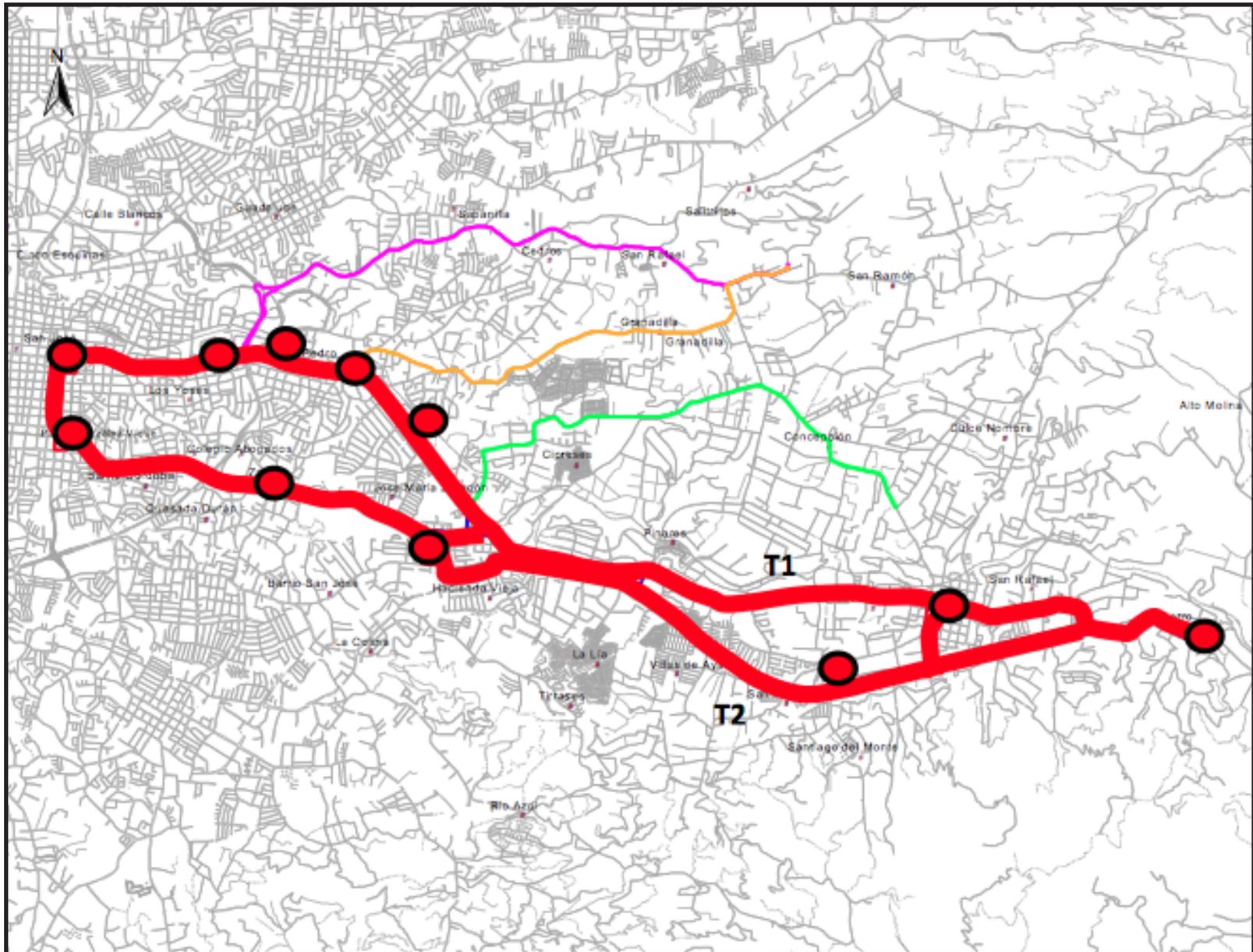
- **Rutas urbanas:** recorrido por sentido no mayor a 20 km.
 1. Tres Ríos - Cartago (Ruta 326). Ver mapa 15, en página 77.
- **Rutas interurbanas cortas:** recorridos por sentido de 20 a 50 kilómetros (ibid).
 1. Cartago - San José (Ruta 300). Ver mapas 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23 en páginas 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84 y 85 respectivamente.
 2. San José - Paraíso de Cartago (Ruta 316). Ver mapa 24, en página 86.
- **Rutas interurbanas media:** recorridos por sentido de 50 a 75 km (ibid).
 1. San José - Turrialba (Ruta 302). Ver mapa 25 en página 87.
- **Rutas interurbana largas o interregionales:** recorridos por sentido de más de 75 km (ibid).
 1. San José - Pérez Zeledón (Ruta 100).
 2. San José - Zona de los Santos (Ruta 154).
 3. San José - Paso Canoas (Ruta 601).

Estas últimas dos, poseen la particularidad de que sus frecuencias son muy bajas, es decir, la salida más rápida entre los buses puede ser de media hora y en algunos casos, las rutas interregionales presentan servicios distanciados por varias horas.

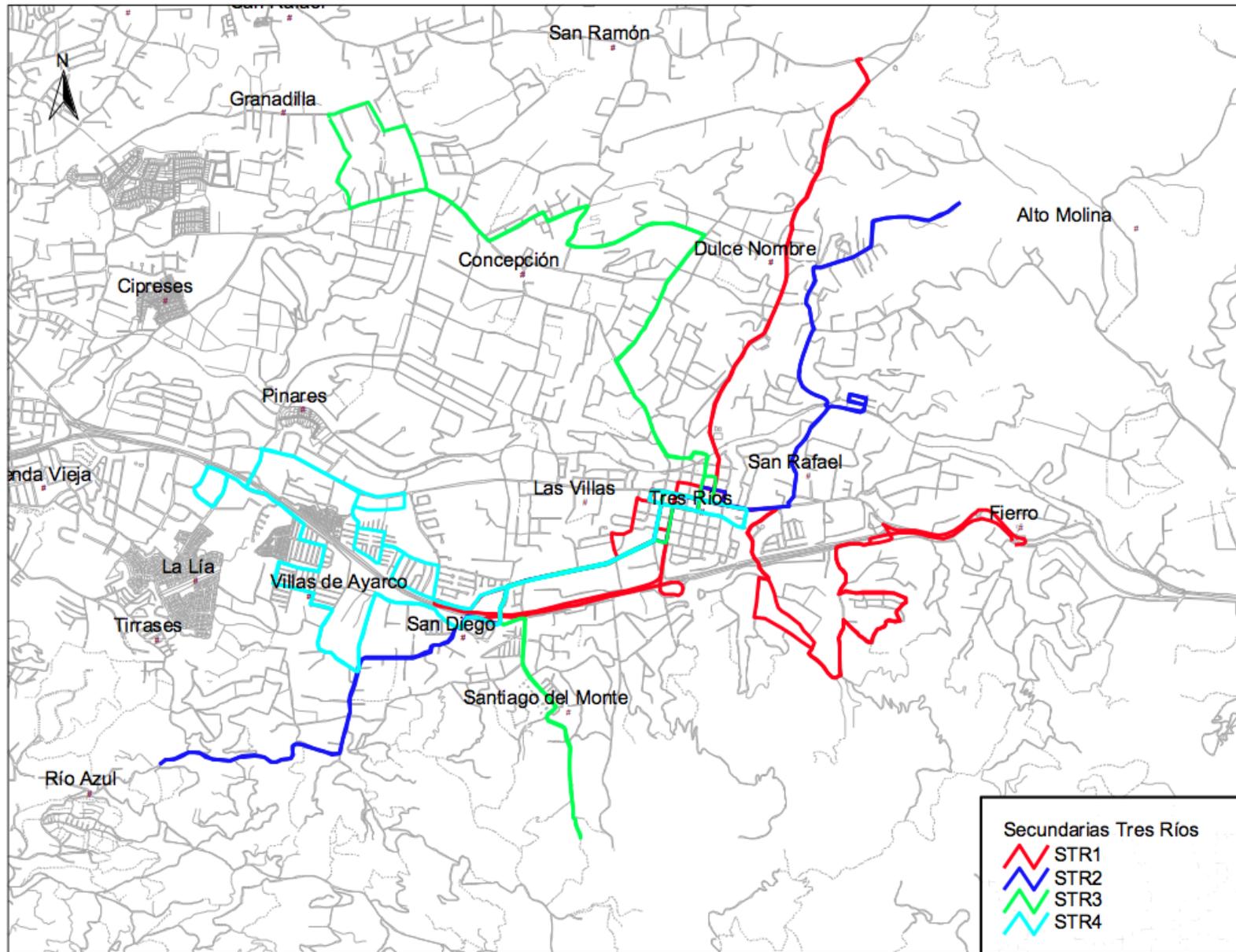
Por último, el tren es un modo de transporte masivo y es de suma trascendencia que sea tomado en cuenta para el intercambio de usuarios. INCOFER busca implementar el Sistema de Transporte Rápido de Personas (TRP), tal como se aprecia en el mapa 26 (página 88). Por eso es importante, poder brindar la opción que los pasajeros pueden descender del tren y cruzar la ruta nacional N°2 por medio de un puente peatonal para llegar a la terminal y viceversa.



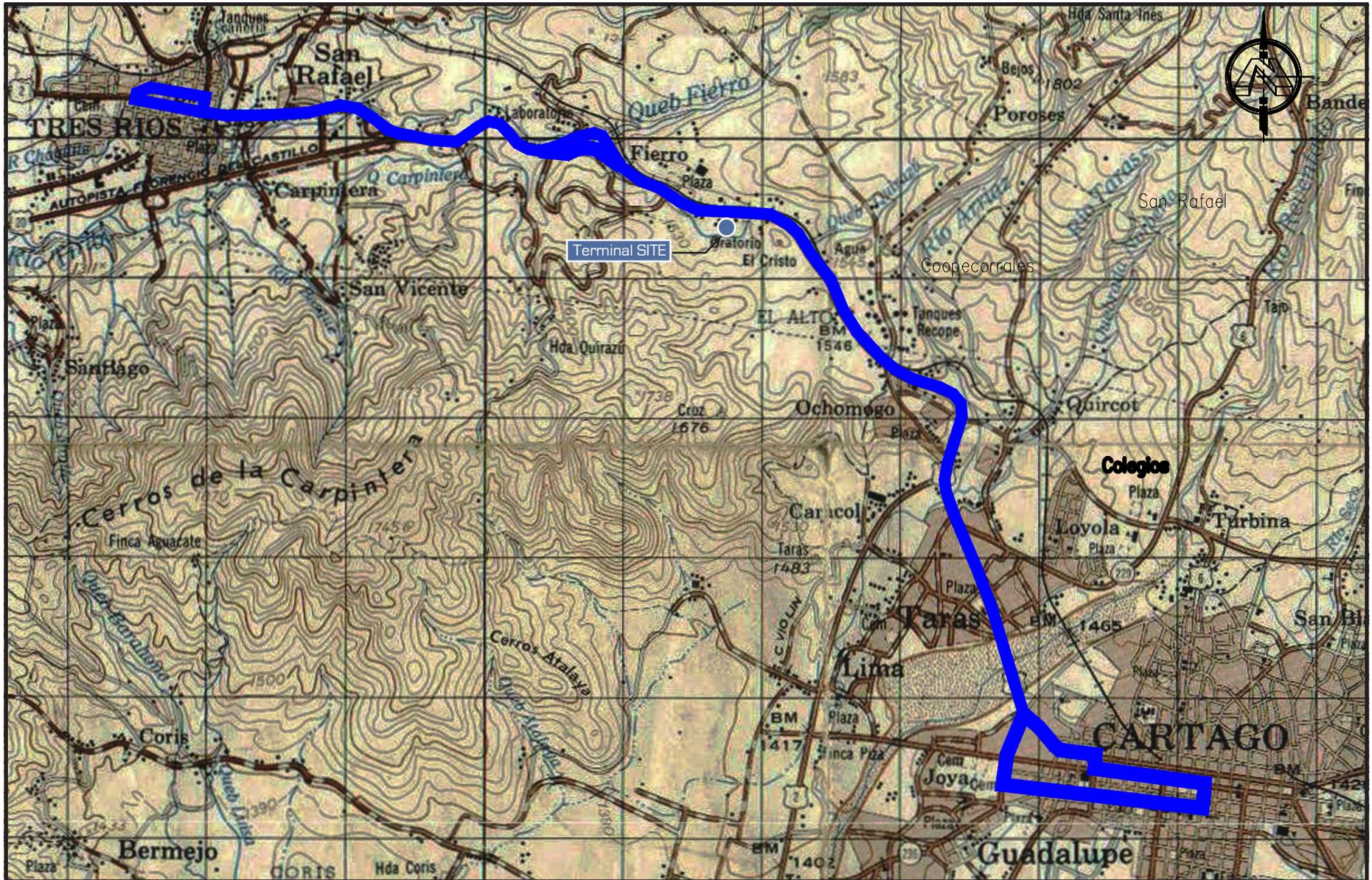
Mapa 12. Troncales propuestas para SITE. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.



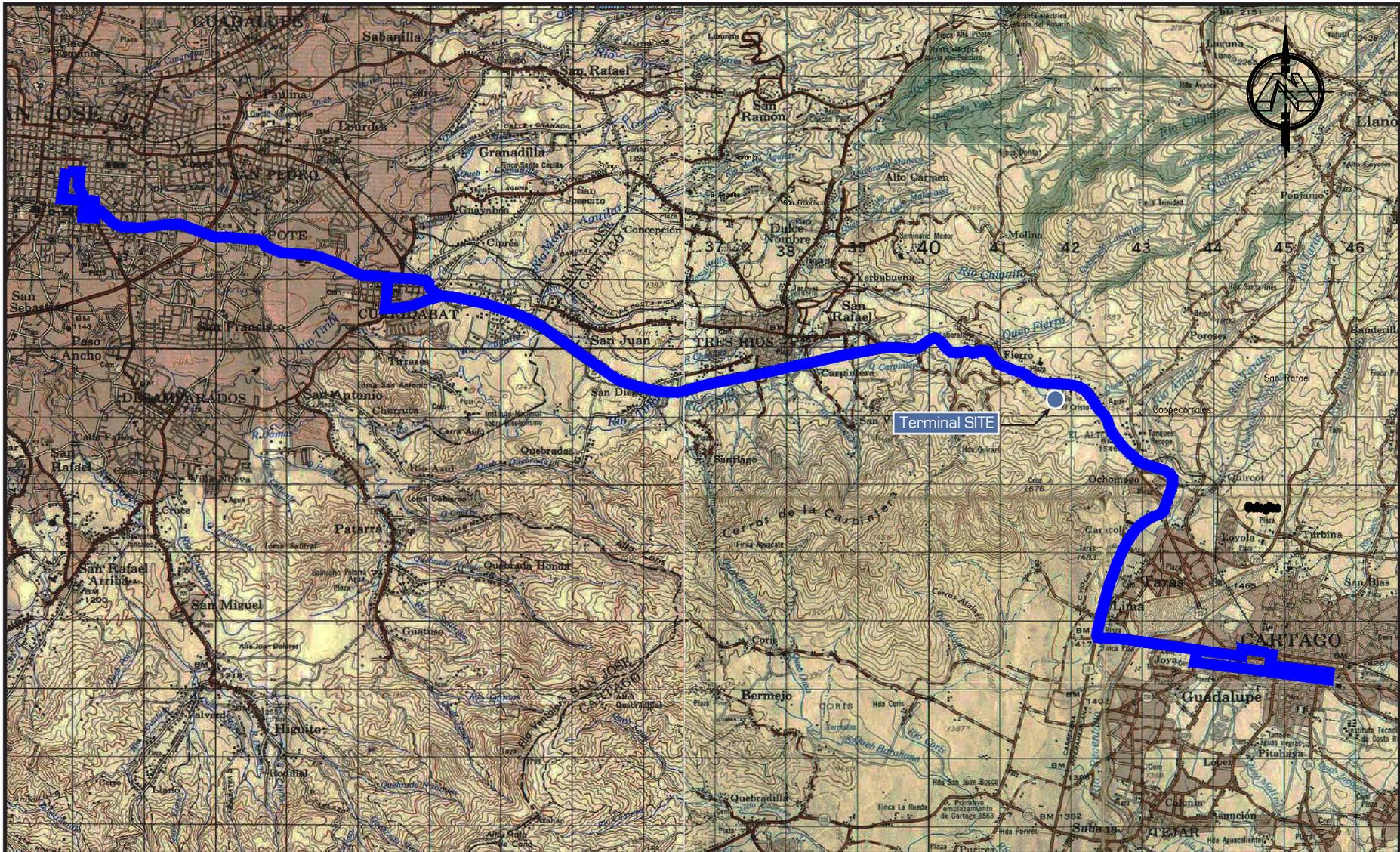
Mapa 13. Rutas troncales 1 y 2 propuestas por SITE. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.



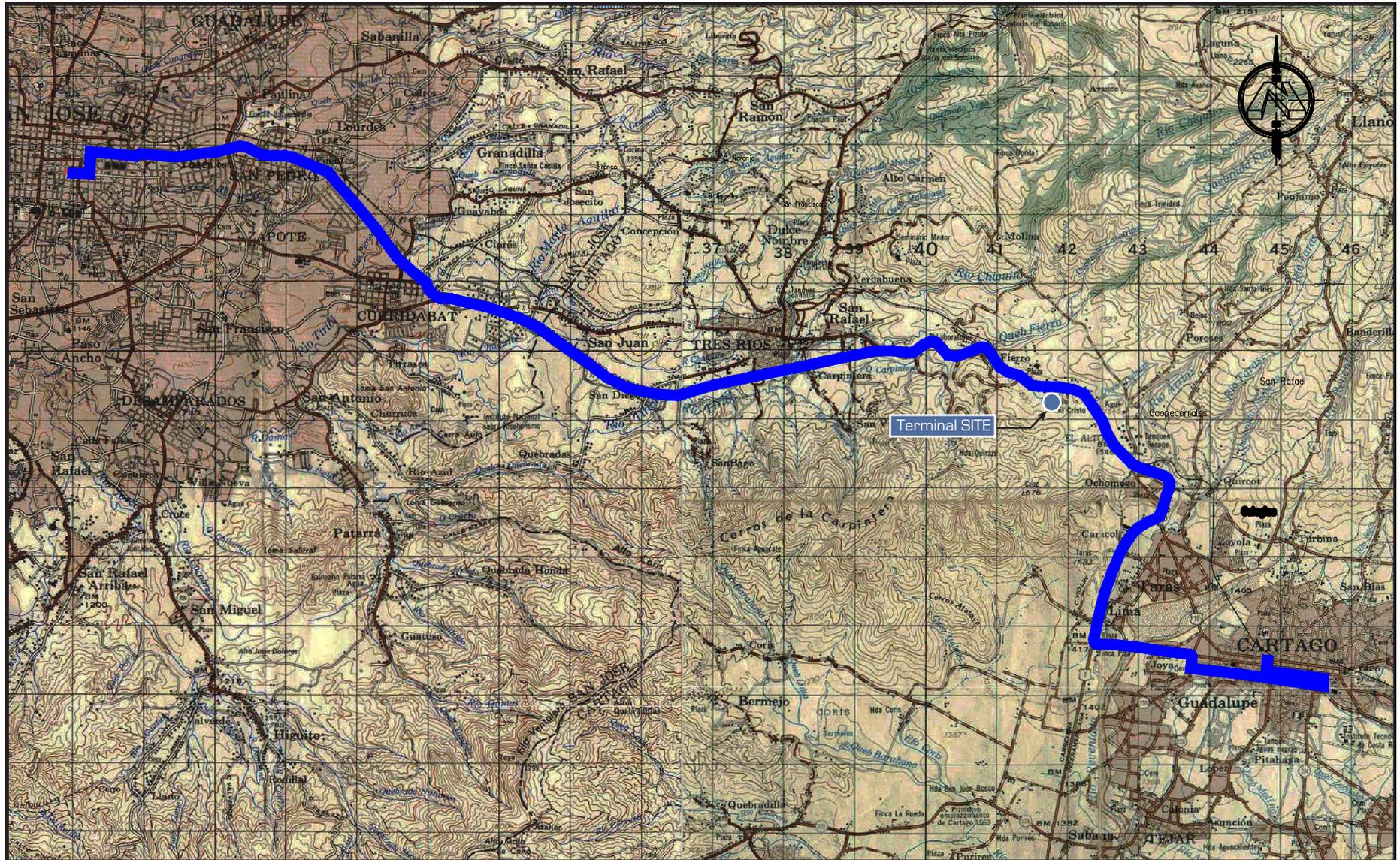
Mapa 14. Rutas secundarias Tres Ríos. Obtenido desde Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.



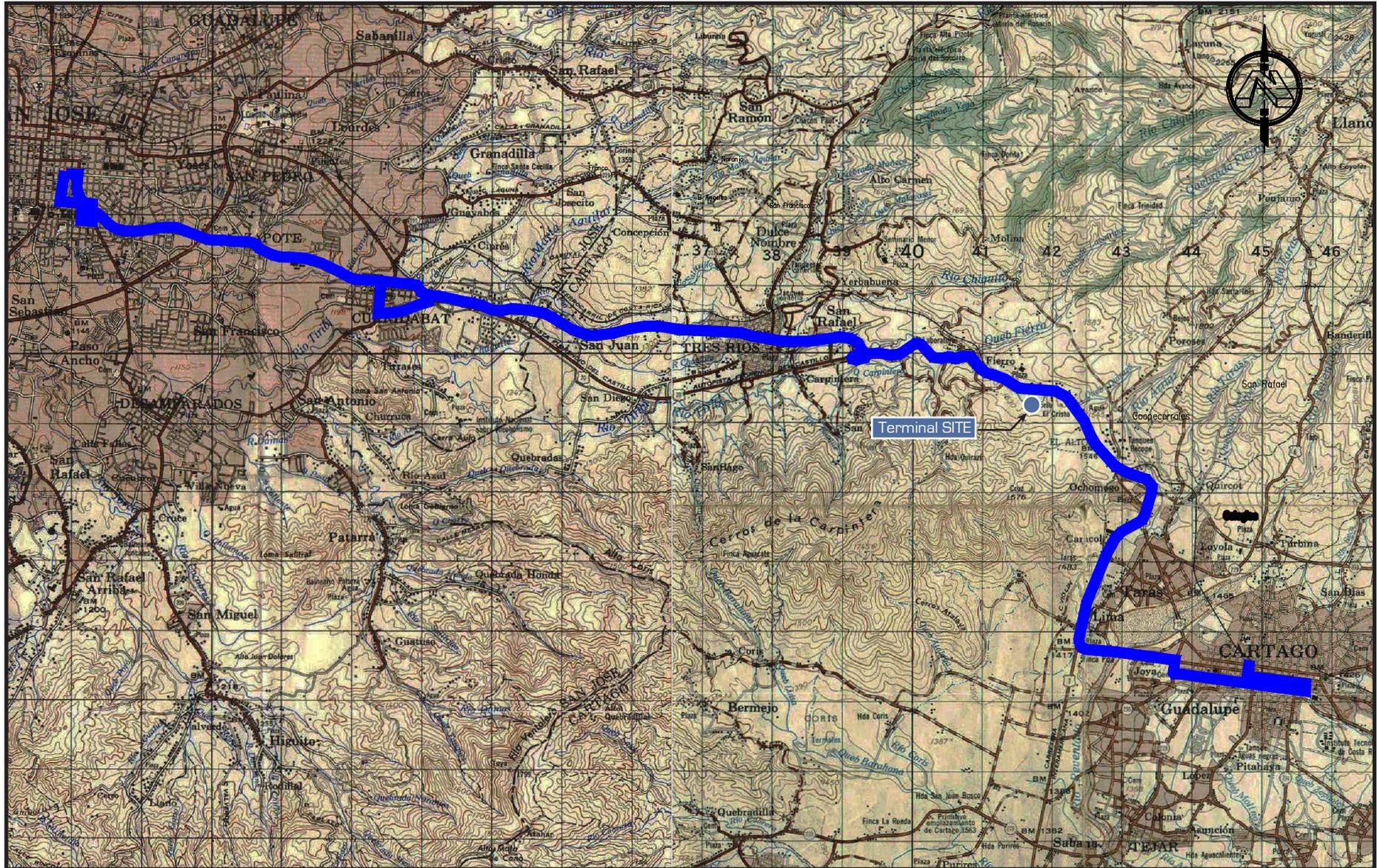
Mapa 15. Ruta 326 Cartago - Tres Ríos. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



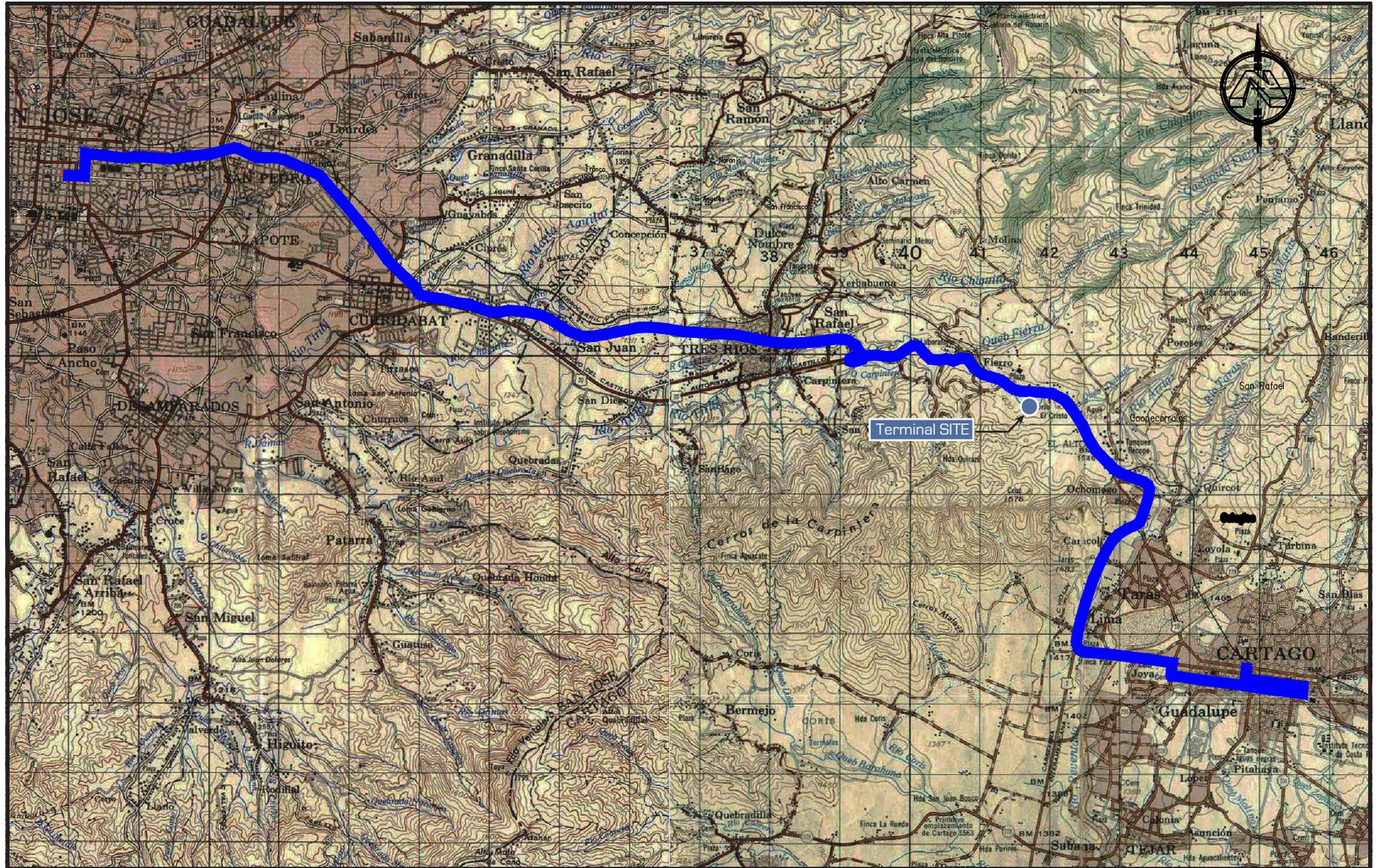
Mapa 16. Ruta 300 Cartago - San José, ramal: Lima - Pista - Zapote. Obtenida desde Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



Mapa 17. Ruta 300 Cartago - San José, ramal Lima - Pista - San Pedro. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



Mapa 18. Ruta 300 Cartago - San José, ramal: Lima - Tres Ríos - Zapote, 2015. Obtenido desde Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



Mapa 19. Ruta 300 Cartago - San José, ramal: Lima - Tres Ríos - San Pedro, 2015. Obtenido desde Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



Mapa 20. Ruta 300 Cartago San José, ramal: Taras - Tres Ríos - San Pedro. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



Mapa 21. Ruta 300 Cartago San José, ramal: Taras - Pista - San Pedro. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.

