



Estación Secundaria Colima

para el sistema

Tren Interurbano

de la Gran Área Metropolitana



Estación Secundaria Colima

para el sistema

Tren Interurbano

de la Gran Área Metropolitana

“¿Qué le voy a hacer? En mitad del gran desorden me sigo creyendo veleta, al final de tanta vuelta hay que señalar un norte, un sur.”

Julio Cortazar. Rayuela.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y amigos, gracias.
Por darme la motivación para finalizar esta etapa.

A mi tutor y lectores, gracias.
Por su dedicación y guía mas allá del campo académico.

DEDICATORIA

A mamá, centro de todos mis logros.

Constancia de Defensa Pública

El presente proyecto final de graduación titulado: "Estación Secundaria Colima para el Sistema Tren Interurbano de la Gran Área Metropolitana" ha sido defendido el día 25 de noviembre de 2014, ante el Tribunal Evaluador, integrado por: Arq. Jose Luis Huertas Alpizar, Arq. Marlene Ilama Mora y Arq. Sergio Álvarez Cabalceta; como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Arquitectura, de la carrera de Arquitectura y Urbanismo del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del proyecto realizado por Monserrat Espinoza Quirós, estuvo a cargo del tutor Arq. Jose Luis Huertas Alpizar.

Este documento y su defensa ante el Tribunal Examinador han sido declarados: públicos.

Arq. Jose Luis Huertas Alpizar
Tutor

Monserrat Espinoza Quirós
Estudiante

Arq. Marlene Ilama Mora
Lectora

Aprobado

Arq. Sergio Álvarez Cabalceta
Lector

Calificación

índice

i. Planteamiento 11

i.i Delimitación

Tema
Problema
Zona de estudio
Justificación
Objetivos
Alcance y viabilidad

i.ii Metodología

Capítulo 1. Fundamento 19

1.1 Movilidad Urbana

Construcción de la movilidad
Conceptos básicos
Ciudad y movilidad sostenible
Tendencias urbanas
Conceptos básicos
Centralidades densas integrales
Eficiencia energética en transporte

1.2 Costa Rica & Movilidad urbana

Políticas de desarrollo
Conectividad en Costa Rica
Sistemas de conexiones
Sistema vial costarricense
Sistema ferreo costarricense
Costa Rica: Energía y transporte

Capítulo 2: Espacialidad 62

2.1 Transporte y espacio público

Transporte
Conceptos básicos
Sistemas de transporte
Desarrollo orientado al transporte
Espacio público

2.2 Arquitectura de transporte
Infraestructura para transporte
Requerimientos espaciales

Capítulo 3: Urbano 183

3.1 Análisis macro: GAM, Tren Interurbano

Gran Área Metropolitana
Sistema urbano
Movilidad en el GAM
Intermodalidad GAM
Movilidad no motorizada
Tren interurbano
Características del sistema

3.2 Análisis medio: Tibás & Línea Interurbana

Tibás
Sistema urbano
Movilidad en Tibás
Línea interurbana San José-Heredia
Usuario

3.3 Análisis micro: Colima-Tramo ferreo

Caracterización del sector
Selección del terreno

Capítulo 4. Propuesta 136

Conceptualización
Diseño de conjunto
Plaza zona industrial
Parqueo
Estación
Plaza zona residencial

Conclusiones
Literatura consultada

intro

planteamiento

Delimitación



Tema

Arquitectura para el transporte: Modelo de estación secundaria de pasajeros para el sistema de tren interurbano de la GAM, en Colima de Tibás.

Problema

¿Cómo integrar el sistema de tren interurbano al entorno construido de Colima de Tibás mediante un modelo de estación secundaria que responda a las necesidades espaciales de transporte y potencie el espacio público de la zona de estudio?

Zona de Estudio

La zona de estudio comprende el sector de Colima de Tibás, actual punto medio del recorrido de la línea interurbana San José- Heredia de INCOFER, y que figura como punto de estación secundaria para el sistema de tren interurbano propuesto por el Plan GAM 2013.

Dentro del contexto cantonal de Tibás, la línea del tren representa un eje de organización urbano-espacial importante pero actualmente no genera beneficio alguno a los vecinos; no constituye un espacio de interacción urbana, se limita a evidenciar las diferencias socio-económicas de los barrios del este con los del oeste de la senda férrea.

Ventajosamente, el derecho de vía del MOPT en la zona no ha sido invadido, y continuo a la línea del ferrocarril se cuenta con terrenos propiedad de la Municipalidad de Tibás, idóneos para plantear infraestructura de abordaje e incluso usos complementarios correspondientes a un punto de transferencia ferroviaria.

Además, se encuentran próximos a la vía espacios de recreación y cultura importantes del cantón como el polideportivo de Cuatro Reinas, la Biblioteca Pública de Tibás y parques residenciales, todo en un radio menor a ½ km por lo que cabe la posibilidad de un complejo urbano que los integre y potencie su uso.

Justificación

Costa Rica, adquirió en 2007 el compromiso de alcanzar la carbono neutralidad en 2021, año de cumplimiento de su bicentenario. Tal compromiso, fue acogido dentro del eje Ambiente y Ordenamiento Territorial del Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014; allí se señalan sectores prioritarios para lograr la condición de carbono neutralidad y mitigación del cambio climático, donde destacan: transporte y cambio de energía, y transporte y optimización de vías y redes.

A partir de ello se prioriza la re-organización de la movilidad en el país, cuya guía recae en el Plan Nacional de Transportes 2011-2035, con acciones claves como: modernización y mejora de carreteras, puertos y aeropuertos, creación de un nuevo sistema férreo competitivo, modernización y profesionalización del transporte público de pasajeros, desarrollo y potenciación de la intermodalidad.

Basado en los lineamientos del PNT, el Plan GAM 2013 contextualiza esas acciones al Gran Área Metropolitana mediante sus propuestas en la Dimensión Movilidad, haciendo un aporte importante al incluir como eje central la noción de “ciudades para la gente” por medio del concepto de Centralidades Densas Integrales.

Así, el proyecto de Tren Interurbano del GAM, responde en un principio a políticas gubernamentales tras el objetivo de carbono-neutralidad, al igual que responde a necesidades de movilidad que afectan el desempeño socio-económico del país y la calidad de vida de sus habitantes.

Al realizar la propuesta de modelo de estación secundaria del sistema de Tren Interurbano en Colima, se busca resolver el espacio físico de convivencia en que converge el transporte masivo con la cotidianidad de las comunidades en su entorno socio-urbano.

Se pretende que la investigación ejemplifique como a partir de infraestructura de transporte se contribuye a la renovación urbana de un sector; además de ser un punto de referencia para proyectos similares a lo largo del recorrido del Tren Interurbano, generando así una red de espacios con diversidad de funciones, respetuosos del contexto en que se implantan y que mejoran el paisaje y vivencia urbana del usuario.

Objetivos

GENERAL

Proponer un modelo de Estación Secundaria para el sistema de Tren Interurbano del GAM y su integración urbana en el sector Colima de Tibás.

ESPECÍFICOS

1. Fundamentar el papel de la movilidad dentro del desarrollo socio-urbano y su contextualización en Costa Rica.
2. Determinar la espacialidad generada por la infraestructura de movilidad en interacción con el espacio público.
3. Analizar el sistema urbano de conexiones del GAM, en específico el Tren Interurbano y su influencia en la zona de estudio.
4. Proyectar el espacio urbano-arquitectónico de la Estación Secundaria en Colima de Tibás.

Alcance & Viabilidad

ALCANCE

La investigación se concentra en el sistema de Tren Interurbano del GAM, específicamente se pretende diseñar una estación secundaria que responda a las necesidades del entorno urbano del distrito Colima de Tibás.

El análisis considera el impacto del sistema férreo sobre espacios fundamentalmente de carácter residencial, como ejemplo de la interacción entre la infraestructura de transporte público y las áreas urbanas que la contienen.

VIABILIDAD

Se toma como punto de partida la propuesta de Tren Interurbano del Plan GAM 2013, apoyada a su vez por políticas de mejoramiento de infraestructura contenidas en el Plan Nacional de Transportes, así como las metas ambientales y de carbono neutralidad descritas en el VI Plan Nacional de Energía.

De manera indirecta se toman lineamientos expuestos en el Plan de Renovación Urbana del cantón de Tibás y las propuestas de movilidad presentes en el diagnóstico de su Plan Regulador.



Metodología

Diseño de Investigación

El desarrollo de la presente investigación, se enmarca bajo la Teoría General de Sistemas; basada en la premisa de que un sistema es ante todo una entidad independiente y un todo coherente; así, busca comprender el fenómeno de estudio tomando en cuenta que todas las partes del sistema están relacionadas entre sí.

El planteamiento en curso, no podrá desligar la zona de estudio de la dinámica urbana de escalas mayores que la contienen, y tomará en cuenta que la intervención en dicha zona tendrá un efecto más allá de sí misma.

ENFOQUE: MIXTO (CUAL – CUAN)

La investigación se basará principalmente en un enfoque cualitativo, acompañado del enfoque cuantitativo. Se espera que la comparación de las variables cualitativas con las cuantitativas conduzca al correcto dimensionamiento y características óptimas del objeto final de diseño y su implantación en la zona de estudio.

El carácter cualitativo se aplicará en la evaluación de las condiciones no tangibles del sitio y el tema estudiado, la dinámica urbana entre la zona delimitada y el sistema de tren interurbano; con el objetivo de decidir las actividades básicas y complementarias a implementar en el proyecto. Lo anterior se obtendrá a partir de: observación, levantamiento fotográfico, consulta a usuarios, revisión documental.

La visión cuantitativa se empleará en inventariar los equipamientos físicos del sector a intervenir y enlistar los componentes de la infraestructura actual en que opera el sistema de tren interurbano así como su afluencia de usuarios; con el fin de determinar la dimensión física de cada componente de la propuesta. Para ello, se realizará: medición de campo, entrevista a usuarios, y revisión documental.



ALCANCE: DESCRIPTIVO-CORRELACIONAL

El alcance del estudio comprende dos etapas; descriptiva y correlacional, ambos conceptos, según Hernández (1998):

Primero, será descriptivo, cuyo propósito es la descripción de las dimensiones o componentes del fenómeno. En este caso, la realidad urbana ligada a la movilidad del GAM, particularmente el entorno de la línea de Tren Interurbano en el sector Colima. Allí, las variables de estructura funcional, estructura urbana y funcionamiento de la movilidad se estudian de manera independiente.

Segundo, será correlacional, este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables (en un contexto particular). La comprensión e interpretación de las relaciones entre variables serán la base para la etapa posterior de diseño, comparando los elementos analizados en la etapa descriptiva.

UNIDAD DE ANÁLISIS

Comprende los usuarios e infraestructura tanto del Tren Interurbano, en específico de la Línea San José - Heredia; como de los espacios públicos contiguos a la vía férrea en el distrito Colima.

POBLACIÓN

Se compone de: pasajeros de la Línea Interurbana San José-Heredia, usuarios y trabajadores de espacios públicos inmediatos a la vía del tren: Biblioteca Pública de Tibás, Plaza de Cuatro Reinas Colima, parques residenciales.

MUESTRA

Se realizan muestreos no probabilísticos; para la población de usuarios del Tren Interurbano y espacios públicos será una muestra por conveniencia, según la disponibilidad de los mismos para participar del estudio.

cap
1.

fundamento

Movilidad Urbana





Construcción de la Movilidad

Conceptos Básicos

MOVILIDAD URBANA

La palabra “movilidad” es entendida como cualidad de movable (según la RAE); es decir, que es capaz de moverse por sí mismo o de recibir movimiento. Al aplicar esta definición dentro del contexto urbano, el concepto más básico de Movilidad Urbana refiere a la capacidad de movimiento (de sus actores y/o mercancías) dentro de la ciudad.

MOVILIDAD COMO DERECHO

La noción inicial de la movilidad como derecho, está contenida en la Declaración Universal de Derechos Humanos, al indicar en su artículo 13 lo siguiente: “Toda persona tiene derecho a circular libremente y elegir su residencia en un territorio de un Estado”.

Desde un enfoque humanista, la movilidad se presenta como necesidad en sí y a la vez como medio para satisfacer necesidades básicas tales como salud, educación, ocio, entre otras. Así, la movilidad urbana es un concepto relacionado con la mejora de la calidad de vida de las personas y como tal debe ser garantizado su acceso universal.

La movilidad como derecho supera el enfoque tradicional de transporte y tránsito; según la Cartilla de Movilidad Urbana (Swisscontact, 2013), el concepto se extiende a la unión de la gestión eficaz del espacio público y el sistema de transporte sostenible.

Como herramienta de cohesión social, la movilidad urbana puede (y debe) facilitar la inserción de todos los sectores sociales y bajo todas las movilidades de desplazamiento existentes, ya que la noción de movilidad está ligada principalmente a las personas y no al medio que utilicen para su desplazamiento ni el fin del mismo (Mataix, 2010); de lo contrario, las políticas de movilidad se tornan en un elemento de exclusión social.

El ejercicio del derecho a la movilidad, según Herce (2009), se ve condicionado por la Administración pública en tanto que será la responsable de garantizar una oferta de espacio público inclusiva para todo tipo de desplazamiento y/o sistemas de transporte.

COMPONENTES DE MOVILIDAD URBANA

El concepto de Movilidad Urbana engloba 3 componentes esenciales que interactúan entre sí; ciudadano, espacio público y transporte sostenible:



Imagen 1. Esquema de componentes de la movilidad urbana. Elaboración: Propia

| | |
|-----------------------|---|
| CIUDADANO | Eje central de las políticas de movilidad. El ciudadano es el elemento más vulnerable del sistema al ver afectada su seguridad, su salud y su manejo del tiempo, según las condiciones de movilidad a su alcance. |
| ESPACIO PÚBLICO | Ligado a la convivencia social del ciudadano, es el espacio para el desarrollo de actividades colectivas que mejoran la calidad de vida del usuario. Constituye un medio de movilidad en sí al tratarse de aceras, plazas, avenidas peatonales, zonas de espera. |
| TRANSPORTE SOSTENIBLE | Coexistencia de modos de transporte sin competir entre sí; con especial impulso a modalidades de alta eficiencia energética y poca contaminación. Contiene 3 dimensiones de transporte: no motorizado, masivo e intermodalidad. |

Tabla 1. Componentes de la movilidad urbana. Elaboración: Propia

Las tres dimensiones del componente Transporte Sostenible, se detallan en el siguiente cuadro:

| | |
|-----------------------|---|
| TRANSP. NO MOTORIZADO | La caminata es el inicio y fin de la movilidad, por lo tanto es de suma importancia la gestión de vías peatonales exclusivas. Seguidamente, se potencia el uso de la bicicleta no solo a nivel recreativo sino como vehículo, por medio de ciclo vías, rutas complementarias, estacionamientos especiales y educación de respeto al ciclista. |
| TRANSPORTE MASIVO | Incentivación de sistemas modernos con alta capacidad y calidad de vehículos públicos, bajo red integrada que permite mayor volumen de pasajeros transportados con eficiencia. |
| INTERMODALIDAD | Integración de variados modos de transporte en una red interconectada que brinde fiabilidad, puntualidad y seguridad al usuario. |

Tabla 2. Dimensiones del transporte sostenible. Elaboración: propia.

CONFLICTOS DE LA MOVILIDAD URBANA

Consumo Energético: El consumo generado por la fabricación de vehículos e infraestructuras, su mantenimiento, y la dependencia de combustibles derivados del petróleo; colocan al sector transporte como el mayor consumidor de energía, incluso por encima de las actividades de industria y comercio.

Se da una variación en el consumo energético directamente relacionado con la densidad de las ciudades; los esquemas compactos de alta densidad requieren menos energía que las ciudades difusas (Herce, p.17). Igualmente, los modos de transporte urbano difieren entre sí en cuanto a su eficiencia de consumo energético; de manera muy general se presenta la siguiente escala:

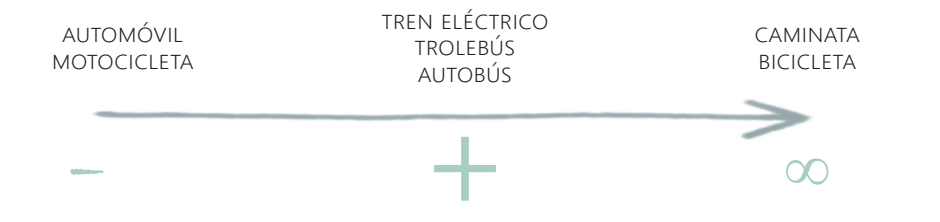


Imagen 2. Escala de eficiencia de consumo energético según medio de transporte. Elaboración: propia.

Contaminación: Mataix (2009) expone dos importantes tipos de contaminación relacionados con los esquemas actuales de movilidad urbana:

a) Atmosférica: El transporte es uno de los mayores emisores de contaminantes a la atmósfera, esto incide en el deterioro del aire y agrava problemas como el calentamiento por gases de efecto invernadero y la lluvia ácida. El coctel de humos y gases emanados por los vehículos son en su mayoría tóxicos, con potencial cancerígeno y de notable impacto sobre el sistema respiratorio y el sistema cardio-circulatorio.

b) Sonora: El tráfico rodado es el gran responsable de este tipo de contaminación en las ciudades. El ruido tiene efectos directos sobre el bienestar humano al generar trastornos físicos como audición disminuida y aumento de presión arterial, además, interfiere con la comunicación, el estudio, el descanso y los patrones de sueño.

Congestión Vial: La congestión de tráfico es producida por el exceso de demanda de los espacios comunes de movilidad y representa un problema a nivel mundial sin importar el nivel de desarrollo de las ciudades; se vincula directamente con el deterioro de calidad de vida de los habitantes al aumentar tiempos de viaje, consumo de combustibles y el daño ambiental que conlleva.

La situación se alimenta del creciente parque automovilístico y la dependencia generada hacia el transporte privado (generalmente unipersonal), esto se refuerza con modelos de dispersión urbana donde la demanda de movilidad es más difícil de cubrir por medio del transporte público.

Consumo de Espacio: Ocupación en aumento del área pública para circulación y aparcamiento, perfilando la ciudad con un uso prioritario para la "comodidad del automóvil"; se resta espacio tanto para funciones urbanas como para las actividades que se desarrollan dentro de las edificaciones.

Además, la infraestructura de vías de gran magnitud como autopistas y ferrocarriles pueden generar un efecto barrera pues actualmente se manejan desligadas del espacio público y el tránsito peatonal; actúan fragmentando el tejido urbano al interrumpir la movilidad en sentido transversal a ellas. Aún en casos en que existen elementos de cruce, las dimensiones, intensidad de tráfico y ruido elevado, generan una barrera psicológica en el usuario (Mataix, 2009, p.38).

Tendencias Urbanas

"...los cambios en el modelo de ciudad se han traducido en cambios importantes en el comportamiento de la movilidad" (Herce, 2009).

TERRITORIO & MOVILIDAD

La movilidad, como elemento urbano, ha tomado una relevancia que va en aumento e incluso altera paradigmas consolidados sobre la geometría espacial de las ciudades. Se han sustituido los vínculos de proximidad por sistemas de conexión; así, las infraestructuras asumen un papel organizador del territorio (Herce, 2009).

Los territorios actuales presentan usos intercalados, espacios centrales y periféricos de bordes difusos y actividades diversas en constante cambio. La existencia de espacios especializados por su parte, no solo atrae flujos de usuarios, sino que su capacidad de facilitar esos flujos condiciona su propia existencia.

Ante la necesidad de incrementar los flujos de movilidad, la tendencia (con fines de desarrollo económico) se ha orientado a la ampliación de redes de infraestructura de manera indiscriminada en vez de potenciar el uso de las redes ya existentes.

Este comportamiento ha generado un sistema de movilidad insostenible de alto consumo energético; que resulta en marcadas diferencias entre las poblaciones periféricas y las centrales, debido a la alta plusvalía del terreno en la periferia y el costo superior de los servicios en este sector.

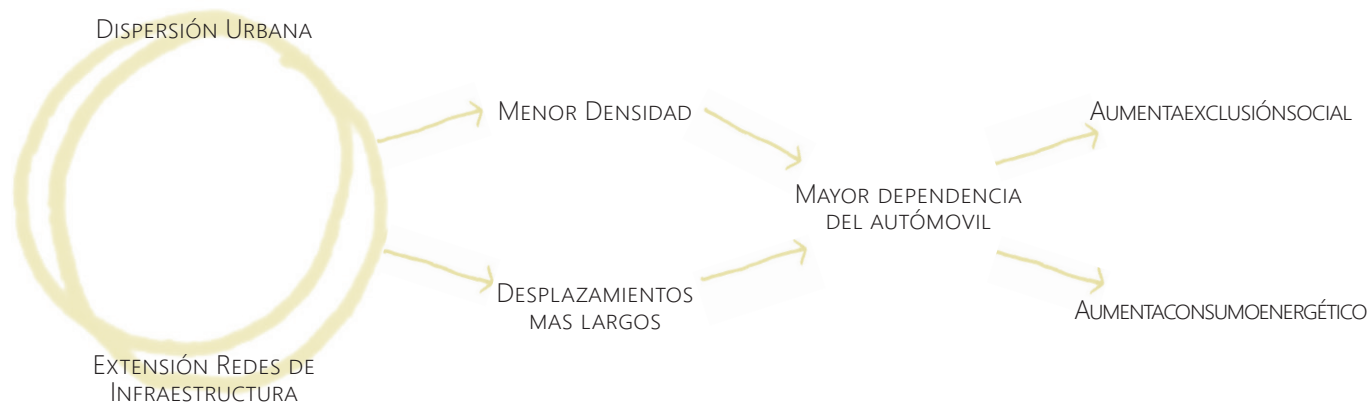


Imagen 3. Modelo de ciudad insostenible con movilidad basada en el automóvil. Elaboración: propia

Según Herce (2009), como respuesta a la exclusión social y otros problemas generados por un deficiente sistema de movilidad urbana, se deben adoptar medidas de concentración urbana y densificación del suelo ocupado; de manera que facilite el logro de un modelo de movilidad inclusivo y favorable con el ambiente.

CAMBIOS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL

El volumen de desplazamientos cotidianos con origen y destino fijos -ligados al modelo económico industrial en quiebra- que se encuentra en constante disminución, sumado a la condición de cambio del valor potencial del suelo y sus actividades; deriva en un panorama de difícil predicción en cuanto a volumen y tipo de conexiones necesarias a futuro.

Además, la computadora personal y el teléfono móvil juegan un papel importante en la nueva distribución de la demanda de “desplazamientos”, al reemplazar la necesidad de proximidad física por requerimientos de conexión virtual y simultaneidad.

“Al igual que el espacio construido, el espacio de la movilidad ha abandonado la continuidad... ofrece a las prácticas sociales campos de posibilidad no homogéneos y discontinuos; layers diferentes y parcialmente separados que se ofrecen a distintas prácticas”

Bernardo Secchi

| | |
|--|--|
| Motivos de viaje: Poca distinción entre movilidad obligada y movilidad no obligada, ninguna puede ser desatendida | Demanda: No se expresa únicamente en dos lapsos de tiempo (horas pico), se distribuyen a lo largo de la jornada |
|--|--|

Tabla 3. Novedades de organización social ligadas a la movilidad.

Ciudad & Movilidad Sostenible

Conceptos Básicos

DESARROLLO SOSTENIBLE

Concepto contenido en el Informe Brundtland de las Naciones Unidas (1987) como “aquel modelo de desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas”.

CIUDAD SOSTENIBLE

La ciudad sostenible es definida por Rogers (2000), como aquella que ante el crecimiento urbano ofrece oportunidades de desarrollo sin ‘hipotecar’ su futuro ni el de generaciones posteriores. Propone, también, concebir las ciudades como un sistema ecológico y bajo ese enfoque enmarcar la planificación urbana y la explotación de sus recursos.

Basado en las ideas de Herbert Girardet -urbanista ecólogo-, se señala que la sostenibilidad en la ciudad se liga al concepto de metabolismo circular; en tal proceso se reduce el consumo de materias primas que entran a la ciudad y aumenta su reutilización en acciones de reciclaje y aprovechamiento de residuos inorgánicos.



Imagen 4. Esquema de metabolismo circular de la ciudad. Elaboración: propia. Basado en Rogers (2000)

CIUDAD COMPACTA

Modelo de ciudad que abandona el urbanismo de una sola función y cuya movilidad no se basa en el predominio del automóvil; se implementan sistemas de transporte público que conecten los centros de actividad social y comercial, y se utilizan espacios públicos a favor del peatón y la vida comunitaria; todo lo anterior promoviendo un sistema de desarrollo sostenible (Rogers, 2000).

CONURBACIÓN URBANA

Producido por la metropolización y crecimiento de ciudades, donde los límites físicos de estas ven desdibujados al unirse con otras. Según Moreno (2008), mediante el fenómeno de conurbación, dos o más ciudades se integran dando lugar a una nueva territorialidad con dinámicas de interrelación social, cultural, económica y política, entre otras.

HUELLA ECOLÓGICA URBANA

El concepto de huella ecológica se define como el área del territorio apropiada para que los asentamientos humanos mantengan un nivel de desarrollo, producción y asimilación de residuos que satisfaga sus necesidades y garantice una adecuada calidad de vida. (Plan GAM 2013, UR-12).

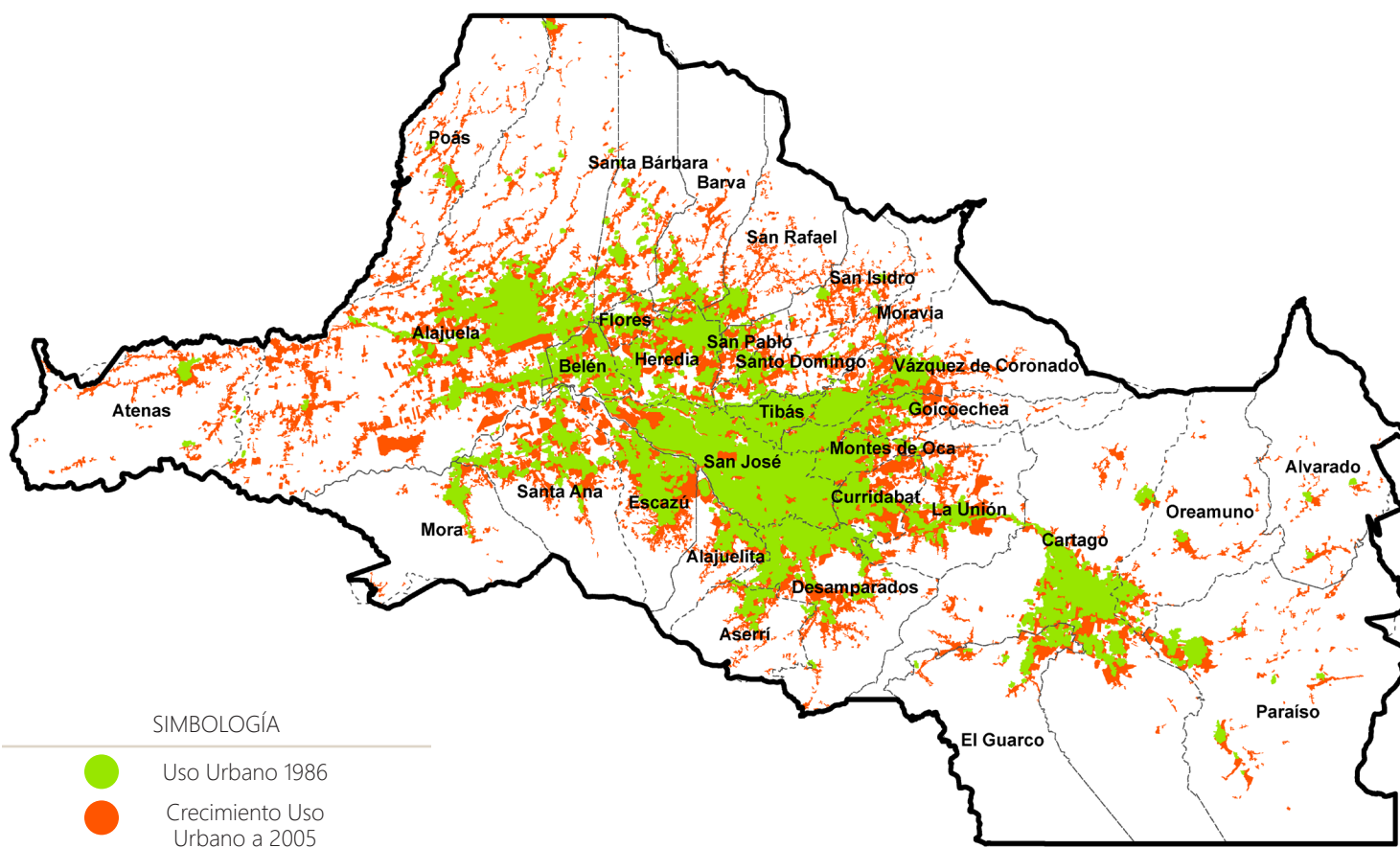


Imagen 5. Crecimiento de Uso Urbano en la GAM. Fuente: Plan GAM 2013

Centralidades Densas Integrales

"Desarrollo Urbanístico: Se promoverá el desarrollo y reordenamiento de las ciudades, mediante el uso intensivo del espacio urbano, con el fin de liberar y conservar recursos para otros usos o para la expansión residencial"

*Art.31 Ley Orgánica del Ambiente
[Objetivo del modelo urbano de CDI, Plan GAM 2013]*

CONCEPTO DE CDI

Una red articulada de Centralidades Densas Integrales busca: regenerar los centros urbanos, revertir el crecimiento expansivo, reducir la huella ecológica de la ciudad, potenciar la calidad de vida.

El Plan GAM 82 plantea la base de las CDI con la noción de "ciudad regional polinuclear en red" para la recuperación de núcleos urbanos antes aislados y que ahora se han integrado por áreas conurbadas.

El sistema urbano según las CDI se fundamenta en la densidad y diversidad de usos de suelo; la vivienda vertical como centro, con servicios mixtos en proximidad. Lo anterior, aumenta la eficiencia de redes de servicios públicos, así como el valor y atractivo de la propiedad aumentando la recaudación de impuestos locales; todo ello contribuye a la economía del terreno y su aumento de densidad.

Se conforman ciudades densas y socialmente diversas con el conjunto de servicios, actividades sociales y comerciales; sumado a la densidad, dentro de un radio de acción razonable, integrando más la comunidad del vecindario.

La integración comunal deriva en el aumento de la seguridad ciudadana y con ello se promueven los viajes a pie y bicicleta, reduciendo los viajes en automóvil; esta transformación de la movilidad se completa con el transporte masivo, cuya rentabilidad se sustenta en las altas densidades.

"En conjunto, los beneficios fiscales, económicos, sociales y ambientales potencian el atractivo de las CDI para la población, desestimulando la expansión irracional hacia la periferia de la ciudad y el impacto ambiental que este conlleva..." (Plan GAM 2013, UR-13)

SISTEMA DE CIUDADES CDI

Se plantea la necesidad de recuperar las ciudades existentes y localización de actividades múltiples bajo un esquema de centralidades, mediante un cambio de patrón de desarrollo de ciudad difusa a compacta.

Así, se recomienda “el desarrollo integral de una red de ciudades de manera planificada y jerarquizada, por medio de las CDI con equipamientos e infraestructura estratégica” (UR-44); dichos centros se densifican acorde a las relaciones con transporte, conectividades, servicios e infraestructura, según su nivel de jerarquía.

DISTANCIAS CONVENIENTES PARA EL MODELO DE CDI

La conceptualización de los CDI's incluye como característica fundamental la *proximidad*, bajo ese criterio se localizan los equipamientos públicos: culturales, recreacionales, sociales; servicios, y el uso residencial que idealmente abarca entre 40-65% de los usos del CDI.

Tal combinación de usos, influye de manera directa en la reducción de las frecuencias de viaje y el número de desplazamientos motorizados.

El diagrama adjunto ejemplifica la ubicación de equipamientos y servicios, dentro de rangos de tiempo de recorrido entre 2-30 min, según las modalidades de transporte sean estas motorizadas o no motorizadas.

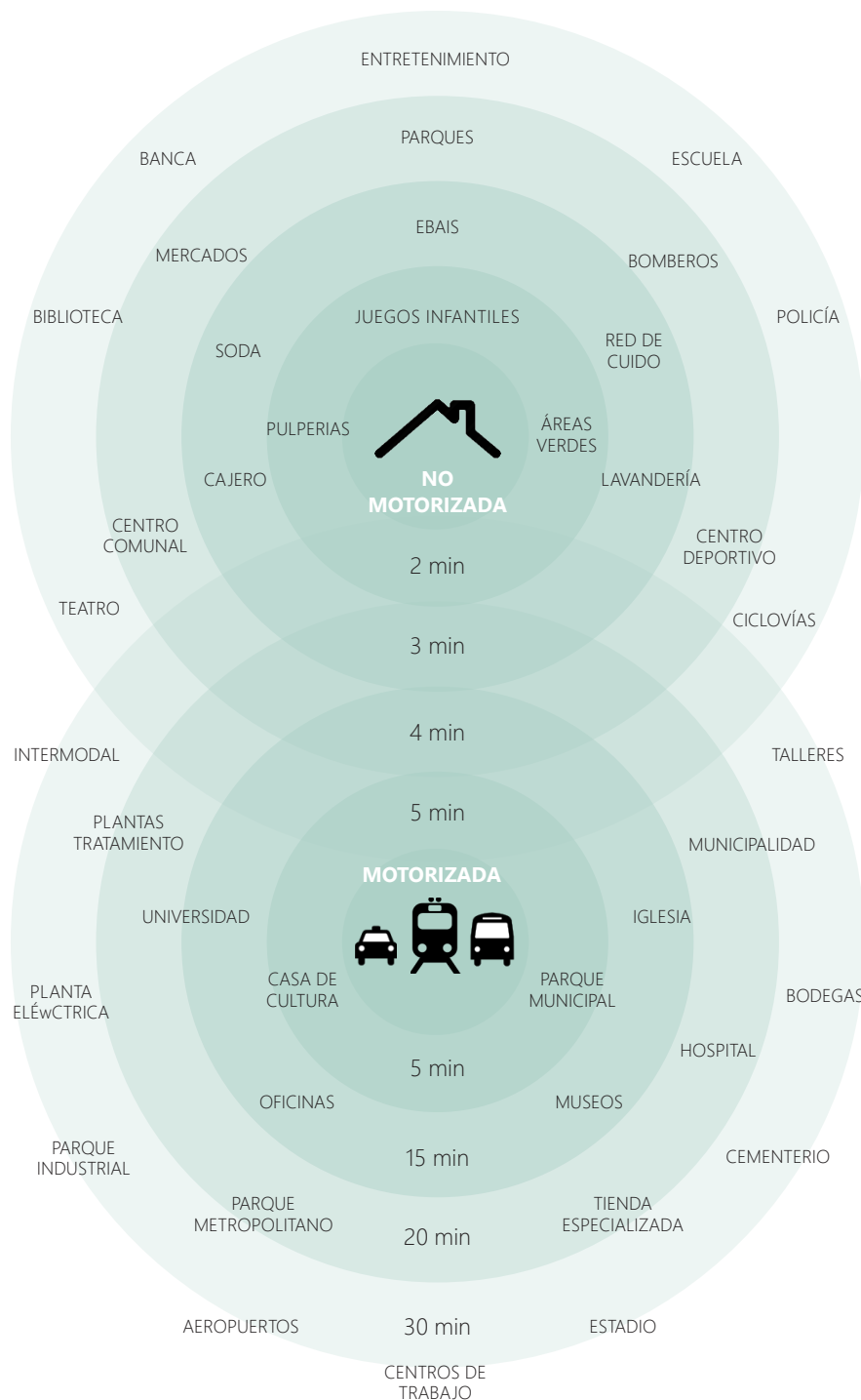


Imagen 6. Esquema de distancias convenientes para CDI. Fuente: Plan GAM 2013

PRINCIPIOS PARA USO MIXTO DIVERSIFICADO DENTRO DE CDI'S

- a) Evitar zonas exclusivamente residenciales (proporción entre 45-65%)
- b) Actividad comercial y servicios públicos dentro de rangos caminables no mayores a 10-20 min.
- c) Compatibilizar actividades de producción industrial con base en la limitación de umbrales de emisiones.

CERCANÍA E INTEGRACIÓN DE EQUIPAMIENTOS Y ESPACIOS PÚBLICOS

El papel del espacio y equipamiento público es fundamental para mantener la calidad de las relaciones entre el medio natural, el medio contruido, y la prestación de servicios.

El Plan GAM propone la formación de centros de servicios urbanos donde se integren los equipamientos y espacios públicos que generen continuidad espacial dentro del tejido urbano compacto y diverso. El desarrollo compacto permite liberar terrenos para posibles usos de equipamiento y espacio público, dando valor a programas municipales de repoblamiento.

La definición de equipamientos y servicios, según García (2010) mencionado por Plan GAM (2013) es:

Equipamientos: elementos de carácter público presentes en la estructura urbana que satisfacen necesidades de carácter material y que se encuentran relacionadas de modo inmediato por las exigencias básicas de la vida humana.

Servicios: elementos que dan prestaciones materiales y técnicas, que satisfacen necesidades colectivas, físicas, económicas e intelectuales, indispensables para el desarrollo de formas de vida satisfactorias desde el punto de vista de la organización comunitaria.

TIPOS DE EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS PÚBLICOS

| | | |
|------------------------|-------------------------------------|---|
| EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS | Equipamientos de bienestar social | Equipamientos educativos |
| | Equipamientos culturales | Equipamientos sanitarios |
| | Equipamientos deportivos | |
| SERVICIOS BÁSICOS | Servicios de administración pública | Servicios funerarios |
| | Servicios de abastecimiento | Servicios de protección y mantenimiento del medio ambiente urbano |
| | Servicios de defensa y justicia | |

"Para cumplir su objetivo, los equipamientos y espacios públicos han de vincularse con la prestación de un servicio, ya sea por conexión física directa o indirecta"

Plan GAM 2013, UR-21

El Plan GAM propone una lista de principios de acción en cuanto a servicios y equipamientos públicos a implementar en las CDI's (según alcance de cobertura), que tendrán un impacto a favor de la movilidad más eficiente y sostenible. La clasificación de CDI's según su alcance de cobertura comprende:

122 CDI EN TOTAL

| | |
|----------------|--------------------|
| 30 cantonales | 4 provinciales |
| 45 distritales | 5 canton/periferia |
| 48 periféricas | |

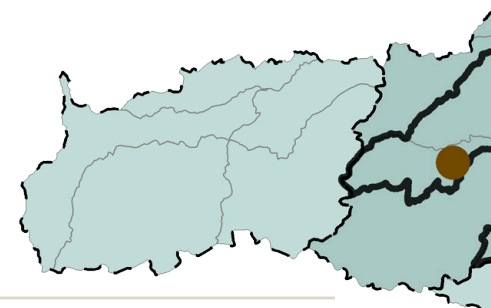
CDI Provincial: Actividades de jerarquía metropolitana, donde se ubican instituciones que cumplen funciones de cobertura regional.

CDI Cantonal: Centros urbanos que responden a condición de cabeceras de cantón y por ello tienen radio de influencia municipal.

CDI Distrital: Centros urbanos con influencia en el área geográfica de un municipio, los servicios son de alcance municipal aunque no sea cabecera de cantón.

CDI Cabeceras Distrital: Áreas urbanas generalmente periféricas cuya función es fortalecerse para generar centros compactos multifuncionales de menor rango y reducir su dependencia de centralidades de mayor rango.

De acuerdo con la clasificación, el área de estudio pertenece al rango de CDI cantonal (Tibás, código de cantón: 114), cuya lista de principios de acción se compone de:



EQUIPAMIENTO COLECTIVO

- Clínica periférica
- Red de cuidado
- CEN-CINAI
- Escuela - colegio
- Biblioteca
- Feria de agricultor
- Centro diurno adulto mayor
- Municipalidad
- Bomberos
- Cementerio
- Polideportivo

USOS Y SERVICIOS

- Farmacia - optica
- Restaurantes - comidas
- Supermercados
- Bancos
- Servicios profesionales
- Iglesia - templo
- Centro de acopio de reciclaje
- Pulpería
- Verdulería
- Carnicería - Pescadería
- Panadería

- Lavandería
- Hosterías
- Ferretería
- Mueblería
- Insumos de oficina
- Centros comerciales
- Gasolinera
- Mascotas
- Auditorio
- Sala de exhibiciones
- Parada de transporte público

RANGOS DE DENSIDAD PARA CDI

| | |
|-------------------|------------------|
| Muy alta densidad | más 500 hab/ha |
| Alta densidad | 300 a 499 hab/ha |
| Modera densidad | 120 a 299 hab/ha |

SIMBOLOGÍA

- CDI Cantonal
- CDI Distrital

Densidad (Hab/Km²)

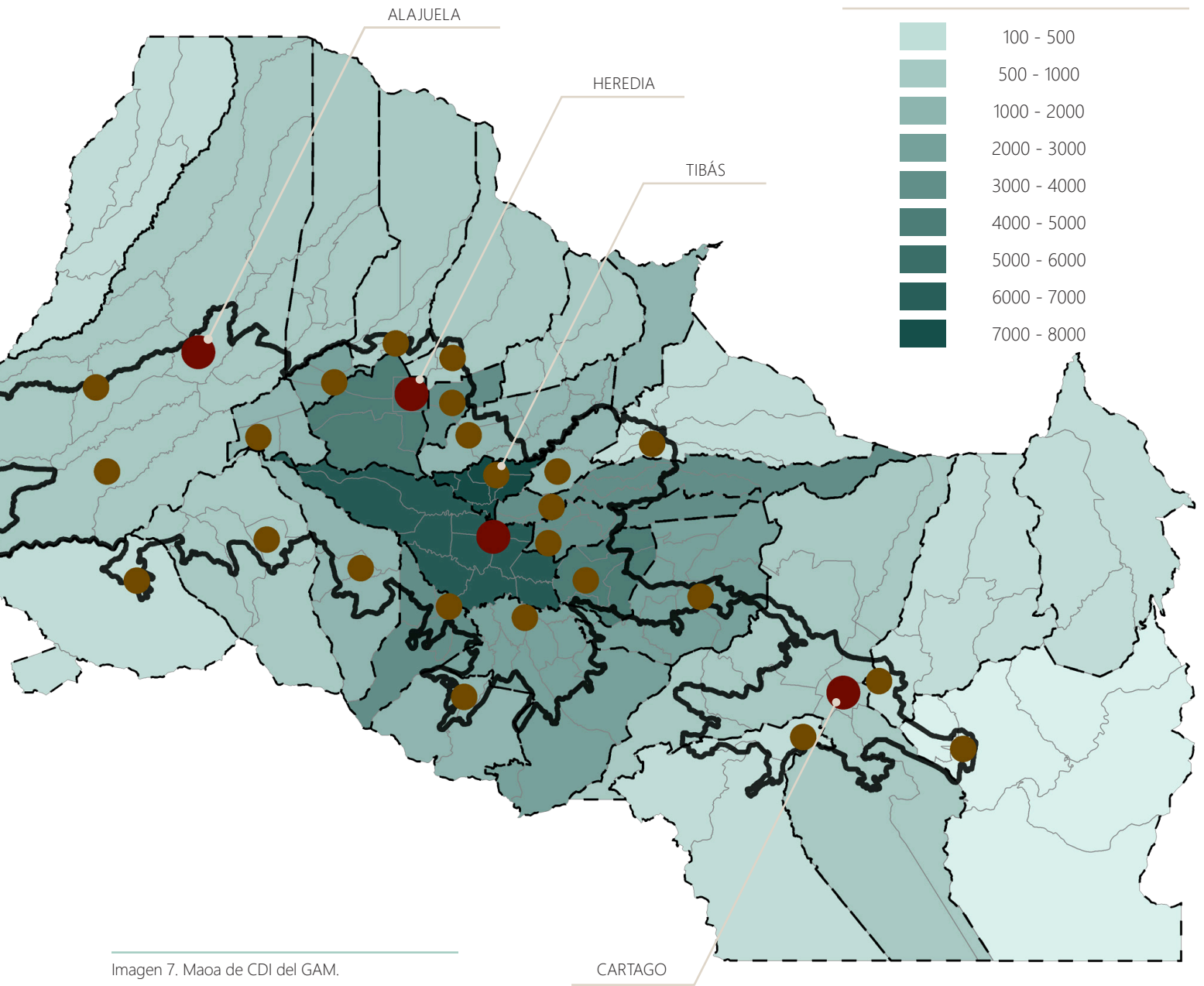
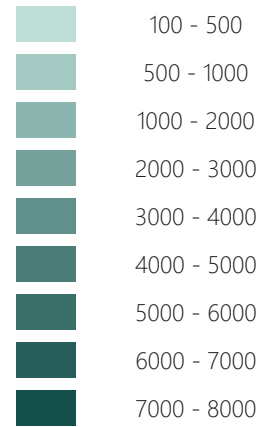


Imagen 7. Maa de CDI del GAM.
Fuente: Plan GAM 2013

Eficiencia Energética en Transporte

CO-BENEFICIO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para justificar la inversión requerida al implementar sistemas energéticamente eficientes de transporte, es preciso referirse a los co-beneficios percibidos a mediano y largo plazo tanto por los usuarios como por las comunidades y operadores del sistema:

Desarrollo económico más fuerte

La dependencia al automóvil no fomenta el empleo local ni el desarrollo económico sostenible; en cambio, el aumento de la participación del transporte público trae las siguientes ventajas relacionadas a la economía:

- a) Reducción en congestión: ahorro de tiempo del usuario.
- b) Atracción de inversión extranjera: empleados viajan con mayor facilidad y puntualidad, y son más saludables.
- c) Proyección como centro de negocios 'seguros': envíos y viajes de negocios se planifican y ejecutan de forma precisa dentro del sistema de transporte.