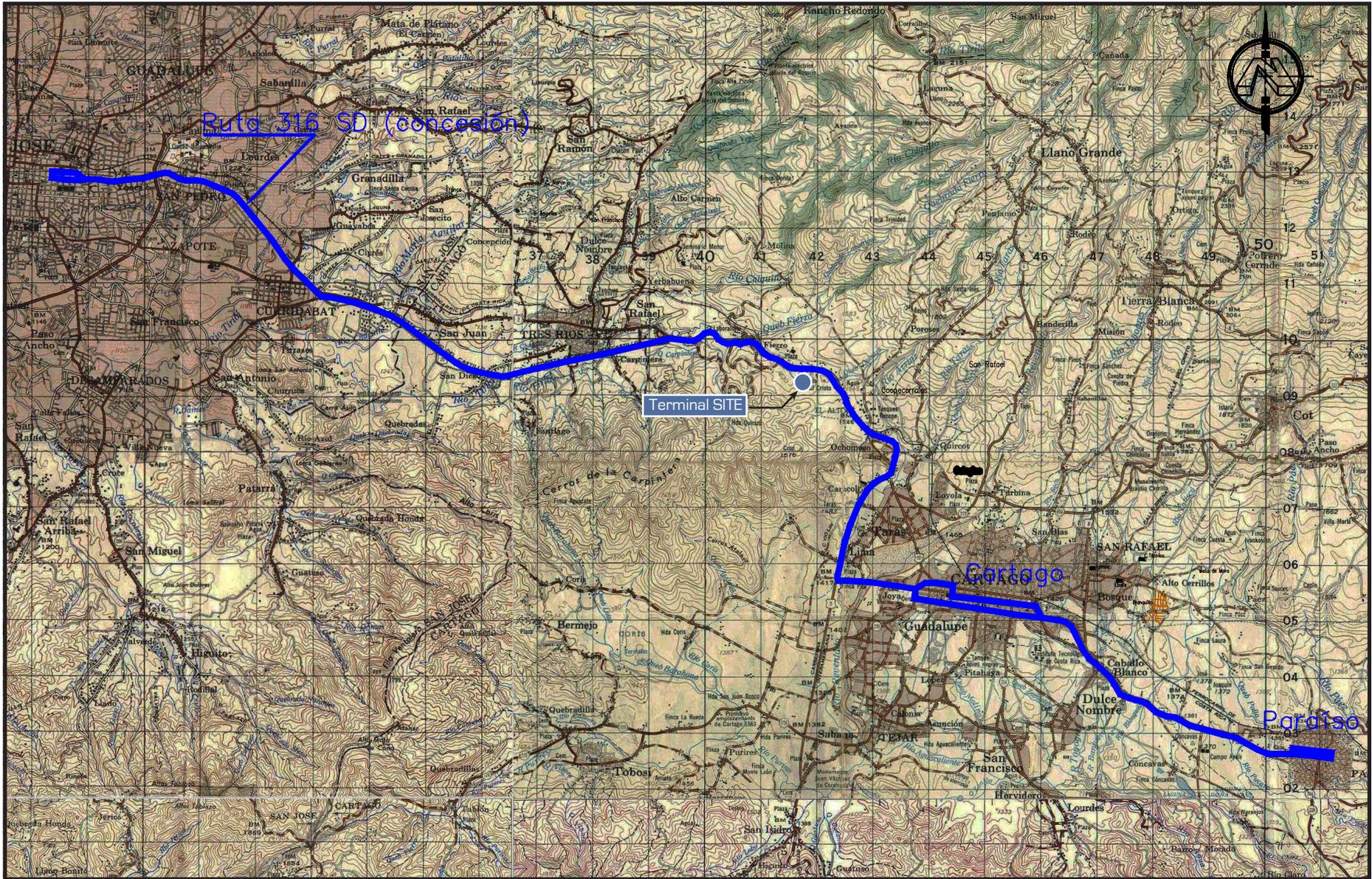


Mapa 22. Ruta 300 Cartago San José, ramal: Taras - Pista - Zapote. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.

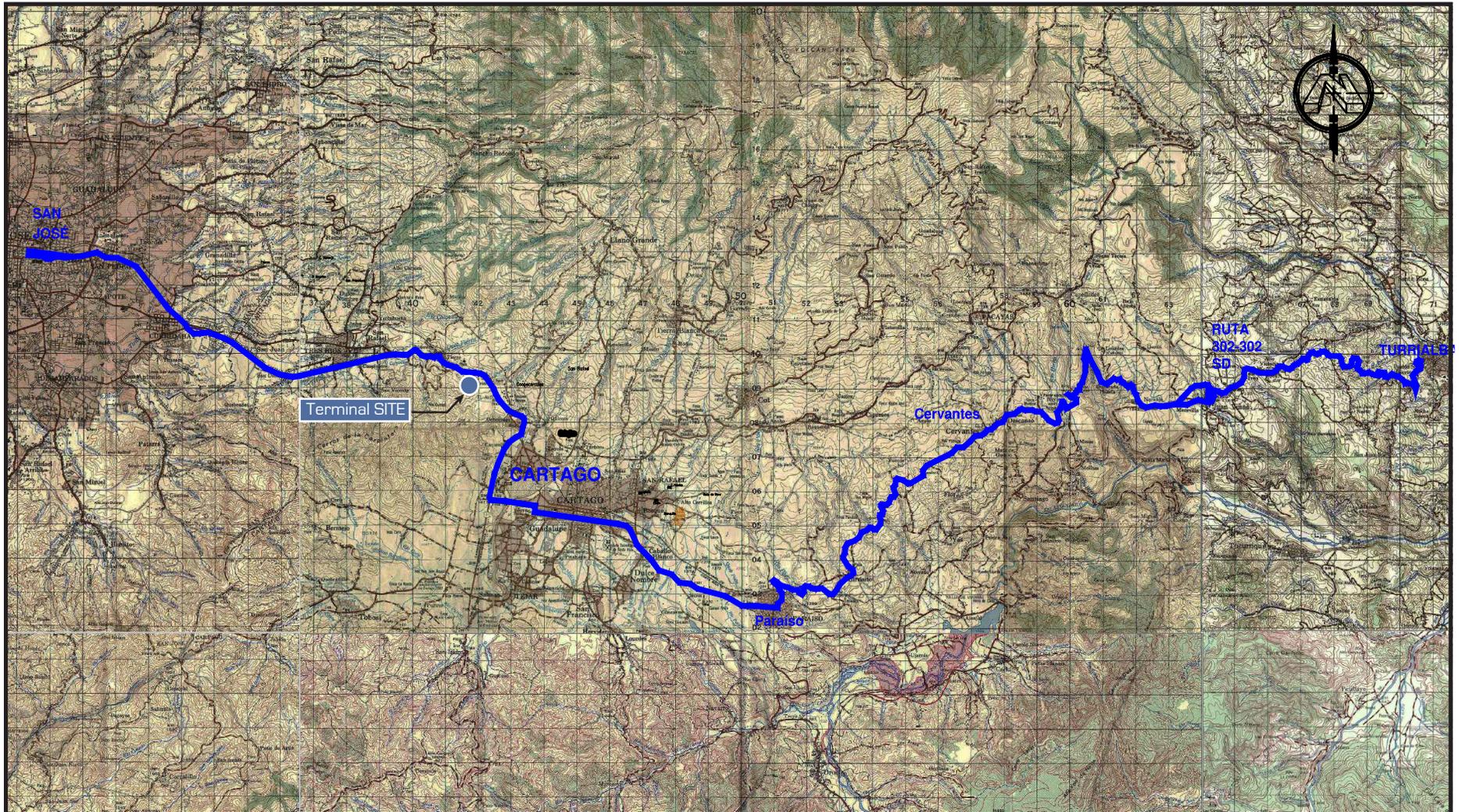


Mapa 23. Ruta 300 Cartago San José, ramal: Taras - Tres Ríos - Zapote. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.

Ruta 316 San José - Paraíso de Cartago

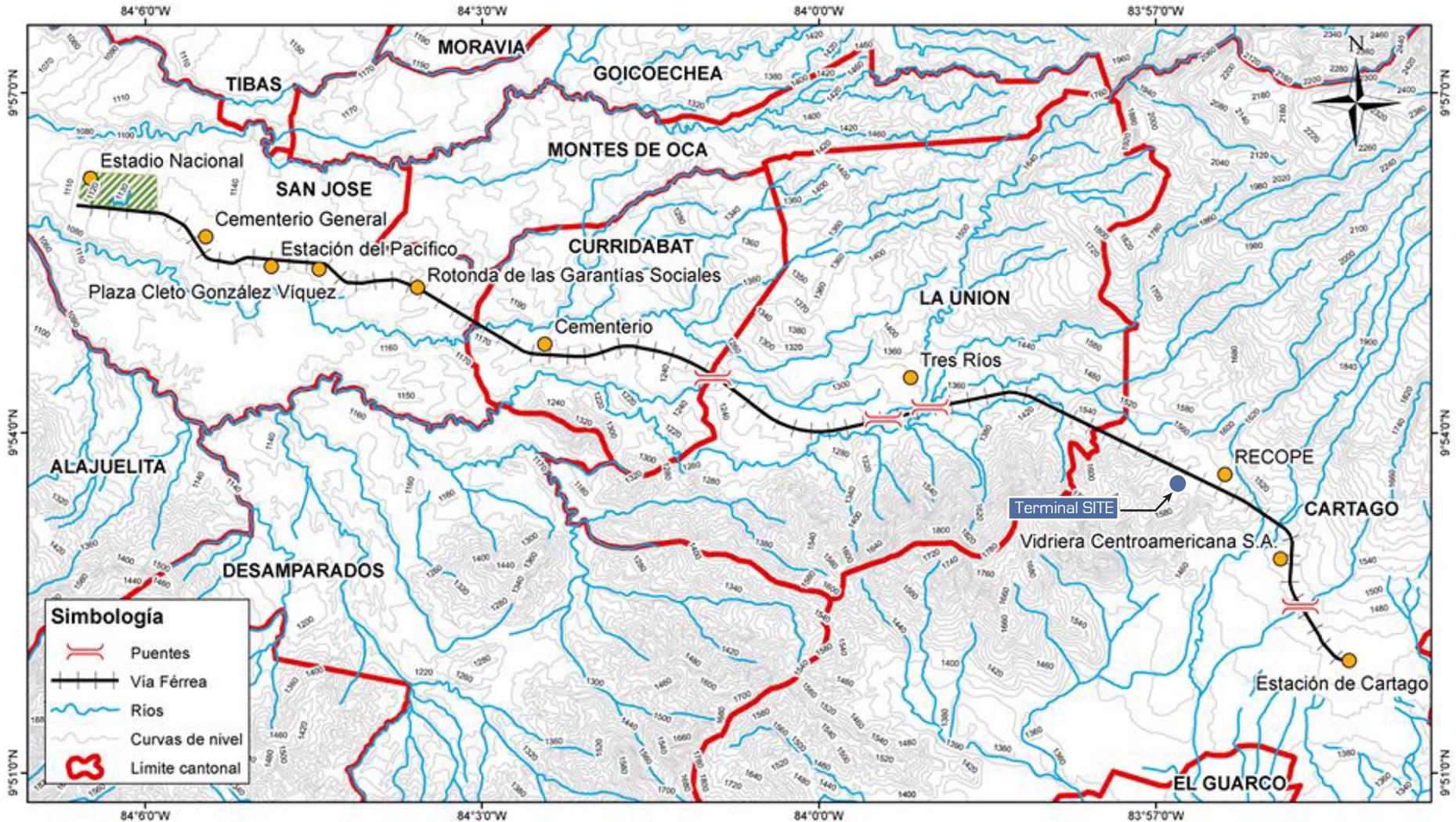


Mapa 24. Ruta 316 San José - Paraíso de Cartago. Obtenido desde: Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



Mapa 25. Ruta 302 San José - Turrialba. Obtenido desde Consejo de Transporte Público, 2015. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.

Sistema de Transporte Rápido de Personas INCOFER: San José - Cartago



Sistema TRP: San José - Cartago

Curvas de nivel principales a cada 20 metros, curvas de nivel auxiliares a cada 10 metros

0 900 1.800 3.600 Metros



Mapa 26. Sistema de Transporte Rápido de Personas (TPR): San José - Cartago, INCOFER, s.f. Obtenido desde <http://gobierno.cr/el-tren-de-transporte-rapido-de-pasajeros-trp-desahogarias-presas-en-la-gam/>

6.2 Estimación de pasajeros

Es un hecho que la terminal va a albergar pasajeros y por ello es importante, conocer la cantidad de usuarios que pueden interactuar en la estación intermodal.

Para saber si el sistema funciona, es indispensable someter el diseño a un escenario crítico donde se dé la mayor interacción de pasajeros. Este tiempo se conoce como período pico y esta conformado por 5 horas al día (de 6:30 am a 8:30 am y de 4:00 pm a 7:00 pm). En este lapso se da el mayor movimiento de personas en el Gran Área Metropolitana, hablamos de un 40% de movilización.

Lo anterior da como resultado que, en las restantes 12 horas de servicio aproximadamente, ocurre el sobrante 60% de traslados. Se cataloga como período valle y se caracteriza por tener frecuencias más bajas.

Para efectos de las rutas de SITE que llegan a la terminal (Troncales 1 y 2, y la Secundaria Tres Ríos 1), por recomendación del ingeniero Leonardo Castro (especialista en transportes), se toma de base el perfil de carga y descarga de la parada más próxima a la estación de integración a diseñar. Dicha parada, se encuentra subiendo el Fierro y es actualmente la terminal de TRANSPUSA S.A. (empresa integrada en SITE) quien brinda el servicio San José - San Pedro - Tres Ríos por Calle Vieja y San José - San Pedro - Tres Ríos por Pista. Aquí, el período pico llega a las 2 519 personas, en otras palabras, 504 usuarios en una hora pico y 1 951 personas en hora valle (ver cuadros 8 y 9 en página 90 y cuadro 10 en página 91).

Sin embargo, la ubicación de esta terminal posee una connotación más urbana a diferencia de la estación en Ochomogo, que es más de conexión. Es por ello que se trabaja bajo un factor del 40% de la cantidad de usuarios en una hora pico como escenario bajo (202 viajeros), escenario medio 50% (252 usuarios) y escenario alto a un 60% con 302 personas (ver cuadro 10, página 91).

Para las rutas urbanas e interurbanas cortas, es decir, Tres Ríos - Cartago (Ruta 326), San José - Cartago (Ruta 300) y San José - Paraíso (Ruta 316), respectivamente. Al ser rutas de paso, se sabe que las transferencias de pasajeros es reducido. Por ello, la estimación se basa en el volumen de pasajeros mensual obtenido desde ARESEP y se calcula bajo la siguiente fórmula (ver cuadro 12, página 91).

En el cuadro 11 (página 91) se aplica la ecuación descrita y se proyectan tres escenarios: el bajo, medio y el alto para una hora pico, período pico y volumen diario.

En el caso de las rutas interurbanas largas o interregionales, no existe lo que se conoce como “hora pico” ya que los períodos de salidas de los buses son muy distanciados, es decir, media hora o más. Se recomienda denominarlo como escenario crítico.

Este marco ayuda a determinar cuántos andenes se necesitan para las rutas interregionales y cuántas personas pueden llegar a confluir en la terminal al día y en una hora crítica.

Los andenes para estas rutas no se asignan perennemente, más bien, el bus tiende a ocupar el andén que se le asigna. Los autobuses tienen 10 minutos para descargar y 15 minutos para cargar aproximadamente. En caso de pasarse de ese tiempo, la empresa es multada.

Las rutas que llegarían a brindar servicio, suelen tener frecuencias muy distanciadas, por lo que después de hacer el descenso de pasajeros, el autobús puede trasladarse detrás de la terminal, a los estacionamientos del plantel a esperar su próximo servicio, con tal de despejar los andenes. Esto ayuda a proporcionar un servicio más expedito.

TRANSPLUSA S.A. PERFIL DE CARGA SAN JOSE - TRES RIOS POR CALLE VIEJA				
Sentido 1-2				
Periodo pico a.m.				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
SAN JOSE-BOULEVARD TRIB	1267	20	-20	1247
BOULEVARD TRIB- MSANPEDRO	30	15	-15	1262
MSANPEDRO-CAMARGURA	41	7	-7	1296
CAMARGURA-MASXMENOS	92	9	-9	1379
MASXMENOS-PLAZADELSOL	9	17	-17	1371
PLAZADELSOL-AEXCELSIOR	84	168	-168	1287
AEXCELSIOR-GALERA	54	347	-347	994
AGALERA-WALMART	7	189	-189	812
WALMART-ICE	64	501	-501	375
ICE-MXM	11	82	-82	304
MXM-PARQUE3R	15	134	-134	185
PARQUE3R-TERMINAL	4	189	-189	0
Total	1678	1678		
Periodo Valle				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
SAN JOSE-BOULEVARD TRIB	1562	24	-24	1538
BOULEVARD TRIB- MSANPEDRO	170	39	-39	1669
MSANPEDRO-CAMARGURA	183	40	-40	1812
CAMARGURA-MASXMENOS	195	23	-23	1984
MASXMENOS-PLAZADELSOL	20	41	-41	1963
PLAZADELSOL-AEXCELSIOR	196	242	-242	1917
AEXCELSIOR-GALERA	100	194	-194	1823
AGALERA-WALMART	32	199	-199	1656
WALMART-ICE	224	575	-575	1305
ICE-MXM	41	293	-293	1053
MXM-PARQUE3R	49	681	-681	421
PARQUE3R-TERMINAL	17	438	-438	0
Total	2789	2789		
Periodo pico p.m.				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
SAN JOSE-BOULEVARD TRIB	1498	13	-13	1485
BOULEVARD TRIB- MSANPEDRO	127	44	-44	1568
MSANPEDRO-CAMARGURA	130	19	-19	1679
CAMARGURA-MASXMENOS	82	21	-21	1740
MASXMENOS-PLAZADELSOL	35	19	-19	1756
PLAZADELSOL-AEXCELSIOR	146	80	-80	1822
AEXCELSIOR-GALERA	76	83	-83	1815
AGALERA-WALMART	36	70	-70	1781
WALMART-ICE	152	430	-430	1503
ICE-MXM	10	360	-360	1153
MXM-PARQUE3R	35	694	-694	494
PARQUE3R-TERMINAL	8	502	-502	0
Total	2335	2335		
Periodo Nocturno				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
SAN JOSE-BOULEVARD TRIB	515	9	-9	506
BOULEVARD TRIB- MSANPEDRO	74	1	-1	579
MSANPEDRO-CAMARGURA	71	7	-7	643
CAMARGURA-MASXMENOS	55	5	-5	693
MASXMENOS-PLAZADELSOL	17	8	-8	702
PLAZADELSOL-AEXCELSIOR	50	33	-33	719
AEXCELSIOR-GALERA	20	42	-42	697
AGALERA-WALMART	9	17	-17	689
WALMART-ICE	49	143	-143	595
ICE-MXM	1	89	-89	507
MXM-PARQUE3R	8	282	-282	233
PARQUE3R-TERMINAL	1	234	-234	0
Total	870	870		

Sentido 2-1				
Periodo pico a.m.				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
PARQUE3R-TERMINAL	471	4	-4	467
MXM-PARQUE3R	371	11	-11	827
ICE-MXM	141	7	-7	961
ICE-MOMENTUM	230	58	-58	1133
MOMENTUM-GALERA	67	89	-89	1111
GALERA-MONTESACRO	49	61	-61	1099
MONTESACRO-PLAZADELSOL	28	67	-67	1060
PLAZADELSOL-MUÑOZNANNE	9	40	-40	1029
MUÑOZNANNE-PSANPEDRO	8	217	-217	820
PSANPEDRO-MSANPEDRO	0	82	-82	738
MSANPEDRO-ASAMBLEA	1	171	-171	568
ASAMBLEA-TERMINALSJ	0	568	-568	0
Total	1375	1375		
Periodo Valle				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
PARQUE3R-TERMINAL	324	6	-6	318
MXM-PARQUE3R	708	49	-49	977
ICE-MXM	304	22	-22	1259
ICE-MOMENTUM	399	145	-145	1513
MOMENTUM-GALERA	219	110	-110	1622
GALERA-MONTESACRO	132	135	-135	1619
MONTESACRO-PLAZADELSOL	89	128	-128	1580
PLAZADELSOL-MUÑOZNANNE	26	91	-91	1515
MUÑOZNANNE-PSANPEDRO	70	518	-518	1067
PSANPEDRO-MSANPEDRO	4	144	-144	927
MSANPEDRO-ASAMBLEA	5	225	-225	707
ASAMBLEA-TERMINALSJ	0	707	-707	0
Total	2280	2280		
Periodo pico p.m.				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
PARQUE3R-TERMINAL	222	2	-2	220
MXM-PARQUE3R	320	34	-34	506
ICE-MXM	151	10	-10	647
ICE-MOMENTUM	457	91	-91	1013
MOMENTUM-GALERA	303	66	-66	1250
GALERA-MONTESACRO	151	97	-97	1304
MONTESACRO-PLAZADELSOL	73	73	-73	1304
PLAZADELSOL-MUÑOZNANNE	34	88	-88	1250
MUÑOZNANNE-PSANPEDRO	59	333	-333	976
PSANPEDRO-MSANPEDRO	4	92	-92	898
MSANPEDRO-ASAMBLEA	2	129	-129	761
ASAMBLEA-TERMINALSJ	0	761	-761	0
Total	1776	1776		
Periodo Nocturno				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
PARQUE3R-TERMINAL	32	0	0	32
MXM-PARQUE3R	68	7	-7	93
ICE-MXM	30	2	-2	121
ICE-MOMENTUM	86	22	-22	185
MOMENTUM-GALERA	120	9	-9	296
GALERA-MONTESACRO	45	32	-32	309
MONTESACRO-PLAZADELSOL	37	15	-15	331
PLAZADELSOL-MUÑOZNANNE	16	30	-30	317
MUÑOZNANNE-PSANPEDRO	17	47	-47	287
PSANPEDRO-MSANPEDRO	6	16	-16	277
MSANPEDRO-ASAMBLEA	0	30	-30	247
ASAMBLEA-TERMINALSJ	0	247	-247	0
Total	457	457		

Cuadro 8. Perfil de carga San José - Tres Ríos por Calle Vieja TRANSPLUSA. Obtenido desde: Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón

TRANSPLUSA S.A. PERFIL DE CARGA SAN JOSE - TRES RIOS POR PISTA				
Sentido 1-2				
Periodo pico a.m.				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
SAN JOSE-BOULEVARD TRIB	246	4	-4	242
BOULEVARD TRIB- MSANPEDRO	17	4	-4	255
MSANPEDRO-CAMARGURA	17	2	-2	270
CAMARGURA-MASXMENOS	44	3	-3	311
MASXMENOS-PLAZADELSOL	2	5	-5	308
PLAZADELSOL-AEXCELSIOR	32	42	-42	298
AEXCELSIOR-GALERA	16	20	-20	294
GALERA-STPAULA	6	10	-10	290
STPAULA-PASOCA	14	29	-29	275
PASOCA-TERRA	84	170	-170	189
TERRA-PARQUETR	8	86	-86	111
PARQUETR-TERMINAL	5	116	-116	0
Total	491	491		
Periodo Valle				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
SAN JOSE-BOULEVARD TRIB	486	12	-12	474
BOULEVARD TRIB- MSANPEDRO	102	5	-5	571
MSANPEDRO-CAMARGURA	123	6	-6	688
CAMARGURA-MASXMENOS	123	5	-5	806
MASXMENOS-PLAZADELSOL	16	9	-9	813
PLAZADELSOL-AEXCELSIOR	104	66	-66	851
AEXCELSIOR-GALERA	35	14	-14	872
GALERA-STPAULA	10	9	-9	873
STPAULA-PASOCA	48	46	-46	875
PASOCA-TERRA	132	408	-408	599
TERRA-PARQUETR	24	387	-387	236
PARQUETR-TERMINAL	13	249	-249	0
Total	1216	1216		
Periodo pico p.m.				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
SAN JOSE-BOULEVARD TRIB	894	17	-17	877
BOULEVARD TRIB- MSANPEDRO	186	6	-6	1057
MSANPEDRO-CAMARGURA	153	12	-12	1198
CAMARGURA-MASXMENOS	111	5	-5	1304
MASXMENOS-PLAZADELSOL	33	13	-13	1324
PLAZADELSOL-AEXCELSIOR	194	62	-62	1456
AEXCELSIOR-GALERA	45	9	-9	1492
GALERA-STPAULA	14	9	-9	1497
STPAULA-PASOCA	36	83	-83	1450
PASOCA-TERRA	101	690	-690	861
TERRA-PARQUETR	16	511	-511	366
PARQUETR-TERMINAL	8	374	-374	0
Total	1791	1791		
Periodo Nocturno				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
SAN JOSE-BOULEVARD TRIB	422	15	-15	407
BOULEVARD TRIB- MSANPEDRO	93	3	-3	497
MSANPEDRO-CAMARGURA	74	6	-6	565
CAMARGURA-MASXMENOS	65	2	-2	628
MASXMENOS-PLAZADELSOL	22	5	-5	645
PLAZADELSOL-AEXCELSIOR	88	37	-37	696
AEXCELSIOR-GALERA	14	5	-5	705
GALERA-STPAULA	1	1	-1	705
STPAULA-PASOCA	8	35	-35	678
PASOCA-TERRA	26	312	-312	392
TERRA-PARQUETR	5	196	-196	201
PARQUETR-TERMINAL	2	203	-203	0
Total	820	820		

Sentido 2-1				
Periodo pico a.m.				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
TERMINAL-PALI	373	10	-10	363
PALI-TERRA	382	28	-28	717
TERRA-PASOCA	343	33	-33	1027
PASOCA-MOMENTUM	39	33	-33	1033
MOMENTUM-GALERA PISTA	12	39	-39	1006
GALERA-MONTESACRO	43	55	-55	994
MONTESACRO-PLAZADELSOL	24	48	-48	970
PLAZADELSOL-MUÑOZNANNE	8	43	-43	935
MUÑOZNANNE-PSANPEDRO	6	122	-122	819
PSANPEDRO-MSANPEDRO	3	76	-76	746
MSANPEDRO-ASAMBLEA	1	134	-134	613
ASAMBLEA-TERMINALSJ	31	644	-644	0
Total	1265	1265		
Periodo Valle				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
TERMINAL-PALI	368	30	-30	338
PALI-TERRA	489	63	-63	764
TERRA-PASOCA	294	37	-37	1021
PASOCA-MOMENTUM	68	58	-58	1031
MOMENTUM-GALERA PISTA	14	28	-28	1017
GALERA-MONTESACRO	94	83	-83	1028
MONTESACRO-PLAZADELSOL	74	74	-74	1028
PLAZADELSOL-MUÑOZNANNE	22	56	-56	994
MUÑOZNANNE-PSANPEDRO	21	154	-154	861
PSANPEDRO-MSANPEDRO	1	99	-99	763
MSANPEDRO-ASAMBLEA	1	105	-105	659
ASAMBLEA-TERMINALSJ	11	670	-670	0
Total	1457	1457		
Periodo pico p.m.				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
TERMINAL-PALI	272	25	-25	247
PALI-TERRA	282	59	-59	470
TERRA-PASOCA	185	38	-38	617
PASOCA-MOMENTUM	43	49	-49	611
MOMENTUM-GALERA PISTA	17	16	-16	612
GALERA-MONTESACRO	144	47	-47	709
MONTESACRO-PLAZADELSOL	75	46	-46	738
PLAZADELSOL-MUÑOZNANNE	27	54	-54	711
MUÑOZNANNE-PSANPEDRO	22	98	-98	635
PSANPEDRO-MSANPEDRO	2	58	-58	579
MSANPEDRO-ASAMBLEA	1	67	-67	513
ASAMBLEA-TERMINALSJ	23	536	-536	0
Total	1093	1093		
Periodo Nocturno				
	Suben	Bajan	Bajan	Siguen
TERMINAL-PALI	103	7	-7	96
PALI-TERRA	116	17	-17	195
TERRA-PASOCA	68	24	-24	239
PASOCA-MOMENTUM	19	21	-21	237
MOMENTUM-GALERA PISTA	3	5	-5	235
GALERA-MONTESACRO	56	30	-30	261
MONTESACRO-PLAZADELSOL	30	17	-17	274
PLAZADELSOL-MUÑOZNANNE	22	20	-20	276
MUÑOZNANNE-PSANPEDRO	14	27	-27	263
PSANPEDRO-MSANPEDRO	9	23	-23	249
MSANPEDRO-ASAMBLEA	2	19	-19	232
ASAMBLEA-TERMINALSJ	18	250	-250	0
Total	460	460		

Cuadro 9. Perfil de carga San José - Tres Ríos por Pista TRANSPLUSA. Obtenido desde: Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.

Estimación de carga y descarga pasajeros para rutas SITE (basados en perfil de carga TRANSPULSA)											
Carga y descarga de pasajeros TRANSPULSA											
Una hora pico			Período pico			Período valle			Diario		
504*			2 519*			1 951*			4 470*		
Una hora pico SITE			Período pico SITE			Período valle SITE			Diario SITE		
Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto	Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto	Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto	Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto
40%	50%	60%	40%	50%	60%	40%	50%	60%	40%	50%	60%
202	252	302	1 008	1 260	1 511	780	975	1 170	1 788	2 235	2 682

*Basado en Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014.

Cuadro 10. Estimación de carga y descarga pasajeros para rutas SITE (basado en perfil de Carga TRANSPULSA. Cuadros 9 y 10 página 90). Autoría Propia. 2015.

Pasos	Fórmulas
1	$\frac{\text{Volumen de pasajeros mensual}}{26 \text{ días}} = \text{Volumen diario de pasajeros}$
2	$\text{Volumen diario de pasajeros} \times 40\% = \text{Volumen de pasajeros en períodos pico}$
3	$\frac{\text{Volumen de pasajeros en períodos pico}}{5 \text{ horas}} = \text{Volumen de pasajeros en una hora pico}$
4	$\text{Volumen de pasajeros en una hora pico} \times \begin{cases} 5\% & \text{Escenario bajo} \\ 7.5\% & \text{Escenario moderado} \\ 10\% & \text{Escenario alto} \end{cases}$ <p style="text-align: center;">Volumen de pasajeros en la terminal (ascenso y descenso)</p>

Cuadro 11. Fórmulas de volumen de pasajeros. Obtenida desde. Castro, L. (20 de mayo, 2015). Entrevistador D. Ortiz. Transcrito por Daniel Ortiz Leitón.