Aumento de la calidad de vida

El espacio urbano es limitado por lo que un sistema de transporte basado en el transporte público es beneficioso pues consume menos espacio que el modelo basado en el automóvil privado; así, se puede dedicar más área de la ciudad para parques, aceras, zonas verdes y otros usos recreativos que dan mayor calidad de vida al ciudadano. También, con un menor consumo de energía, se reducen las emisiones que contaminan el aire urbano afectando la salud del usuario de la ciudad y la imagen de la misma.

Mayor seguridad energética

Se da una reducción de la dependencia al petróleo y en consecuencia se reduce la presión sobre el presupuesto gubernamental referente a este tipo de energía.

Menos externalidades

Promover el transporte público resulta en menor congestión de tránsito y reducción significativa de accidentes en carretera; igualmente se disminuyen los efectos en la salud de los contaminantes atmosféricos y niveles de ruido.

El siguiente cuadro muestra tres niveles distintos en la eficiencia energética del sector transporte junto con su estrategia básica y descripción del nivel.

“El transporte por carretera consume aproximadamente el 70% de la energía utilizada en el sistema de transporte mundial. El transporte de pasajeros por carretera representa por sí solo el 50% de este consumo de energía”

GIZ (cita)

EFICIENCIA DEL SISTEMA

Reducir los viajes o evitar el aumento de la demanda de transporte.

La organización del suelo, actividades socioeconómicas e infraestructura de la ciudad influyen en la demanda de viajes. El consumo de energía aumenta proporcionalmente al descenso en la densidad de la ciudad.

EFICIENCIA DE LOS VIAJES

Cambiar la demanda a modos de transporte más eficientes.

Relacionado al consumo de energía de los diferentes modos y la tasa de ocupación de los vehículos. En general, los modos privados de transporte motorizado son mucho menos eficientes que el transporte público.

EFICIENCIA DE LOS VEHÍCULOS

Mejorar vehículos y combustibles existentes.

Adoptar nuevos conceptos de combustible y la optimización de operación de los vehículos. La legislación y medidas fiscales pueden impulsar avances tecnológicos, así como la adquisición de vehículos más eficientes.

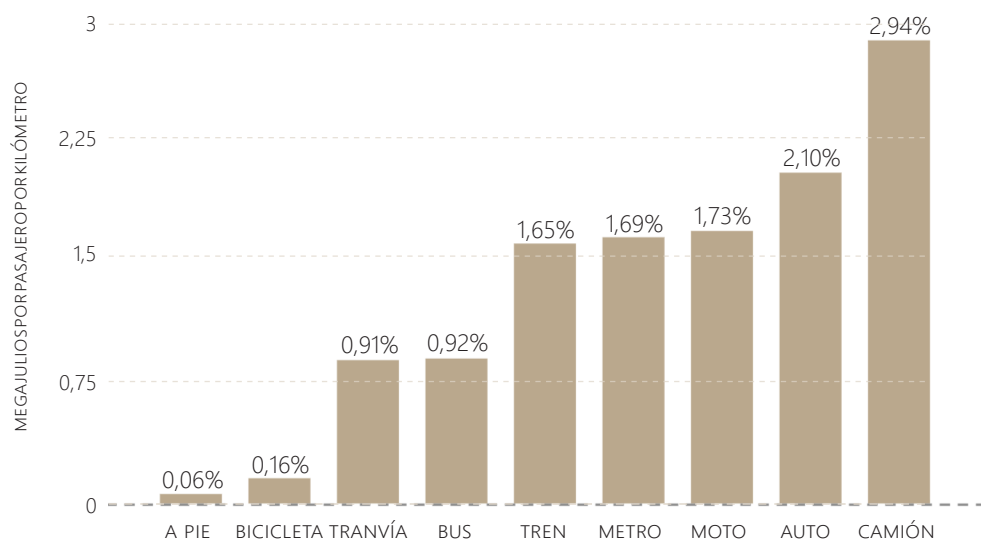


Imagen 8. Consumo energético según modo de transporte. Elaboración: propia

Costa Rica

& movilidad urbana

Los procesos de ordenamiento del territorio cobran una importancia estratégica para el desarrollo del país, en miras al bicentenario como nación. Costa Rica se enfrenta a procesos coyunturales en la dinámica mundial que no pueden ser pasados por alto, entre éstos podemos mencionar la inserción al mercado global de forma competitiva, los cambios climáticos y el desarrollo de asentamientos humanos inclusivos y sostenibles.

PNOT 2013, p.12

Políticas de desarrollo

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2011-2014

MARIA TERESA OBREGÓN ZAMORA

Basado en el artículo 4 de la Ley N°5525 de Planificación Nacional, corresponde al Ministerio de Planificación Nacional y Económica la coordinación y elaboración del Plan Nacional de Desarrollo (PND).

El PND es un instrumento de gestión de Gobierno que identifica los programas y proyectos de inversión pública prioritarios para maximizar la utilización de los recursos públicos.

Se compone de cuatro ejes de gestión:

1. Bienestar Social
2. Seguridad Ciudadana y Paz Social
3. Ambiente y Ordenamiento Territorial
4. Competitividad e Innovación

Dentro del eje Ambiente y Ordenamiento Territorial, se contempla la aprobación de un Plan Regional del Gran Área Metropolitana bajo dirección del INVU, buscando la eficiencia del sistema urbano del Valle Central por ser el principal espacio económico del país.

También, señala el papel del sector transporte dentro del objetivo de carbono neutralidad, afirmando la necesidad de mejora de la infraestructura vial de manera que sea más eficiente bajo conceptos de armonía con el ambiente, equidad social y crecimiento económico.

Bajo el eje de Competitividad e Innovación, destaca la acción estratégica de desarrollo de infraestructura; allí se indica que la inversión en proyectos de infraestructura y transporte se dirige a contar con:

“...un sistema de transporte de carga y pasajeros seguro, que sea eficiente e integrado en sus distintas modalidades y que contribuya a mejorar la competitividad y generar un mayor desarrollo económico y social.” (p.89)

POLÍTICA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2012-2040

Según Decreto Ejecutivo N° 37623 Plan-MINAET-MIVAH, se oficializa la Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040.

La PNOT define el marco conceptual para los procesos de ordenamiento territorial en el país, así como los lineamientos generales para la elaboración del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial (PLANOT); es el instrumento de planificación estratégica para direccionar a largo plazo el accionar del Estado y sus Planes Nacionales de Desarrollo.

La PNOT se compone de tres ejes estructurales, subdivididos en temas:

1. Calidad del Habitat

Asentamientos humanos

Vivienda

Infraestructura y redes

Movilidad y transporte

Participación ciudadana

Paisaje y espacios públicos

2. Protección-Manejo Ambiental

Cuencas y recurso hídrico

Uso y manejo de suelos

Diversidad biológica

Carbono neutralidad

Educación ambiental

3. Competitividad Territorial

Potencial turístico

Innovación tecnológica

Infraestructura

Gestión Pública

El PNOT describe el tema de movilidad y transporte como “el desarrollo del transporte público y vialidad, desde un modelo de ciudad compacta, donde se mejora la accesibilidad para toda la población”. Dentro de los lineamientos del eje Calidad del Habitat, se indica:

“Lineamiento 5: Se promoverán los sistemas integrados de transporte masivo, con el fin de acortar los tiempos de viaje, principalmente para la población que habita en las zonas alejadas y periféricas de las ciudades” (p.26)

PLAN NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL 2014-2020

El PLANOT se define como el documento de gestión operativa que establece las acciones estratégicas para el cumplimiento de metas planteado en el PNOT 2012-2040, por lo que continua con el esquema de ejes estructurales ya mencionados.

Referente a movilidad y transporte, siempre bajo el eje de Calidad de Hábitat, se definen las siguientes acciones (p.11):

1. Implementación del sistema integrado de transporte público de pasajeros, masivo e Intermodal, del GAM, articulado al modelo territorial impulsado por el Plan Regional de Desarrollo Urbano del GAM, y al Plan Nacional de Transporte.
2. Implementación de nodos intermodales de intercambio, que formen parte del sistema integrado de transporte público de pasajeros del GAM y que estén articulados a espacios públicos de escala metropolitana.
3. Ejecución de acciones, con enfoque de género, que incentiven la movilidad peatonal, de medios no motorizados y de transporte público, en congruencia con el modelo territorial planteado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) Regional vigente, o ante su ausencia, en el Plan Nacional de Transporte, en cantones con una población mayor a 100,000 habitantes.
4. Ejecución de acciones, con enfoque de género, que desincentiven el ingreso de vehículos motorizados privados, especialmente de carga, a las áreas urbanas y urbano-rurales del país, en congruencia con el modelo territorial planteado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) Regional vigente, o ante su ausencia, en el Plan Nacional de Transporte, en cantones con una población mayor a 100,000 habitantes.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO URBANO

Según Ley de Planificación Urbana N° 4240, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) es encargado de la realización del Plan Nacional de Desarrollo Urbano; se inicia el proceso de elaboración del PNDU con la creación del Consejo Nacional de Planificación Urbana y la Secretaría del PNDU, por Decreto Ejecutivo N° 28937.

El plan se compone de tres fases:

Fase I: revisión multisectorial de la planificación y desarrollo urbano en Costa Rica, hasta generar una visión compartida bajo un primer esquema de modelo de ciudad.

Fase II: Incorporación de proyectos institucionales que concuerden con la visión y modelo de la Fase I.

Fase III: Elaboración del Plan GAM.

Dentro de la Fase I se determinan tres principios estructurantes del desarrollo urbano: medio ambiente (componente natural), ser humano (componente social), servicios e infraestructuras (componente físico). A partir estos principios se generan otras doce nociones complementarias de alcance urbano:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Ordenamiento territorial | 7. Dotación de infraestructura |
| 2. Movilidad y conectividad | 8. Incorporación del paisaje urbano |
| 3. Respeto al ambiente y cultura | 9. Accesibilidad |
| 4. Respeto al ser humano | 10. Gobernabilidad con participación |
| 5. Uso racional de recursos vitales | 11. Sostenibilidad |
| 6. Dotación de servicios básicos | 12. Acceso a vivienda |

El PNDU se refiere a la movilidad como un proceso que involucra “aspectos fundamentales para el orden social... parte estructural del desarrollo socio-económico...” (p.85); señala efectos insostenibles del modelo actual como la baja densidad en asentamientos humanos, despoblación de centros urbanos, contaminación de aire, agua, y sónica.

Ante tales efectos, la propuesta general del PNDU en materia de movilidad apunta a fortalecer el carácter polifuncional de las ciudades, asociandolas a ejes de desarrollo, y como política nacional que es, busca actuar de forma equilibrada según el Sistema Nacional de Ciudades.

“El Plan GAM 2013 se convierte en la primera herramienta de planificación derivada de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial y traslada sus lineamientos de desarrollo al nivel de la regulación y a la descripción detallada del modelo de desarrollo urbano territorial en la región GAM.”

Plan GAM 2013, I-29

PLAN GAM 2013

El Plan de Desarrollo Urbano Gran Área Metropolitana surge con el Decreto Ejecutivo N° 12590, acogido posteriormente por el Decreto Ejecutivo N° 13583 VAH-OFIPLAN, en 1982.

Es desarrollado por el INVU según Ley de Planificación Urbana 4240, y su última actualización comprende el Plan GAM 2013 que conjunta los insusmos técnicos de propuestas anteriores como el Plan Regional Urbano del Gran Área Metropolitana (PRUGAM) y el Plan de Ordenamiento Territorial del Gran Área Metropolitana (POTGAM).

El objetivo general del Plan GAM 2013, es: “Generar una guía metodológica que oriente los procesos de planificación urbana para mejorar la eficiencia y funcionalidad de la ciudad regional del GAM.” ; el documento de estructura por las siguientes dimensiones:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1. Urbana Regional | 4. Movilidad |
| 2. Equipamiento Social | 5. Infraestructura y Redes |
| 3. Ambiental | 6. Competitividad |

Bajo la dimensión Movilidad, se establecen los siguientes objetivos de ordenamiento territorial para la región GAM:

- a) Conformar un sistema integrado de transporte público masivo según el modelo de Centralidades Densas Integrales.
- b) Definir los proyectos viales prioritarios para generar conectividad regional sin atravesar áreas urbanas centrales.
- c) Reducir necesidades de desplazamiento motorizado individual privado para disminuir la carga vehicular dentro de los núcleos CDI.

La conceptualización de la dimensión Movilidad, se centra en el principio de Desarrollo Orientado al Transporte Público (DOPT); es decir, comunidades urbanas compactas y caminables que se conectan por medio de transporte público, alejándose de la dependencia al automóvil y al consumo de combustibles fósiles.

PLAN NACIONAL DE TRANSPORTES 2011-2035

Elaborado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Plan Nacional de Transportes 2011-2035 (PNT), es un instrumento de planificación a corto, mediano y largo plazo que busca asegurar la modernización y adecuación de las redes de transporte a las necesidades de Costa Rica.

La visión del PNT apunta a políticas de transporte que cumplan con las metas a continuación:

- a) Proporcionar a los ciudadanos del país un sistema de transportes único que integre a cada uno de los distintos modos que lo conforman, para facilitar el acceso a la red y la movilidad de las personas y de las mercancías.
- b) Disponer de un sistema de transporte orientado a la facilitación del comercio, de forma que constituya una herramienta, no solo para la actividad económica y productiva del país, sino para potenciar la integración de Costa Rica en el mercado internacional a través de la mejora de sus exportaciones.
- c) Asegurar la sostenibilidad del sistema de transportes como vía de minimizar su impacto en el ambiente, potenciando la imagen del país como destino privilegiado para actividades de turismo.

El PNT ha dividido sus objetivos según horizontes temporales, a saber:

Horizonte Operativo: 2018

Reestructuración de red vial y reforma del sistema de transporte público.

Reforma del marco legal y organización institucional, adecuación y centralización en el MOPT de las actividades de planificación en transporte.

Desarrollo de normativa técnica específica para el diseño y construcción de infraestructuras.

Previsión, diseño y gestión de las fuentes de financiación necesarias para la modernización del sistema.

Horizonte Estratégico: 2035

Disponer de una red vial estratégica de alta y mediana capacidad, y una moderna red ferroviaria nacional.

Apoyar un sistema de transporte público eficiente con régimen tarifario adecuado.

Potenciar la cohesión y equilibrio del territorio, facilitando la movilidad interna del país.

Minimizar el impacto en el ambiente del sistema de transportes, asegurando la sostenibilidad en años venideros.

VI PLAN NACIONAL DE ENERGÍA 2012-2030

En 2010, se presenta la política energética nacional denominada “Hacia un nuevo modelo energético para nuestro país”, que posteriormente se plasma en el VI Plan Nacional de Energía, con propósito de asegurar el desarrollo energético basado en energías sostenibles con el ambiente y la salud humana.

Se plantea un escenario de consumo energético del sector transporte según:

- a) Uso eficiente de la energía en el transporte
- b) Nuevas tecnologías en transporte
- c) Fuentes alternas de energía en transporte

Estas condiciones de ven reflejadas en las líneas de acción y actividades del Programa para el Sector Transporte dentro de las políticas del PNE:

Líneas de acción

Promover tecnología vehicular que reduzca la intensidad energética del sector.

Mantener programas de educación y campañas de información para inducir hábitos de uso racional de energía

Promover acciones para el descongestionamiento del tránsito.

Promover cambios estructurales que contribuyan a la eficiencia energética.

Promover la mejora del transporte público y uso de modos de transporte más eficientes.

Actividades

Establecer mecanismos financieros e incentivos (fiscales u otros)

Establecer y aplicar regulaciones y normas voluntarias.

Capacitar educadores en el tema de uso racional de la energía.

Divulgar material educativo.

Mantener restricciones a circulación de vehículos.

Incentivar el uso de autos compartidos y construcción de ciclovías.

Reordenar la vialidad y mejorar la infraestructura vial.

Desarrollar programas de introducción de vehículos eficientes en coordinación con el MOPT.

Establecer horarios de cobro de peajes y pasajes electrónicos.

Fomentar trámites electrónicos, teletrabajo, horarios escalonados.

Aumentar rutas intersectoriales.

Impulsar plan de sectorización.

Apoyar el desarrollo del tren para transporte de pasajeros y carga.

Conectividad en Costa Rica



Sistema de Conexiones

ACTUALIDAD DEL TERRITORIO

Costa Rica, comprende un área de 51.100 km²; territorio en el cual se presentan las siguientes conexiones principales en materia de movilidad y/o transporte:

| 1. | 2. | 3. | 4. |
|------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| Red Vial | Red Ferrocarril | Aeropuertos | Puertos |
| Red Nacional Red Cantonal | Línea Atlántico Línea Pacífico | Juan Santamaría Daniel Oduber Tobías Bolaños Internacional Limón | Limón Moín Golfoito Quepos Caldera |

La operación del sector transporte, así como la gestión y mantenimiento de infraestructura de las distintas modalidades, recae en el Ministerio de Obras Públicas y Transportes; ente encargado del cumplimiento del Plan Nacional de Transportes 2011-2035, la más reciente directriz en el ámbito de movilidad nacional.

El PNT en su apartado diagnóstico, señala la debilidad del sistema de transportes; apuntando: las reiteradas situaciones de emergencia en la red vial, la limitada capacidad de intervención de autoridades públicas sobre el servicio de transporte de pasajeros de autobús, el transporte de carga que incide insosteniblemente sobre el tránsito vial urbano, los efectos ambientales muy marcados en cuanto a ruido y emisiones, y la operación limitada del tren tanto en transporte de carga como de pasajeros.

INDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL

Según el documento Aportes del Sector Transporte al Desarrollo Económico y Social (MOPT, 2012); el ICG se basa en un estudio comparativo de países que contempla los factores que inciden en la competitividad, productividad y crecimiento económico.

Algunas de las variables analizadas son: instituciones, salud, educación, tecnología, infraestructura; esta última contiene el sector transporte y es de gran relevancia pues se señala que las deficiencias en infraestructura son el mayor impedimento para mejorar la competitividad.

Las siguiente grafica indica la ubicación de Costa Rica dentro del ICG en años recientes, dentro de la escala de 143 países, en rubros de infraestructura y transporte:

| COSTA RICA | | |
|------------|---------------------------|--------------------------|
| Año | Ranking de competitividad | Índice de competitividad |
| 2014 | 54 | 4,35 |
| 2013 | 57 | 4,34 |
| 2012 | 61 | 4,27 |

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------|------|------|------|------|
| Infraestruct. | 77 | 101 | 95 | 97 |
| Carreteras | 111 | 124 | 131 | 125 |
| Ferrocarril | 100 | 100 | 106 | 105 |
| Puertos | 132 | 137 | 140 | 128 |
| Aeropuertos | 80 | 68 | 60 | 57 |

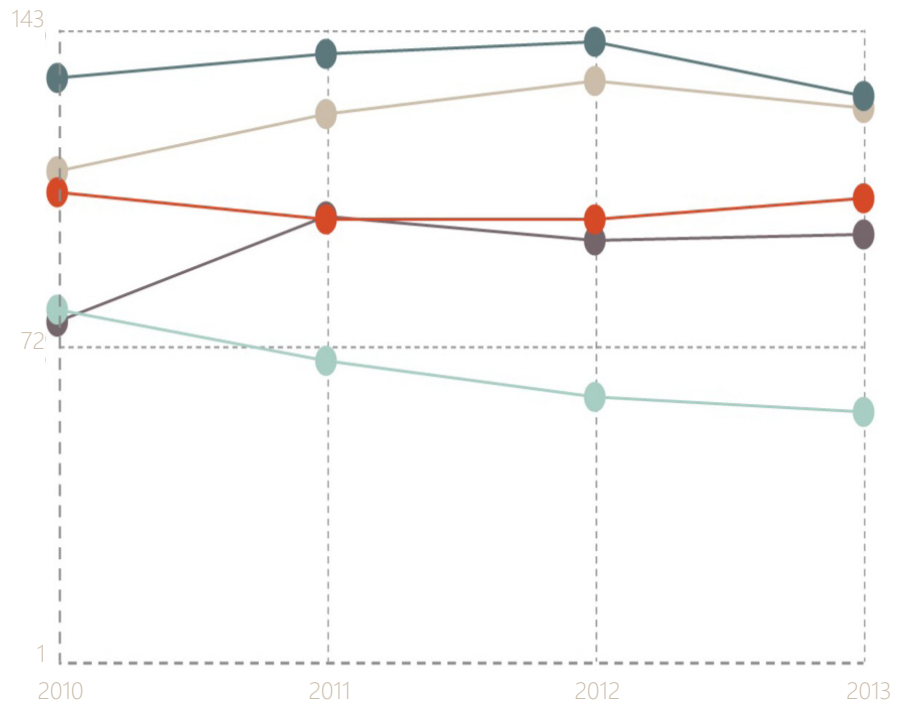


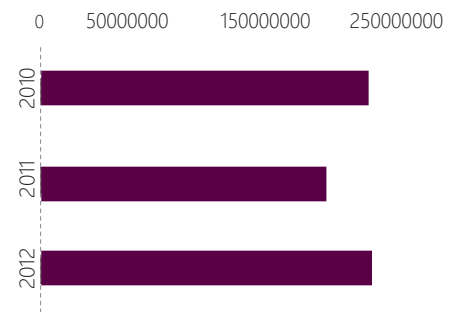
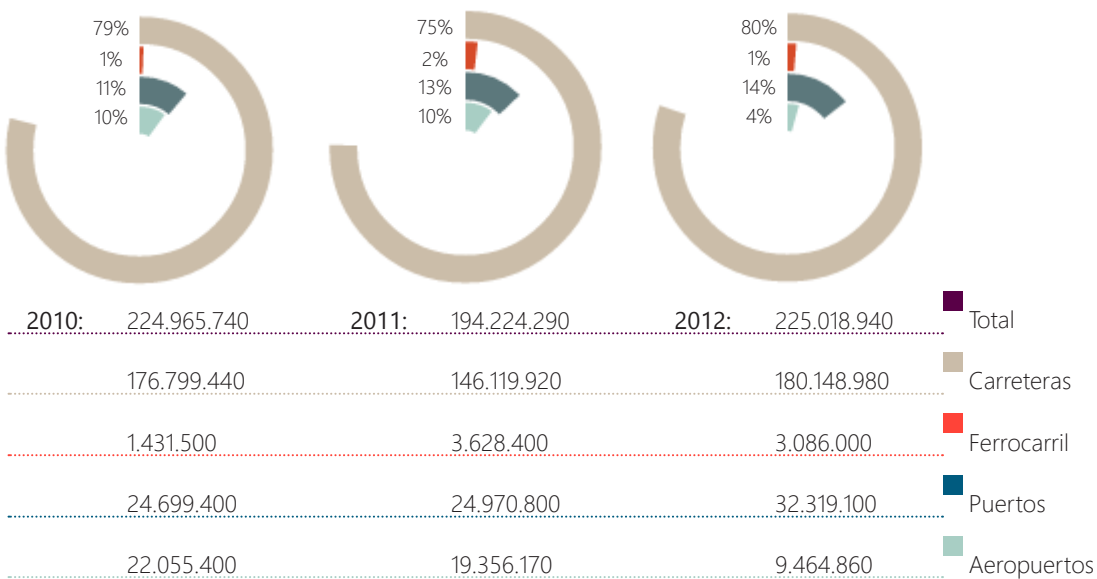
Imagen 9 . Índice de Competitividad Global Costa Rica.

Dentro del ranking de competitividad en general, Costa Rica ocupó en 2013 el puesto 57, y ha mejorado su posición para el 2014 al subir 3 posiciones hasta el puesto 54; sin embargo, en el resumen por país del ICG, se señala que Costa Rica aún sufre de una pobre infraestructura de transporte, al situarse en el puesto 110 en ese apartado del ranking.

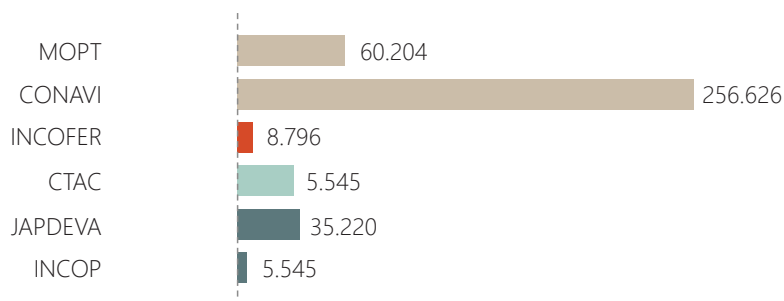
DISTRIBUCIÓN MODAL

El sistema de conexiones en Costa Rica, presenta una clara inclinación hacia el desarrollo de carreteras. La inversión para el crecimiento y mejoras (o bien, constantes arreglos) en la red vial recibe prioridad; muy por encima de los requerimientos en infraestructura para puertos, aeropuertos, ferrocarril, ciclovías y vías peatonales.

Según el Anuario Estadístico del Sector Transporte MOPT (2012), la inversión en infraestructura según modo de transporte presenta las siguientes cifras:



Naturalmente, la inversión en cada modalidad responde al presupuesto con que cuentan las diversas instituciones del sector transporte. En 2012, por ejemplo, se evidencia la situación de disparidad:



MODALIDADES TERRESTRES

Dada la temática de la investigación y la naturaleza actual de la movilidad en Costa Rica, es necesario el estudio más detallado de los medios de transporte terrestre: carretera y ferrocarril.

Primeramente, se presentan datos generales de ambos sistemas para dar un panorama comparativo; luego, cada uno se caracteriza individualmente a fin de exponer su desarrollo dentro del ámbito nacional y principalmente su papel como parte del sistema urbano del Gran Área Metropolitana.



| | | | |
|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| 42.802 km | toda hora 24 H | 1.134.373 (2012) | 0.000.000 AUTOBÚS (2012) |
|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------------|

EXTENSIÓN

TEMPORALIDAD

FLOTA
VEHICULAR

TRANSPORTE
PÚBLICO



| | | | |
|--------|------------------|----------------------|---------------------|
| 309 km | hora pico 7 H | 13 (Apolo) (2012) | 2.915.000 (2012) |
|--------|------------------|----------------------|---------------------|

Sistema Vial Costarricense

CARACTERIZACIÓN

Según lo contenido en el PNT 2011-2035, Costa Rica cuenta con una Red Vial Nacional [RVN] y una Red Vial Cantonal [RVC]; cada una con su propia clasificación jerárquica. El siguiente cuadro muestra la clasificación vial oficial del Ministerio de Obras Públicas y Transportes; se incluyen también, nuevas categorías de vialidad (*) expuestas en el Plan GAM 2013.

| | |
|----------------------|--|
| RED VIAL NACIONAL | <p>a. Carreteras Primarias: Rutas principales que sirven de corredores, conectan zonas estratégicas del país. Alto volumen de tránsito. Viajes internacionales, interprovinciales, larga distancia.</p> <hr/> <p>b. Carreteras Secundarias: Rutas que conectan cabeceras cantonales no servidas por carreteras primarias. Viajes interregionales, intercantonales, mediana distancia.</p> <hr/> <p>c. Carreteras Terciarias: Rutas colectoras de tránsito para vías primarias y secundarias. Viajes entre distritos importantes dentro del cantón.</p> <hr/> <p>d. Calles Urbanas de Travesía*: Carreteras públicas nacionales que atraviesan el cuadrante de un área urbana ó conectan dos secciones de carretera nacional.</p> |
| RED VIAL CANTONAL | <p>a. Caminos Vecinales: Vías públicas con acceso directo a fincas y actividades económicas rurales. Bajo volumen de tránsito, viajes locales de corta distancia.</p> <hr/> <p>b. Calles Locales: Vías públicas dentro del cuadrante de un área urbana.</p> <hr/> <p>c. Caminos Públicos no Clasificados: Caminos de herradura, sendas, veredas. Proporcionan acceso a pocos usuarios.</p> <hr/> <p>d. Calles Urbanas Locales de Travesía*: Vías públicas municipales dentro del cuadrante de un área urbana, complemento de calles de travesía nacional. Viajes locales de poca distancia en núcleos urbanos.</p> |
| VIAS EXCLUSIVAS* | <p>a. Vías Exclusivas para Transporte Público: vías segregadas de uso exclusivo para STP, con facilidades para su circulación, abordaje y descenso de pasajeros.</p> |

VIALIDAD ESPECIAL*

"Tipologías viales no tradicionales que requieren de un abordaje técnico específico. Estas vías pueden ser de administración municipal o nacional..."

Plan GAM 2013, MCR-14

a. Ciclo Rutas:

Vías exclusivas o carriles segregados para uso exclusivo de bicicletas. Sugeridos en circuitos urbanos de movilidad cotidiana vinculados a STP.

c. Vías Peatonales, Aceras, Vías Mixtas de Prioridad Peatonal:

Todo espacio vinculado a la red vial donde esté autorizado el tránsito de peatones, es primordial la seguridad de los mismos.

d. Vías Turísticas:

Vías que dan acceso o conectan proyectos de interés turístico, cultural, comunal e histórico. Categoría a nivel nacional.



El sistema vial es considerado por el PNT como el soporte fundamental del transporte público y privado de pasajeros y carga; por ello, indica la relevancia de las labores de **reposición y conservación para garantizar la conectividad de los centros de actividad del país**, por medio de carreteras. (PNT-II Informe, p.16)

Según el PNT, existe un deterioro de la RVN, con riesgo de colapso estructural

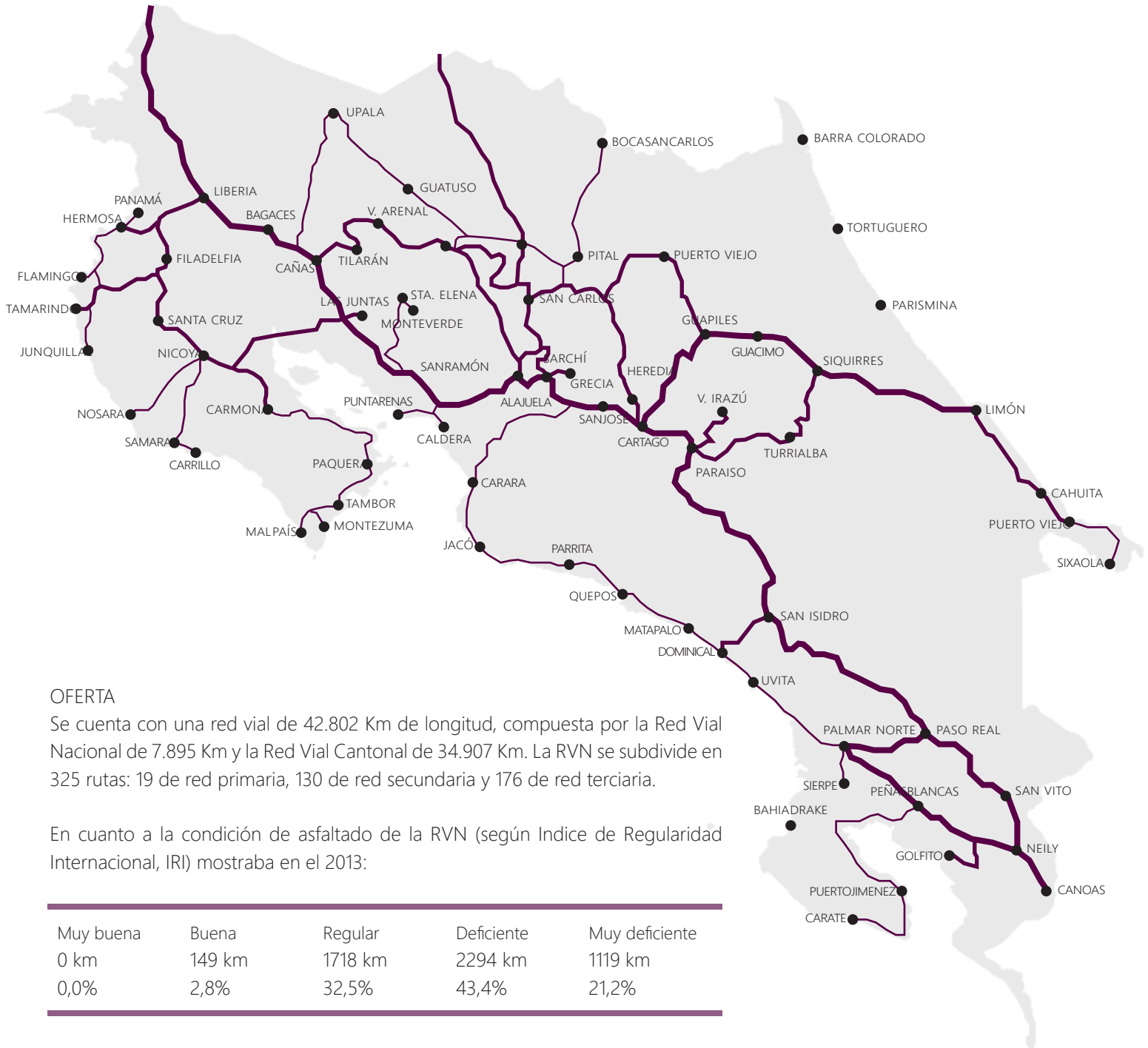
en gran parte de sus vías y puentes; bajo esta situación, el sistema vial constituye una fuente de limitaciones para el desarrollo socio-económico.

Sobre la estructura geográfica de la red, en Costa Rica se presenta una configuración en estrella, donde las vías principales convergen en el Gran Área Metropolitana; esto debido a la concentración de los centros de consumo y actividad en el sector central del país.

Los accesos a la GAM actualmente, son vías de limitada capacidad y funcionalidad, por lo que el PNT asegura la necesidad de reforzar estas vías y complementarlas con otras alternativas de acceso.

SISTEMA DE TRANSPORTE POR CARRETERA

Basado en el Plan Nacional de Transportes; Segundo Informe: Diagnóstico Preliminar, Tercer Informe: Modelo de Transporte, y Anuario Estadístico del Sector Transporte 2012 (MOPT), se detalla la situación actual del sistema de transporte de carga y pasajeros dentro de la modalidad de carretera.

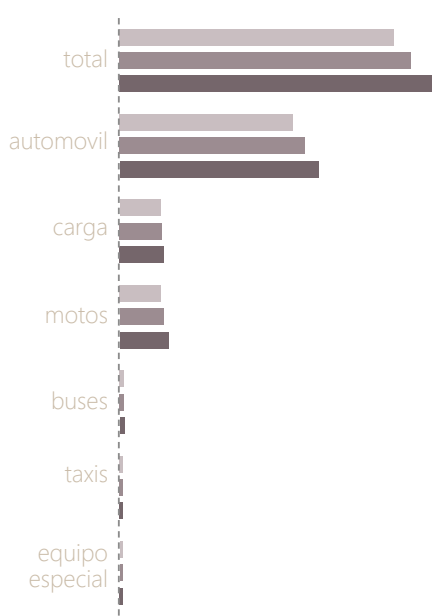


OFERTA

Se cuenta con una red vial de 42.802 Km de longitud, compuesta por la Red Vial Nacional de 7.895 Km y la Red Vial Cantonal de 34.907 Km. La RVN se subdivide en 325 rutas: 19 de red primaria, 130 de red secundaria y 176 de red terciaria.

En cuanto a la condición de asfaltado de la RVN (según Índice de Regularidad Internacional, IRI) mostraba en el 2013:

| Muy buena | Buena | Regular | Deficiente | Muy deficiente |
|-----------|--------|---------|------------|----------------|
| 0 km | 149 km | 1718 km | 2294 km | 1119 km |
| 0,0% | 2,8% | 32,5% | 43,4% | 21,2% |



DEMANDA

La flota vehicular que transita por las vías costarricenses va en aumento año tras año; y su distribución según tipo de vehículo se acentúa en los modos privados de circulación. Los datos mostrados por el último Anuario Estadístico 2013 del MOPT, indican:

| | 2010 | 2011 | 2012 |
|-----------------|---------|-----------|-----------|
| total vehículos | 997.367 | 1.059.076 | 1.134.373 |
| automovil | 629.325 | 673.894 | 722.020 |
| camión carga | 148.050 | 154.062 | 160.724 |
| motos | 149.883 | 159.584 | 176.274 |
| buses | 15.545 | 15.621 | 16.354 |
| taxis | 11.982 | 12.051 | 12.150 |
| equipo especial | 9.597 | 9.905 | 11.791 |

Transporte de Pasajeros

El transporte de pasajeros se basa en las modalidades de automóvil privado y transporte público en autobús. De acuerdo al "Estudio de Oferta y Demanda de Transporte en el GAM- PRUGAM" (2007) y el PNT, se dan a conocer las estimaciones de volumen de viajeros en un día promedio según modalidad para el 2010:

| | | | | |
|---|-----------|-----------------------|-----------|---|
|  | 1.682.341 | TOTAL VIAJEROS | 2.662.224 |  |
| | 195.074 | INTERURBANO | 233.144 | |
| | 1.487.267 | URBANO GAM | 2.429.080 | |

Transporte de Carga

Respecto al transporte de carga, este se concentra en la modalidad terrestre de carretera y carece de equipamientos de carácter logístico y zonas de estacionamiento para descanso de rutas internacionales.

Según el PNT, la incidencia del transporte de carga sobre el tránsito vial urbano es considerado insostenible en aspectos funcionales y aún más en aspectos ambientales, donde las emisiones contaminantes y el ruido afectan el ámbito urbano.

Sistema Férreo Costarricense

CARACTERIZACIÓN

La totalidad del sistema férreo, es decir, tanto infraestructura como operación de transporte de pasajeros y de carga, se rigen bajo las directrices del Instituto Costarricense de Ferrocarriles INCOFER.

De acuerdo al “Plan Estratégico Institucional 2012-2017” (PEI) de INCOFER, la Red Ferroviaria Nacional se compone de 485 km; de esta extensión que originalmente fue utilizada en su totalidad, en 2012 se reportaban 200 km en abandono, consecuencia ligada al cierre técnico en 1995.

Los restantes 285 Km de vía férrea que se mantuvieron en operación (cifra que aumentaría con el tramo San José - Cartago rehabilitado en 2013), no alcanzan un aprovechamiento como red integradora, a pesar de cubrir 5 de las 7 provincias del territorio. Su escaso desarrollo se debe principalmente al alto costo de mantenimiento y la reducida inversión nacional en el sistema.

Según el Anuario Estadístico del Sector Transporte 2012 (MOPT), la red de ferrocarril en operación actual es de 309 Km, organizada en dos tramos principales: atlántico y pacífico, constituidas por distintos ramales.



El PEI destaca dos razones a favor de la implementación de servicios de transporte de tren, como complemento a la modalidad de carretera:

- a) El alto costo de los combustibles que utiliza la flota vehicular de carga en carretera, abre una oportunidad al ferrocarril para ofrecer servicios con costos competitivos en materia de transporte de bienes.
- b) El uso del transporte de carga por ferrocarril evita el deterioro de las carreteras, lo que le permitirá al Ejecutivo re-destinar parte de esos recursos a atender otras necesidades imperiosas sobre todo de carácter social.

SISTEMA DE TRANSPORTE POR FERROCARRIL

OFERTA

El sistema férreo costarricense cuenta con dos líneas de carácter nacional: el ferrocarril al atlántico y el ferrocarril al pacífico; y cuatro líneas urbanas de pasajeros: San José - Heredia, San José - Cartago, San José - Belén y Pavas - Curridabat. El siguiente cuadro detalla los servicios actuales de cada línea:

NACIONALES

| | | |
|-----------|------------------|---|
| Atlántico | Carga | Transporte de banano: Valle La Estrella, Bananito, Estrada, Matina. Acero: de Moín a Leesville en Guácimo. |
| | Pasajero Turista | Limón y Siquirres |
| Pacífico | Pasajero Turista | Caldera |

INTERURBANAS

| | | |
|------------------|----------|------------------------------|
| SJ - Heredia | Pasajero | Recorrido: 13,2 Km en 30 min |
| SJ - Cartago | Pasajero | Recorrido: 19,8 Km en 40 min |
| Pavas-Curridabat | Pasajero | Recorrido: 15,8 Km en 70 min |
| SJ - Belén | Pasajero | Recorrido: 10 Km en 35 min |

DEMANDA

Transporte de Pasajeros

Se presentan dos categorías de pasajeros: turista y urbano. Según el PEI 2012-2017 de INCOFER, en la categoría de transporte de pasajero turista se han consolidado los servicios tanto en la línea pacífica como en la línea atlántica; sin embargo no se da un crecimiento significativo en ninguno de los sectores.