Estimación de pasajeros para rutas urbanas e interurbanas cortas														
Nº Ruta	Descripción de ruta	Volumen de pasajeros				Transferencia de pasajeros en la terminal (ascensos y descensos)								
		Mensual	Diario	Períodos picos	Por hora pico	Una hora pico			Período pico			Diario		
						Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto	Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto	Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto
300	Cartago - Taras - Tres Ríos X San Pedro	80 047*	3 078	1 231	246	12	18	24	60	90	120	154	231	308
300	Cartago - Lima - Pista X San Pedro	110 639*	4 255	1 702	340	17	26	34	85	130	170	213	319	425
300	Cartago - Taras - Pista X San Pedro	86 873*	3 341	1 337	267	13	20	26	65	100	130	167	251	334
300	Cartago - Lima - Tres Ríos X San Pedro	78 898*	3 034	1 213	243	12	18	24	60	90	120	152	228	304
300	Cartago - Taras - Tres Ríos X Zapote	93 730*	3 605	1 442	288	14	21	28	70	105	140	180	270	360
300	Cartago - Lima - Pista X Zapote	95 072*	3 656	1 462	293	15	22	30	75	110	150	182	274	364
300	Cartago - Taras - Pista X Zapote	90 358*	3 475	1 390	278	14	21	28	70	105	140	174	261	348
300	Cartago - Lima - Tres Ríos X Zapote	69 313*	2 665	1 066	213	11	16	22	55	80	110	133	200	266
316	Paraiso - San José	45 414*	1 746	698	139	7	10	14	35	50	70	87	131	174
326	Tres Ríos - Cartago	159 872*	6 148	2 459	492	25	37	50	125	185	250	307	461	614
Total		910 216	35 003	14 000	2 799	140	210	280	700	1 045	1 400	1 746	2 625	3 492

*Fuente: ARESEP → Ruta 300 (año 2015) / Ruta 316 (año 2014) / Ruta 326 (año 2013)

Cuadro 12. Estimación de pasajeros para rutas urbanas e interurbanas cortas. Autoría propia. 2015.

En los cuadros 13, 14, 15, 16 y 17 (páginas 92, 93, 94, 95 y 96 respectivamente) se observan los horarios de salidas de los buses de MUSOC S.A., TRACOPA LTDA, Autotransportes los Santos SRL y TRANSTUSA S.A. y se aplica la lógica como si brindaran un servicio constante (descenso y ascenso de pasajeros) para una entrada y salida fluida o bien, solo las salidas, con el fin de determinar la hora crítica del servicio. En dado caso que el servicio sea distanciado.

Los cuadros hacen ver que para la hora crítica de los días lunes, martes, miércoles, jueves y domingo es necesario contar con cuatro andenes. Solo para el caso específico de dar un servicio constante, es decir, de entrada y salida de la terminal para regresar al punto de origen, para el día viernes a las 18:15 horas y el día sábado a las 13:00 horas se ocuparían cinco andenes. De hecho se diseña la terminal con ocho andenes para las rutas interurbanas medias y largas, previendo un crecimiento en los servicios o incluso nuevas rutas.

Horario: Salida de la terminal SITE Día: Lunes						
Empresa	MUSOC		Autotransp. Los Santos	TRANSTUSA		TRACOPA
	Directo	Regular		Directo	Regular	
4:00						
:15						
:30						
:45						
5:00						
:15						
:30						
:45						
6:00						
:15						
:30						
:45						
7:00						
:15						
:30						
:45						7:40
8:00						
:15						
:30						
:45						
9:00						
:15						
:30						
:45						
10:00						
:15						
:30						
:45						
11:00						
:15						
:30						
:45						
12:00						
:15						
:30						
:45						
13:00						
:15						
:30						
:45						
14:00						
:15						
:30						
:45						
15:00						
:15						
:30						
:45						
16:00						
:15						
:30						
:45						
17:00						
:15						
:30						
:45						
18:00						
:15						
:30						
:45						
19:00						
:15						
:30						
:45						
20:00						
:15						
:30						
:45						
21:00						
:15						
:30						
:45						
22:00						
:15						

Tiempo de descarga
 Tiempo de carga
 Hora crítica

Horario: Salida de la terminal SITE Día: Lunes						
Empresa	MUSOC		Autotransp. Los Santos	TRANSTUSA		TRACOPA
	Directo	Regular		Directo	Regular	
4:00						
:15						
:30						
:45						
5:00						
:15						
:30						
:45						
6:00						
:15						
:30						
:45						
7:00						
:15						
:30						
:45						7:40
8:00						
:15						
:30						
:45						
9:00						
:15						
:30						
:45						
10:00						
:15						
:30						
:45						
11:00						
:15						
:30						
:45						
12:00						
:15						
:30						
:45						
13:00						
:15						
:30						
:45						
14:00						
:15						
:30						
:45						
15:00						
:15						
:30						
:45						
16:00						
:15						
:30						
:45						
17:00						
:15						
:30						
:45						
18:00						
:15						
:30						
:45						
19:00						
:15						
:30						
:45						
20:00						
:15						
:30						
:45						
21:00						
:15						
:30						
:45						
22:00						
:15						

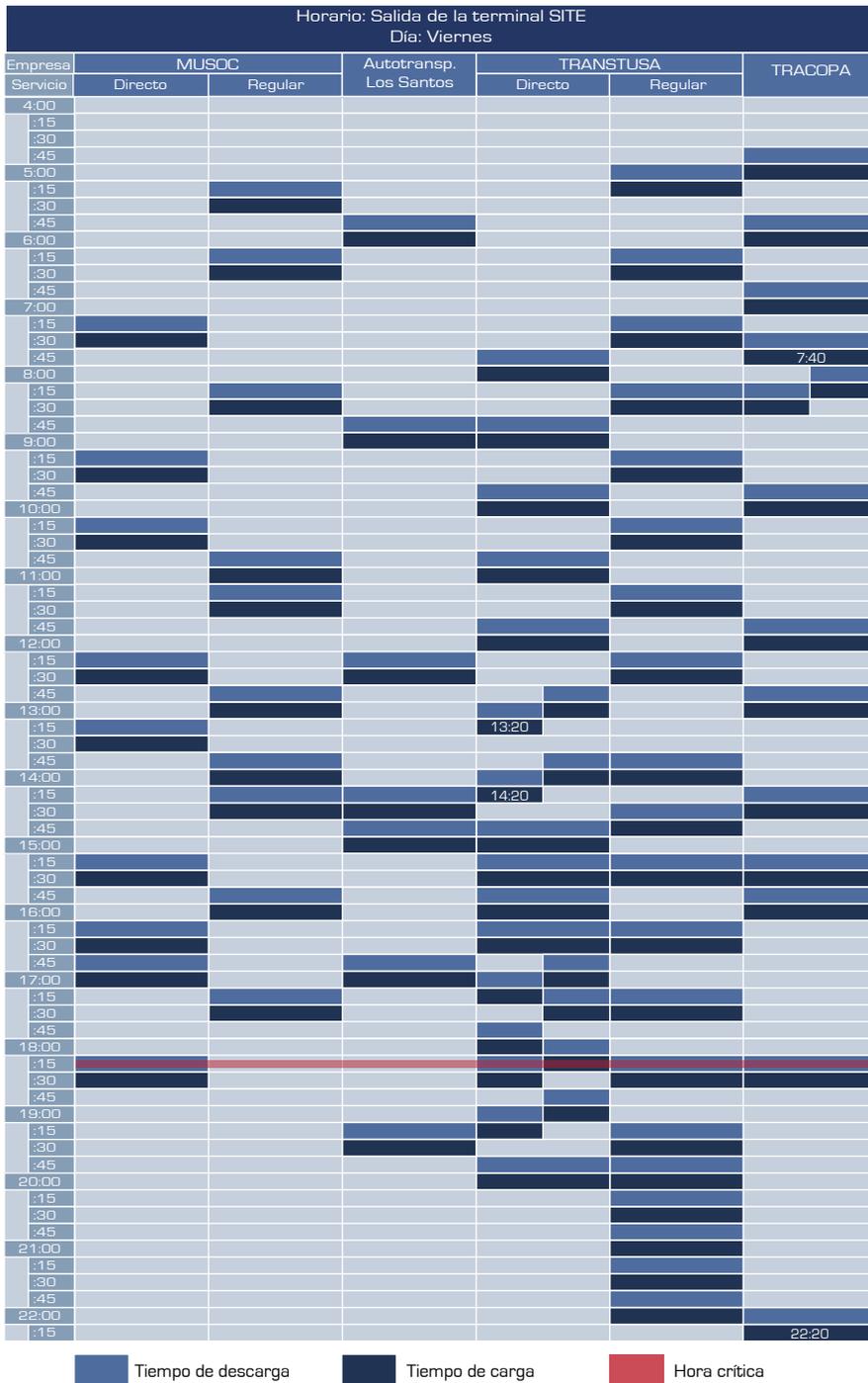
Cuadro 13. Horario de salidas rutas interregionales día lunes. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.

Horario: Salida de la terminal SITE Día: Martes, miércoles y jueves						
Empresa Servicio	MUSOC		Autotransp. Los Santos	TRANSTUSA		TRACOPA
	Directo	Regular		Directo	Regular	
4:00						
:15						
:30						
:45						
5:00						
:15						
:30						
:45						
6:00						
:15						
:30						
:45						
7:00						
:15						
:30						
:45						7:40
8:00						
:15						
:30						
:45						
9:00						
:15						
:30						
:45						
10:00						
:15						
:30						
:45						
11:00						
:15						
:30						
:45						
12:00						
:15						
:30						
:45						
13:00						
:15						
:30						
:45						
14:00						
:15						
:30						
:45						
15:00						
:15						
:30						
:45						
16:00						
:15						
:30						
:45						
17:00						
:15						
:30						
:45						
18:00						
:15						
:30						
:45						
19:00						
:15						
:30						
:45						
20:00						
:15						
:30						
:45						
21:00						
:15						
:30						
:45						
22:00						
:15						

Tiempo de descarga
 Tiempo de carga
 Hora crítica

Horario: Salida de la terminal SITE Día: Martes, miércoles y jueves						
Empresa Servicio	MUSOC		Autotransp. Los Santos	TRANSTUSA		TRACOPA
	Directo	Regular		Directo	Regular	
4:00						
:15						
:30						
:45						
5:00						
:15						
:30						
:45						
6:00						
:15						
:30						
:45						
7:00						
:15						
:30						
:45						
8:00						
:15						
:30						
:45						
9:00						
:15						
:30						
:45						
10:00						
:15						
:30						
:45						
11:00						
:15						
:30						
:45						
12:00						
:15						
:30						
:45						
13:00						
:15						
:30						
:45						
14:00						
:15						
:30						
:45						
15:00						
:15						
:30						
:45						
16:00						
:15						
:30						
:45						
17:00						
:15						
:30						
:45						
18:00						
:15						
:30						
:45						
19:00						
:15						
:30						
:45						
20:00						
:15						
:30						
:45						
21:00						
:15						
:30						
:45						
22:00						
:15						

Cuadro 14. Horario de salidas rutas interregionales días martes, miércoles y jueves. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.



Cuadro 15. Horario de salidas rutas interregionales día viernes. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.

Horario: Salida de la terminal SITE Día: Sábado						
Empresa Servicio	MUSOC		Autotransp. Los Santos	TRANSTUSA		TRACOPA
	Directo	Regular		Directo	Regular	
4:00						
:15						
:30						
:45						
5:00						
:15						
:30						
:45						
6:00						
:15						
:30						
:45						
7:00						
:15						
:30						
:45						7:40
8:00						
:15						
:30						
:45						
9:00						
:15						
:30						
:45						
10:00						
:15						
:30						
:45						
11:00						
:15						
:30						
:45						
12:00						
:15						
:30						
:45						
13:00						
:15						
:30					13:20	
:45						
14:00						
:15					14:20	
:30						
:45						
15:00						
:15						
:30						
:45						
16:00						
:15						
:30						
:45						
17:00						
:15						
:30						
:45						
18:00						
:15						
:30						
:45						
19:00						
:15						
:30						
:45						
20:00						
:15						
:30						
:45						
21:00						
:15						
:30						
:45						
22:00						
:15						

Tiempo de descarga
 Tiempo de carga
 Hora crítica

Horario: Salida de la terminal SITE Día: Sábado						
Empresa Servicio	MUSOC		Autotransp. Los Santos	TRANSTUSA		TRACOPA
	Directo	Regular		Directo	Regular	
4:00						
:15						
:30						
:45						
5:00						
:15						
:30						
:45						
6:00						
:15						
:30						
:45						
7:00						
:15						
:30						
:45						7:40
8:00						
:15						
:30						
:45						
9:00						
:15						
:30						
:45						
10:00						
:15						
:30						
:45						
11:00						
:15						
:30						
:45						
12:00						
:15						
:30						
:45						
13:00						
:15						
:30					13:20	
:45						
14:00						
:15					14:20	
:30						
:45						
15:00						
:15						
:30						
:45						
16:00						
:15						
:30						
:45						
17:00						
:15						
:30						
:45						
18:00						
:15						
:30						
:45						
19:00						
:15						
:30						
:45						
20:00						
:15						
:30						
:45						
21:00						
:15						
:30						
:45						
22:00						
:15						

Cuadro 16. Horario de salidas rutas interregionales día sábado. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.

Horario: Salida de la terminal SITE Día: Domingo						
Empresa Servicio	MUSOC		Autotransp. Los Santos	TRANSTUSA		TRACOPA
	Directo	Regular		Directo	Regular	
4:00						
:15						
:30						
:45						
5:00						
:15						
:30						
:45						
6:00						
:15						
:30						
:45						
7:00						
:15						
:30						
:45						7:40
8:00						
:15						
:30						
:45						
9:00						
:15						
:30						
:45						
10:00						
:15						
:30						
:45						
11:00						
:15						
:30						
:45						
12:00						
:15						
:30						
:45						
13:00						
:15						
:30						
:45						
14:00						
:15						
:30						
:45						
15:00						
:15						
:30						
:45						
16:00						
:15						
:30						
:45						
17:00						
:15						
:30						
:45						
18:00						
:15						
:30						
:45						
19:00						
:15						
:30						
:45						
20:00						
:15						
:30						
:45						
21:00						
:15						
:30						
:45						
22:00						
:15						

Tiempo de descarga
 Tiempo de carga
 Hora crítica

Horario: Salida de la terminal SITE Día: Domingo						
Empresa Servicio	MUSOC		Autotransp. Los Santos	TRANSTUSA		TRACOPA
	Directo	Regular		Directo	Regular	
4:00						
:15						
:30						
:45						
5:00						
:15						
:30						
:45						
6:00						
:15						
:30						
:45						
7:00						
:15						
:30						
:45						7:40
8:00						
:15						
:30						
:45						
9:00						
:15						
:30						
:45						
10:00						
:15						
:30						
:45						
11:00						
:15						
:30						
:45						
12:00						
:15						
:30						
:45						
13:00						
:15						
:30					13:20	
:45						
14:00						
:15						
:30					14:20	
:45						
15:00						
:15						
:30						
:45						
16:00						
:15						
:30						
:45						
17:00						
:15						
:30						
:45						
18:00						
:15						
:30						
:45						
19:00						
:15						
:30						
:45						
20:00						
:15						
:30						
:45						
21:00						
:15						
:30						
:45						
22:00						
:15						

Cuadro 17. Horario de salidas rutas interregionales día domingo. Obtenido desde: MUSOC S.A., Autotransportes Los Santos SRL, TRANSTUSA S.A., TRACOPA LTDA. Modificado por Daniel Ortiz Leitón. 2015.

A nivel de pasajeros, los buses interregionales poseen una capacidad de 54 pasajeros. Al mantener la lógica de diseñar con base en tres posibles escenarios, el alto se maneja al 100% de capacidad (54 pasajeros), medio al 80% (43 pasajeros) y bajo al 60% (32 pasajeros). La suma de todos los servicios durante la semana divididos entre 7 días, da un promedio de 73 salidas de buses interregionales.

Al contar con los datos de las rutas de SITE, las urbanas, interurbanas cortas, medias y largas, se establece la siguiente proyección de cantidad de pasajeros que entrarían a la terminal en una hora pico, en período pico y al día, ver cuadro 18.

Estimación total de pasajeros en la terminal						
Rutas	Hora pico / Hora crítica			Diario		
	Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto	Esc. bajo	Esc. medio	Esc. alto
SITE	202	252	302	1 778	2 235	2 682
Urbanas e interurbanas cortas	140	210	280	1 750	2 625	3 500
Interurbanas medias y largas	130	172	216	2 365	3 153	3 942
Total	472	634	798	5 893	8 013	10 124

Cuadro 18. Estimación total de pasajeros en la terminal. Autoría propia. 2015.

6.3 Estimación de autobuses

SITE contempla la información de la cantidad de buses a utilizar en la terminal a nivel diario, tal como se ve en el cuadro 19 resaltados en azul. Dicho análisis fue realizado por la consultoría L. C. R. Logística S. A., especialistas en transportes.

Resumen de la oferta de servicio propuesta				
Ramal	L-V	S	D	Prom/Mes
San José – San Pedro – Curridabat – Tres Ríos x Calle Vieja – El Fierro	295,50	295,50	254,00	8.813,64
San José – Zapote – Curridabat – Tres Ríos x Pista – El Fierro	194,00	194,00	165,00	5.778,65
San José – San Pedro – Concepción	193,00	193,00	146,00	5.669,95
San José – San Pedro – Granadilla – La Campiña	203,50	203,50	116,50	5.815,61
San José – Sabanilla – El Cristo – La Campiña	170,00	170,00	103,00	4.882,94
San José – San Pedro – Curridabat – Tirrases	76,00	76,00	37,00	2.143,62
Dulce Nombre-Tres Ríos-San Vicente-El Fierro	106,00	106,00	94,00	3.174,13
El Carmen-Yerabuena-Tres Ríos-San Diego-Quebradas	106,00	106,00	94,00	3.174,13
Granadilla-Concepción-San Francisco-Tres Ríos-San Diego-El Monte	106,00	106,00	94,00	3.174,13
Tres Ríos-Montufar-Villas de Ayarco-San Diego-Tres Ríos	106,00	106,00	94,00	3.174,13
Curridabat-José M ^a Zeledón-Zapote--San Pedro-Cipreses-Wall Mart-Curridabat	77,00	77,00	64,00	2.287,11
Tirrases-Curridabat-Guayabos-Concepción-San Francisco	58,00	58,00	81,00	1.865,34
Curridabat-La Lía-Santa Paula-UACA-Guayabos-Santa Marta-UCR-B ^a Pinto-Curridabat	77,00	77,00	64,00	2.287,11
Curridabat-Zapote-B ^a Pinto-Mall-Lourdes-Cedros-Salitrillos	106,00	106,00	94,00	3.174,13
Zapote-Quezada Duran-Mall-Lourdes-El Cristo-San Ramón	106,00	106,00	94,00	3.174,13
Sabanilla-Vargas Araya-Mall-UCR-Carmiol-Vargas Araya-Sabanilla	77,00	77,00	64,00	2.287,11
Quesada Duran-Zapote-ITAN-Corte-San José-Plaza Viquez-B ^a Córdoba-Zapote-Quesada Duran	82,00	82,00	49,00	2.352,33
San José - Zapote por la Corte	100,50	78,50	58,00	2.778,45
Total				66.006,66

Cuadro 19. Resumen de la oferta de servicio de SITE. Obtenida desde: Reorganización del Transporte Público Urbano en el Sector Operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos. 2014. Castro L., L.C.R. Logística S.A. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.

Para el caso de las rutas urbanas e interurbanas cortas, se hace la estimación con base en la cantidad de carreras (sentido ida y vuelta) reportadas por las empresas de transportes competentes a ARESEP (ver cuadro 20, página 98).

Estimación de autobuses para rutas urbanas e interurbanas cortas				
Nº Ruta	Descripción de ruta	Carreras de autobuses (sentido ida y vuelta)		
		Diario	Semanal	Mensual
300	Cartago - Taras - Tres Ríos X San Pedro	49	343	1 455 *
300	Cartago - Lima - Pista X San Pedro	65	455	1 956 *
300	Cartago - Taras - Pista X San Pedro	53	371	1 604 *
300	Cartago - Lima - Tres Ríos X San Pedro	43	301	1 227 *
300	Cartago - Taras - Tres Ríos X Zapote	50	350	1 488 *
300	Cartago - Lima - Pista X Zapote	52	364	1 554 *
300	Cartago - Taras - Pista X Zapote	50	350	1 500 *
300	Cartago - Lima - Tres Ríos X Zapote	40	280	1 190 *
316	Paraíso - San José	30	210	888 *
326	Tres Ríos - Cartago	185	1 295	5 552 *
Total		617	4 319	18 510

* Fuente: ARESEP → Ruta 300 (año 2015) / Ruta 316 (año 2014) / Ruta 326 (año 2013)

Cuadro 20. Estimación de autobuses de rutas urbanas e interurbanas cortas. Autoría propia. 2015.

Las rutas interurbanas medias y largas se calculan con base en la cantidad de salidas desde la terminal (tal como se ve en los cuadros 13, 14, 15, 16 y 17 en las páginas 92, 93, 94, 95 y 96 respectivamente). Como se dijo anteriormente, promedian un total de 73 salidas diarias de la terminal. En el cuadro 21, se exponen la cantidad total de buses que ingresarían a la terminal.

Estimación total de buses entrando a la terminal			
Rutas	Diario	Semanal	Mensual
SITE	595	4 165	17 850
Urbanas e interurbanas cortas	1 234	8 638	37 020
Interurbanas medias y largas	73	511	2 190
Total	1 902	13 314	57 060

Cuadro 21. Estimación total de buses entrando a la terminal. Autoría propia. 2015.



Autoría propia

Capítulo 7. Propuesta

La toma de decisiones en este tipo de proyectos es muy importante. Como ya se ha explicado anteriormente, a nivel macro se va a desarrollar el plan maestro del grupo empresarial Sistema Integrado de Transporte del Este y luego el diseño del componente más importante del plantel, como lo es la terminal que es de carácter intermodal.

7.1 Configuración del plantel

Al conocer las necesidades de la empresa, se decide establecer los componentes que integran el plantel con la finalidad de entender mejor el proyecto. Para ello, se usa como base el diagrama 8 de Calzadilla (1983), previamente expuesto en la página 47 y titulado: Áreas de una terminal.

El análisis arroja la posibilidad de concebir el plantel como un megacomponente conformado por siete componentes, donde aparece la terminal, el puente peatonal, zona de autolavado, área de autoconsumo, administración SITE, talleres de mantenimiento y el área operacional. A la vez, cuatro de estos siete elementos se subdividen (ver cuadro 22 en página 101).

Para la toma de decisión de ubicar los componentes en el terreno es importante conocer un esbozo de cuánta área abarca cada elemento. A continuación se explican varios de ellos:

El parqueo de autobuses debe albergar la flota requerida que da servicio a las rutas SITE: Trocal 1, Troncal 2, y Secundaria Tres Ríos 1, que son las únicas que llegan a la altura de Ochomogo. Las dos primeras suman un total 62 unidades y la secundaria necesita 12 unidades para efectuar el servicio. Luego de hacer la labor diaria estos autobuses parquean detrás de la terminal. Esto responde una

lógica financiera, donde la idea es que los buses, luego de hacer el trabajo diario, se guarden en las diferentes propiedades que tiene el grupo empresarial SITE distribuidas en San Pedro, Curridabat y La Unión. Cada bus según la ruta que brinda servicio, parquea en el lote más cercano para no tener que gastar en combustible. Sin embargo, hay que preveer un leve incremento en la flota en un futuro.

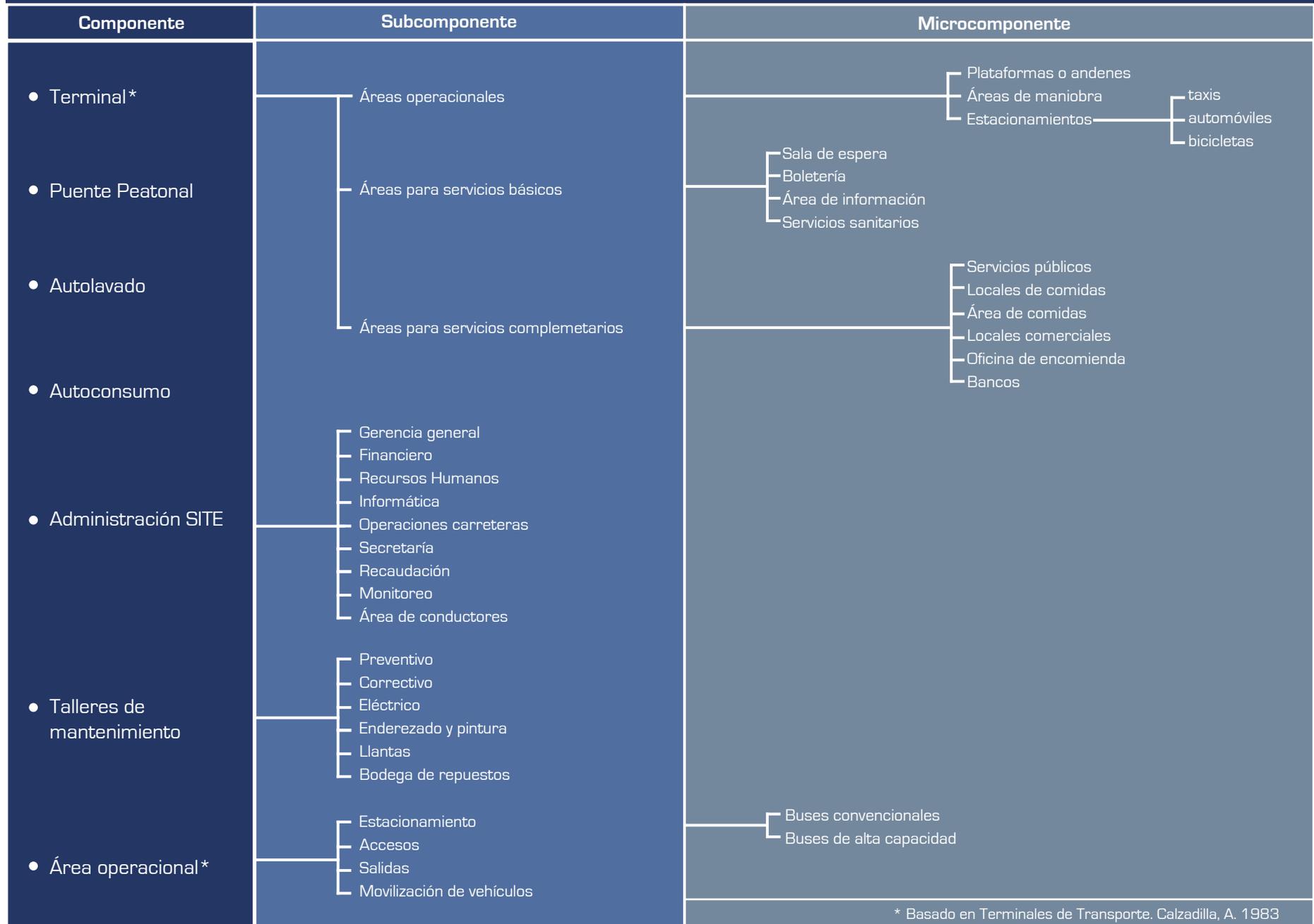
Ahora bien, bajo la premisa de la movilidad urbana eficiente y la apertura a una convicencia empresarial sana de SITE, el proyecto dispone la posibilidad que las rutas interurbanas medias y largas puedan parquear sus buses en el plantel, ya sea mientras esperan la siguiente salida del servicio, o bien, que al final del día, las unidades pueden estacionarse ahí, con el fin de evitar que las empresas tengan que llevarse los buses a San José a guardar en otros planteles.

La zona de abastecimiento está pensada para poder dispensar combustible a dos autobuses al mismo tiempo. En la parte posterior se ubican tres tanques, uno de uso diario, el de biodiesel y otro de reserva. Para ellos se toma de base el proyecto *Estación de autoconsumo* realizado por el arquitecto Octavio Li Cousin en el año 2014 para el Consorcio Operativo del Este S.A. (empresa parte de SITE), tal como se ve en la imagen 37 en la página 102. La cual se adapta al Decreto N° 30131-MINAE-S (2002), titulado “Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos”.

Para la zona de autolavado, la idea es mudar un sistema mecanizado para poder lavar dos autobuses al mismo tiempo, ubicados en carriles paralelos. Este lavado es por medio de máquinas, como se observa en la imagen 38 en la página 102.

Para el área de talleres, se dispone un área de trabajo por cada taller, donde se puede laborar atrás, adelante y a cada lado del autobús, con un espacio para contener los materiales, máquinas, herramientas (ver diagrama 14, página 102).