En la modalidad de pasajeros urbanos, el PEI indica la consolidación de las rutas: Pavas - Curridabat y San José - Heredia; así como las rutas San José - Belén y San José - Cartago son muestra de la estrategia institucional de recuperación gradual de la Red Ferroviaria Nacional y servicios de transporte para los ciudadanos.

Transporte de Carga

Basado en el estudio "Asesoría Técnica para el Desarrollo Actual y Futuro del Sistema Ferroviario Nacional en Costa Rica" (INECO), el análisis de las potencialidades del sistema asegura que existen volúmenes importantes de mercancía por transportar, lo que requiere inversión en el mejoramiento de la vía y en adquisición de equipo rodante para la correcta explotación del transporte de carga.

El análisis FODA contenido en el PEI 2012-2017 señala dos oportunidades importantes a favor del transporte de carga por ferrocarril (p.11):

1. El alto costo de los combustibles que utiliza la flota vehicular de carga en carretera, abre una oportunidad al ferrocarril para ofrecer servicios con costos competitivos en materia de transporte de bienes.
2. El transporte de carga por ferrocarril evita el deterioro de carreteras, lo que le permitirá al Ejecutivo re-destinar parte de esos recursos a atender otras necesidades imperiosas sobre todo de carácter social.

Numericamente, los datos reportados recientemente para el transporte de carga por ferrocarril, indican lo siguiente:

| | 2010 | 2011 | 2012 |
|---------------------|--------|--------|--------|
| Turismo al Pacífico | 5.950 | 10.600 | 7.400 |
| Turismo al Caribe | 15.000 | 12.000 | 13.950 |

| | 2010 | 2011 | 2012 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| Pavas - Curridabat | 829.723 | 799.377 | 1.226.297 |
| San José - Heredia | 1.035.588 | 1.175.079 | 1.391.789 |
| San José - Belén | - | 135.470 | 276.192 |
| San José - Cartago | - | - | - |

| | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|---------|---------|---------|
| Toneladas al Pacífico | 0 | 0 | 0 |
| Toneladas al Atlántico | 178.970 | 239.769 | 178.008 |

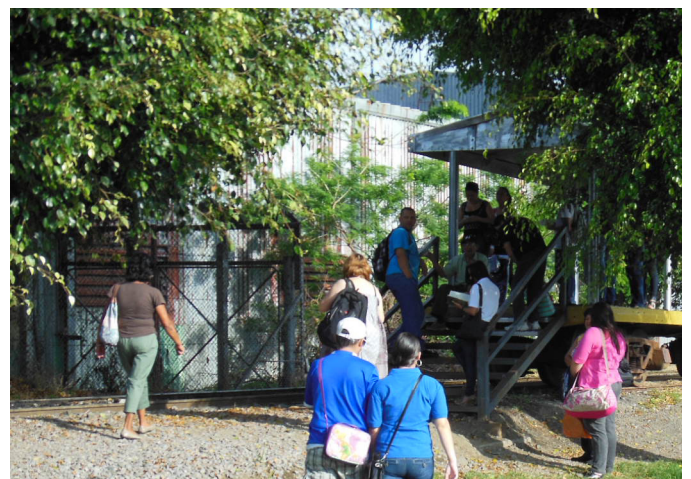
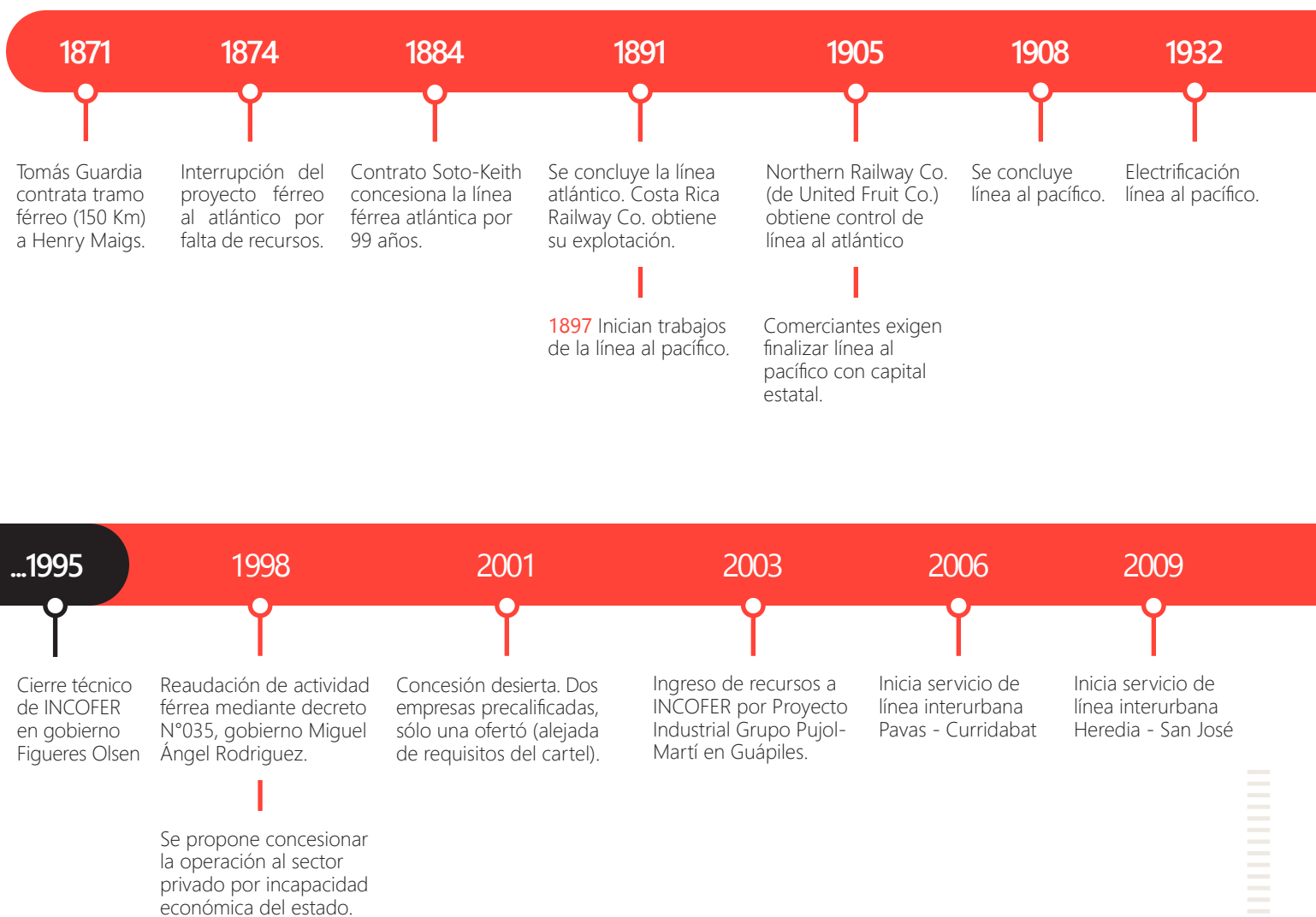


Imagen 10 . Condiciones de infraestructura del sistema Tren Interurbano. Fuente: Propia y Periódico La Nación.

Linea de Tiempo del Ferrocarril C.R.



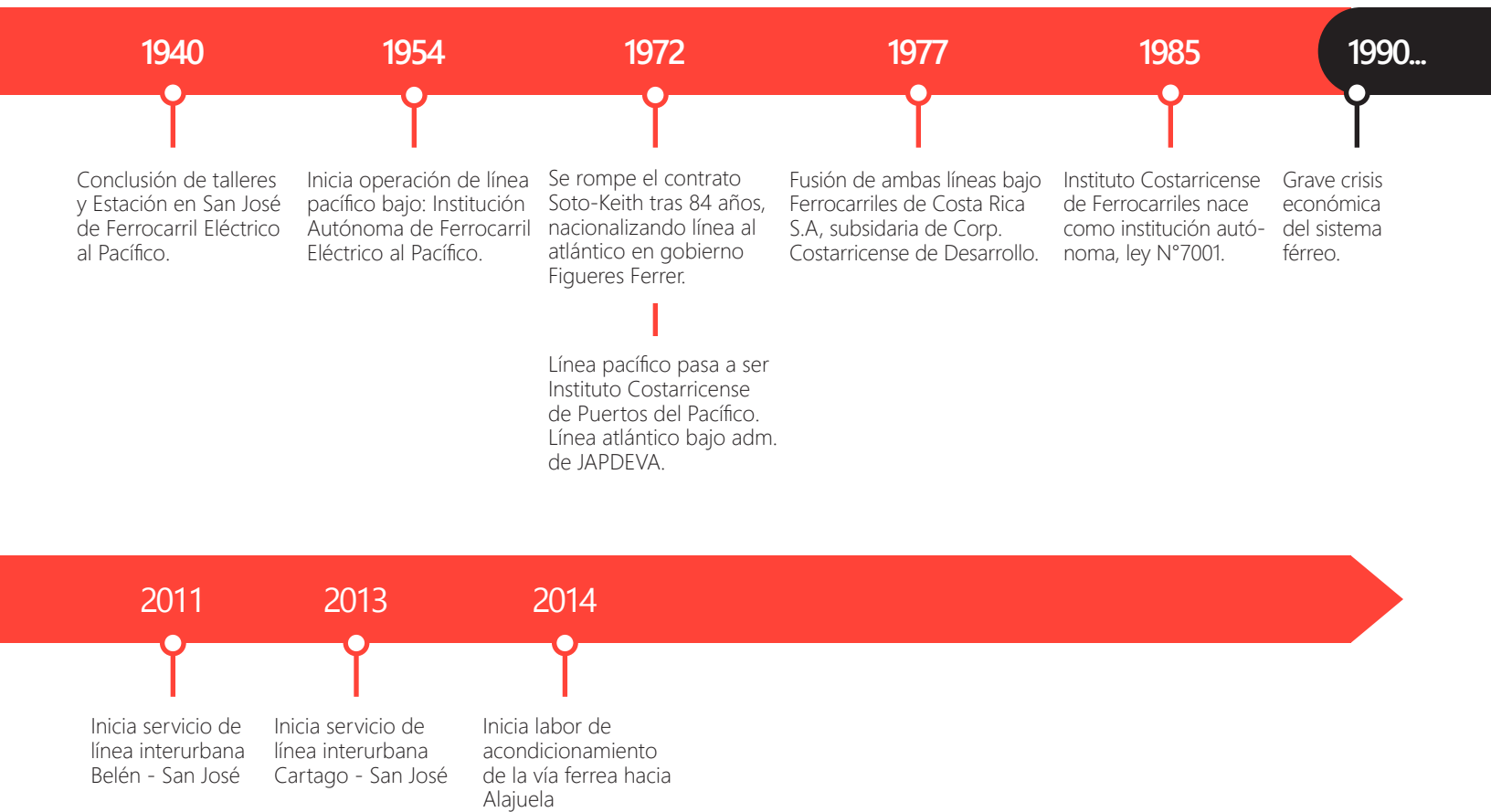


Imagen 11 . Línea de Tiempo del Ferrocarril de Costa Rica. Elaboración: propia.

Según el VI Plan Nacional de Energía 2012-2030, la energía es un bien fundamental para el desarrollo socio-económico de todo país; cuya disponibilidad es determinante para el desarrollo sostenible.

En Costa Rica, el consumo energético final se basa en derivados de petróleo; a pesar de ser un país rico en recursos renovables que podrían utilizarse para fines energéticos. Entre 1980 y 2010, la dependencia petrolera aumentó 2,9 veces; principalmente, a causa del incremento del parque automotor.

Para el 2010, la estructura de consumo de energía en Costa Rica mostraba:

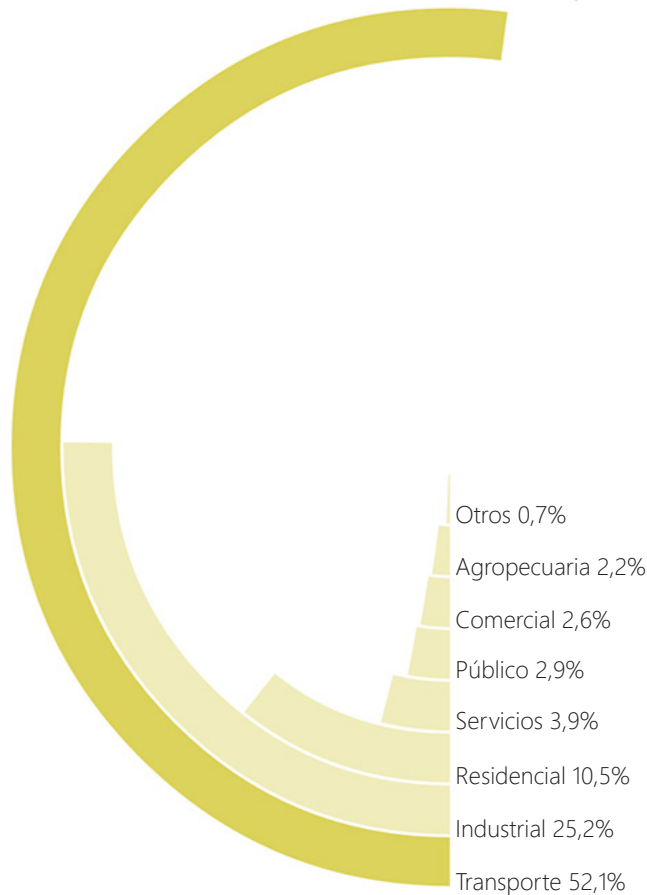


Tipos de energía total consumida en Costa Rica, 2010

DEMANDA ENERGÉTICA DEL SECTOR TRANSPORTE

El sector transporte se presenta como el mayor consumidor de energía en Costa Rica; en el 2010, se colocó muy por encima de los sectores de industria, residencia y servicios, al alcanzar el 52,1 % del consumo total.

Además, según señala el Plan Nacional de Energía, es el gran responsable del aumento sostenido de la demanda energética; debido al crecimiento acelerado de la flota vehicular; cuyo funcionamiento se basa totalmente en combustibles fósiles, tanto a nivel de transporte particular como público.

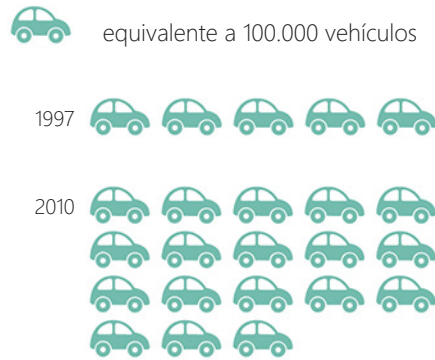


Costa Rica: Energía & Transporte

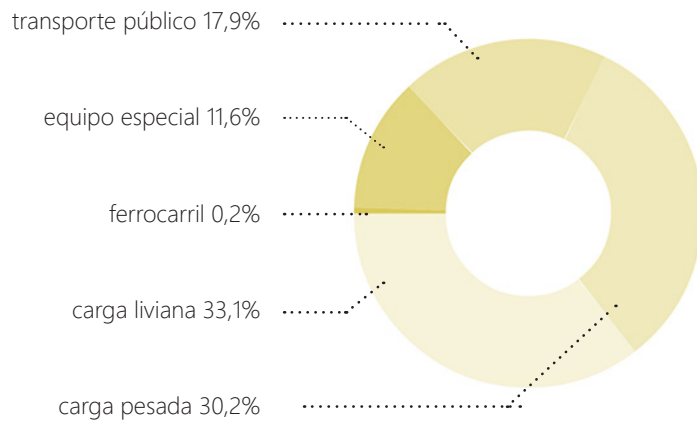


Imagen 12. Gráficas de Consumo de energía en Costa Rica según sector, 2010

El transporte automotor, sigue representando una fuerte tendencia dentro de la movilidad en Costa Rica; como resultado, el parque automovilístico continua creciendo con notables efectos en la gestión energética del país.



Datos del MINAET (2011), indican que entre 1997 y 2010, la flotta vehicular aumentó 2,7 veces, pasando de 507.000 a 1.383.000 vehículos. Para ese año, el consumo de derivados de petróleo por sectores se concentró en el sector transporte con un 81%, seguido del sector industrial con tan solo 12%.



A lo interno del sector transporte; en 2012, la demanda de combustible se centró en el diesel con un 44,2% del total. Según el XIX Informe Estado de la Nación, dentro de ese porcentaje, el ferrocarril solo aporta el 0,2% en contraste con el 33,1% consumido por vehículos livianos, poniendo en evidencia la intensidad de uso desarrollada hasta ahora en cada modalidad.

Las medidas de control energético sobre el sector transporte son necesarias no solo para reducir el consumo, sino como medida responsable de cuidado ambiental. De acuerdo con el VI Plan Nacional de Energía 2012-2030, las acciones prioritarias en esta línea son el descongestionamiento vial y la electrificación del transporte.

Sin embargo, para el 2011, de los 988.965 vehículos que pagaron el machamo (derecho de circulación), solo se registran 104 de tipo híbrido y eléctrico, demostrando la escasa efectividad de los incentivos para adquirir vehículos de esta clase, ya que continúan siendo mas costosos en su importación.

cap
2.

espacialidad

Transporte & Espacio Público



“El transporte es un servicio ligado e inducido por las actividades que realiza el ser humano. Tiene carácter cualitativo y diferenciado, pues existen necesidades de viajes a diferentes horas del día, entre diferentes zonas de origen y de destino, con diferentes propósitos, por diferentes modos y diferentes rutas. Un sistema global de transporte que no reúna las suficientes

condiciones para afrontar estas necesidades diferenciadas de movilidad puese resultar completamente inadecuado para el desarrollo de las actividades humanas.”

Diagnostico PRUGAM 2008, p.141



Transporte

Conceptos Básicos

MODALIDAD DE TRANSPORTE

Modalidad o medio de transporte hace referencia al tipo de vehículo y/o canal (terrestre, aéreo, marítimo) en que se moviliza el mismo.

SISTEMA DE TRANSPORTE

Añade a la modalidad de transporte, características de operación y servicio; su carácter de sistema permite la intermodalidad de transporte.

RED DE TRANSPORTE

La cobertura de redes de transporte determina la organización del territorio, permitiendo en menor o mayor medida la penetración a los distintos espacios. Las redes en sí, se generan a partir de relaciones entre puntos, y estas relaciones se expresan en termino de flujos que a su vez se materializan en infraestructuras físicas.

TRANSPORTE URBANO

De acuerdo con Schjetnan, Peniche & Calvillo (2010), el transporte es una actividad en movimiento, donde son relacionados todos los componentes del territorio urbano; permite el traslado de personas y bienes a través de la ciudad haciendo posible la realización de actividades básicas humanas y el abastecimiento de sus necesidades.

TRANSPORTE SOSTENIBLE

Según la Cartilla de Movilidad Urbana (Swisscontact, 2013), contempla la prioridad del transporte público eficiente sobre el uso vehicular privado; se apoya en ciclovías y caminatas como complementos importantes del transporte de alta capacidad, buscando la humanización del espacio público.

SERVICIO DE TRANSPORTE URBANO

El transporte urbano presenta variadas clasificaciones; bajo la perspectiva del servicio que prestan, Molinero & Sánchez (2005) definen los siguientes:

- a) **Transporte Privado:** vehículos que se destinan al uso particular de su dueño, entre ellos el automóvil, bicicleta, motocicleta.
- b) **Transporte de Alquiler:** vehículos proporcionados por un operador o chofer, que se ajustan al deseo específico de traslado de un usuario; es el caso de taxis y algunos servicios colectivos.
- c) **Transporte Público:** vehículos que operan con rutas y horarios predeterminados, destinados a cualquier usuario por el pago de una tarifa ya establecida; como autobuses y trenes.

TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Está constituido por las modalidades de transporte de alquiler y el transporte público, antes descritos.

TRANSPORTE NO MOTORIZADO

Contempla la caminata y uso de la bicicleta como medios de transporte sostenible más allá del carácter recreativo.

TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO

Servicio de transporte de pasajeros, usualmente de ámbito local, con características de alta capacidad y gran calidad, no solo por sus condiciones de infraestructura y equipo rodante, sino por la organización del sistema como una única red integrada. Dentro del transporte público masivo se encuentran: tren pesado (metro y tren suburbano), tren ligero y BRT.

INTERMODALIDAD DE TRANSPORTE

Integración de diferentes modos de transporte dentro de una red interconectada que genera confiabilidad, seguridad y puntualidad para el usuario; generalmente bajo tarifas integradas.

VIALIDAD

Es el conjunto de vías o calles de la ciudad que actúan como contenedoras de los medios de transporte; puede ser estudiada bajo diferentes enfoques como capacidad, velocidad y jerarquía.



Sistema de Transporte

IMPACTO

Los sistemas de transporte generan impacto sobre su área de cobertura; a corto plazo los efectos incluyen cambios en el congestionamiento vial, nivel de ruido, nivel de emisión de contaminantes; a largo plazo, pueden influir en el valor del suelo, dinámica de actividades económicas, estética de la ciudad, e incluso tienen alcance en la estructura social del entorno urbano (Molinero & Sanchez, 2005).