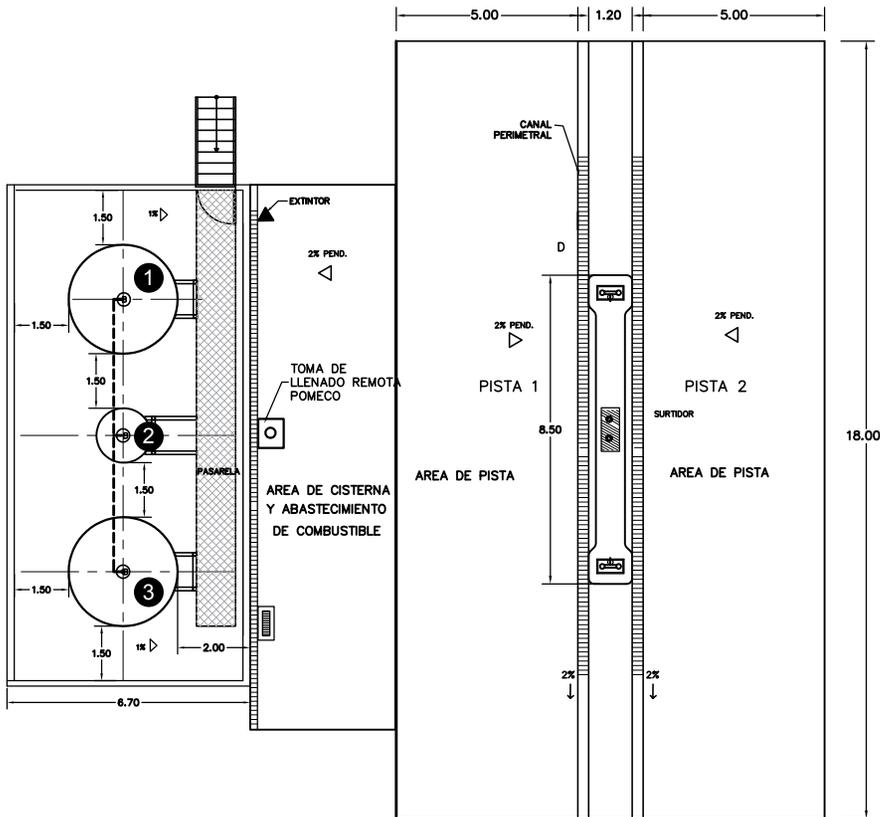
Megacomponente - plantel SITE



* Basado en Terminales de Transporte. Calzadilla, A. 1983

Cuadro 22. Megacomponente - plantel SITE. Autoría propia, 2015.

Estación de autoconsumo



- 1 Tanque para diesel (uso diario) 2 Tanque para biodiesel 3 Tanque para diesel (reserva)

Autor: Arq. Octavio Li Cousin

Imagen 37. Estación de Autoconsumo. Obtenido desde: Cosorcio Operativo del Este S.A. Li, O. 2014. Modificado por Daniel Ortiz Leitón.



Imagen 38. Máquina de autolavado. Obtenido desde <https://i.ytimg.com/vi/4rhd67tvkNk/maxresdefault.jpg>

Configuración de los talleres

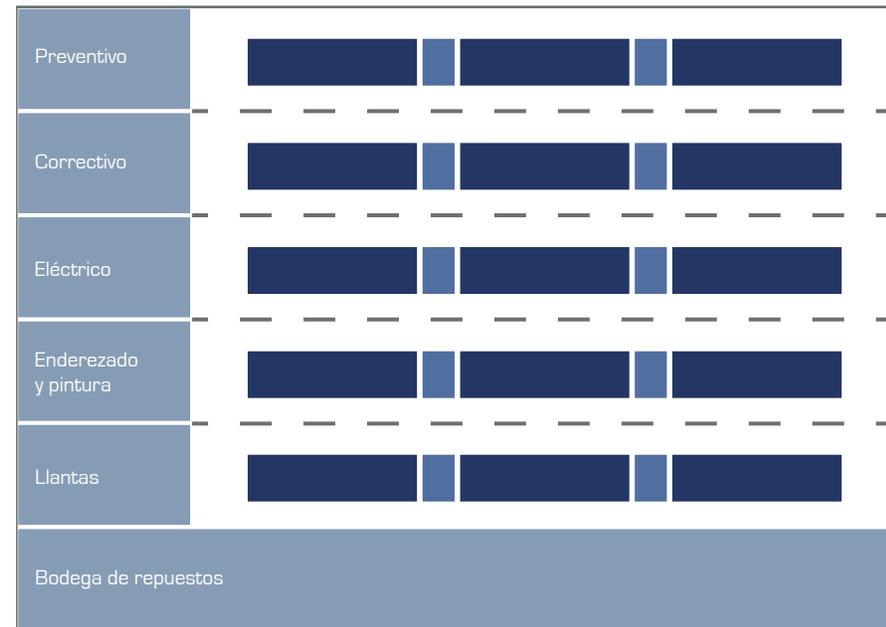


Diagrama 14. Configuración de los talleres. Autoría propia. 2015.

Estos cuatro elementos y la terminal en sí, prevén la inclusión de buses biarticulados (24 metros) en un futuro, con tal de poder dar abasto, en el momento en que la empresa decida hacer cambio en el tipo de autobuses y opte utilizar buses de alta capacidad para las rutas troncales.

Algo importante dentro de la configuración y distribución del plantel, es la división de lo público y privado. Es decir, definir los espacios donde los usuarios pueden transitar libremente con tal de realizar las debidas conexiones entre autobuses, o bien, con otros modos de transporte.

Dicho esto, se decide disponer los diferentes componentes de lo más público a lo privado, en otras palabras, del frente del terreno hacia la parte posterior.

En el diagrama 15 (página 104), se observa la disposición de los diferentes componentes. El puente peatonal, la terminal y la torre de parqueos se disponen como los elementos públicos. Mientras que la parte administrativa de SITE, el parqueo de buses, los talleres de SITE, el área de autolavado y autoconsumo, se ubican en la parte posterior.

Configuración del plantel SITE

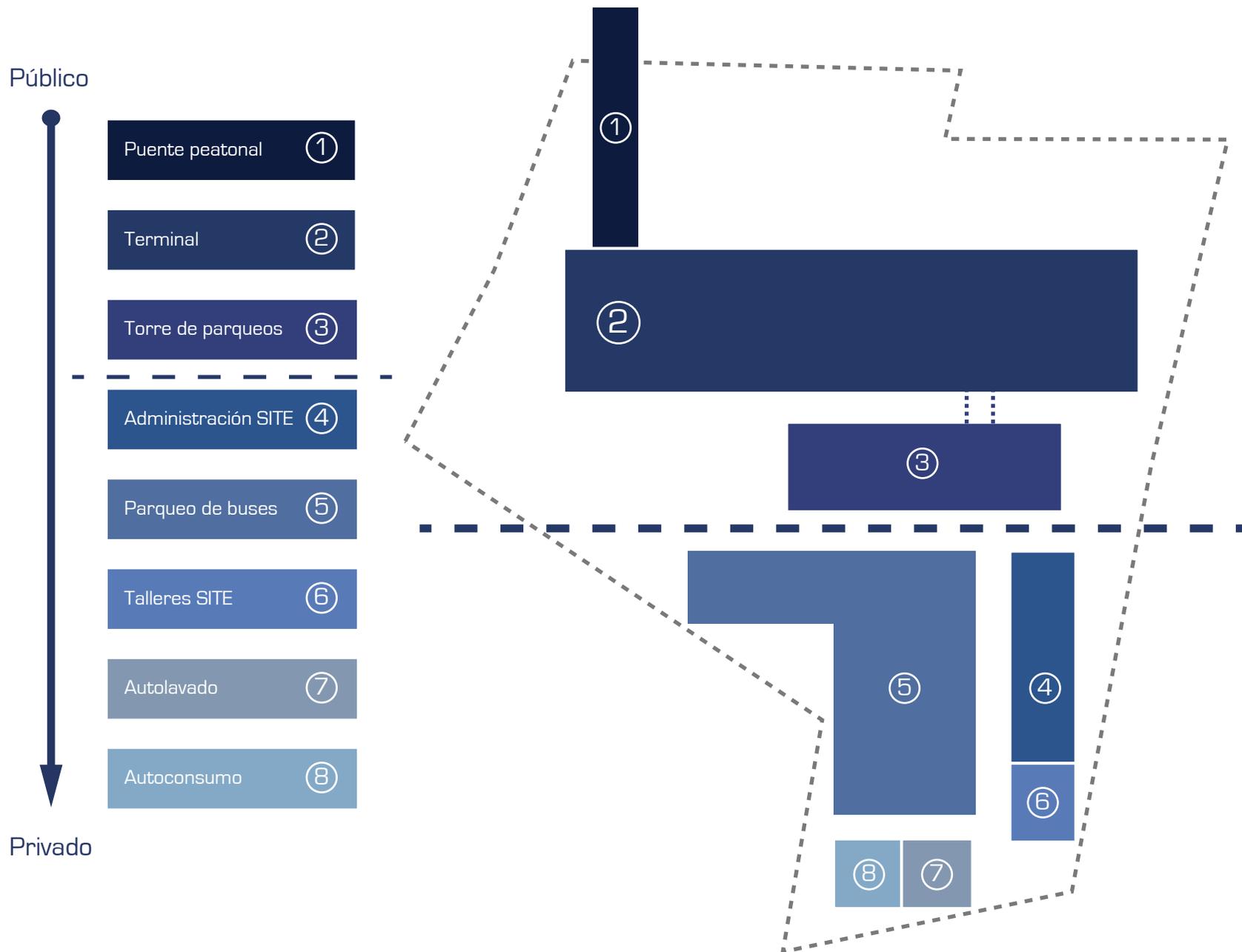


Diagrama 15. Configuración del plantel SITE. Autoría propia. 2015.

7.2 Configuración de la terminal

El diseñar una estación de integración de carácter intermodal, requiere conocer la dinámica de cada uno de los modos de transporte y de las diferentes rutas de autobuses que ingresan a la terminal. Ya que la operatividad de ellas tiende a ser diferente. Mientras los buses de rutas urbanas e interurbanas cortas, tienen frecuencias altas (desde 3 a 15 minutos), las rutas interurbanas medias y largas son contrarias, teniendo frecuencias desde media hora hasta 3 horas.

Es por ello que el ingeniero Leonardo Castro, especialista y consultor en transportes, hace la recomendación de dividir los andenes de las rutas urbanas e interurbanas cortas en **descenso** y **ascenso** de pasajeros, con el fin de agilizar la movilidad de los usuarios, impidiendo el común choque de ingreso y salida de los viajeros.

Para las rutas interurbanas medias y largas, puede utilizarse la misma lógica, o bien, dependiendo del espacio disponible, utilizar un bloque con andenes dentados convencionales solo para estas rutas (ver diagrama 16), que no se mezclen con las anteriores, ya que los buses pueden retroceder para salir del andén respectivo.

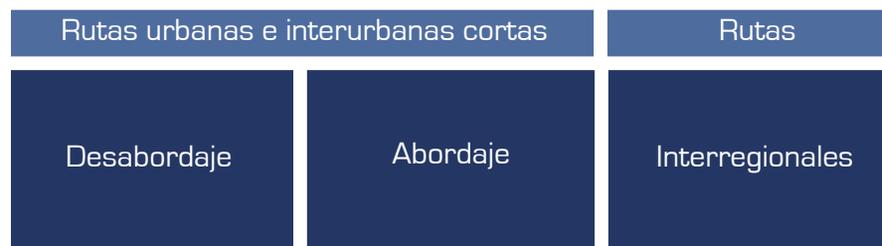


Diagrama 16. Configuración de los andenes en bloques. Autoría propia. 2015.

Otro aspecto a tomar en cuenta, es la seguridad de los usuarios. Lo más recomendable es, dividir la actividad operativa de los autobuses de la actividad comercial, servicios básicos y de ocio de los pasajeros, como se ve en el diagrama 17.



Diagrama 17. Actividades por niveles. Autoría propia. 2015.

Esta configuración hace pensar de una vez, en núcleos de circulación vertical, donde las personas que descienden de los autobuses de alta frecuencia, puedan subir al nivel comercial sin encontrarse con los usuarios que bajan del nivel comercial a los andenes y se disponen a subir al autobús. Por ende, la lógica dicta dividir dichos núcleos.

Para el caso del bloque de rutas interregionales, no hace falta dividir los núcleos de circulación vertical de los viajeros que suben al segundo piso, o bien, los que se dirigen a los andenes, ya que estos tienen la función tanto de ascenso como descenso de usuarios.

En el diagrama 18 (página 106) se observan dos posibilidades de circulación vertical. En el A, los andenes para buses de altas frecuencias, poseen doble vía de circulación, tanto al inicio como al final de bloque. No obstante esto produce que la terminal sea más larga.

En la opción B, los bloques quedan más concentrados, haciendo que la terminal no se proyecte tan larga, lo que agiliza la movilidad de los modos de transporte y de los usuarios. Además de que se necesitan menos vías de circulación vertical (gradas convencionales y eléctricas), 10 para ser exacto, a diferencia de la primera opción, que se necesitan 18 vías, lo que influye directamente en el costo de la terminal.

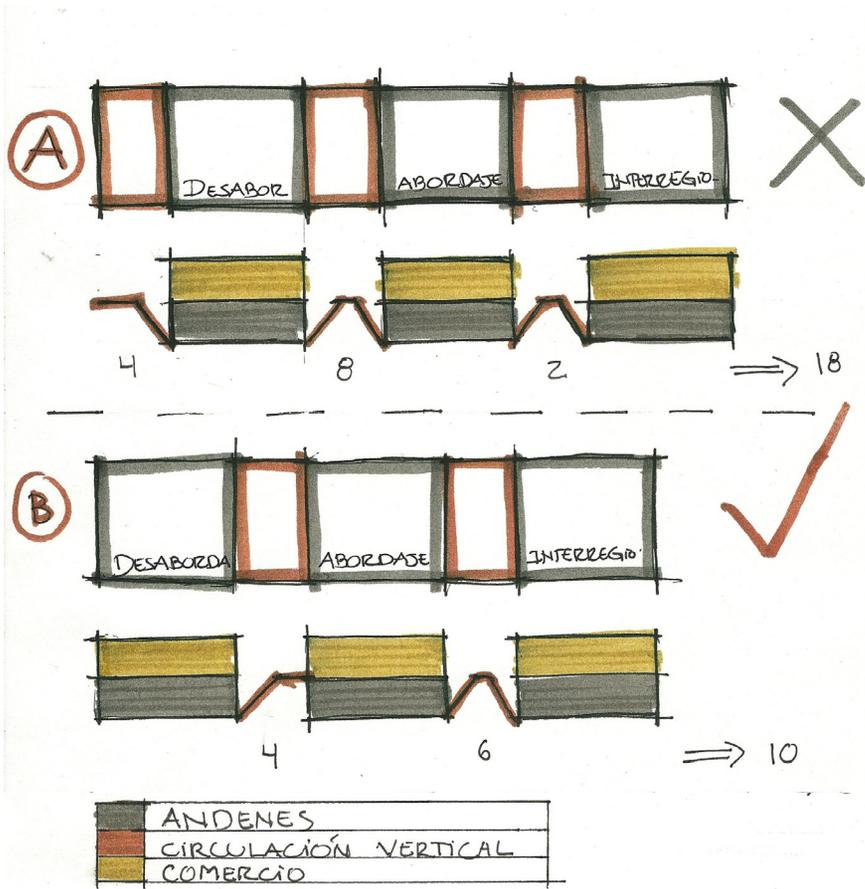


Diagrama 18. Posibilidades de circulación vertical para la terminal. Autoría propia. 2015.

El diagrama 19 muestra de manera depurada, la relación entre los andenes, núcleos de circulación vertical y el comercio. Se decide colocar encima de los andenes interregionales, el área de comidas, ya que posee una connotación de mayor tiempo de estar, es decir, pasiva. Mientras que, los andenes de las rutas urbanas e interurbanas cortas y el comercio corriente, poseen una connotación más de paso, de agilidad, por eso se han catalogado como bloques activos, buscando una congruencia no solo en planta sino en corte y elevación.



Diagrama 19. Configuración planta/elevación del proyecto. Autoría propia. 2015.

En el diagrama 20 se explica la posibilidad de conexiones de movilidad que tienen los usuarios al llegar a la terminal, puede ser con el tren, una ruta urbana, ir al torre de parqueos (ya sea que recogen al usuario o utiliza el sistema park & ride), conectarse con una ruta interregional, o en su efecto, salir caminando por el frente de la terminal.

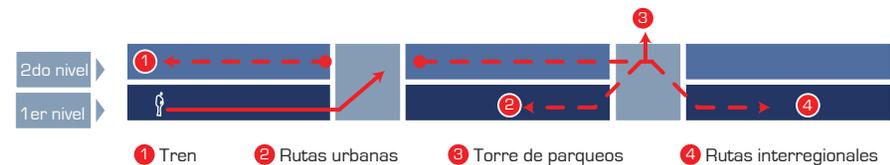


Diagrama 20. Posibilidades de conexión en la terminal. Autoría propia. 2015.

Otro aspecto a tomar en cuenta, es el factor natural. El terreno presenta una condición de espacio vegetal y la localidad de Ochozogo tiene una connotación de "siempre verde". De ahí, la importancia de consolidar esta idea y aplicarla al proyecto, no solo afuera sino adentro. Es decir, cambiar el paradigma de las terminales que son espacios muy confluidos y sin mucho respiro.

La idea es integrar la naturaleza y que ella sea la que provea esa calma adicional y riqueza espacial, donde los autobuses, los seres humanos y las personas puedan confluir (ver imágenes 39 y 40 en página 107).

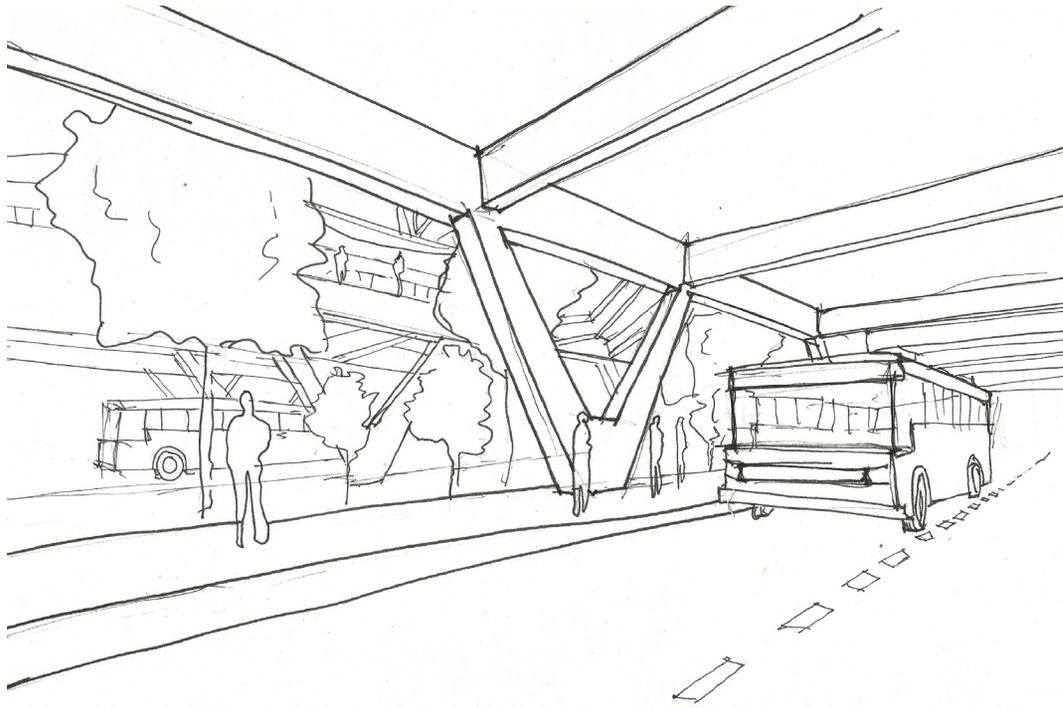


Imagen 39. Croquis espacial 1, relación transporte, naturaleza y ser humano. Autoría propia. 2015.

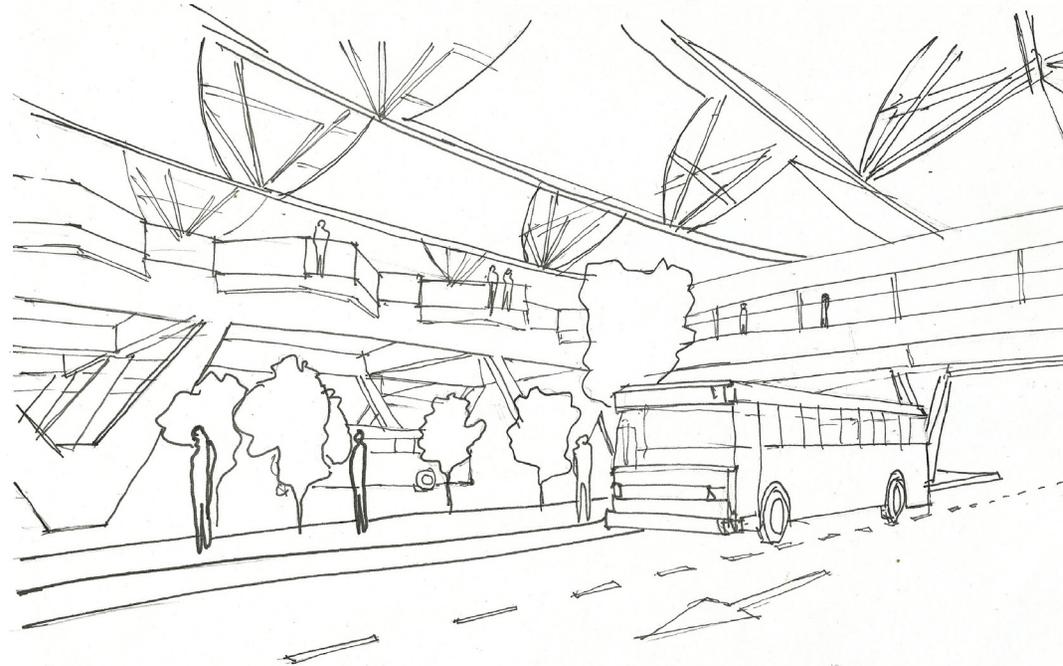


Imagen 40. Croquis espacial 2, relación transporte, naturaleza y ser humano. Autoría propia. 2015.

Para configurar en planta de la terminal se parte de la lógica del diagrama anterior, tres grandes bloques unidos por dos bloques de circulación vertical. Dada la condición del terreno, donde al noreste se encuentra la estación de pesaje del CONAVI (la cual tiene una profundidad de 30 metros), se estudia la posibilidad de retraer la terminal en esa parte con tal de dejar mayor amplitud en la parte frontal, tal como se ve en los diagramas 21 y 22. Además de la inclusión de una franja natural en el centro de los bloques.

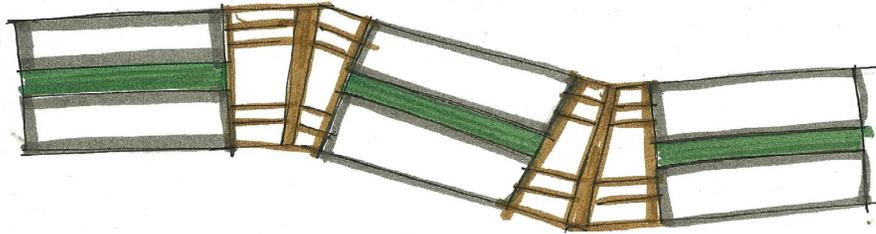


Diagrama 21. Configuración en "Z" del proyecto. Autoría propia. 2015.

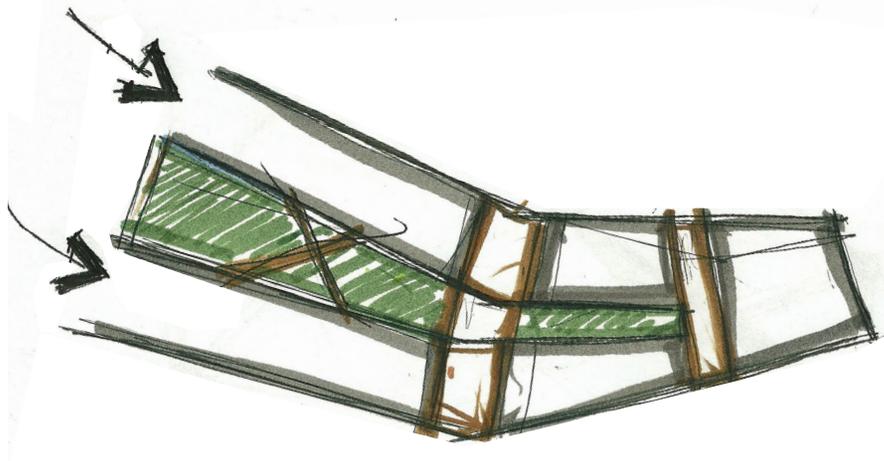


Diagrama 22. Configuración en "V" del proyecto. Autoría propia. 2015.

Sin embargo, al analizar la función de los autobuses, la forma tiende a comprometer de cierto modo su operatividad, por los virajes, los andenes longitudinales que requiere la terminal; además de la conexión de las gradas para unirse con el nivel comercial. Es por ello que se decide utilizar una configuración lineal (ver diagrama 23).

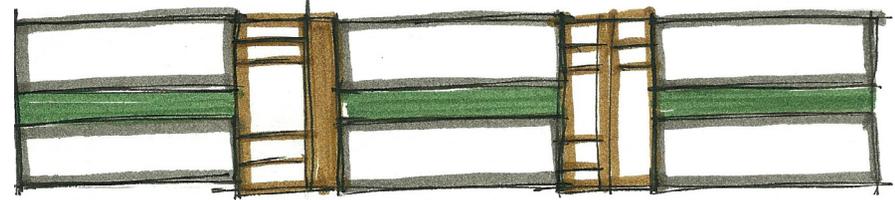


Diagrama 23. Configuración lineal del proyecto.

No obstante, para generar mayor dinamismo en una propuesta lineal, se opta por desfazar uno de los espacios naturales de los bloques (ver diagrama 24).

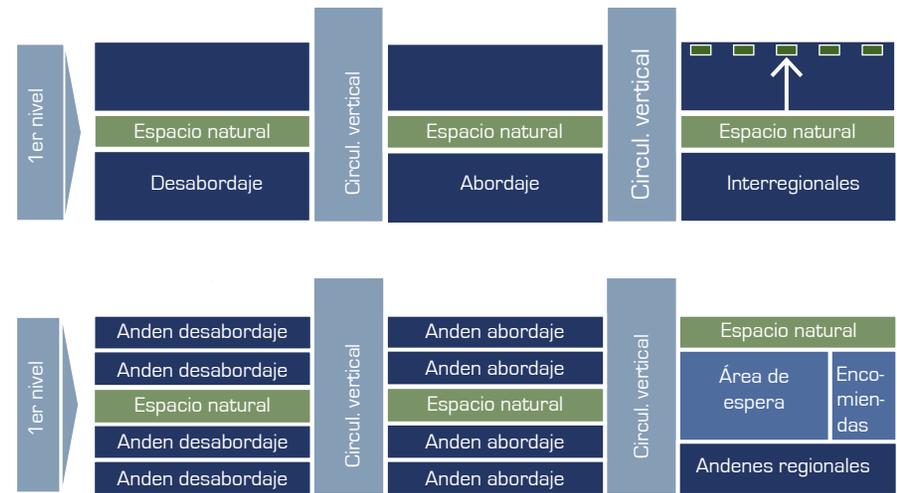


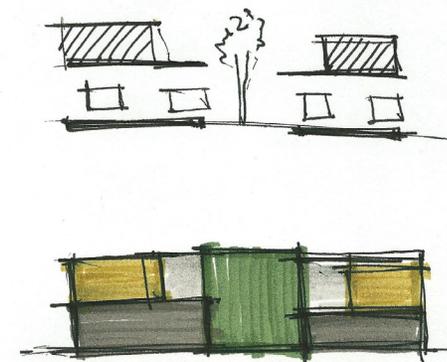
Diagrama 24. Desface del área natural. Autoría propia. 2015.

También, se establece la distribución de los andenes según la rutas y empresas. En el diagrama 25, se observa que la primera fila de andenes es para las rutas troncales (T1 Y T2) de SITE. De segundo, se ubican los espacios respectivos de la ruta secundaria de Tres Ríos (STR1) y se prevee espacios disponibles para poder incorporar más rutas secundarias en un futuro. En la tercera fila, están las empresas ajenas al Sistema Integrado de Transporte del Este que brindan servicio con destino a San José. Y por último, el cuarto eje es para las rutas anteriormente nombradas, pero con sentido contrario, es decir, San José - Cartago.



Diagrama 25. Configuración de los andenes. Autoría propia. 2015.

La configuración de los espacios naturales, repercute en la distribución del nivel comercial (ver diagramas 26 y 27). Se tienen grandes vacíos para estar en contacto con la paleta vegetal, lo cual cambia el paradigma de una terminal convencional donde solo se perciben modos de transporte, andenes y comercio. La idea es cambiar la experiencia del usuario mientras está de paso o espera en la estación.



- TRANSPORTE
- CIRCULACIÓN
- COMERCIO
- NATURALEZA

Diagrama 26. Cortes del bloque de desabordaje y abordaje. Autoría propia. 2015.

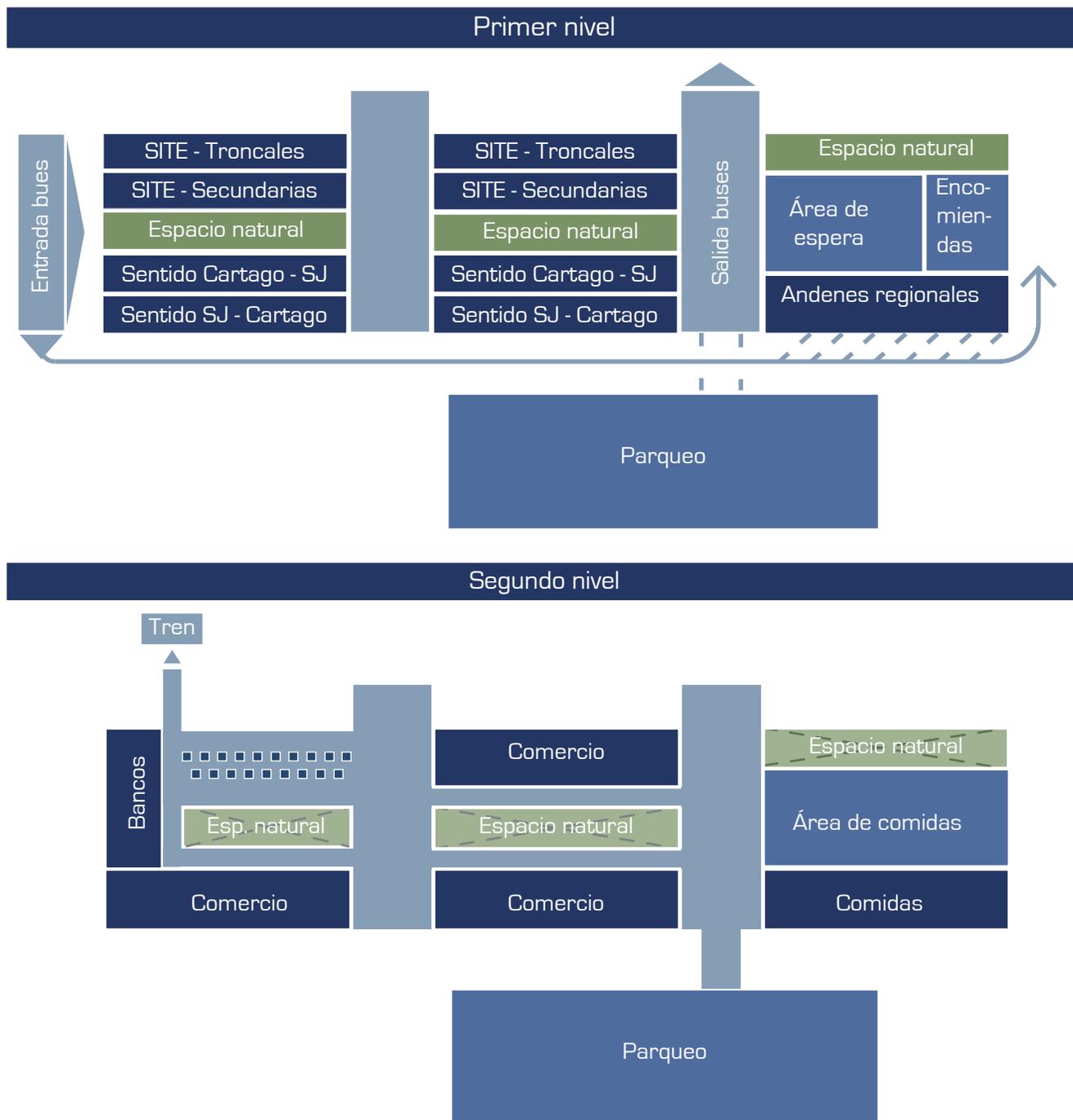


Diagrama 27. Configuración final en planta del proyecto. Autoría propia. 2015.

7.3 Programa arquitectónico

En este apartado, se exponen las diferentes áreas que componen los distintas partes del plantel y terminal respectivamente. A nivel macro, en el cuadro 23 se exponen los componentes que conforman el plan maestro del plantel de SITE.

Plantel SITE		
Componente	Subcomponente	Área subtotal
Terminal		21 317.9
	Primer nivel	11 754.5
	Segundo nivel	9 563.4
	Huella (techos)	14 376*
Talleres SITE		1 051.7
Administración SITE		967.1
Parqueos		23 249
	Primer nivel (torre)	4 440
	Segundo nivel (torre)	4 440
	Tercer nivel (torre)	4 717.9
	Administrativos	1 658.6
	Encomienda	137.5
	Buses baja capacidad	2 430
	Buses alta capacidad	5 425
Zona autoconsumo		534
Zona autolavado		240
Área operacional		20 626.9
	Maniobras buses	19 166.4
	Aceras	1 460.5
Puente peatonal		591.1
Áreas verdes		34 315.6*
Total		68 577.5

Cuadro 23. Programa arquitectónico del plantel SITE. Autoría propia. 2015.

Dicha estimación de áreas es importante, así la empresa puede conocer cuanto debe de invertir en la totalidad del proyecto, además de cumplir con lo estipulado en el Plan Regulador de la Municipalidad de Cartago, el cual pide dejar descubierto como mínimo un 40% del total del área del terreno. En el cuadro 24, se demuestra el metraje cuadrado de cobertura y el área libre del terreno.

Tabla de áreas de coberturas		
Componente	Área	Porcentaje
Terreno	83 114.07	100%
Área a cubrir	48 798.47	58.7%
Área libre	34 315.60	41.3%

Cuadro 24. Tabla de áreas de coberturas. Autoría propia. 2015.

Los cuadros 25 y 26, desmenuzan de manera detallada, todos los apartados y subapartados que conforman el primer y segundo nivel de la terminal respectivamente.

Programa arquitectónico 1er nivel Terminal SITE				
Componente	Subcomponente	Área	Cantidad	Área subtotal
Andenes peatonales	Descenso	192	4	768
	Ascenso	213	4	852
	Interregionales	451.3	1	451.3
Andenes buses	Descenso (AB-D)	174	4	694
	Ascenso (AB-A)	195	4	780
	Interregionales	36	8	288
Sala espera pasajeros	SE-P	503.7	1	503.7
Boleterías		6,6	3	19.8
Encomienda	1er nivel	147	1	147
	2do nivel	177	1	177
Circulación		666.9	1	666.9
Núcleo circir. vertical	N-C-V	100	2	200
Salida de emergencia	SE	60	2	120
Áreas verdes internas		2 000	1	2 000
Maniobra buses		3 917	1	3 917
Servicios sanitarios		61,8	1	61.8
Bodega	B1	36	2	72
	B2	36	1	36
Total				11 754.5

Cuadro 25. Programa arquitectónico del primer nivel terminal SIT3. Autoría propia. 2015.

Algo valioso a destacar, es el área comercial a implementar en la terminal, vista en el cuadro 26. Pues es un aporte económico considerable a estudiar, para conocer las utilidades que le generaría a la empresa.

Programa arquitectónico 2do nivel Terminal SITE				
Componente	Subcomponente	Área	Cantidad	Área subtotal
Locales comerciales				3 479.5
	Bancos (L-B)	46.5	7	325.5
	Local tipo 1 (L-1)	83.7	7	585.5
	Local tipo 2 (L-2)	89.4	9	804.6
	Local tipo 3 (L-3)	81.4	9	732.6
	Local comidas (L-C)	68.7	9	618.3
	Mini super (M-S)	313	1	313
	Quiscos (Q)	6.25	16	100
Área de comidas (A-C)		956.2	1	950.2
Áreas de estar (A-E)		261.4	1	261.4
Núc. circ. vertical (NCV)		100	2	200
Salida de emergencia	SE	60	2	120
Servicios sanitarios				377.6
	SS -1	83.2	2	166.6
	SS -2	74.1	2	148.2
	SS -3	62.8	1	62.8
Circulación			1	4 057.7
Bodegas	B1	36	2	72
	B3	45	1	45
Total				9 563.4

Cuadro 26. Programa arquitectónico del segundo nivel terminal SITE. Autoría propia. 2015.

Por último, se tabula el programa arquitectónico de los parqueos, que se divide en el cuadro 27 (en página 111), que contempla una gran torre de 3 niveles y el aparcamiento de área administrativa, los espacios para los autobuses cortos (12 y 15m), largos (18 y 24m) y parqueos para la sección de la encomienda (ver cuadro 28 en página 111).

Programa arquitectónico torre de parques SITE				
Componente	Subcomponente	Área	Cantidad	Área subtotal
Parqueos	1er nivel torre			4 440
	Carros	13.75	85	1 168.7
	Discapacitados	20.6	8	164.8
	Motos	2.25	37	83.2
	Bicicletas	1.2	332	398.4
	Oficina alquiler	18	1	18
	N. circ. vertical	82.5	1	82.5
	Rampa	146.4	1	146.4
	Circulación	2 286.6	1	2 286.8
	Salida emerg.	45.6	2	91.2
	2do nivel torre			4 440
	Carros	13.75	132	1 815
	Discapacitados	20.6	8	164.8
	Motos	2.25	24	54
	N. circ. vertical	82.5	1	82.5
	Rampa	146.4	1	146.6
	Circulación	1 985.6	1	2 085.9
	Salida emerg.	45.6	2	91.2
	3er nivel torre			4 717.9
	Taxis	16	10	160
	Carros	13.75	82	1 127.5
	Discapacitados	20.6	12	247.2
	Motos	2.25	36	81
	Carga/Descar.	88	1	88
N. circ. vertical	82.5	1	82.5	
Rampa	419.5	1	419.5	
Circ. vehicular	1 997.2	1	2 057.5	
Circ. peatonal	358.5	1	358.5	
Salida emerg.	45.6	2	91.2	
Total			13 597.9	

Cuadro 27. Programa arquitectónico torre de parques. Autoría propia. 2015.

Programa arquitectónico parques SITE				
Componente	Subcomponente	Área	Cantidad	Área subtotal
Parqueos	Administrativos			1 658.6
	Carros	13.75	60	825
	Discapacitados	20.6	8	166.4
	Motos	2.25	13	29.2
	Circulación	638	1	638
	Autobuses			7 855
	12 y 15m	45	54	2 430
	18 y 24m	77.5	70	5 425
	Encomienda			137.5
	Carros	13.75	7	96.25
	Discapacitados	20.6	2	41.2
	Total			9 651.1

Cuadro 28. Programa arquitectónico parques SITE. Autoría propia. 2015.

7.4 El proyecto

En este apartado se adjuntan las plantas arquitectónicas, elevaciones, cortes, detalles constructivos e imágenes del proyecto: Terminal Intermodal del Sector Este de San José. Plan maestro del Sistema Integrado de Transporte del Este (SITE) en el Alto de Ochomogo.

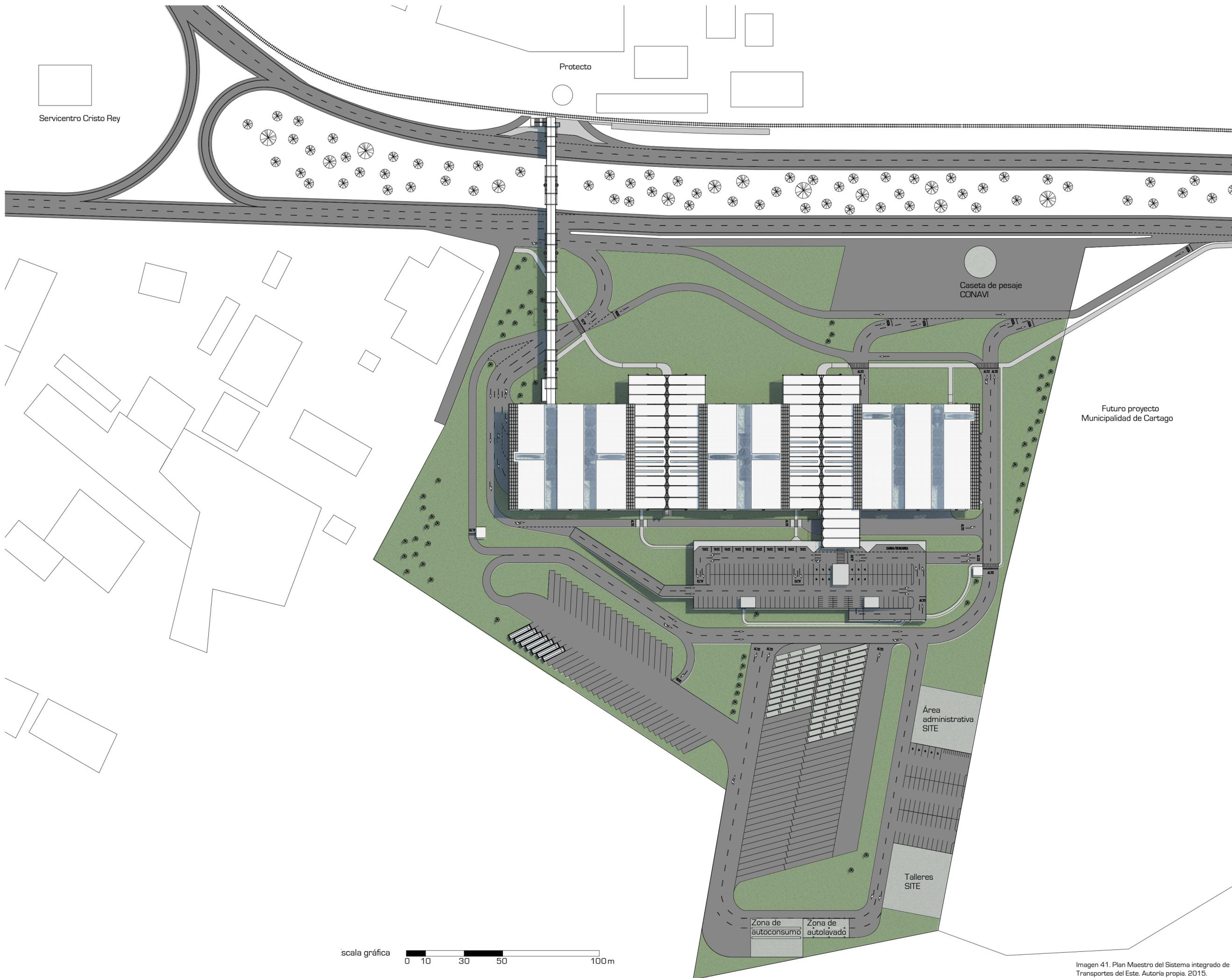
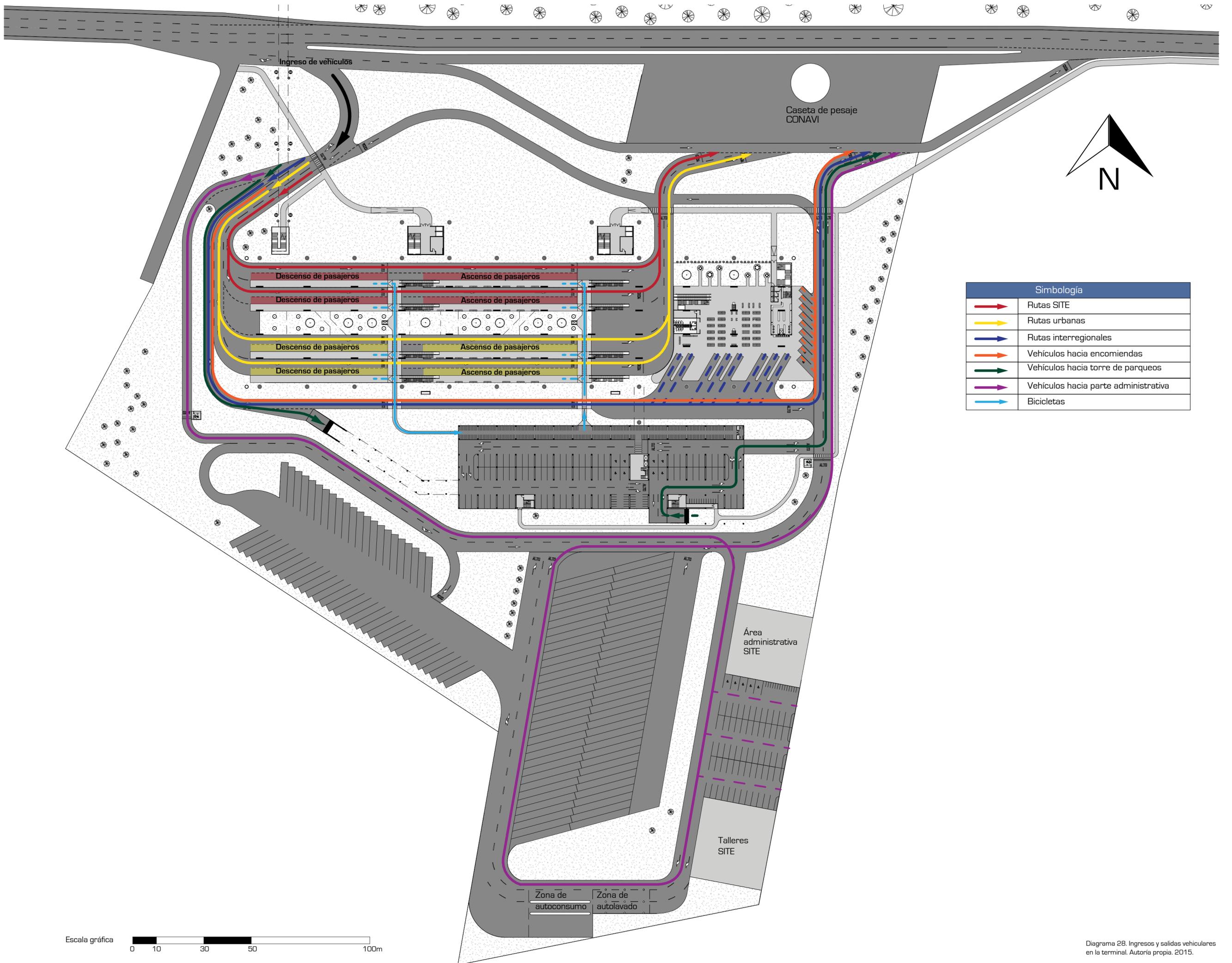


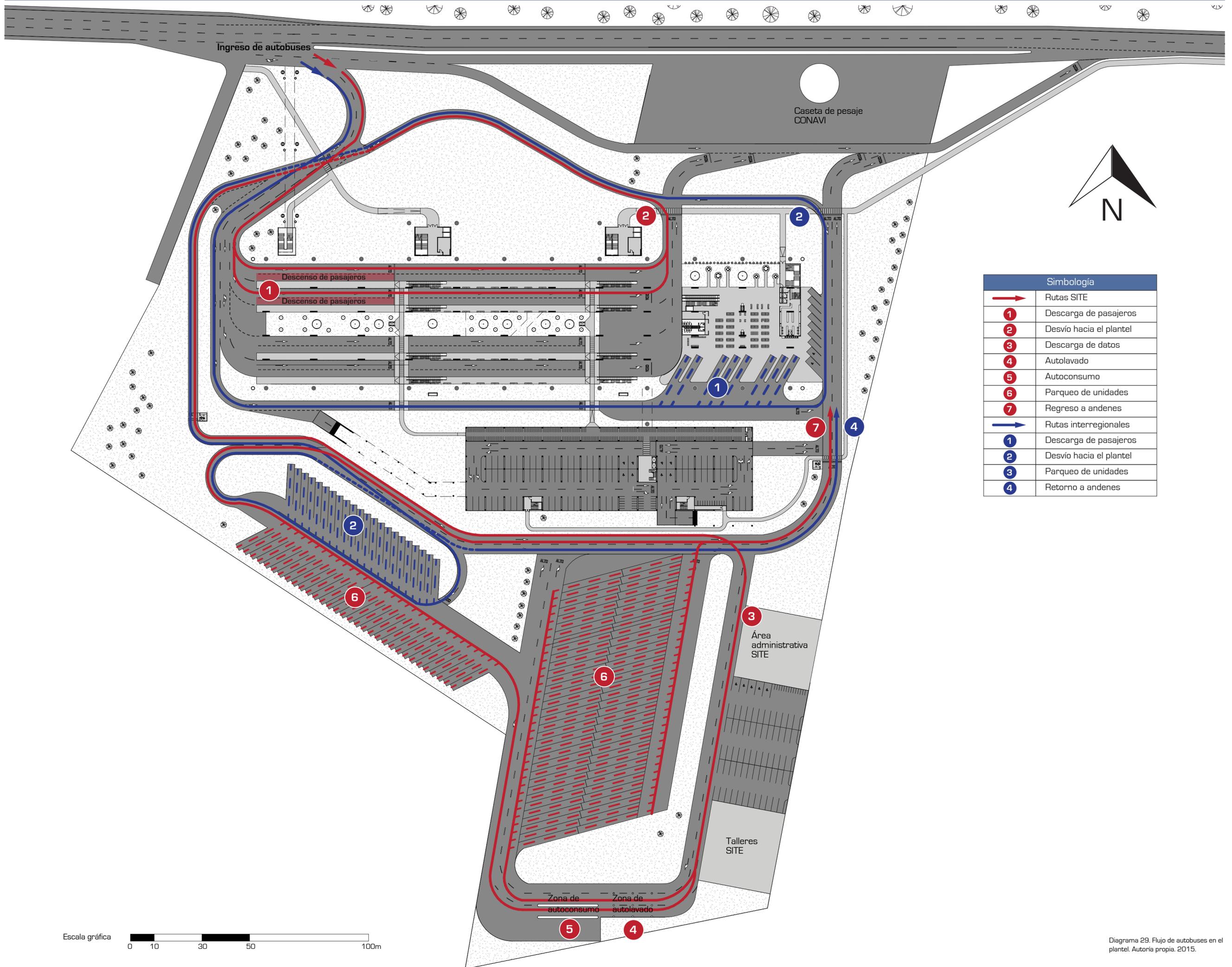
Imagen 41. Plan Maestro del Sistema integrado de Transportes del Este. Autoría propia. 2015.



Simbología	
	Rutas SITE
	Rutas urbanas
	Rutas interregionales
	Vehículos hacia encomiendas
	Vehículos hacia torre de parqueos
	Vehículos hacia parte administrativa
	Bicicletas



Diagrama 28. Ingresos y salidas vehiculares en la terminal. Autoría propia. 2015.



Simbología	
	Rutas SITE
	Descarga de pasajeros
	Desvío hacia el plantel
	Descarga de datos
	Autolavado
	Autoconsumo
	Parqueo de unidades
	Regreso a andenes
	Rutas interregionales
	Descarga de pasajeros
	Desvío hacia el plantel
	Parqueo de unidades
	Retorno a andenes



Diagrama 29. Flujo de autobuses en el plantel. Autoría propia. 2015.

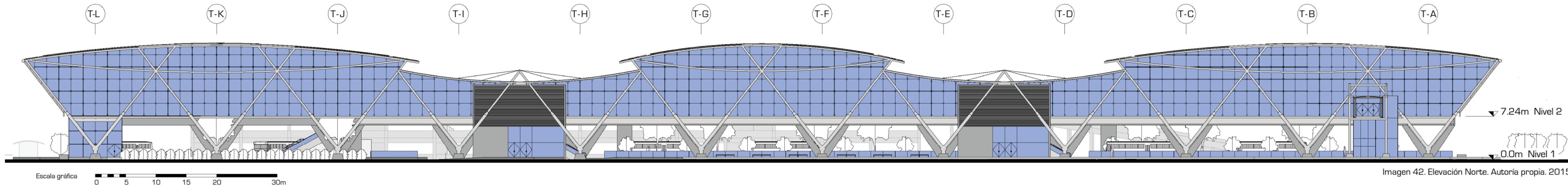


Imagen 42. Elevación Norte. Autoría propia. 2015.

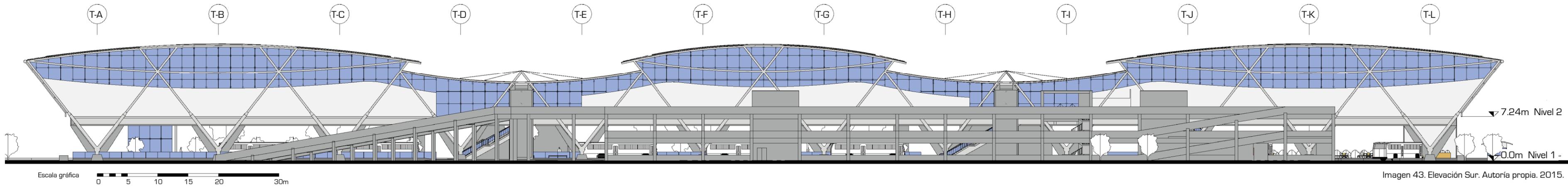


Imagen 43. Elevación Sur. Autoría propia. 2015.

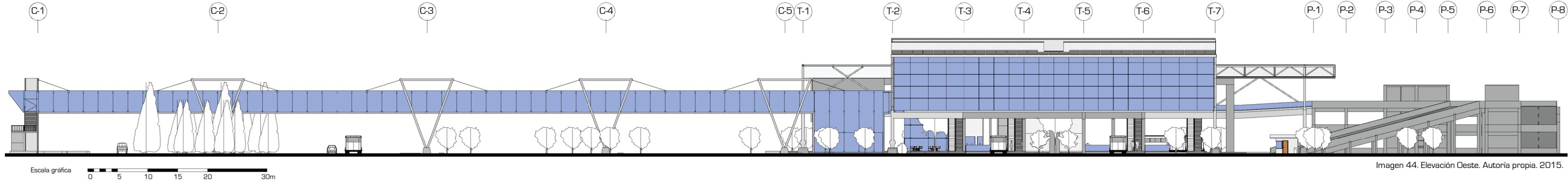


Imagen 44. Elevación Oeste. Autoría propia. 2015.

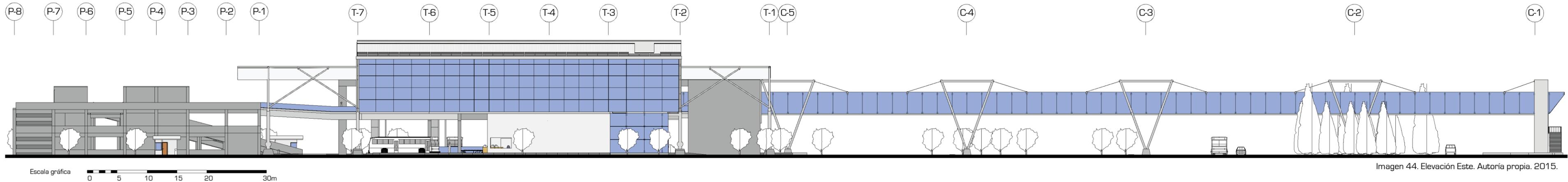
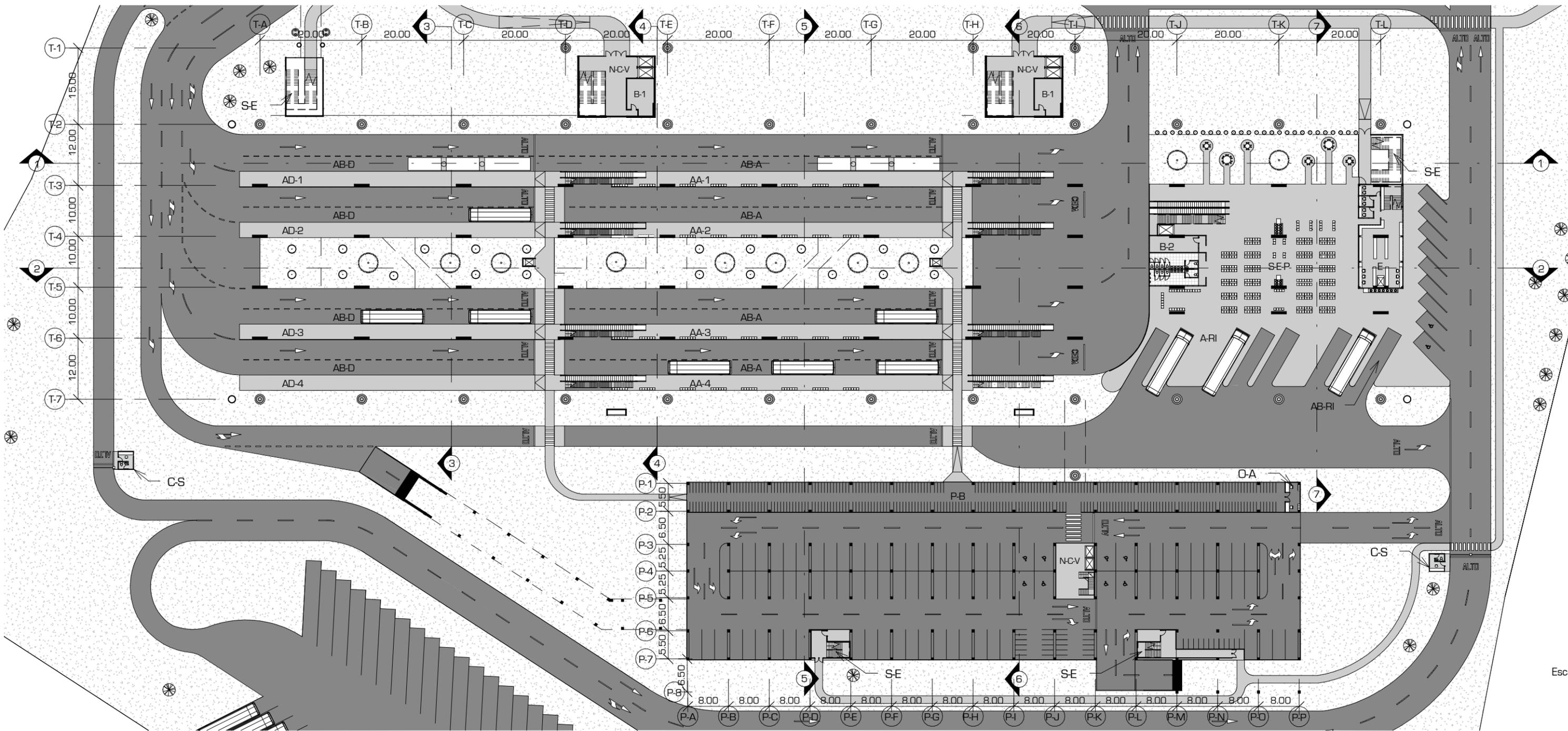


Imagen 44. Elevación Este. Autoría propia. 2015.