COBERTURA DEL SISTEMA

a) Según ruta:

- Ruta urbana
- Ruta regional

b) Según horario de operación:

- Horario regular
- Horario pico
- Servicio especial

COMPONENTES FÍSICOS DEL SISTEMA

| | |
|-------------------|--|
| VEHÍCULO | Unidades de transporte |
| INFRAESTRUCTURA | Derechos de vía, paradas y/o estaciones, parqueos, talleres de mantenimiento, sistemas de control y suministro de energía. |
| RED DE TRANSPORTE | Rutas de transporte de autobuses, líneas de trolebús, tren y metro. |

TIPO DE DERECHO DE VÍA

| | |
|-------------------------|--|
| TRÁNSITO MIXTO | Superficie de rodamiento es compartida por varios medios de transporte; puede incluir trato preferencial a alguna modalidad en partes o en su totalidad. |
| TRÁNSITO SEMI-CONFINADO | Separación física en sentido longitudinal con elementos fijos, mantienen cruces con otras modalidades y peatones. |
| TRÁNSITO CONFINADO | Separación física en sentido longitudinal y vertical, evita toda interferencia de otras modalidades y peatones. |
| TRÁNSITO ESPECIALIZADO | Vialidad, tecnología y operación de condición particular como: funiculares, teleféricos, ferrys, entre otros. |

RENDIMIENTO DEL SISTEMA

| | |
|----------------------------|---|
| FRECUENCIA DEL SERVICIO | Cantidad de unidades que presta el servicio de transporte durante un periodo de tiempo determinado. |
| VELOCIDAD DE OPERACIÓN | Velocidad de viaje que experimentan los usuarios a bordo de una unidad de transporte. |
| CONFIABILIDAD DEL SERVICIO | Porcentaje de llegadas a tiempo dentro del margen aceptable |
| SEGURIDAD DEL SISTEMA | En función del número de accidentes por año o por km |
| CAPACIDAD DE LÍNEA | Número de espacios que la unidad de transporte puede desplazar durante determinado periodo de tiempo. |

Sistemas de Transporte Férreo

Debido a la orientación específica de la investigación, es preciso ahondar en la descripción del sistema férreo: se consideran las características del sistema que determinan su infraestructura, así como los cuatro tipos de transporte férreo urbano, con el fin de ubicar la propuesta bajo los requerimientos de estación de la modalidad correspondiente.

Según Molinero & Sánchez (2005), los medios de transporte férreo se distinguen en su operación por:

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

| | |
|-------------------------------|---|
| GUÍA EXTERNA | Rieles que guían el vehículo, donde el operador controla únicamente su velocidad; permiten un derecho de vía con el ancho mínimo necesario. Fuerte peso visual de la infraestructura en todo el trayecto da sentido de permanencia e identidad. |
| TECNOLOGÍA FÉRREA | Manejo de un mecanismo simple de movimiento conformado por rueda y riel. Su poca resistencia al rodamiento permite bajo consumo energético así como cambios de dirección simples; presenta dificultades en pendientes y extensas distancias de frenado. |
| PROPULSIÓN ELÉCTRICA | Este tipo de propulsión logra niveles de ruido y contaminación ambiental bajos o nulos. Sus componentes mecánicos son durables y de mantenimiento mínimo. |
| SEPARACIÓN DEL DERECHO DE VÍA | Menor interacción con otros sistemas (tránsito mixto); es esencial en la operación de vehículos acoplados y favorece la automatización del sistema. |

MODALIDADES

| | |
|---------------|---|
| TRANVÍA | <p>Opera con uno o dos carros, sobre calles de tránsito mixto por lo que condiciona su velocidad de operación a 20 km/h o menos.</p> <p>Los vehículos son de 4-6 ejes con longitud de 14-21 m, su capacidad es de 100 pasajeros aproximadamente, entre un 20-40% sentados.</p> |
| TREN LIGERO | <p>Opera generalmente con tres carros, sobre derecho de vía semi-confinado o confinado, su velocidad de operación de 18-40 km/h.</p> <p>Los vehículos son de 6-8 ejes con longitud de 20-32 m, su capacidad es de 100-180 pasajeros con un 50% sentados; el ingreso se hace por escalón o plataforma.</p> |
| METRO | <p>Opera hasta con diez carros, sobre derecho de vía completamente confinado, su velocidad de operación entre 25-60 km/h.</p> <p>Los vehículos son de 4 ejes, con longitud de 16-23 m y ancho de 2,5-3,2 m; su capacidad es de 120-250 pasajeros por carro con un 60% sentados, y su acceso se hace por plataformas con ascenso y descenso simultáneo.</p> |
| TREN REGIONAL | <p>Opera con varios carros, sobre derecho de vía propio pero puede presentar intersecciones. Su velocidad de operación entre 30-75 km/h., con intervalos regulares de 20, 30, 60 min. Cubre longitudes promedio de 35 km por lo que hay gran espaciamiento entre sus estaciones.</p> <p>Los vehículos operan con diesel o electricidad y cada carro tiene una capacidad entre 130-180 pasajeros en su totalidad sentados.</p> <p>Generalmente son líneas radiales al centro de una ciudad, que operan en conjunto con otros medios como rutas alimentadoras de autobús, automóvil y bicicleta con estacionamientos de transferencia y peatones.</p> |

En el caso particular del sistema férreo costarricense, las características del modelo Tren Interurbano de la GAM le clasifican como tren regional en términos de longitud total del recorrido, velocidad y capacidad de pasajeros; sin embargo, se propone que el sistema sea híbrido tipo TREN-TRAM, permitiendo a la línea adoptar el funcionamiento de trenes ligeros por las mismas vías y estaciones.

Desarrollo Orientado al Transporte

DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE (DOT)

Es una visión de desarrollo urbano que se enfoca en generar una movilidad incluyente, equitativa y sustentable en la ciudad. El DOT como modelo urbano busca construir o consolidar barrios compactos y de alta densidad en torno al transporte público, con infraestructura importante para el peatón y el ciclista.

Un DOT requiere de: alta densidad, inversión en infraestructura, vivienda para diversos niveles de ingreso, empleo y servicios a distancia caminable del transporte público (Hickey, mencionado por ITDP México, 2013). Por esas características, se generan los siguientes beneficios:

BENEFICIOS PRIMARIOS DEL DOT

| | |
|--|---|
| INCREMENTO DE PASAJEROS EN LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO | La población vive y trabaja cerca de estaciones de transporte público, ello aumenta la posibilidad de utilización de sistemas. |
| OPORTUNIDAD DE DESARROLLO CONJUNTO ENTRE GOBIERNO E INICIATIVA PRIVADA | Abre la posibilidad de que desarrolladores privados cubran parte o totalidad de infraestructura de operación, generando ahorro en la administración pública. |
| REVITALIZACIÓN DE BARRIOS | Puede ser catalizador de cambio en una zona al asociarse a otras intervenciones urbanas y de política social. |
| GENERACIÓN DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO | Atracción de inversión, empleos y aumento de ventas en negocios de la zona. |
| INCREMENTO DE VIVIENDAS ASEQUIBLES | La verticalidad e incremento de densidad puede reducir costo de vivienda, así como la reducción en gasto de transporte en especial automóvil, permite inversión de esos recursos en vivienda. |
| INCREMENTO VALOR DEL SUELO, RENTA Y RENDIMIENTO INMOBILIARIO. | La localización y accesibilidad es una de las razones fundamentales de la diferencia de valor de suelo entre zonas urbanas. |

BENEFICIOS SECUNDARIOS DEL DOT

| | |
|--|---|
| MENOR USO DEL AUTOMOVIL | Reducción de sus externalidades negativas: contaminación ambiental, emisión de GEI, congestión vial, ruido, accidentes. |
| REDUCCIÓN DE COSTOS DE INFRAESTRUCTURA | Con la reducción de expansión de la ciudad se puede disminuir a corto plazo el gasto de proveer calles, drenaje, agua, etc. |
| INCREMENTO EN VENTAS MINORISTAS | Deriva del incremento de pasajeros y la densidad, puede variar dependiendo del tipo de negocios en el desarrollo. |
| REDUCCIÓN EXPANSIÓN URBANA Y CONSERVACIÓN DE ESPACIO | Concentración de densidad cerca del transporte público reduce el efecto de expansión sobre suelos ecológicamente valiosos. |
| REDUCCIÓN DEL CRIMEN | Se da por reunir los servicios de seguridad pública en un territorio menor, y al incrementar la vida en las calles y espacio público se da una vigilancia natural entre sus usuarios. |
| INCREMENTO DE CAPITAL SOCIAL Y PARTICIPACIÓN PÚBLICA | Derivado del ahorro de tiempo en traslados, los ciudadanos incrementan su participación cívica. |
| INCREMENTO EN RECOLECCIÓN DE IMPUESTOS | Una pequeña área densificada puede generar muchos impuestos a un solo gobierno local, a diferencia de áreas con desarrollo extendido y varios gobiernos. |
| REDUCCIÓN DE COSTOS POR CONTRUIR ESTACIONAMIENTOS | Se puede prescindir o reducir los sitios de estacionamiento por el uso de caminata, bicicleta y transporte público. |
| AUMENTO DE ACTIVIDAD FÍSICA | Mayor actividad física al caminar o usar bicicleta hasta el transporte público, incluso reduce gasto de salud pública. |
| AUMENTO DE ACCESO A RECURSOS HUMANOS | Los empleados de empresas cercanas al transporte público se desplazan más rápido al trabajo, reduciendo el estrés y cansancio por traslado. |

ESTÁNDAR DOT

Según el Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP, siglas en inglés), el estándar DOT reconoce los proyectos urbanos localizados a distancia caminable de una estación de transporte público, con características específicas de diseño urbano y uso de suelo.

El estándar DOT, se basa en ocho principios de movilidad sustentable, expuestos a continuación; que serán el punto de partida de la propuesta urbana en la presente investigación.

“El DOTP se caracteriza por promover desarrollos de usos mixtos, compactos y con densidades adecuadas y variadas que se generan alrededor de estaciones o nodos de los sistemas de transporte público”

Montezuma (2009)

8 PRINCIPIOS DEL TRANSPORTE EN LA VIDA URBANA

- 1 CAMINAR** Desarrollar barrios y comunidades que promuevan la caminata, acortando los cruces de vialidades, enfatizando la seguridad y conveniencia del peatón, creando espacio público y actividades en plantas bajas a nivel de calle.
- 2 PEDALEAR** Priorizar redes de ciclovías, diseñando calles que acentúen la seguridad y conveniencia de los ciclistas, ofreciendo estacionamiento seguro para las bicicletas públicas y privadas.
- 3 CONECTAR** Crear patrones densos de calles y caminos que sean muy accesibles para peatones, ciclistas y tránsito vehicular; crear calles sin autos, callejones y caminos verdes para promover viajes no motorizados.
- 4 TRANSPORTAR** Promover transporte público de alta calidad que asegure un servicio frecuente, rápido y directo, además de localizar estaciones de tránsito, viviendas, trabajo y servicios a distancias caminables entre ellas.
- 5 MEZCLAR** Planificar para usos de suelo mixtos, con un óptimo balance entre vivienda, comercio, parques, espacios abiertos accesibles y servicios.
- 6 DENSIFICAR** Hacer coincidir la densidad poblacional con la capacidad del sistema de tránsito.
- 7 COMPACTAR** Crear regiones compactas con viajes cortos, reducir la expansión urbana focalizando el desarrollo en áreas adyacentes y vecinas al desarrollo existente, así como localizar viviendas y centros de trabajo a distancias cortas.
- 8 CAMBIAR** Incrementar la movilidad reduciendo el estacionamiento y regulando el uso de las vialidades; limitar el estacionamiento para desalentar el uso del automóvil en horas pico; implantar cuotas por uso del automóvil por horas del día y destinos.

“Como tal, esta herramienta reconoce el desarrollo proactivamente orientado hacia el transporte público, en lugar de ser simplemente adyacente.”

ITDP México (2013)

Los objetivos del Estándar DOT, son:

- Evaluar la orientación al transporte público de proyectos de desarrollo urbano construidos.
- Evaluar proyectos en las fases de planeación y diseño para identificar vacíos y áreas de oportunidad.
- Guiar la política y regulaciones relevantes a la planificación urbana, de transporte, uso de suelo, diseño urbano y estacionamiento.

El Estándar DOT identifica una serie de objetivos a cumplir dentro de cada principio, y algunos indicadores o métricas para cada objetivo; ellos son:

| OBJETIVO | INDICADOR |
|---|---|
| 1 A. itinerario peatonal seguro y completo. B. Itinerario peatonal activo y vibrante. C. Itinerario peatonal protegido y confortable | 1.1 Aceras accesibles universalmente 1.2 Pasos peatonales seguros 1.3 Fachadas visualmente activas 1.4 Fachada físicamente permeable 1.5 Elementos de sombra y lluvia |
| 2 A. Red de ciclovías es segura y completa B. Parqueo de bicicleta amplio y seguro. | 2.1 Ciclovía con condiciones seguras 2.2 Parqueo en estacion intercambio 2.3 Parqueo en edificios 2.4 Acceso a edificio en bicicleta |
| 3 A. Rutas peatonales y ciclisticas cortas, directas y variadas. B. Rutas peatonales y ciclísticas más cortas que rutas automovilísticas | 3.1 Cuadras pequeñas 3.2 Prioridad de conectividad no motorizada |
| 4 A. Accesibilidad a transporte a pie | 4.1 Distancia caminable a estación de transporte |
| 5 A. Reducir distancia de viajes al proveer usos diversos y complementarios B. Traslados cortos al trabajo para los usuarios de bajos ingresos. | 5.1 Usos complementarios cercanos 5.2 Accesibilidad a comestibles 5.3 Vivienda asequible |
| 6 A. Alta densidad residencial y laboral apoya transporte y servicios locales. | 6.1 Densidad de uso |
| 7 A. Desarrollo en área urbana existente B. Conveniencia de viajar por la ciudad | 7.1 Entorno urbanizado 7.2 Opciones de transporte a distancias caminables |
| 8 A. Espacio mínimo de ocupación por automóviles | 8.1 Parqueo fuera de calle 8.2 Densidad de vías de automóvil 8.3 Área de vías de automóvil |

Espacio Público

CIUDAD & ESPACIO PÚBLICO

“La presencia de los lugares públicos en la ciudad histórica nos remite a conceptos, significados y actitudes que le otorgan una cualidad propia, una identidad reconocible”

Gehl, 2006

Uno de los problemas fundamentales de la ciudad actual es que ya no se concibe como forma arquitectónica del espacio público y tiende, cada vez en mayor medida, a la privatización del mismo; por ello se vuelve necesario restituir los valores del espacio público: nuevas formas urbanas que transformen los espacios existentes y perfilen una nueva ciudad.

Los lugares públicos, no obstante, no son asunto exclusivo de la arquitectura. No hay lugar público si no hay ciudad, si no hay habitantes, gente que circula y se reúne, con capacidad de expresarse y disfrutar libremente en un espacio que es de todos y sobre el que nadie puede reservar el derecho de admisión. La arquitectura puede ser intérprete de la realidad social y también puede contribuir a configurarla en uno u otro sentido.

Según Gehl (2006), el espacio público constituye la esencia de la ciudad, su propia definición. El ser de la ciudad está basado en la presencia y coexistencia de la diversidad de personas, de comunidades, de actividades y de culturas que establecen entre sí relaciones de cooperación y complementariedad. La organización social tiene un reflejo directo en la estructura física de la ciudad.

La importancia de contar con espacio público recae en las necesidades de contacto y estímulo del ser humano, la oportunidad de reunión genera distintos niveles de interacción entre las personas, y la base para una ciudad viva e interesante.

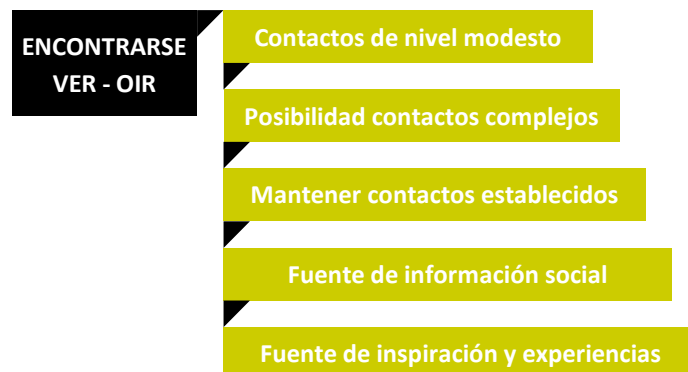


Figura 00. Oportunidades del Espacio Público. Fuente: Gehl, 2006. Elaboración: propia.

ACTIVIDADES DEL ESPACIO PÚBLICO

El espacio público exterior cuenta con tres categorías de actividades: necesarias, opcionales y sociales; cada una tiene un nivel de dependencia distinto en relación al entorno físico. El siguiente diagrama describe los tipos de actividad exterior y el grado de influencia del entorno físico sobre ellos:

| TIPO ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | INFLUENCIA DEL ENTORNO FÍSICO |
|----------------|--|-------------------------------|
| NECESARIAS | Obligatorias, tareas cotidianas y tiempos muertos, asociadas principalmente al desplazamiento. | Baja |
| OPCIONALES | Se realizan por deseo, caminar o sentarse al aire libre, bajo condiciones climáticas favorables. | Alta |
| SOCIALES | Se realizan por deseo, saludos, juegos, conversaciones y contactos pasivos (ver -oír). | Muy alta |

Las actividades sociales, también llamadas resultantes; surgen a partir de la realización de las actividades necesarias y opcionales, estas dos primeras categorías aumentan su frecuencia y tiempo de duración en espacios públicos exteriores de alta calidad.

Es importante reconocer que el marco físico no tiene una influencia directa en la calidad, el contenido y la intensidad de los contactos sociales, pero sí facilita las posibilidades de interacción entre las personas; encontrar, ver y oír a otros, punto de partida clave para relaciones sociales de mayor profundidad

Arquitectura de Transporte

Infraestructura para Transporte

Basado en el libro: "Transporte público: planeación, diseño, operación y administración" (Molinero & Sanchez, 2005), se presentan las principales variables a considerar en una propuesta de infraestructura para el transporte, específicamente de tipo operacional.

INFRAESTRUCTURA DE OPERACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO

Las paradas y estaciones de transporte público, limitan la capacidad de línea y número de unidades que pueden operar eficientemente; la ubicación y espaciamiento de la infraestructura es clave para atraer al usuario y garantizar el funcionamiento de los sistemas de transporte.

FACTORES DE UBICACIÓN

- a) acceso de pasajeros: ubicación y características deben enfatizar seguridad del usuario; protección del movimiento de vehículos, con suficiente espacio para no interferir los flujos peatonales.
- b) transferencia de rutas: si concurren dos o más rutas, deben ubicarse de manera que la distancia de desplazamiento del usuario de un servicio a otro sea mínima.
- c) condiciones de tránsito: minimizar interferencias con el tránsito vehicular y peatonal.
- d) geometría de movimiento: considerar el espacio de maniobra necesario para sistemas de tren, autobús, taxis, particulares.

FACTORES DE TRASBORDO

- a) prioridad en accesibilidad: peatón es prioridad, seguido del servicio de transporte masivo, bicicletas, taxis, y por último particulares con sus estacionamientos de transferencia.
- b) separación de los medios de acceso: con el fin de evitar conflictos entre los distintos medios de transporte.
- c) distancia de caminata: recorridos entre medios de acceso y andenes debe ser segura, conveniente y corta.
- d) capacidad: adecuada según demanda usuarios y líneas, debe orientar al usuario y facilitar el flujo de tránsito.

En forma más detallada se tratará la infraestructura para servicios de pasajeros de la modalidad ferroviaria; considerando su interacción con otras modalidades de transporte y su integración con el espacio público y paisaje urbano.

REQUERIMIENTOS DE UNA ESTACIÓN

Primordialmente, se puede distinguir tres tipos de estaciones según su papel dentro del sistema de transporte férreo:

- a) Estación de paso: áreas a lo largo del recorrido de una línea de tren donde se da el ascenso y descenso de pasajeros.
- b) Estación terminal: aquellas donde se cierra el circuito de un sistema de transporte.
- c) Estación de transferencia: facilita el intercambio de pasajeros entre dos líneas de una misma modalidad de transporte, o entre modalidades distintas.

REQUERIMIENTOS DEL USUARIO

Es importante un diseño de circulación clara, de fácil orientación, donde el acceso a andenes sea sencillo para todo tipo de capacidades físicas, protegido de la intemperie. Además, la seguridad es primordial para el usuario por lo que la visibilidad, iluminación, y calidad de las superficies adquieren importancia.

REQUERIMIENTOS DEL PRESTATARIO

En el caso del prestatario del servicio, los intereses apuntan a costos mínimos de operación y mantenimiento, contando con una capacidad adecuada para los "picos" de mayor demanda.

REQUERIMIENTOS DE LA COMUNIDAD

La comunidad por su parte, buscará que tal infraestructura potencie el valor del sector e incluso preste nuevos servicios y actividades urbanas, sin traer efectos negativos para la población.

ELEMENTOS DE UNA ESTACIÓN

Este apartado muestra los elementos básicos de una estación de transporte ferroviario, sus posibilidades de configuración de espacio y las dimensiones base para el diseño de los mismos, siempre bajo la premisa de accesibilidad universal.

Requerimientos Espaciales

1

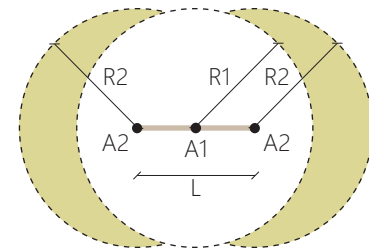
ACCESOS

ESPACIO

El número y ubicación de accesos influyen en la aceptación por parte del usuario y en la integración del sistema al entorno inmediato a la estación.

El acceso tanto a la estación como al espacio de abordaje propiamente, puede ser de tipo único o múltiple; según su ubicación tienen diferentes áreas de cobertura, siendo la de tipo múltiple la más conveniente para el usuario que arriba a la estación desde distintas direcciones.

Se deben evitar los torniquetes o registradoras de ingreso, si fueran necesarias se debe garantizar un acceso alternativo para personas con movilidad reducida, el que debe estar funcionando en todo momento.



- L Longitud de estación
- A1 Acceso único: central
- A2 Acceso múltiple: extremos
- R Radio de cobertura
- Área adicional de servicio

DIMENSIÓN

Debe contar con el espacio necesario para la maniobra de una silla de ruedas, así como espacio de aproximación y espacio de descanso tras la puerta, de 1,50 m mínimo recomendado.

En cualquier acceso que involucre puertas, la apertura idealmente es en ambos sentidos, sino, debe abrir hacia afuera; con 1,20 m de ancho mínimo de puerta.

En el umbral de acceso, rejillas y otros elementos colocados en el piso deben estar asegurados y no sobresalir más de 3 mm.

Los desniveles deben salvarse con escaleras y rampas que cuentan con señalización (tacto-visual) de a los límites del recorrido, así como una zona de aproximación de 60 cm.

Rampas y escaleras se acompañan de pasamanos continuos que se prolongan hasta 30 cm del recorrido, se colocan a dos alturas: 75 cm y 90 cm. En anchos superiores de 3,50 m, se utilizan pasamanos intermedios cada 1,80 m como mínimo.

En escaleras externas, la huella mínima recomendable es de 30 cm y contrahuella entre 12 y 16 cm. Su ancho será como mínimo de 1,20 m, y descansos con largo mínimo de 1,50 m.

La rampa debe tener 1,20 m de ancho libre como mínimo, su pendiente recomendada varía según la longitud de la misma: 10% en tramos menores a 3 m, 8% en tramos entre 3 y 10 m, 6% en tramos hasta 15 m; con descansos intermedios de 1,5 m.

ESPACIO

El cálculo de su capacidad parte de la cantidad de pasajeros máximos previstos en la estación durante el periodo pico de demanda; las dimensiones consideran también la función del pasillo, según los espacios que comuniquen:

1. Vestíbulo - Andén
2. Andén - Andén
3. Vestíbulo - Exterior

En general, el que mas carga soporta es del tipo andén-andén, recibiendo usuarios en oleadas que buscan desplazarse rápidamente para hacer trasbordo.

DIMENSIÓN

La dimensión en pasillos debe contemplar la movilización de personas con ayudas técnicas: perros guía, andaderas, sillas de ruedas y bastones, como mínimo recomendable 1,80 m.

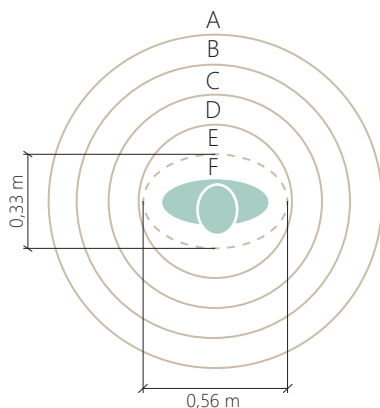
Se requiere mantener el ancho mínimo de pasillo en los giros de la circulación y en ángulos mayores o iguales a 90°.

Deben de estar libres de obstáculos en todo su ancho mínimo, y hasta 2,10 m de altura; de existir algún objeto por debajo de esa altura, debe señalarse y proyectar su influencia en el nivel de piso.

En caso de contar con cerramientos de vidrio, debe localizarse una franja señalizadora entre 1,00 y 1,20 m de altura.

Se debe prever espacios de descanso anexos a las circulaciones para la permanencia de usuarios en silla de ruedas.

En escaleras internas, la huella mínima es de 28 cm, con contra-huella entre 15 y 18 cm. El ancho mínimo es de 1,20 m, al igual que para rampas, ambos acompañados con pasamanos.



ZONAS DE MOVIMIENTO DEL USUARIO

| zona | descripción | diametro (m) | área (m ²) |
|------|-----------------------------|--------------|------------------------|
| A | movimientos libres | >1,22 | >1,17 |
| B | zona de movimiento limitado | 1,22 | 1,17 |
| C | zona de comodidad | 1,07 | 0,90 |
| D | movimientos sin contacto | 0,92 | 0,66 |
| E | movimientos con contacto | 0,61 | 0,29 |
| F | elipse del cuerpo | 0,56 x 0,33 | 0,18 |

Figura 00. Movimiento del usuario

ESPACIO

El tipo de vestíbulo depende del tipo de trazado y estación proyectada, siendo la clasificación más general:

1. Superficial: estación elevada, de superficie, y subterránea.
2. Subterráneo: estación en mezzanine, ó en profundidad.

Es necesario considerar el sistema tarifario (máquinas de boletos o taquilla) y de control de pasajeros a utilizar para la correcta dimensión de espacios vestibulares.

DIMENSIÓN

Los espacios de espera deben contemplar asientos con zonas libres cerca de la circulación que permitan la aproximación y permanencia de usuarios en silla de ruedas, el ancho mínimo de circulación será de 1,20 m.

Es conveniente la ubicación de apoyos isquiáticos en los espacios de espera, a una altura entre 0,70 y 0,75 m.

En ventanillas de venta de boletos, la altura recomendada del mostrador es de 0,80 m, con espacio libre mínimo de 0,60 m desde nivel de piso, que permita el acercamiento frontal de una silla de ruedas.

Los cerramientos vidriados que brinden iluminación y ventilación a los espacios interiores, deben tener un antepecho de 1,00 m de altura máximo, recomendable de 0,85 m o menor; las divisiones de perfiles serán según las visuales del usuario.

El vestíbulo debe contar con baterías de baño que integren unidades o baños independientes de accesibilidad universal; su dimensión mínima será de 2,25 m de largo y 1,55 m de ancho, permitiendo un giro de 360° de una silla de ruedas.

En baños, la puerta debe ser de 0,90 m de ancho mínimo, con zona de maniobra de 1,20 m de ancho por 1,80 de largo; en cuanto a accesorios, los lavamanos se colocan a 0,80 m del piso, el nivel de asiento del sanitario entre 0,40 y 0,45 m, orinales a 0,40 y 0,60 m de altura, espejos a partir de 1,10 m de altura y con inclinación hacia el usuario.

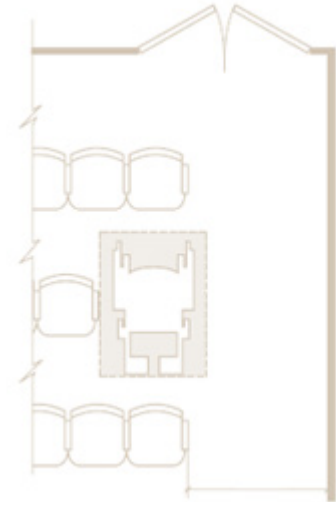


Figura 00. Área de espera



Figura 00. Mobiliario de venta de boletos

Figura 00. Circulación y área de espera

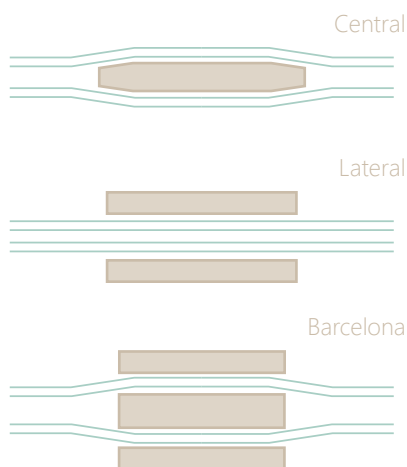


Figura 00. Tipos de andén

ESPACIO

Área destinada a la espera del usuario para abordar modalidades de tren ligero, metro o ferrocarril regional; sus tipos mas comunes son:

1. Tipo Central: un único andén recibe flujo y contraflujo de pasajeros de la ruta.
2. Tipo Lateral: dos andenes, cada uno desfoga y alimenta una dirección de la ruta.
3. Tipo Barcelona: un andén central recibe los usuarios que bajan en la estación, mientras quienes abordan lo hacen por los andenes laterales.

DIMENSIÓN

La dimensión del andén responde a la combinación de condiciones de demanda máxima de usuarios, tipo de andén utilizado (central, lateral o múltiple), y longitud del equipo rodante del sistema. Como base, contiene las siguientes franjas espaciales:

Una franja de seguridad, con un mínimo de 0,50 m, propiamente señalizada y con bordillo.

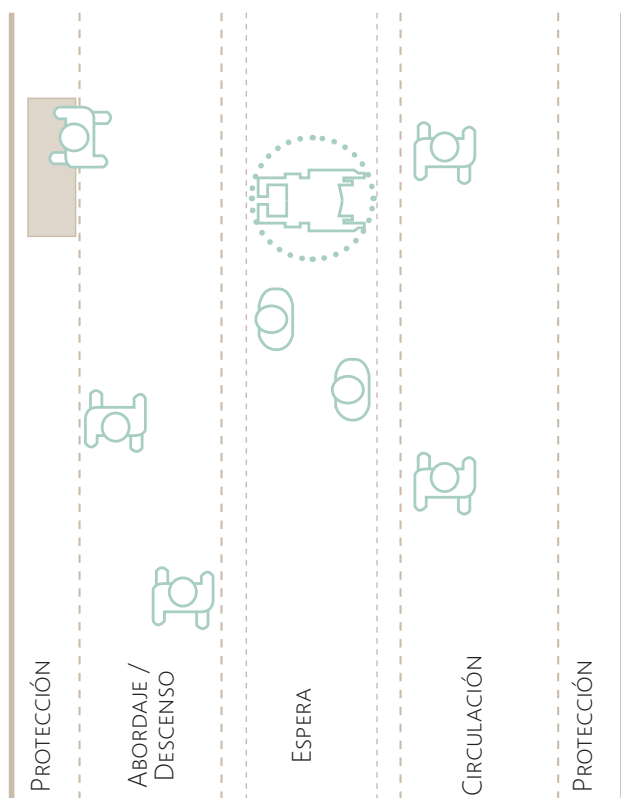
Una franja de circulación, para la movilización de los usuarios al bajar del sistema, parte de un ancho mínimo de 1,20 m.

Una franja de espera, según volumen de usuarios, con base en las zonas de movimiento del usuario (ver figura xxx), que idealmente cubre el radio de giro de silla de ruedas, 1,50 m.

También, se debe considerar el espacio para apoyos isquiáticos ya sean empotrados a la estructura del andén o aislados.

La altura del andén debe solucionar el acceso a nivel de piso interior del vagón, de lo contrario se debe resolver la entrada con rampa plegable o plataforma elevadora.

La entrada del andén al vehículo tiene un mínimo de 1,20 m de ancho e idealmente se ubican pasamanos que faciliten el ascenso y descenso al sistema.



cap
3.

urbano

Análisis Macro

GAM Tren Interurbano

Una vez analizados los principales problemas de este conjunto de ciudades conurbadas que denominamos GAM, se concluye que a nivel regional la ciudad requiere de una serie de infraestructuras y servicios que la estructuren en su base funcional. De allí la importancia de pensar en la conectividad vial a varios niveles, en la modernización de un sistema integrado de transporte masivo, promover las actividades económicas y de desarrollo impulsando su compet-

itividad, generar e impulsar procesos sociales más integrales, vincular el ambiente con el medio urbano, dotar a la región y sus ciudades con las infraestructuras y servicios necesarias.

Plan GAM 2013
p. 1-44

Gran Área Metropolitana



Sistema Urbano

DELIMITACIÓN GAM

El territorio del Gran Área Metropolitana fué delimitado en 1982 dentro del Plan Regional de Desarrollo Urbano para el Gran Área Metropolitana (GAM), mediante decreto ejecutivo N°13583; delimitación que se mantiene en el reciente Plan GAM 2013.

El GAM, geográficamente se sitúa en las zonas del Valle Central y Valle del Guarco de Costa Rica. Incluye cuatro áreas metropolitanas: San José, Heredia, Alajuela y Cartago; que agrupan 31 municipios de la siguiente forma:

SAN JOSÉ (13)

San José
Escazú
Desamparados
Aserrí
Mora
Goicoechea
Santa Ana
Alajuelita
Vasquez de Coronado
Tibás
Moravia
Montes de Oca
Curridabat

ALAJUELA (3)

Alajuela
Atenas
Poás

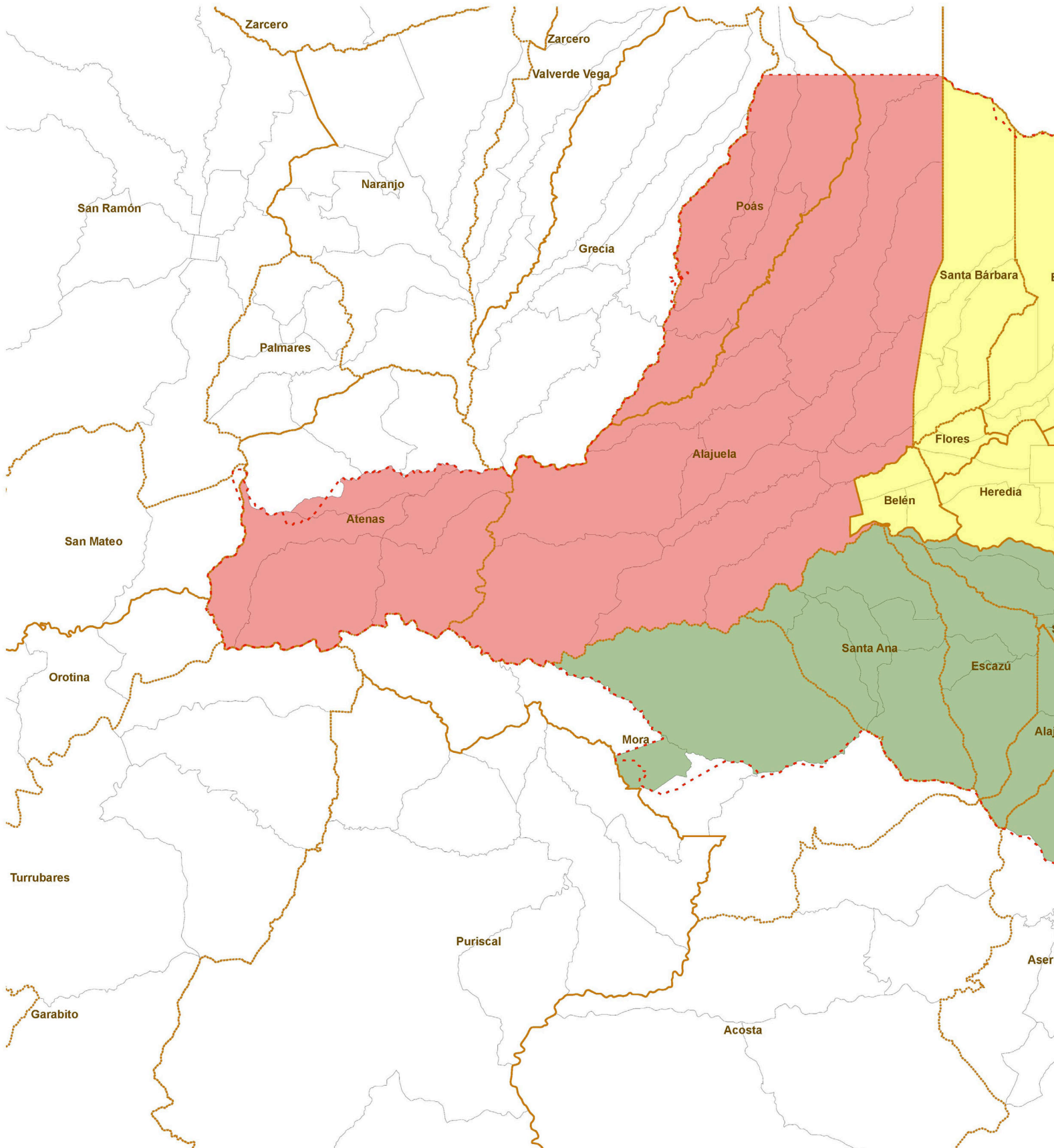
HEREDIA (9)

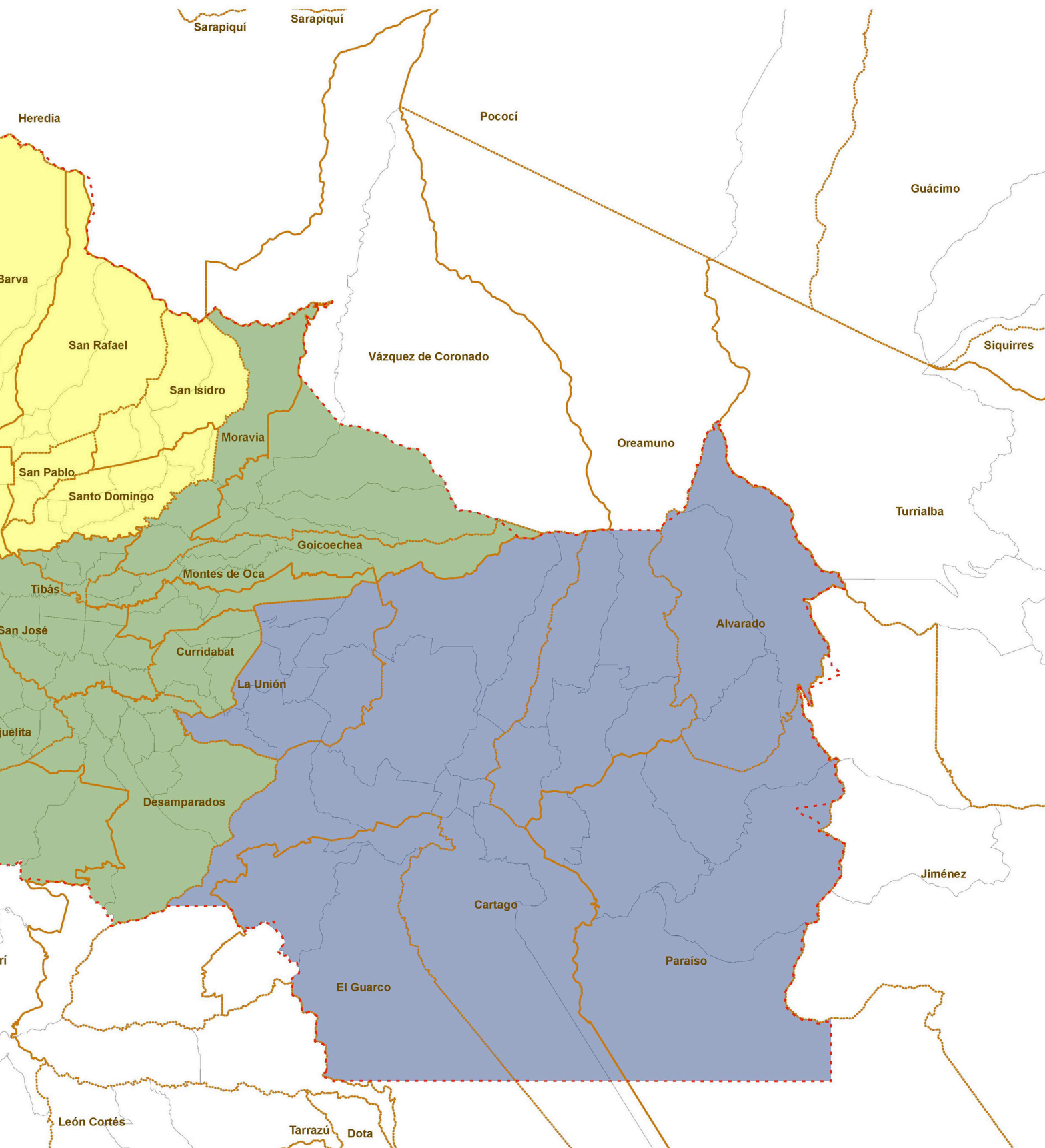
Heredia
Barva
Santo Domingo
Santa Bárbara
San Rafael
San Isidro
Belén
Flores
San Pablo

CARTAGO (6)

Cartago
Paraíso
La Unión
Alvarado
Oreamuno
El Guarco

*La delimitación física de las áreas del GAM no corresponden de manera exacta con la división político - administrativa de las regiones incluidas.





CARACTERIZACIÓN

En el GAM se concentra el 52,7% de la población nacional y el 80% de las industrias en tan solo el 3,7% del territorio costarricense.

A pesar de su gran concentración demográfica y productiva, el GAM presenta un fenómeno de expansión suburbana de baja densidad, con un abandono y degradación de las áreas urbanas centrales; según el Plan GAM 2013, esto constituye un modelo de organización territorial insostenible.

El GAM, además, es el nodo central de paso obligatorio para toda comunicación y desplazamiento de personas y mercancías, especialmente entre costas Caribe y Pacífico (nodos portuarios), sentido Este-Oeste, y entre fronteras, sentido Norte-Sur.

El siguiente cuadro contiene las características de ocupación urbana en que se ha desarrollado el GAM y las principales problemáticas que se derivan de su modelo territorial vigente:

CARACTERÍSTICAS DE OCUPACIÓN Y PROBLEMÁTICAS GAM

Sistema de núcleos y redes nacionales de configuración radial y centralizados; congestionan el interior del Valle Central.