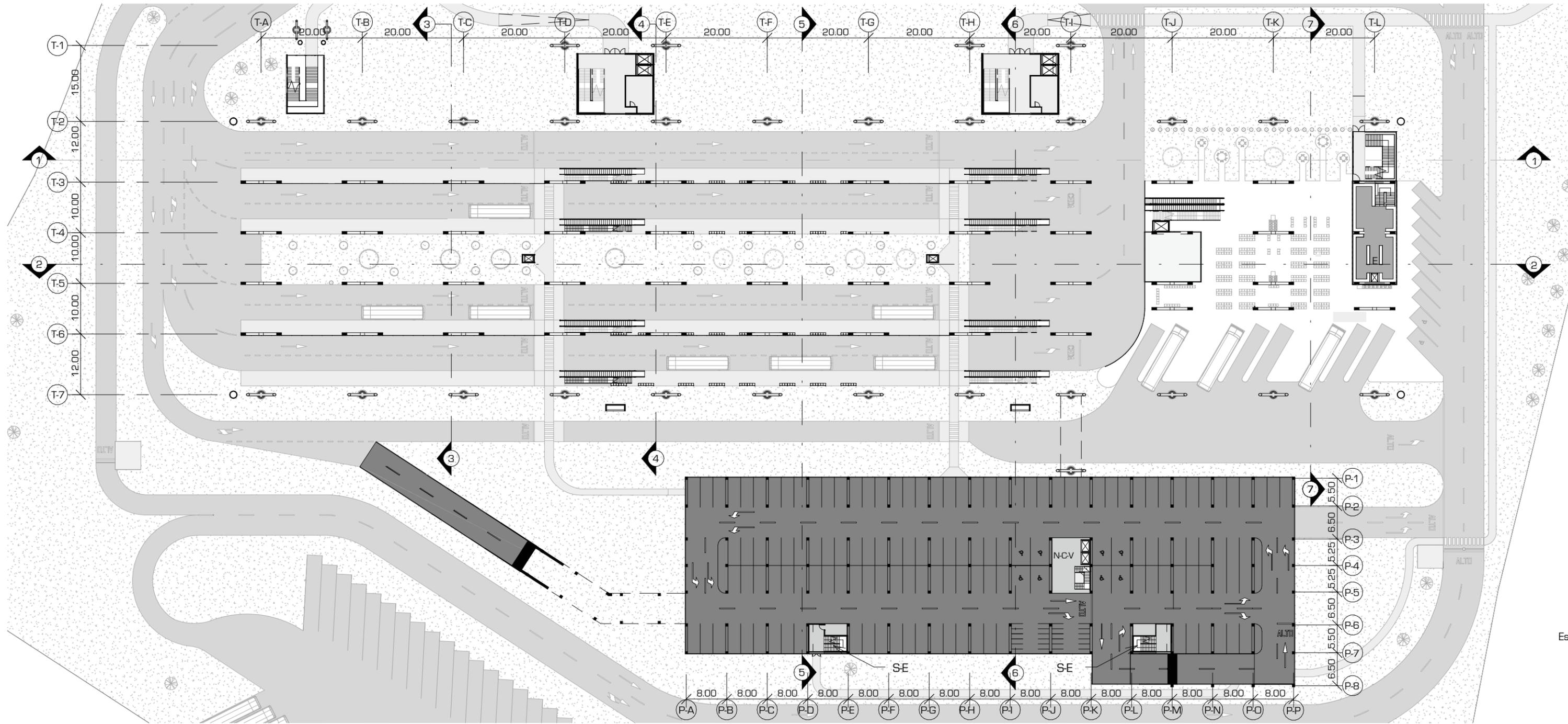
Simbología gráfica	
	Área verde
	Circulación peatonal
	Circulación de automotores
	Servicio sanitario



Simbología de texto	
Abrev.	Descripción
AB-D	Anden bus descenso
AB-A	Anden bus ascenso
AB-RI	Anden bus ruta interregional
AD-1	Anden descenso rutas Troncales SITE (T1 y T2)
AD-2	Anden descenso ruta secundaria SITE (STR1)
AD-3	Anden descenso rutas sentido Cartago - SJ
AD-4	Anden descenso rutas sentido SJ - Cartago
AA-1	Anden ascenso rutas Troncales SITE (T1 y T2)
AA-2	Anden ascenso ruta secundaria SITE (STR1)
AA-3	Anden ascenso rutas sentido Cartago - SJ
AA-4	Anden ascenso rutas sentido SJ - Cartago
A-RI	Anden rutas interregionales
B-1	Bodega tipo 1
B-3	Bodega tipo 3
C-S	Caseta de seguridad
E	Encomienda
N-C-V	Núcleo de circulación vertical
O-A	Oficina de alquiler de bicicletas
P-B	Parqueo de bicicletas
SE	Salida de emergencia
SE-P	Sala de espera de pasajeros



Imagen 46. Planta arquitectónica primer nivel terminal / primer nivel torre de parqueos. Autoría propia. 2015.

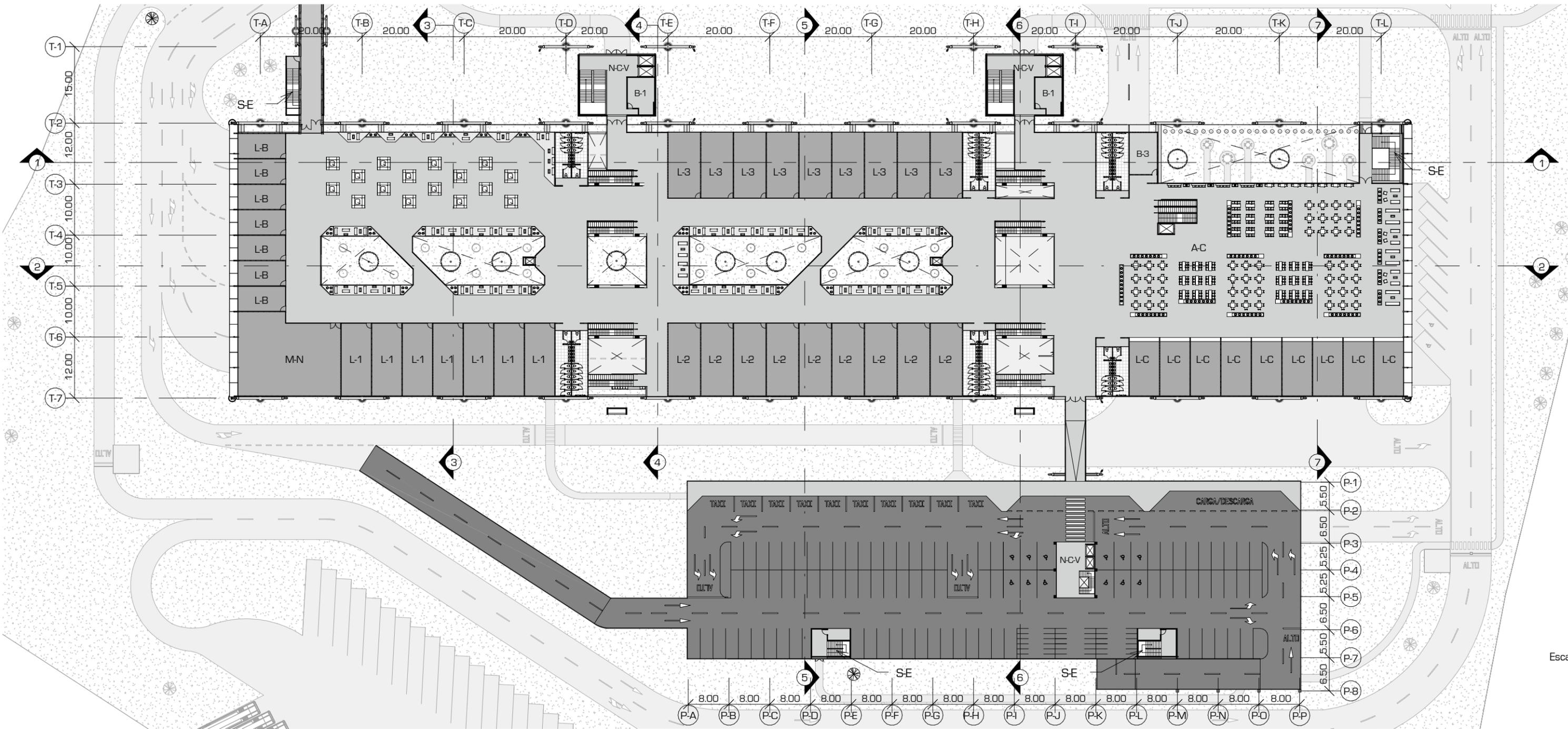


Simbología gráfica	
	Área verde
	Circulación peatonal
	Encomiendas
	Circulación de automotores

Simbología de texto	
Abrev.	Descripción
E	Encomiendas
N-CV	Núcleo de circulación vertical
SE	Salida de emergencia



Imagen 47. Planta arquitectónica segundo nivel torre de parques / segundo nivel encomiendas. Autoría propia. 2015.

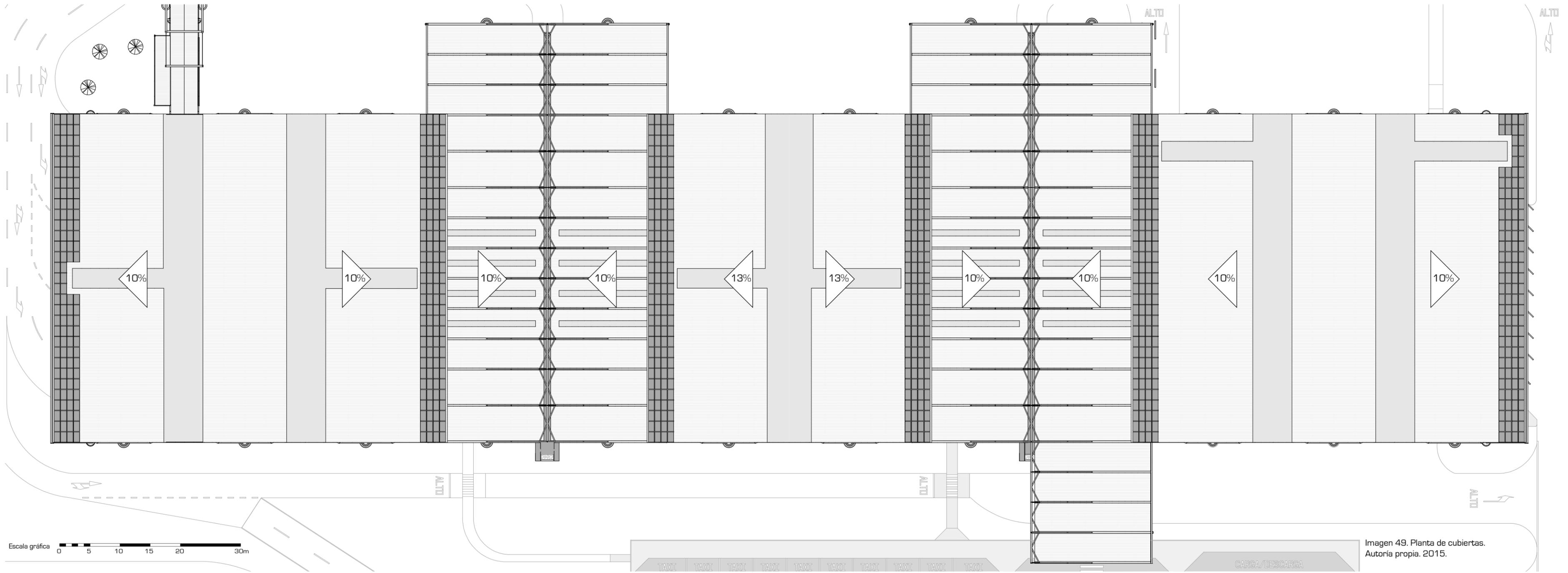


Simbología gráfica	
	Área verde
	Área de estar
	Circulación peatonal
	Comercio
	Circulación de automotores
	Servicio sanitario

Simbología de texto	
Abrev.	Descripción
L-B	Local bancario
L-1	Local comercial tipo 1
L-2	Local comercial tipo 2
L-3	Local comercial tipo 3
L-C	Local comidas
A-C	Área de comidas
MS	Mini super
Q	Quisco
B-1	Bodega tipo 1
B-3	Bodega tipo 3
N-CV	Núcleo de circulación vertical
SE	Salida de emergencia

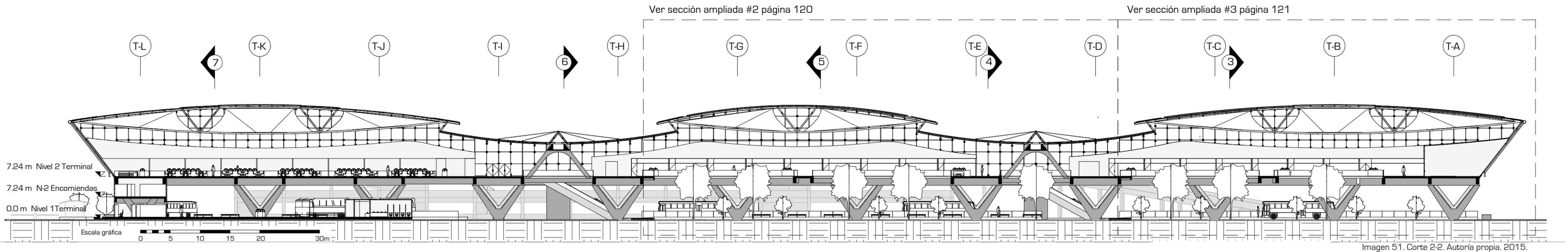
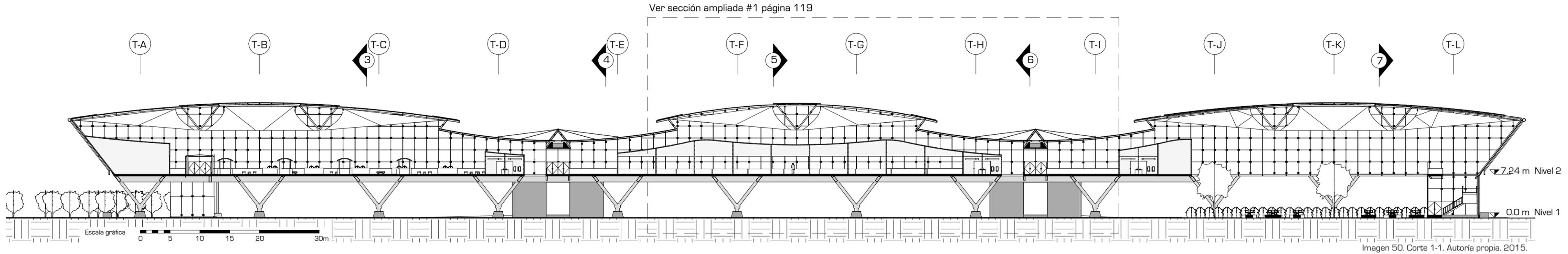


Imagen 48. Planta arquitectónica segundo nivel terminal / tercer nivel torre de parqueos. Autoría propia. 2015.



Escala gráfica 0 5 10 15 20 30m

Imagen 49. Planta de cubiertas. Autoría propia. 2015.



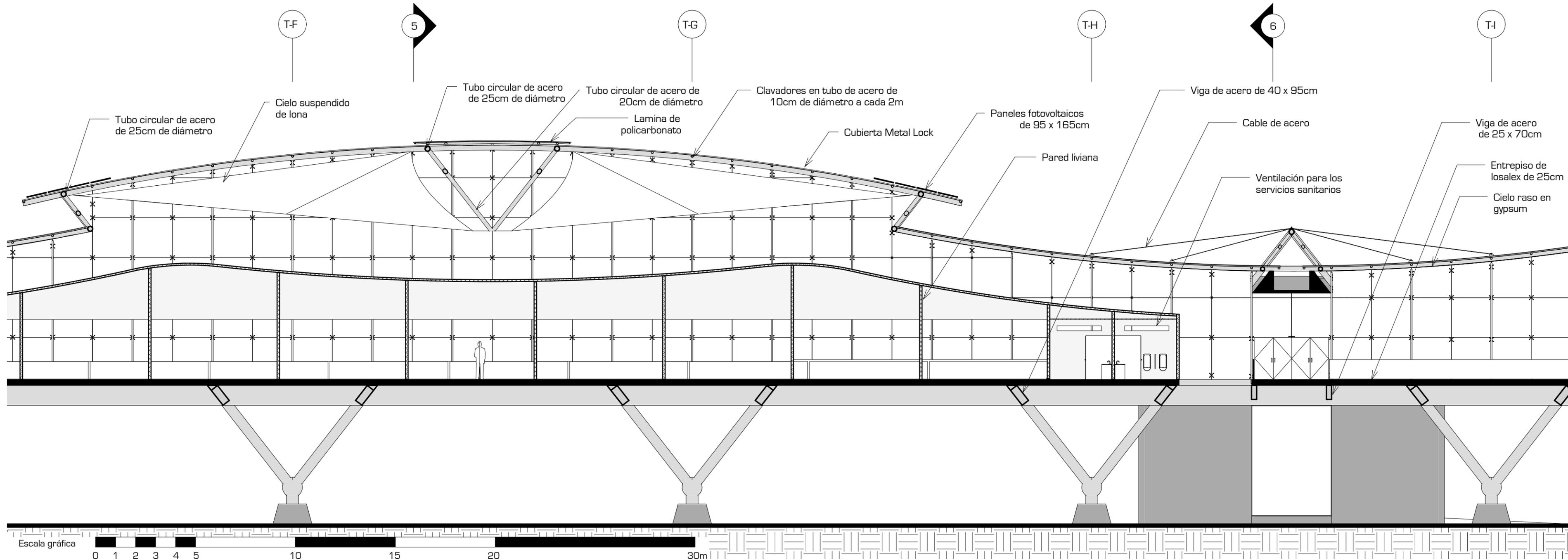


Imagen 52. Sección ampliada #1 (corte 1-1). Autoría propia. 2015.

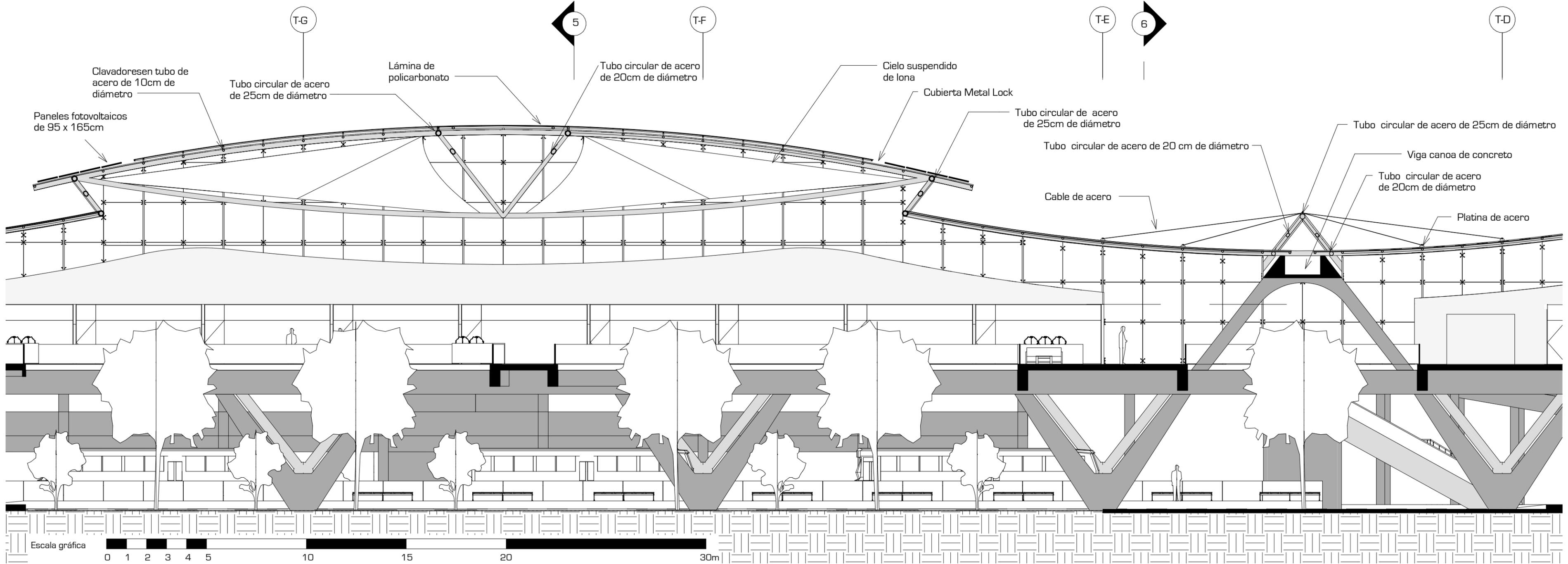


Imagen 53. Sección ampliada #2 (corte 2-2). Autoría propia. 2015.

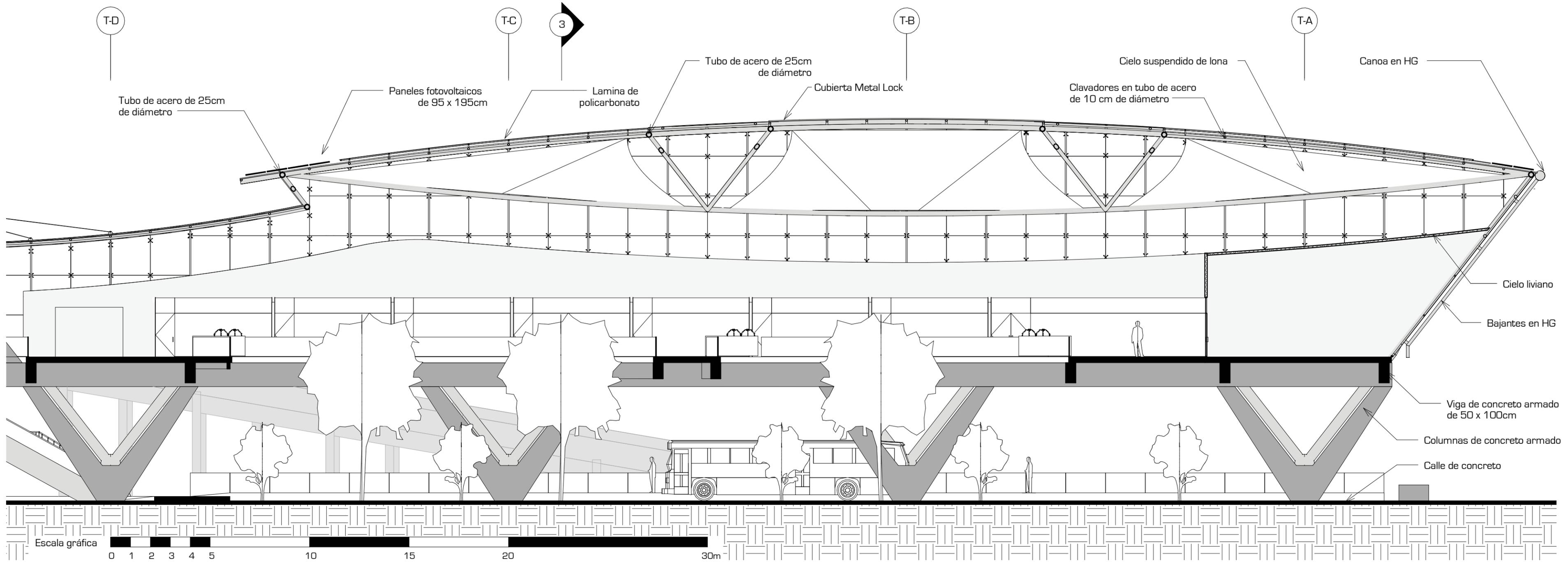


Imagen 54. Sección ampliada #3 (corte 2-2). Autoría propia. 2015.

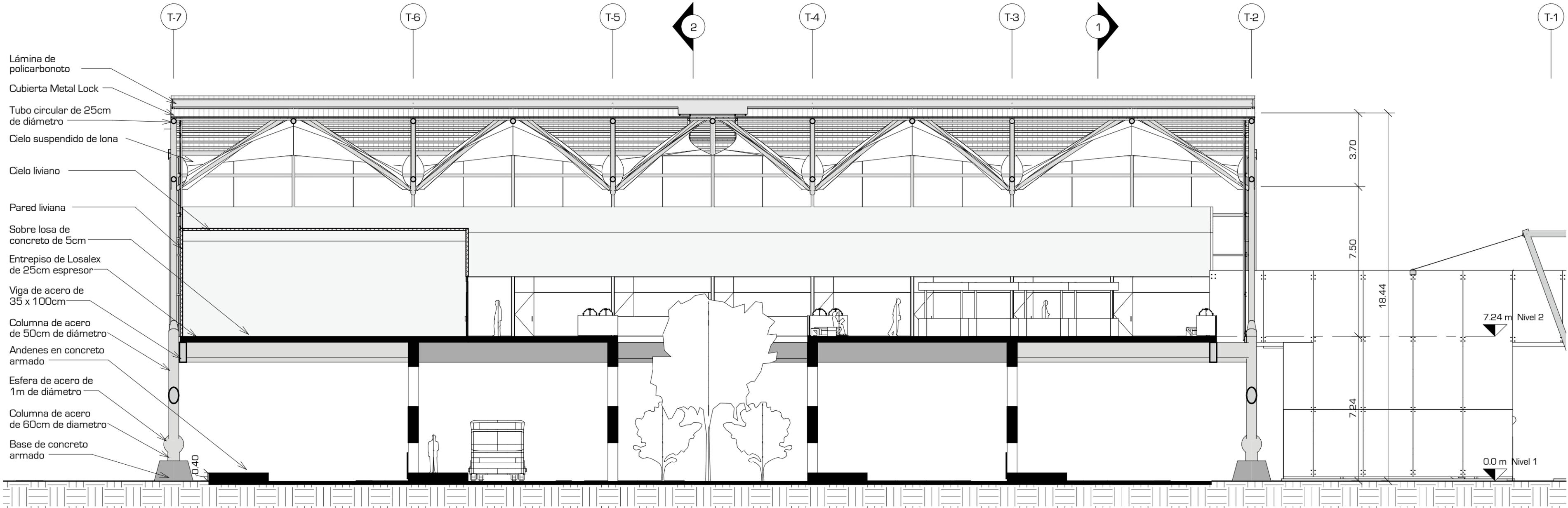


Imagen 55. Corte 3-3. Autoría propia. 2015.

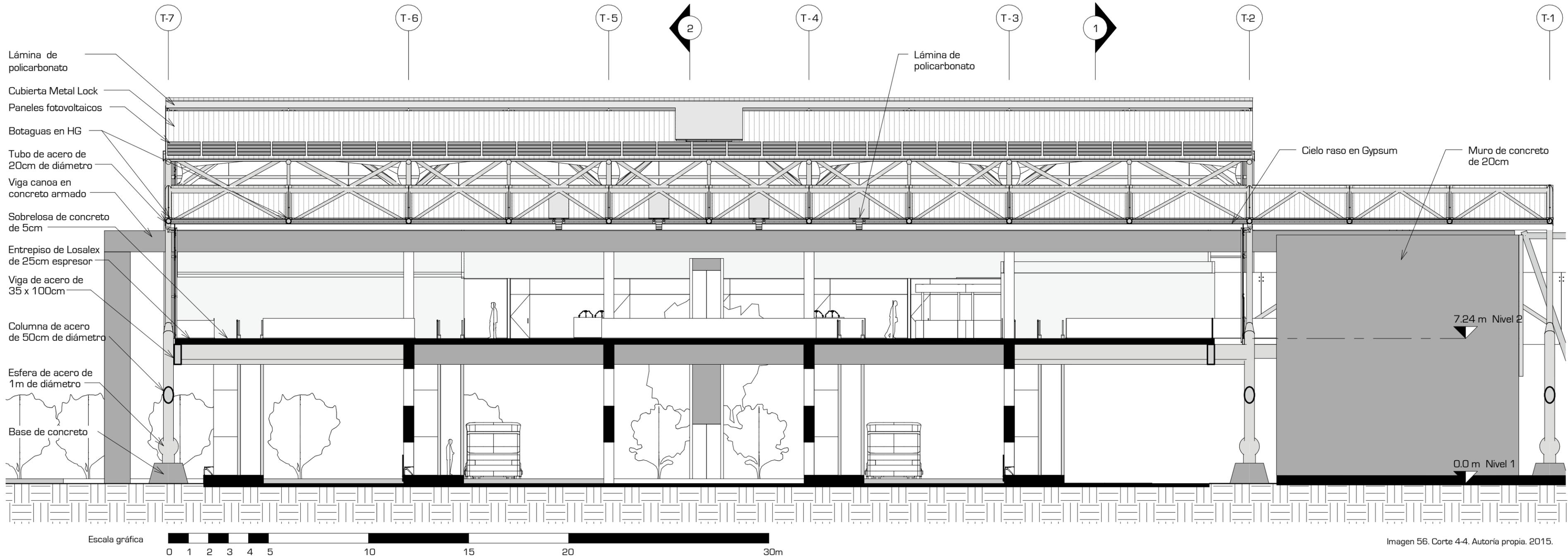


Imagen 56. Corte 4-4. Autoría propia. 2015.

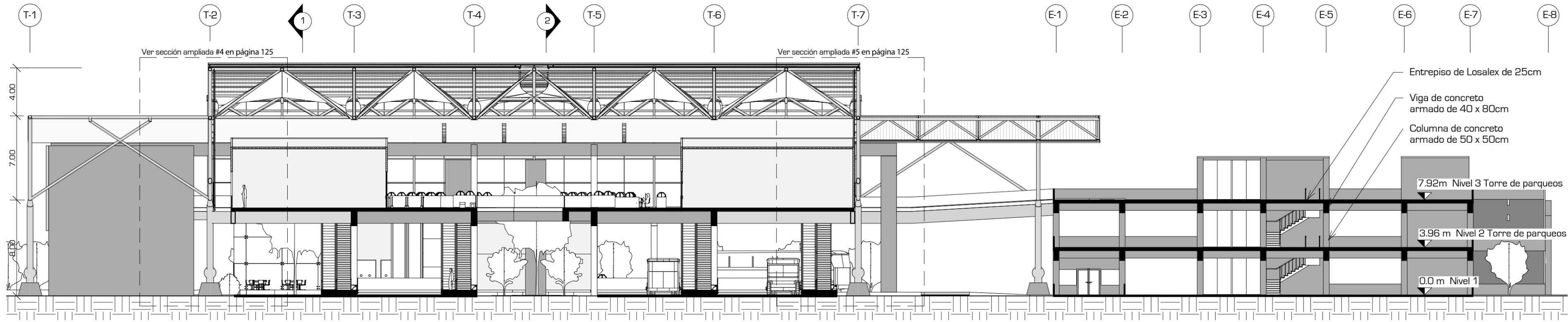


Imagen 57. Corte 5-5. Autoría propia. 2015.

Sección ampliada #4 (corte 5-5) Esc. 1:125

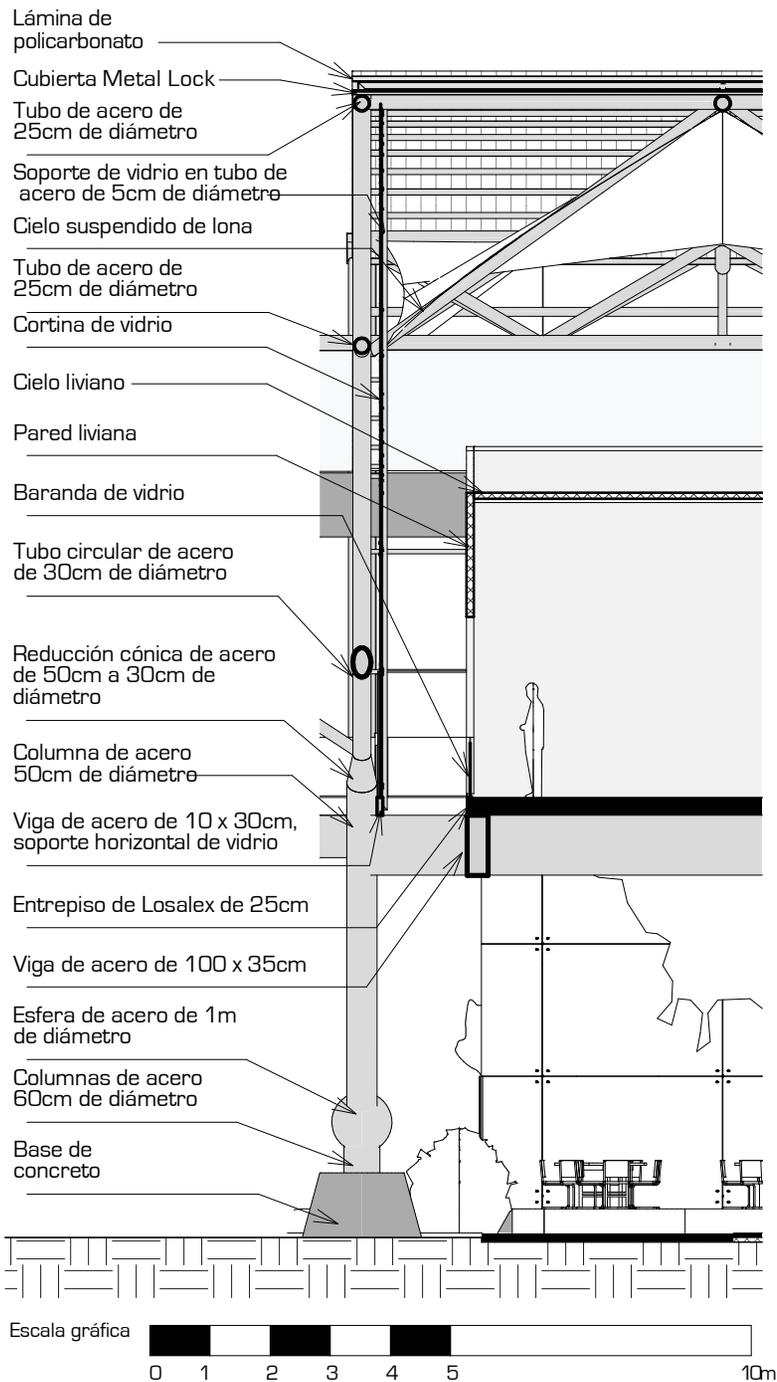


Imagen 58. Sección ampliada #4 (corte 5-5). Autoría propia. 2015.

Sección ampliada #5 (corte 5-5) Esc. 1:125

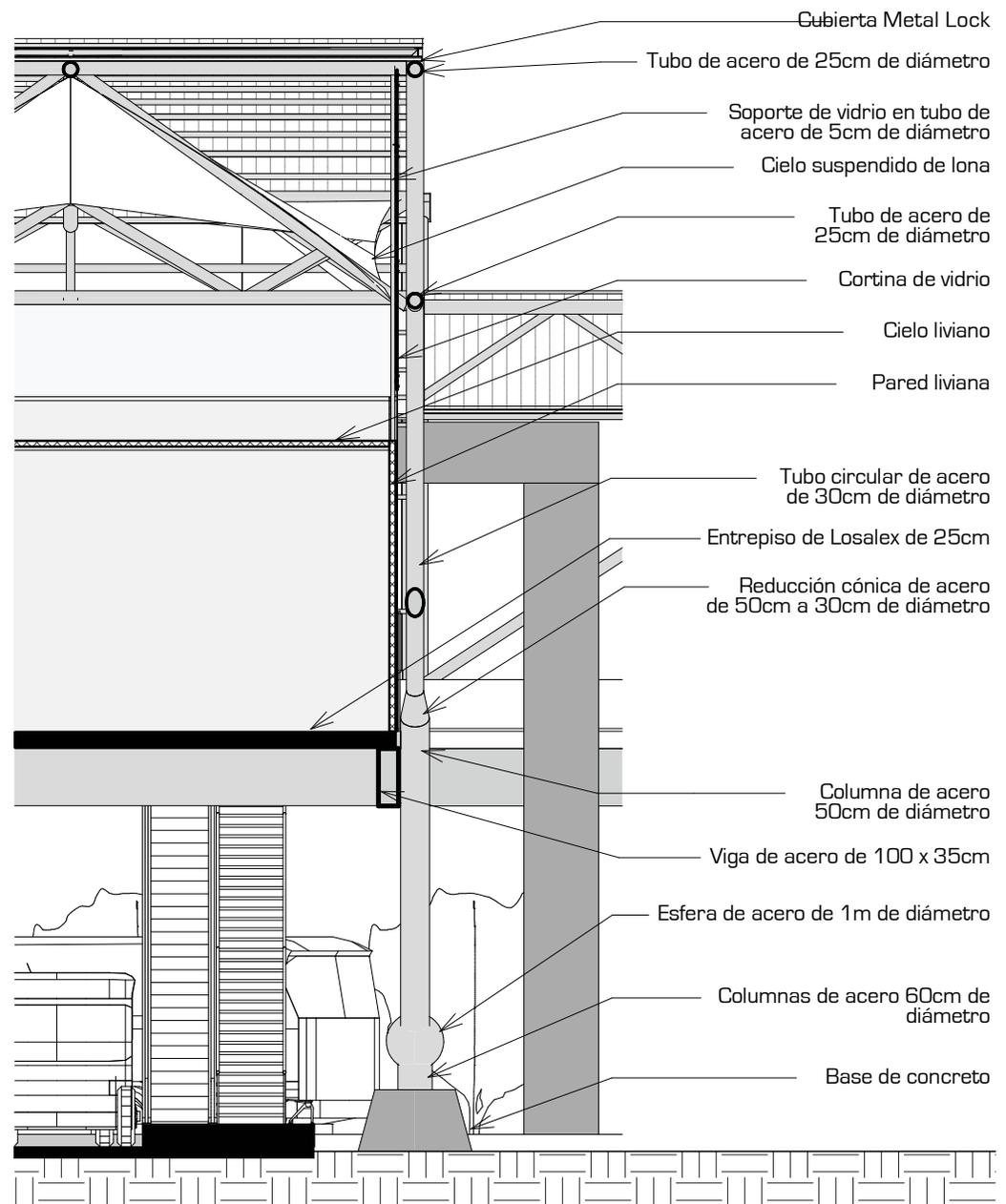


Imagen 59. Sección ampliada #5 (corte 5-5). Autoría propia. 2015.

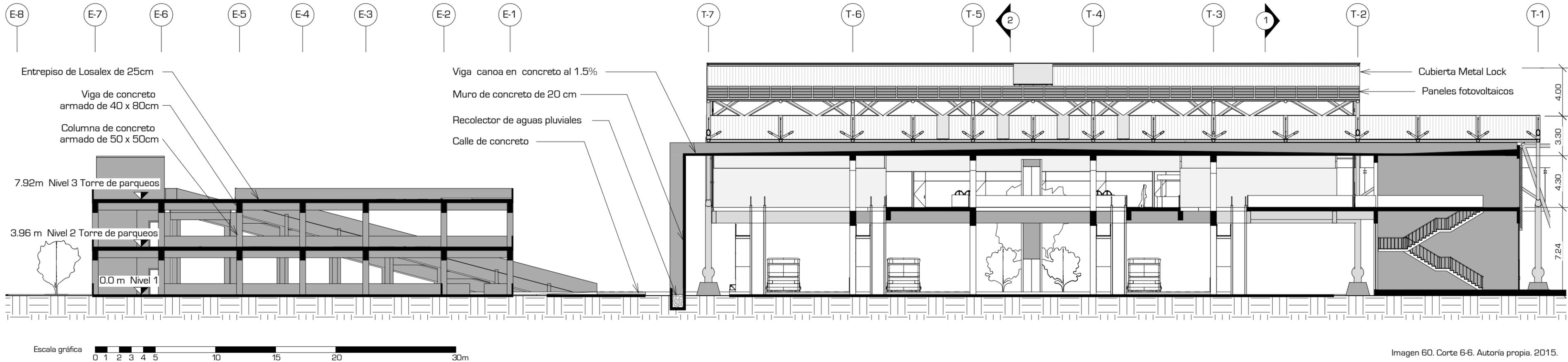


Imagen 60. Corte 6-6. Autoría propia. 2015.

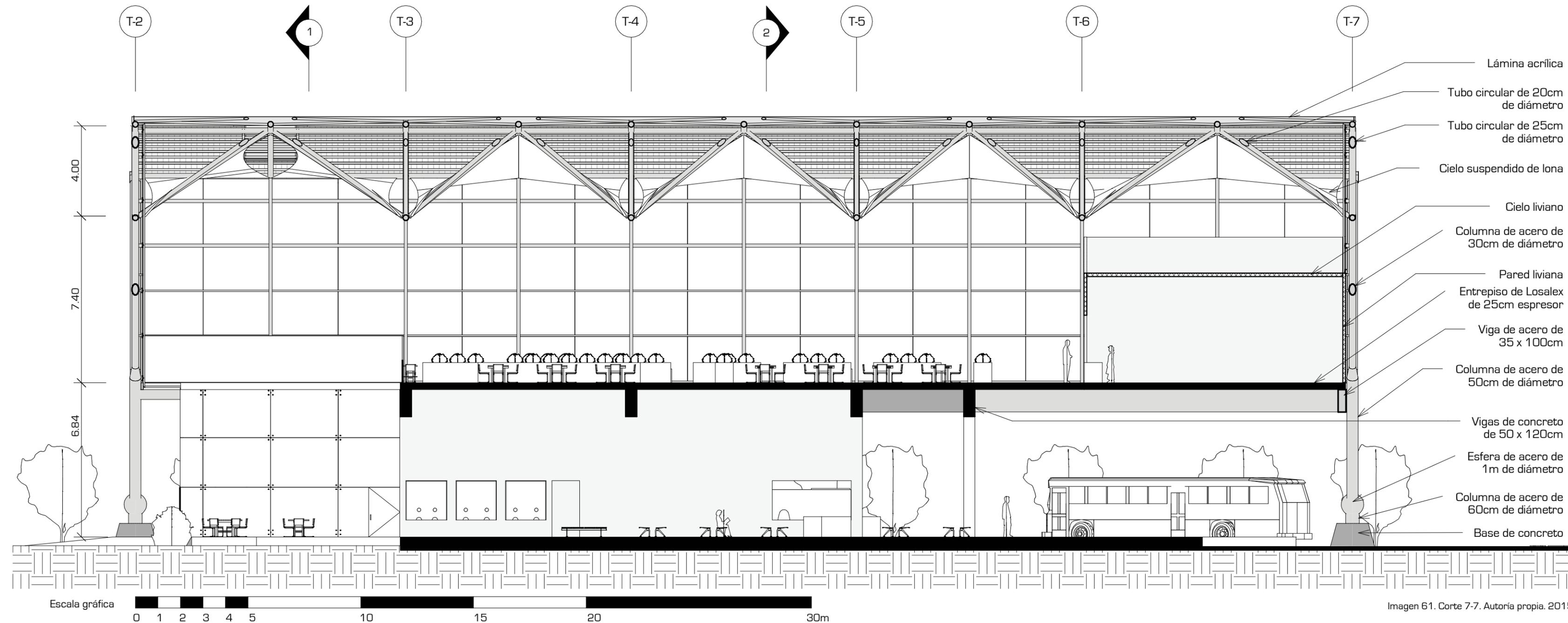
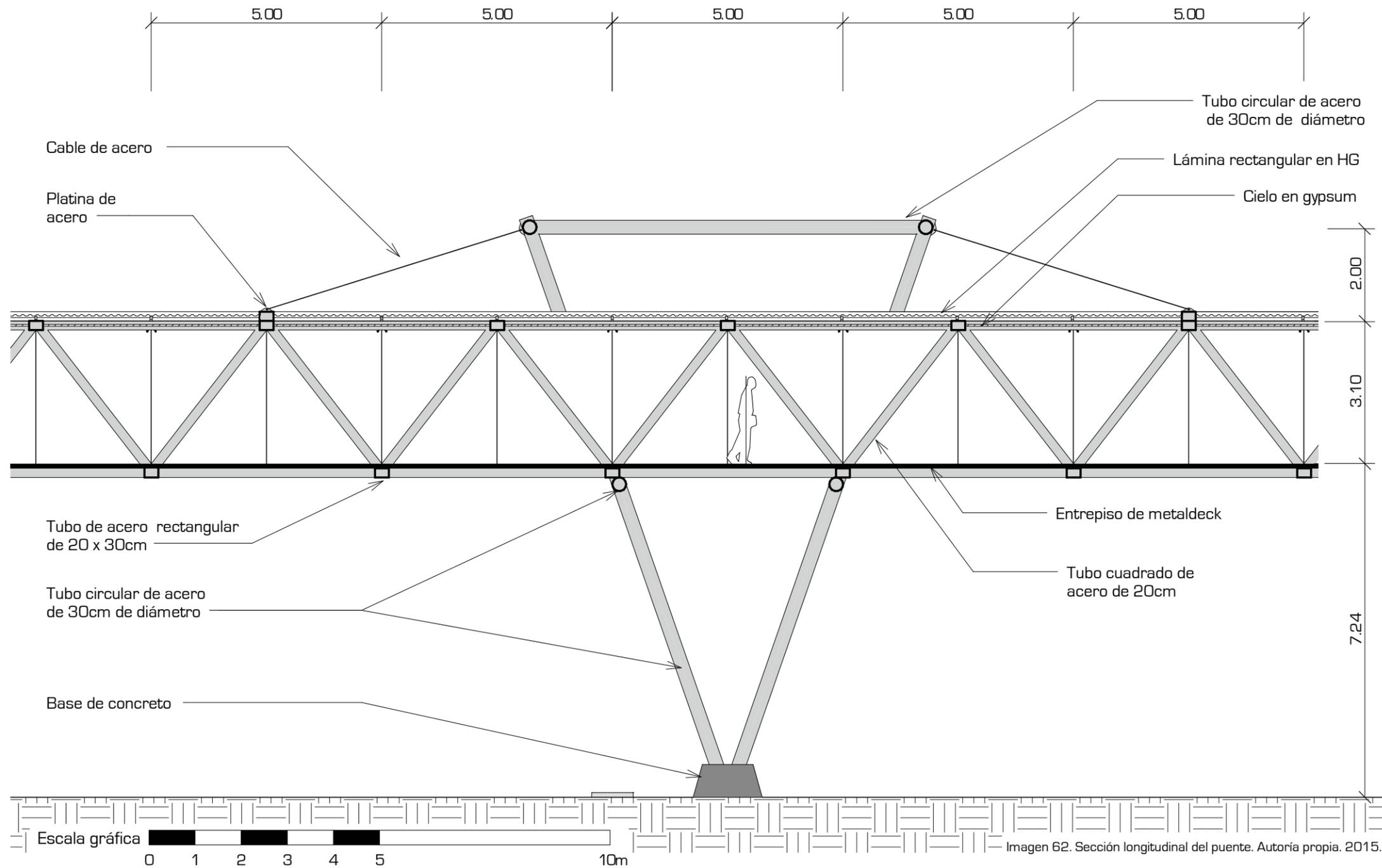


Imagen 61. Corte 7-7. Autoría propia. 2015.

Sección longitudinal del puente

Esc. 1:100



Sección transversal del puente

Esc. 1:100

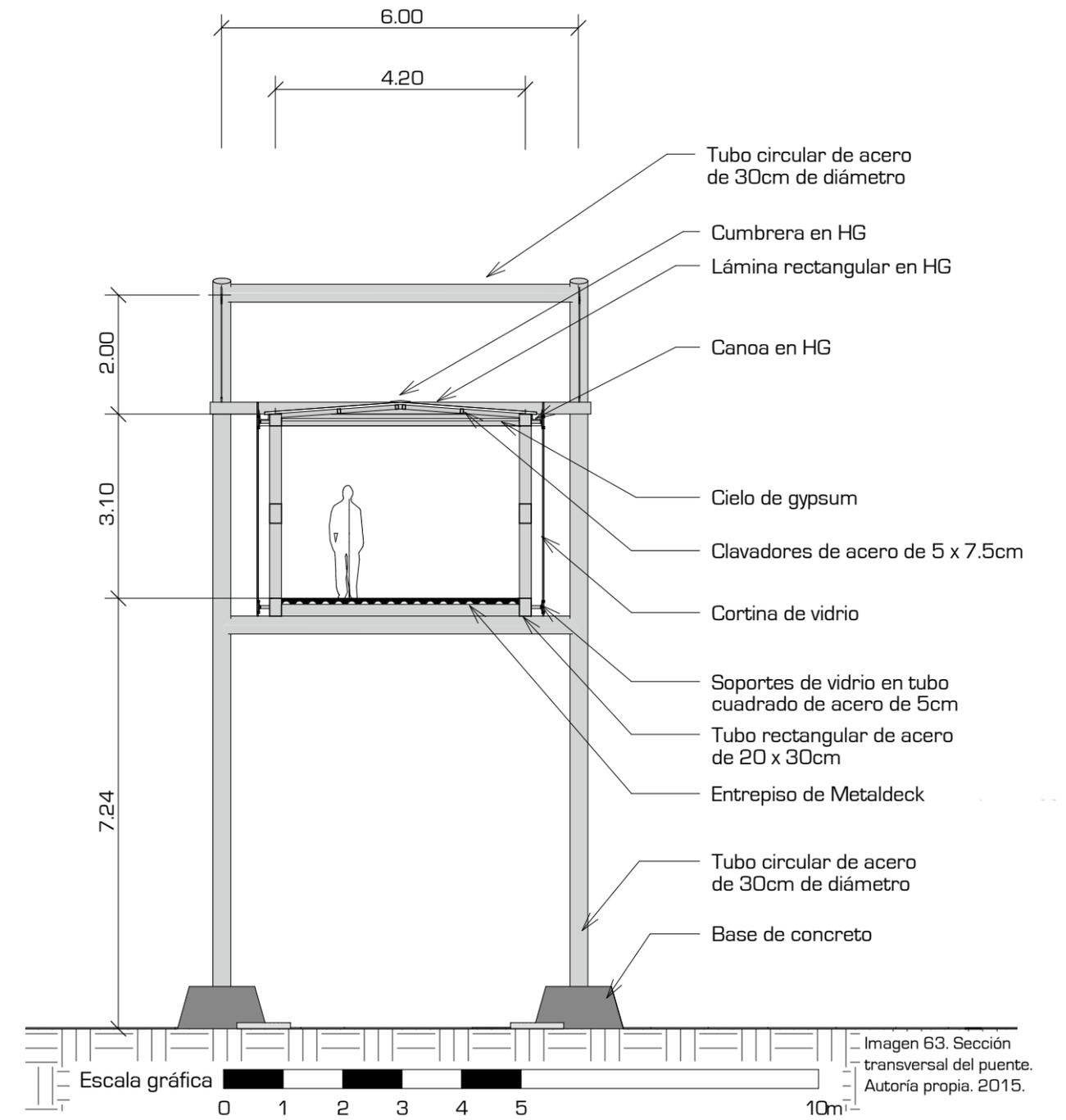




Imagen 64. Vista aérea del conjunto desde el noreste. Autoría propia. 2015.

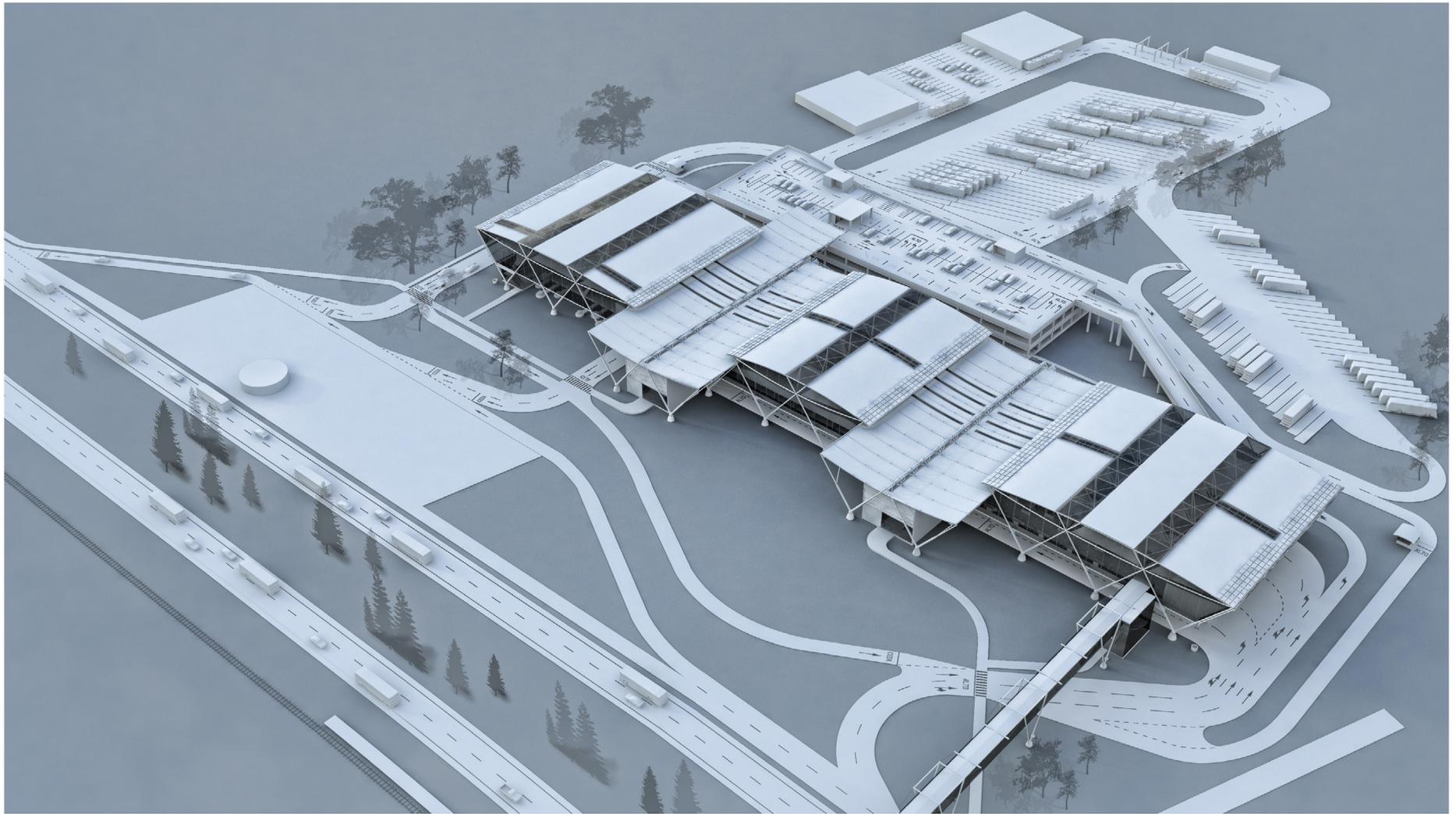


Imagen 65. Vista aérea del conjunto desde el noroeste. Autoría propia. 2015.

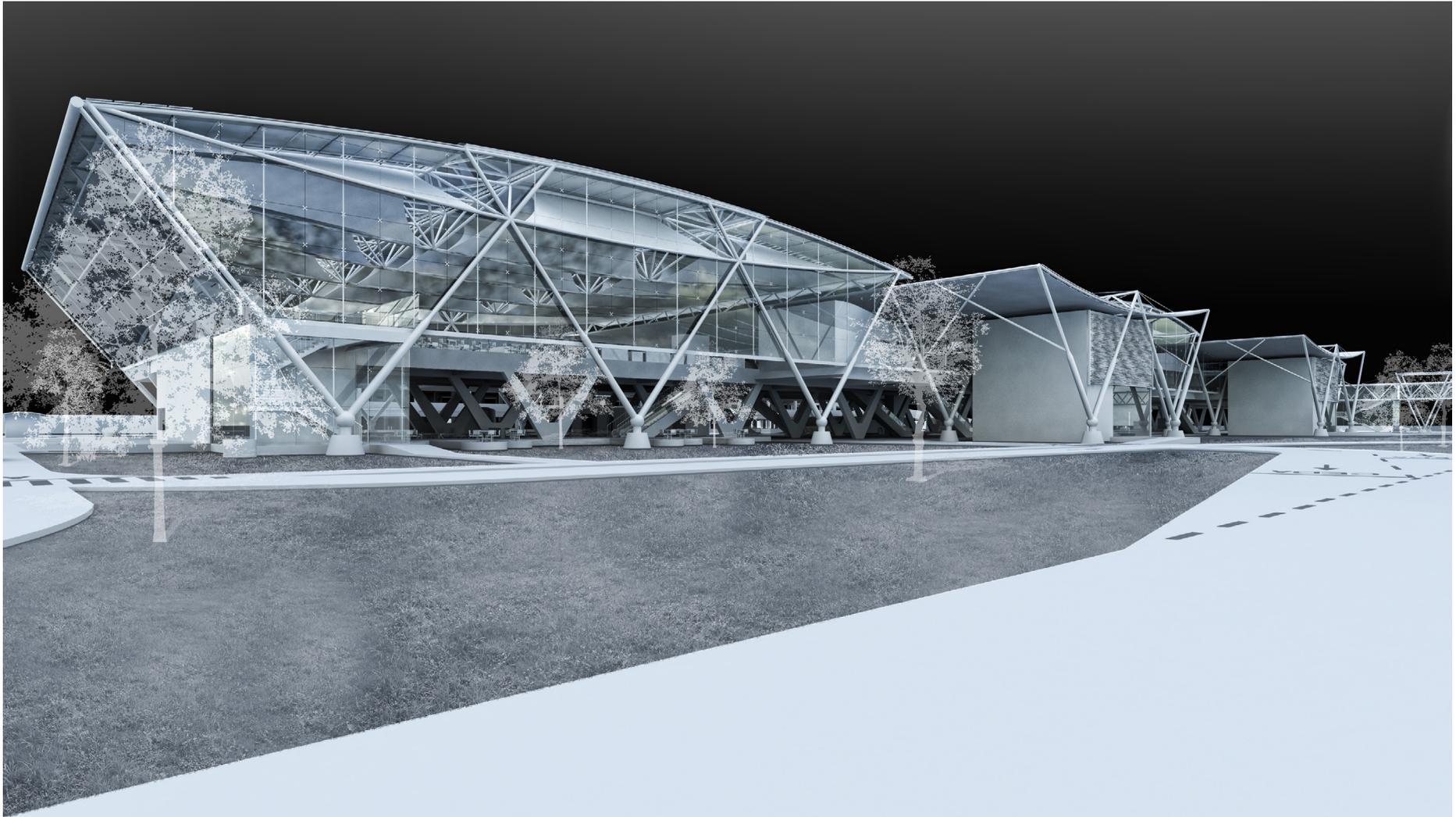


Imagen 66. Vista desde el noreste. Autoría propia. 2015.

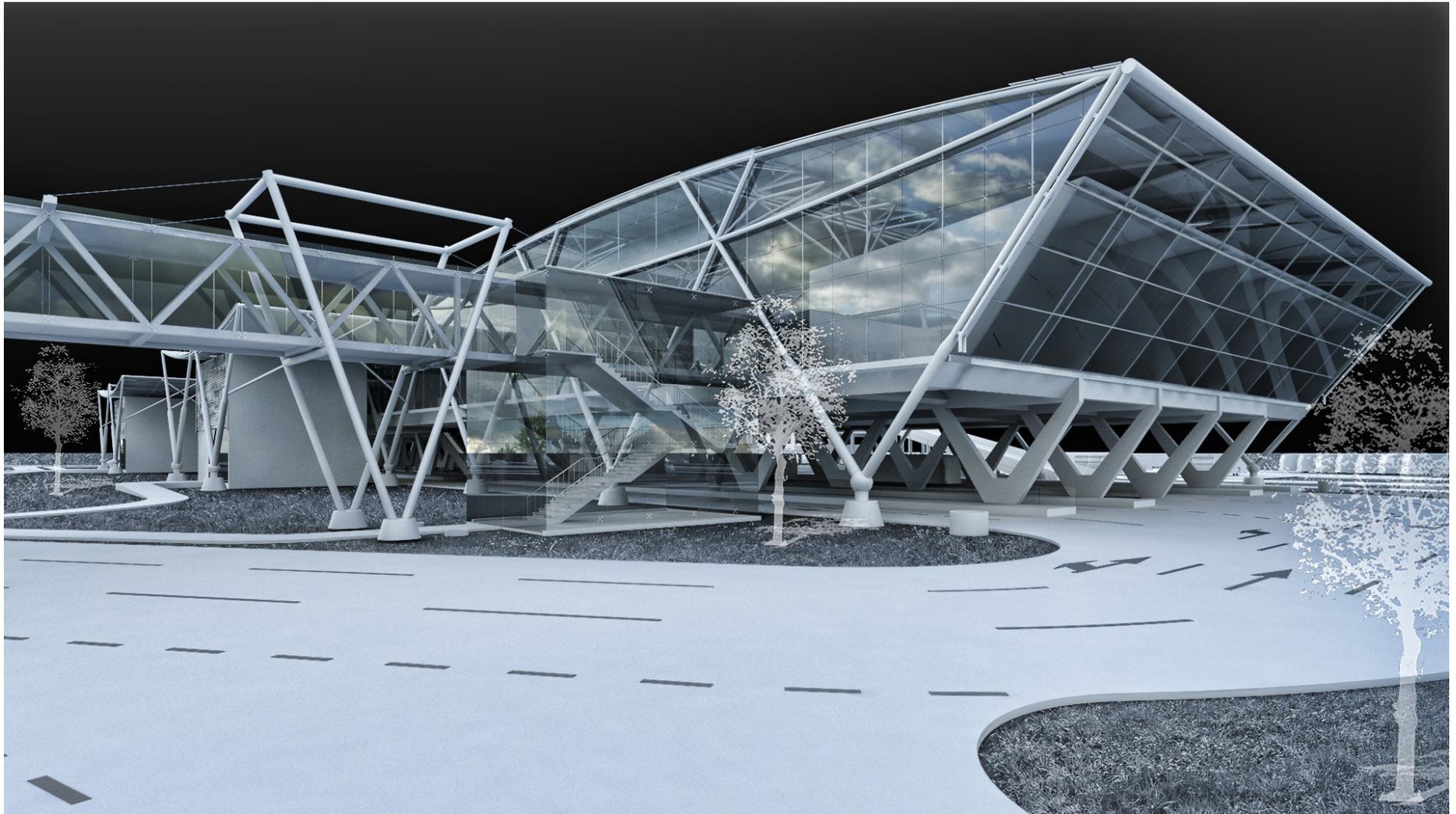


Imagen 67. Vista desde el noroeste. Autoría propia. 2015.

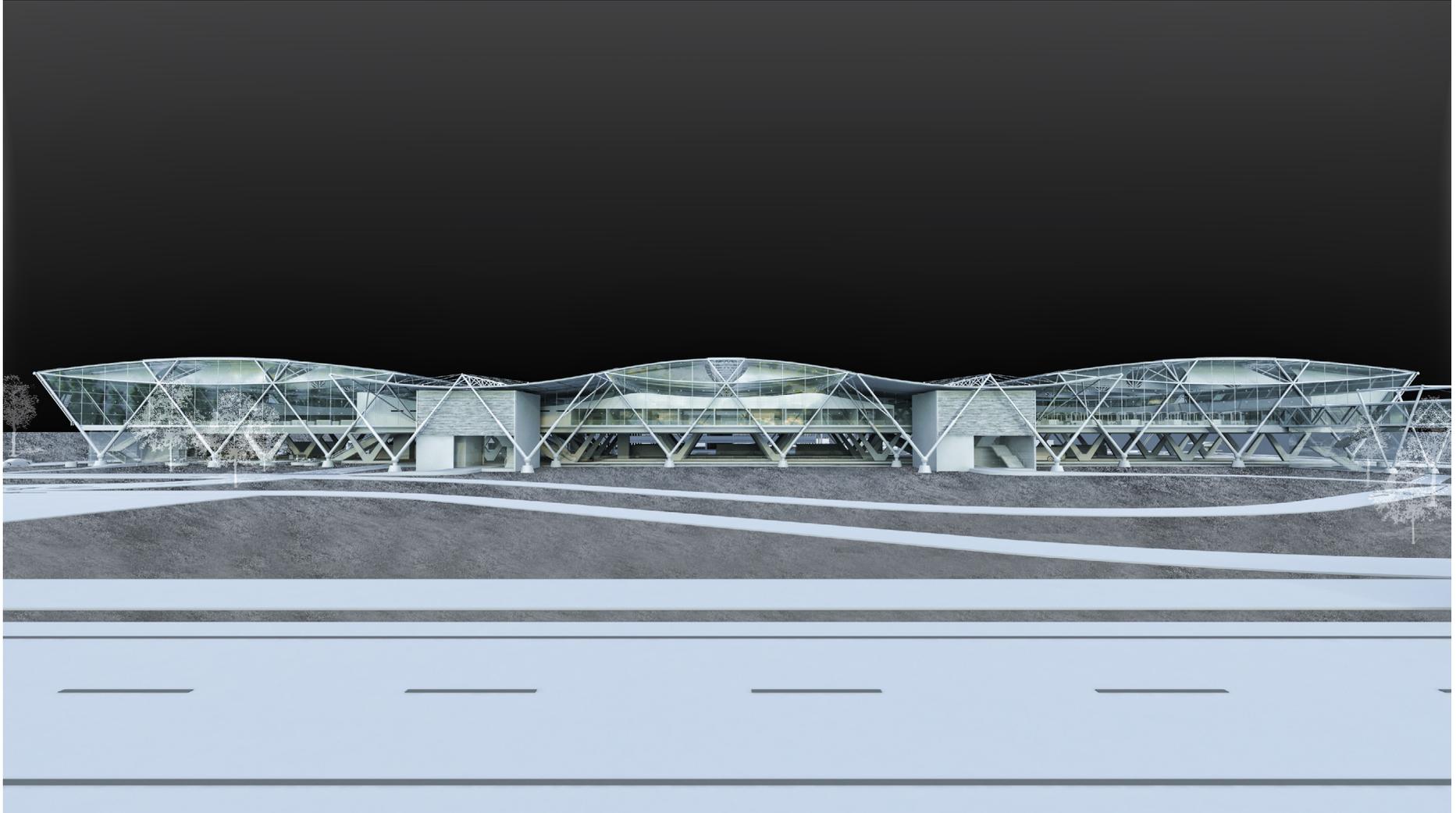


Imagen 68. Vista frontal. Autoría propia. 2015.

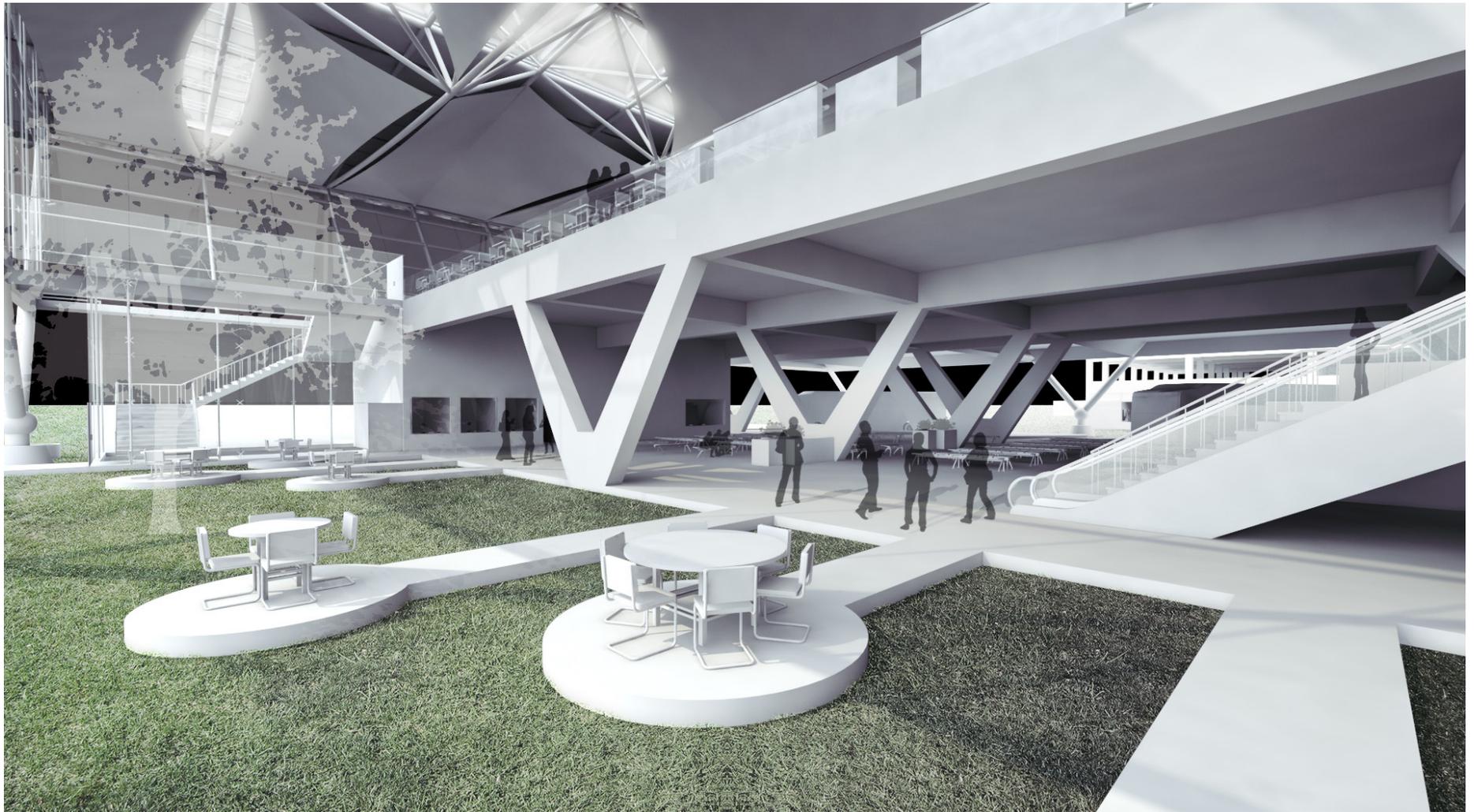


Imagen 69. Vista sala de espera buses interregionales, primer nivel. Autoría propia. 2015.

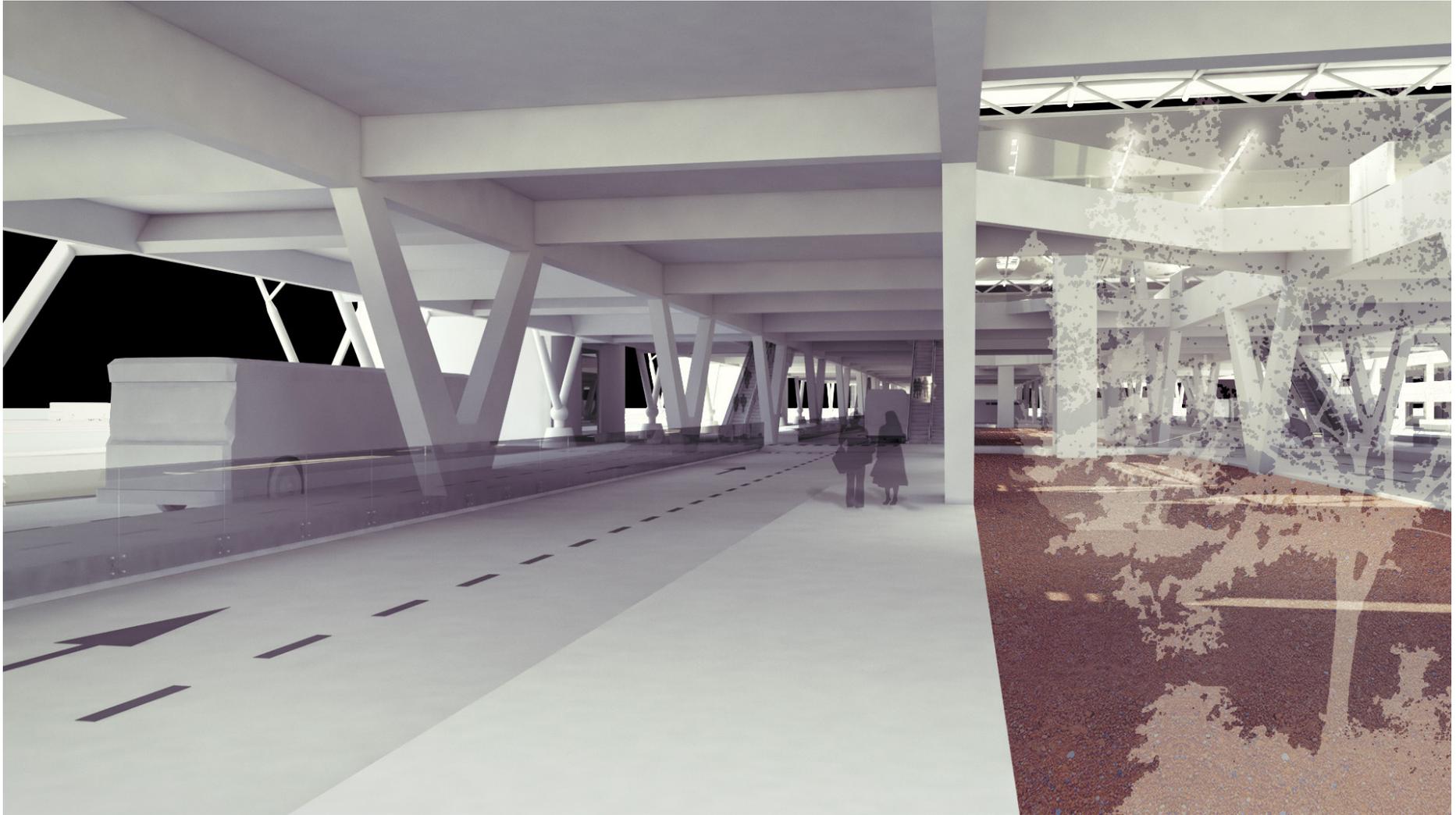


Imagen 70. Vista andenes de desabordaje de rutas urbanas, primer nivel. Autoría propia. 2015.



Imagen 71. Vista área de comidas, segundo nivel. Autoría propia, 2015.



Imagen 72. Vista área comercial, segundo nivel. Autoría propia. 2015.

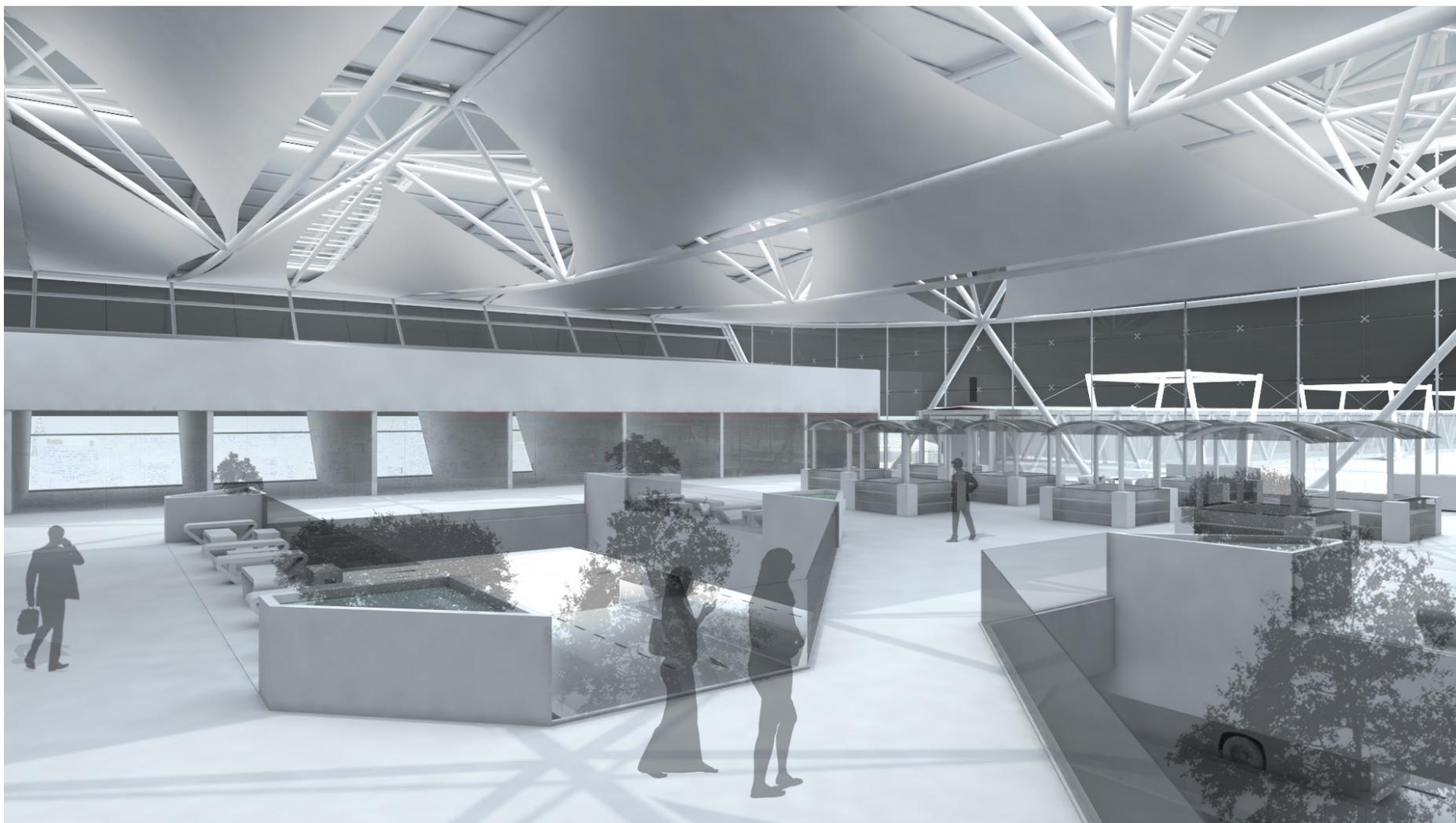


Imagen 73. Vista hacia los locales bancarios, segundo nivel. Autoría propia. 2015.



Imagen 74. Vista interna, primer y segundo nivel. Autoría propia. 2015.



Imagen 75. Vista interna del puente peatonal. Autoría propia. 2015.



Imagen 76. Vista aérea desde el noreste, solo estructura. Autoría propia. 2015.



Autoría propia

Capítulo 8. Conclusiones

- La movilidad urbana es una premisa en la construcción del día a día de la ciudad. Para que esta mejore es importante hacer un cambio sustancial e integral de todas las partes involucradas: los ciudadanos, el transporte público y el gobierno (tanto el Central como las municipalidades). El primer grupo debe de informarse y conscientizarse en pro de la utilización de modos de transporte masivo y evitar el uso exacerbado de vehículos particulares que tanto congestión ocasionan. Para ello, el transporte público remunerado de personas debe mejorar en seguridad y confort para las personas. Así como la extensión del servicio, es decir, mejorar los tiempos de viaje (que bajo el sistema de troncalización se puede lograr). Por último, la parte gubernamental debe velar por hacer cumplir las políticas de modernización del transporte público e invertir en una adecuada infraestructura vial.
- El plantel y la terminal tienen varios elementos importantes como lo son la apertura a la convivencia empresarial, donde SITE abre paso a rutas externas para que puedan operar y la inclusión de la intermodalidad. Es por ello, que se implantan los parqueaderos para bicicletas, la conexión con el tren, apertura a los taxis y el sistema de *park & ride* para los automóviles particulares, en aras de construir una movilidad urbana más eficiente e integral.
- La terminal viene a romper el paradigma en la forma en que los costarricenses conciben un objeto arquitectónico de esta envergadura. La toma de decisión de separar las rutas urbanas de las interregionales, da un sentido de mayor operatividad interna, así como la designación de andenes fijos para las rutas urbanas, con tal de generar más orden. La disposición de separar las áreas de maniobra de los buses con las actividades de estar y espera de los usuarios, prevee un escenario seguro y confortable para las personas en la terminal. Además de un impulso comercial, lo cual repercute en la generación de empleos directos, tan necesitados en la actualidad costarricense.
- La inclusión del medio natural tanto fuera como adentro del predio, la inserción de huellas naturales dentro del proyecto, rompe el paradigma de concebir las terminales como espacios cerrados, de poco respiro. Esto produce un efecto purificador del aire, lo que da más frescura al espacio. Además, hoy en día con la creciente contaminación ambiental, no se puede proyectar un edificio de esta índole sin la utilización de estrategias amigables con el ambiente, tales como el aprovechamiento de la energía solar y la captación de aguas pluviales con el fin de utilizarlas.
- De implementar el plan maestro de un sistema tronco-alimentador y el funcionamiento de esta terminal como un gran componente organizador del sistema, se espera en primera instancia una reducción del congestionamiento vial en los cantones antes mencionados, por ende un mejoramiento en los tiempos de espera y traslado de los usuarios. Además, esto impactaría también a nivel ambiental, teniendo una reducción en el consumo de hidrocarburos.
- Para ello es necesario crear consciencia, tener un sistema de movilidad eficiente y por último, tener una infraestructura adecuada. Todo esto, conducirá a tener una mejor ciudad, más eficiente y amigable para todos.

Referencias bibliográficas

- BRT Brasil. (s.f.) *O que é BRT?* Obtenido desde: <http://www.brtbrasil.org.br/index.php/brt/oquebrt#.VFfNSBZOTdk>
- Calzadilla, A. (1983). *Terminales de Transporte*. San José, Costa Rica.
- Castro, Castro, Pereira & Picado. (1999). *Reorganización del transporte público en el Área Metropolitana de San José*. San José, Costa Rica: L.C.R. Logística S.A.
- Castro, L. (2014). *Reorganización del transporte público urbano en el sector operativo San Pedro - Curridabat - Tres Ríos*. San José, Costa Rica: L.C.R. Logística S.A.
- Centro de Movilidad Sostenible (s.f.) *Movilidad intermodal*. Obtenido desde: <http://www.cedemos.org/servicios/movilidad-intermodal/>
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (2010). *Guía integrada para la verificación de la accesibilidad al entorno físico*. 1era ed. Heredia, Costa Rica: CFIA.
- Costa Rica. Poder Ejecutivo. Decreto N° 28337-MOPT Reglamento sobre políticas y estrategias para la Modernización del Transporte Colectivo Remunerado de Personas por Autobuses Urbanos para el Área Metropolitana de San José y zonas aledañas que la afecta directa o indirectamente (2000). En: Procuraduría General de la República, Sistema Costarricense de Información Jurídica, [Registro Web]. Obtenido desde http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=42773&nValor3=45090&nValor4=-1&nValor5=216236&nValor6=16/12/1999&strTipM=FA
- Costa Rica. Poder Ejecutivo. Decreto N° 30131-MINAE-S Reglamento para la Regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos (2002). En: Procuraduría General de la República, Sistema Costarricense de Información Jurídica, [Registro Web]. Obtenido desde http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=48016&nValor3=98057&nValor4=-1&nValor5=2&nValor6=25/06/2012&strTipM=FA
- Consejo de Transporte Público, Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2001). *Sistema unificado de clasificación de rutas de transporte colectivo y especificaciones técnicas de flota*. (Acta). San José, Costa Rica.
- Dobles, C. (2010). *Terminal de transporte TREM*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

- Ecosistemas de Costa Rica. (31 de julio, 2011). [Registro Web]. Obtenido desde: <http://ecosistemasdecostarica.blogspot.com/2011/07/bosque-tropical-humedo-premontano.html>
- Edwards, B. (2009). *Guía básica de la sostenibilidad*. 2da ed. Barcelona, España: Gustavo Gili, SL.
- Energías biodegradables. (s.f.). *Biodiesel*. Obtenido desde: <http://energiasbiodegradables.com/productos/biodiesel>
- Instituto Nacional de Biodiversidad (s.f.). *Zonas de Vida según Holdridge*. [Registro Web]. Obtenido desde: http://inbio.ac.cr/estrategia/Estudio_2004/Paginas/fra_ecosistemas.htm
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2000). *Censo 2000*. Características Demográficas. Población total, zona, sexo, provincia, cantón, distrito. [Registro Web]. Obtenido desde: <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2011). *Censo 2011*. Características Demográficas. Población total, zona, sexo, provincia, cantón, distrito. [Registro Web]. Obtenido desde: <http://www.inec.go.cr/Web/Home/GeneradorPagina.aspx>
- Johanita. (2013, junio 10). Biofiltro de agua grises. [Registro Web]. Obtenido desde: <http://ingnieriambientalgrupoe.blogspot.com>
- Marín, A. (2012). *Terminal de autobuses inter-regional en a ciudad de San Isidro de El General*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Ministerio de Economía, Industria y Comercio. Dirección General de Estadística y Censos. (1987). *Censo de Población 1984*. Tomo 1. San José, Costa Rica: Imprenta Nacional.
- Ministerio de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística y Censos, (1966). *Censo de Población 1963*. San José, Costa Rica: Dirección General de Estadística y Censos.
- Ministerio de Fomento (s.f.). *El lenguaje del transporte intermodal*. Vocabulario Ilustrado. Obtenido desde: http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/17FBCF00-91E0-4761-A11C-88A16277D8A4/1550/01_lenguaje_transporte_intermodal.pdf
- Montoya, F. (2008). *Estación Intermodal de transporte público para la ciudad de Alajuela*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Plan Regional Urbano del Gran Área Metropolitana de Costa Rica 2008 - 2030. *Plan PRUGRAM 2008 -2030* (2008) Versión preliminar. [Registro Web]. Obtenido desde: <http://www.mivah.go.cr/PRUGAM.shtml>
- Porras, J. & Tenorio, R. . (2010). Materiales ecológicos: ni tan fáciles de indentificar, ni tan fáciles de utilizar. *Ingeniería*, 20 (1-2), 197 - 200.
- Ramos, J. A. (s.f.). *BRT*. [Registro Web]. Obtenido desde: <http://transporteurbanopublico.wordpress.com/brt/>
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima segunda edición. Madrid, España: Espasa Calpe, S. A.

- Rilesa. (s.f.). *Rilesa, el poder de la energía natural*. Obtenido desde: http://rilesacr.com/?page_id=159 Metodología
- Rodoviariaonline. (s.f.). Rodoviariaonline. Obtenido desde: <http://www.rodoviariaonline.com.br/rodoviaras/rodoviaria-tiete/> Traducción por Daniel Ortiz Leitón.
- Sancho, A. E. (2000). *Diseño de la terminal de autobuses para Cartago Ruta Cartago - San José*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- San Francisco County Transportation Authority (2009, febrero 9). *Vision of Bus Rapid Transit (BRT) for San Francisco*. [Video]. Obtenido desde: <https://www.youtube.com/watch?v=l42Tdwjtsww#t=11> Traducción por Daniel Ortiz Leitón.
- Socicam. (s.f.). Obtenido desde: http://www.socicam.com.br/terminais/terminais_rodoviaros/tiete Traducción por Daniel Ortiz Leitón.
- TRANSMILENIO S.A. (s.f.). *TRANSMILENIO*. Obtenido desde: <http://www.transmilenio.gov.co/es>
- Universidad de Costa Rica, Consejo Universitario (2003). Ley N° 7600 Igualdad de oportunidades para personas con discapacidad y su reglamento. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Glosario

- ARESEP: Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
- BRT: *Bus Rapid Transit* (Bus de Tránsito Rápido)
- CFIA: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica
- CONAVI: Consejo Nacional de Vialidad
- CTP: Consejo de Transporte Público
- GAM: Gran Área Metropolitana
- INCOFER: Instituto Costarricense de Ferrocarriles
- INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos
- MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes
- PRUGAM: Plan Regional Urbano del Gran Área Metropolitana de Costa Rica
- Plantel: Instalación física para el desarrollo de actividades administrativas, logísticas y operativas de las rutas de transporte público para autobús.
- SITE: Sistema Integrado de Transporte del Este
- TREM: Tren Eléctrico Metropolitano
- TRACOPA: Transportes Costarricenses Panameños LTDA.
- TRANSTUSA: Transportes Turrialba S.A.
- TRANSPLUSA: Transportes Públicos La Unión S.A.
- TRP: Transporte Rápido de Personas

Anexos

Nota: En este apartado se expone parte del proceso del autor.