Reducida aplicación de zonificación multifuncional; deriva en un espacio regional extensivamente urbanizado, discontinuo y de baja densidad.

Degradación de áreas urbanas y aumento de focos de marginalidad; ligado a elevación de los costes de servicios urbanos y/o deterioro de su calidad.

Red vial primaria congestionada y de estructura radial; las condicionantes topográficas dificultan su ampliación.

Sistema de transporte de personas sin integración modal ni sectorial; recorridos ineficientes y operación desactualizada.

Deficit ambiental elevado, debido al vertido directo de aguas residuales a cauces fluviales y pérdida de capacidad de recarga de acuíferos. Incremento de contaminación atmosférica y acústica producto del caos circulatorio.

Deterioro de la salud de sus habitantes; enfermedades respiratorias o ligadas a la pérdida de calidad del agua, estrés psicológico.

Poco aprovechamiento del paisaje natural y cultural; disociación entre su protección y actividades rentables como el turismo.

MODELO DE DESARROLLO

Ante la problemática expuesta, el Plan GAM 2013 resalta la necesidad de una planificación territorial y urbana que actúe como instrumento de desarrollo económico en dos sentidos:

1. Evitar o reducir pérdidas económicas asociadas a un modelo territorial insostenible en temas de transporte, salud, servicios urbanos.
2. Captación de nuevos capitales productivos basado en una mayor eficiencia del sistema y mejoramiento de la calidad del espacio habitable.

El modelo de desarrollo urbano propuesto no se basa únicamente en criterios económicos, contempla también un compromiso con la sostenibilidad ambiental y el fomento de actividades atractivas para sus habitantes. Un modelo bajo el concepto de "Ciudades para la gente".

Algunas acciones estratégicas en la definición de tal sistema urbano de tipo competitivo, sostenible y atrayente, comprenden en el caso del GAM:

ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA MODELO DE DESARROLLO GAM

Establecimiento de límites de crecimiento; áreas de integración y crecimiento controlado, agroproductivas y áreas de conservación y protección.

Integración de las grandes infraestructuras y servicios bajo una visión urbanística.

Establecimiento de red estructurante de áreas y ejes verdes; parques lineales, cursos de ríos, corredores biológicos, parques de escala regional y metropolitana.

Vinculación del modelo urbano territorial con las políticas socioeconómicas nacionales, en procura del bienestar de la población.

Estructuración funcional del área conurbada y planteamiento de la estructura en que se insertarán las políticas de vivienda

Definición de delimitación y estructura funcional de las áreas industriales; contempla planteamiento de vocaciones y actividades específicas a impulsar, con miras a promover la competitividad económica

PROPÓSITO FUNDAMENTAL DEL MODELO DE DESARROLLO GAM

"La morfología del territorio, los bordes montañosos y la continuidad del valle determinan la posibilidad de desarrollar este esquema, cuyo propósito fundamental es la distribución equilibrada del territorio dentro de un límite de crecimiento muy bien definido y respaldado en la conectividad regional entre las centralidades" (p.1-45)

Movilidad en el GAM

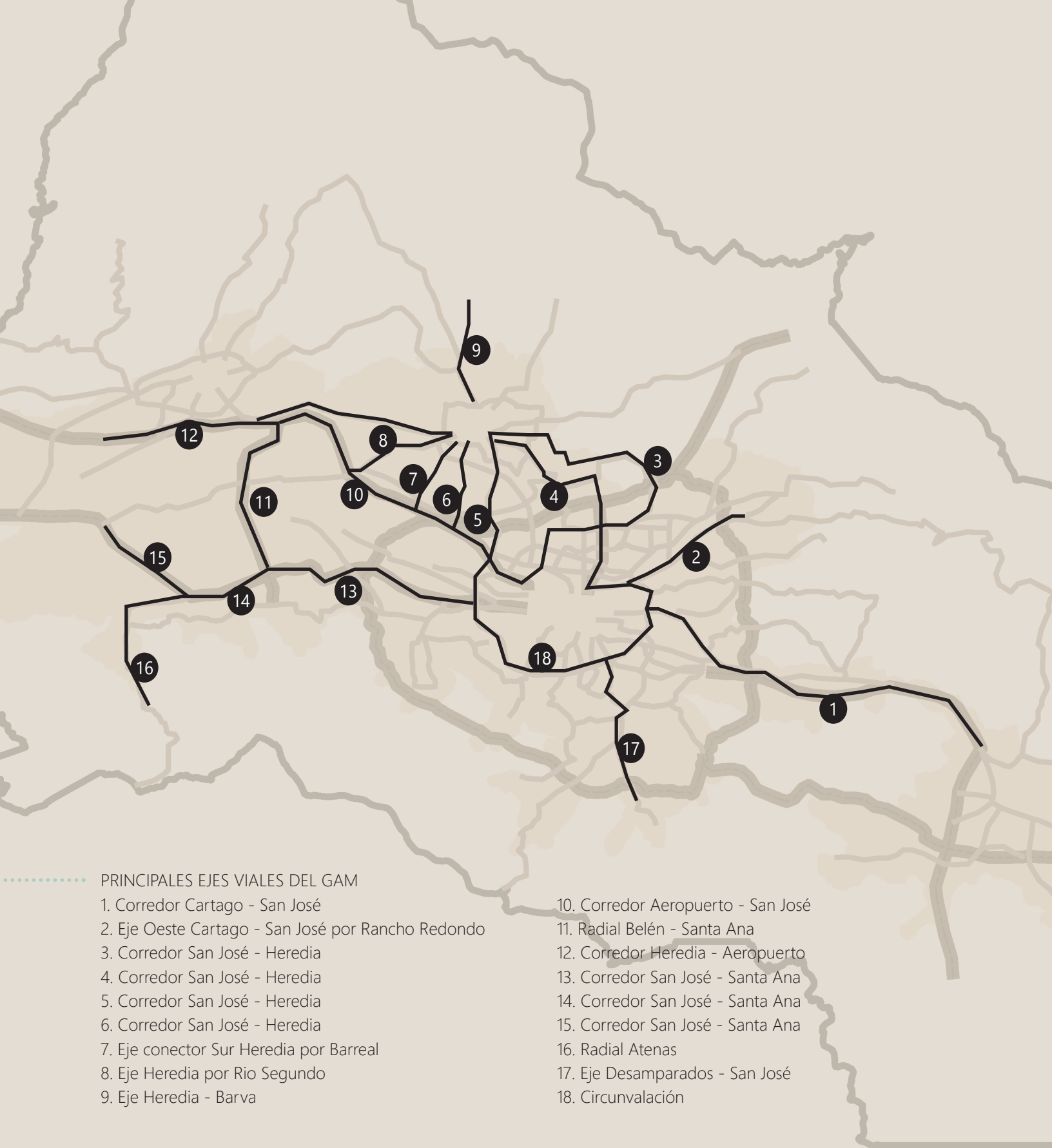
SISTEMA DE CONEXIONES

El "Estudio de Oferta y Demanda de Transportes del GAM" (2007), describe el GAM como una región urbana de tipo polinuclear: área central de San José como núcleo primario, áreas centrales de Cartago, Heredia y Alajuela como núcleos secundarios, y varios núcleos terciarios de población.

El modelo de desarrollo urbano predominante es de tipo radial, convergente en torno a núcleos primarios y secundarios; una red con escasa conexión transversal entre radiales y de comunicación débil.

Según el PRUGAM, el problema de la conectividad vial regional radica en la limitada capacidad de movilidad vehicular, tanto en volumen de vehículos como en tiempos de viaje; situación que se agudiza por la creciente flota vehicular sumado a la lenta actualización de obras viales. (Resumen Ejecutivo PRUGAM, p.39)





..... PRINCIPALES EJES VIALES DEL GAM

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Corredor Cartago - San José | 10. Corredor Aeropuerto - San José |
| 2. Eje Oeste Cartago - San José por Rancho Redondo | 11. Radial Belén - Santa Ana |
| 3. Corredor San José - Heredia | 12. Corredor Heredia - Aeropuerto |
| 4. Corredor San José - Heredia | 13. Corredor San José - Santa Ana |
| 5. Corredor San José - Heredia | 14. Corredor San José - Santa Ana |
| 6. Corredor San José - Heredia | 15. Corredor San José - Santa Ana |
| 7. Eje conector Sur Heredia por Barreal | 16. Radial Atenas |
| 8. Eje Heredia por Río Segundo | 17. Eje Desamparados - San José |
| 9. Eje Heredia - Barva | 18. Circunvalación |

PATRONES DE MOVILIDAD EN EL GAM

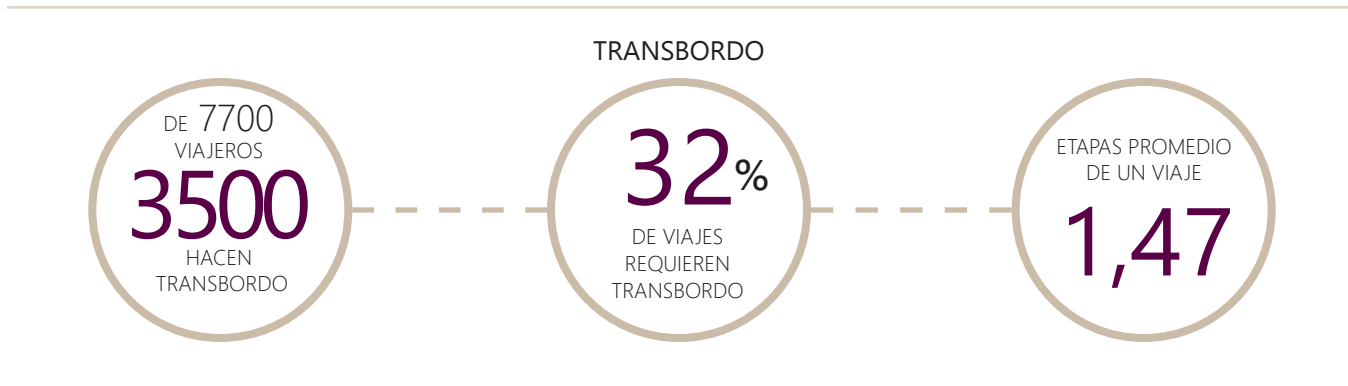
Las cifras obtenidas por la encuesta a hogares sobre patrones de movilidad en el GAM (2007), se dan en base a una muestra de 14.057 hogares (56.048 personas), donde se reportaron un total de 23.753 viajes con las siguientes características:



DISTRIBUCIÓN MODAL ESPECÍFICA

| % MAÑANA | | | | | | | | | |
|----------|----------|------|-----------|------|------|-----------|-----------|------|--|
| 40,8 | 5,8 | 1,8 | 0,3 | 0,1 | 24,1 | 1,8 | 23,5 | 1,8 | |
| AUTOBÚS | ESPECIAL | TAXI | PORTEADOR | TREN | PIE | BICICLETA | AUTOMÓVIL | MOTO | |
| 46,2 | 4,4 | 1,8 | 0,3 | 0,1 | 19,0 | 2,0 | 24,1 | 2,1 | |

| % TARDE | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |



TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS

Según el PNT, las situaciones más críticas del sistema de transporte público de pasajeros se concentran en el GAM; señalando que el principal problema del sistema es la organización y operatividad, pues en materia de capacidad ya cubre más de tres cuartas partes de la movilización de pasajeros.

Se indican además, 3 características fundamentales para lograr la eficiencia del sistema: ordenación, racionalización y profesionalización. Contrario a esas características, el GAM presenta una organización deficiente de transporte público en modalidad de autobús (la más relevante).

“Habitualmente el transporte público tiene un efecto beneficioso sobre la calidad ambiental de los centros urbanos. Sin embargo, en las áreas centrales de la GAM, se produce el fenómeno opuesto: el sistema de autobuses acrecienta la congestión vial y contribuye al deterioro urbano” (Memoria PNT, p.22)

La anterior afirmación, se basa en el efecto negativo que produce la concentración de puntos terminales de las rutas en el corazón de las áreas urbanas, entorpeciendo espacios públicos tan vitales para el peatón como las aceras.

Respecto a la fiscalización del sistema de transportes, el MOPT tiene una intervención muy limitada en la ordenación e inspección del servicio. Aún más importante, el control del transporte público debe originarse desde la concepción de la red de transporte de manera global; es decir, re-ordenación del sistema desde la iniciativa y visión del sector público y la consecuente adaptación del sector privado a esa directriz.



Intermodalidad en el GAM

El siguiente cuadro describe 3 condiciones importantes de la intermodalidad en el GAM (expuestas en el PNT): intermodalidad entre tipos de líneas de autobús, intermodalidad ferroviaria, y jerarquía de rutas dentro de los planes de sectorización.

INTERMODALIDAD LÍNEAS DE AUTOBÚS

Tanto las líneas de autobus metropolitanas del GAM, como las líneas interprovinciales, entran al centro de San José colapsando el sistema urbano. Es necesario establecer terminales o intercambiadores autobús-autobús en alrededores del anillo central; así se facilitaría el transbordo de pasajeros entre líneas exteriores e interiores, eliminando las terminales actuales.

INTERMODALIDAD FERROVIARIA

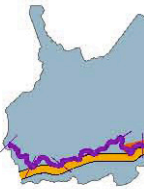
Las opciones ferroviarias para el transporte urbano de pasajeros deben estudiarse desde la perspectiva intermodal, con el fin de consolidar una red de autobuses y ferrocarril de calidad. El sistema de ferrocarril actúa de momento en condiciones básicas, es necesaria la modernización progresiva del mismo.

JERARQUÍA DE RUTAS Y TERMINALES

Los planes de sectorización proponen una jerarquía de rutas según: troncales, intersectoriales, de alimentación, y distribuidoras urbanas; donde las terminales tienen un papel estratégico en el desarrollo del sistema sectorial.

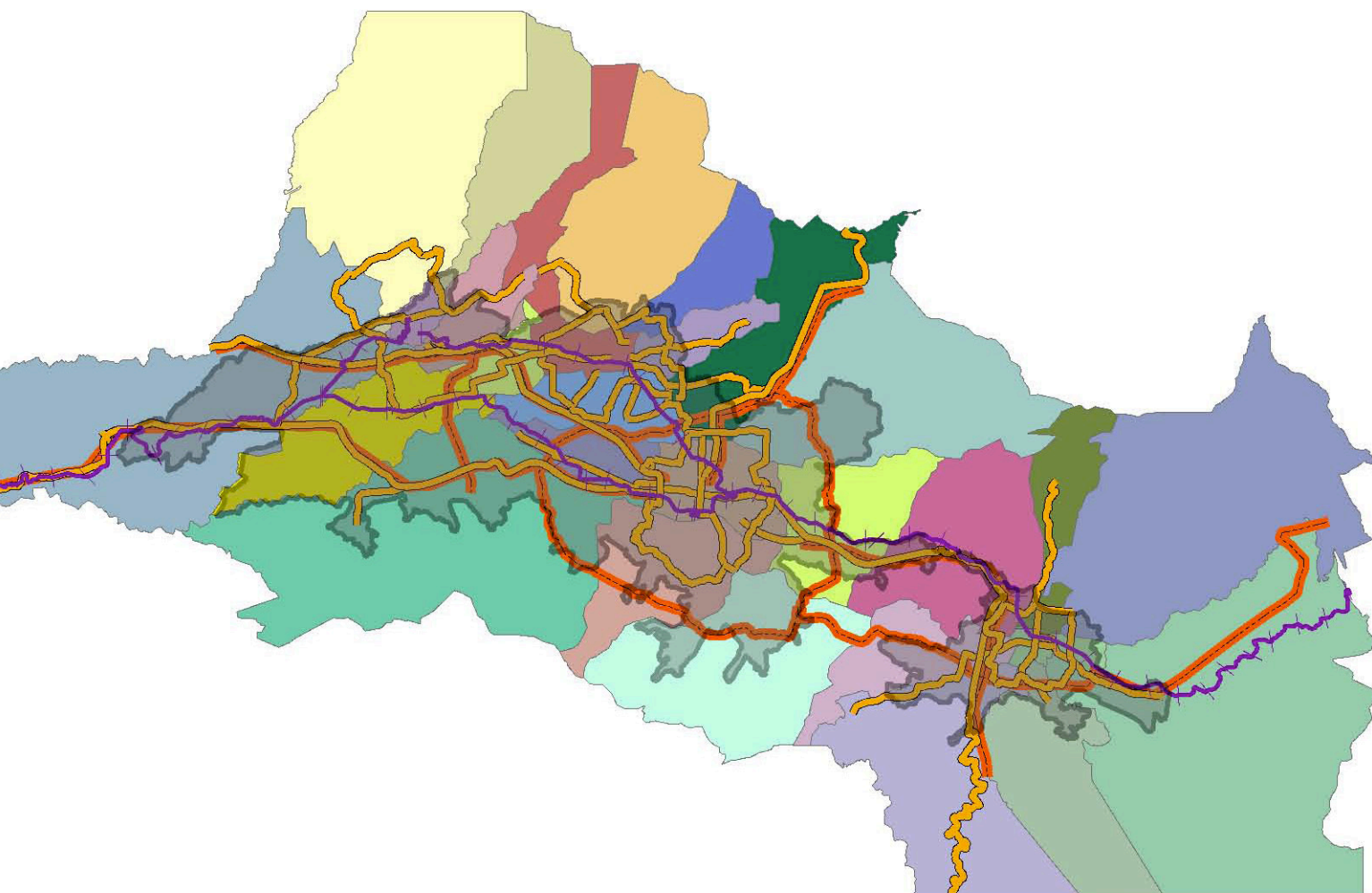
El sistema de intercambiadores y terminales debe complementarse con infraestructura y equipamientos para su explotación y protección:

- a) Corredores intermodales exclusivos para transporte público
- b) Zonas de convivencia con áreas peatonales y ciclovías, y restricciones para el vehículo privado
- c) Itinerarios peatonales seguros de conexión de los nodos del sistema de transporte público.
- d) Sistema de información al ciudadano.



Cuadro XX. Intermodalidad en el GAM.






























Fuente: Elaboración propia, basado en datos de la Memoria del PNT 2012-2030



Simbología

-  Aeropuertos
-  Estaciones Intermodales
-  Anillo de Contención
-  Línea de Tren
-  Rutas de Buses
-  Vías Primarias

Sectorización

- | | | | |
|--|--|---|--|
|  ACC-Alajuela |  El Carmen-San Rafael |  Heredia-San Rafael |  Río Segundo-Las Cañas |
|  ACC-Cartago |  Escazú-Santa Ana |  Heredia-Santa Bárbara |  San Francisco-Desamparados |
|  ACC-San José |  Guadalupe |  Llano Grande |  San Pedro-Curridabat |
|  Barrio San José |  Guadalupe-Moravia |  Molinos |  Tejar-Tobosi |
|  Canoas |  Hatillo-Alajuelita |  Paraíso |  Tibás |
|  Desamparados |  Heredia-Barva |  Pavas |  Tres Ríos-Taras |
|  Dulce Nombre-Agua Caliente |  Heredia-San Isidro |  Poás |  Uruca-Heredia |
| | | |  Sin nombre |

Sectorización del transporte público en la Gran Área Metropolitana. Fuente: Plan GAM 2013

SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO PLAN GAM 2013

La sectorización para el sistema de transporte público propuesto para el GAM, se compone de 29 sectores en total (indicados en el mapa anterior). Según el plan, en puntos estratégicos de encuentro de las rutas troncales o intersectoriales con el tren interurbano, se sugieren estaciones de intercambio modal; cuya escala y dimensionamiento dependerá de la importancia de tales rutas y su demanda de pasajeros.

COMPONENTES DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO GAM

| | |
|--------------------------------|--|
| SECTOR | Área geográfica en que funcionará una ruta troncal y varias rutas alimentadoras, alrededor de los centros metropolitanos. |
| RUTAS TRONCALES | Aquellas rutas que conectan a poblaciones periféricas con los centros metropolitanos a través de la vía radial. |
| RUTAS ALIMENTADORAS | Aquellas rutas cuya función es alimentar a las rutas troncales desde los barrios ubicados en un sector. |
| RUTAS INTERSECTORIALES | Aquellas rutas que distribuyen un porcentaje de la demanda de cada sector con sectores vecinos |
| TREN INTERURBANO | Servicio de trenes que aprovecha derechos de vía del ferrocarril en sentido este-oeste y viceversa en el GAM. Se incluye también la línea del Pacífico hacia Ciruelas, formando un circuito con la línea del Atlántico. |
| ESTACIÓN TERMINAL | Estación de buses ubicada en el sitio de origen de las rutas. |
| PARADA DE BUSES | Parada intermedia que permite ascenso y descenso de pasajeros en forma continua y fluida para la operación permanente del sistema. |
| ESTACIÓN INTERMODAL | Infraestructura de intercambio de pasajeros entre diversos modos de desplazamiento: tren, buses, bicicleta, peatonal. También con capacidad de estacionamiento de vehículos privados para actividad de "park and ride" o "kiss and ride". Posibilidad de contar con servicios públicos, privados, áreas comerciales, oficinas, zonas verdes, entretenimiento, otros. |
| CARRILES EXCLUSIVOS PARA BUSES | Ubicados en los principales accesos a centros urbanos, dentro de la propuesta de sectorización se prioriza en vías radiales la habilitación de un carril exclusivo de ida y otro de vuelta, que se unifican a la red urbana de carriles exclusivos de bus en el centro de la ciudad. En caso de que la cuadrícula urbana dificulte implementar esta medida, los carriles exclusivos funcionarían al menos en las horas pico, y en horas regulares serían compartidos con otros modos. |



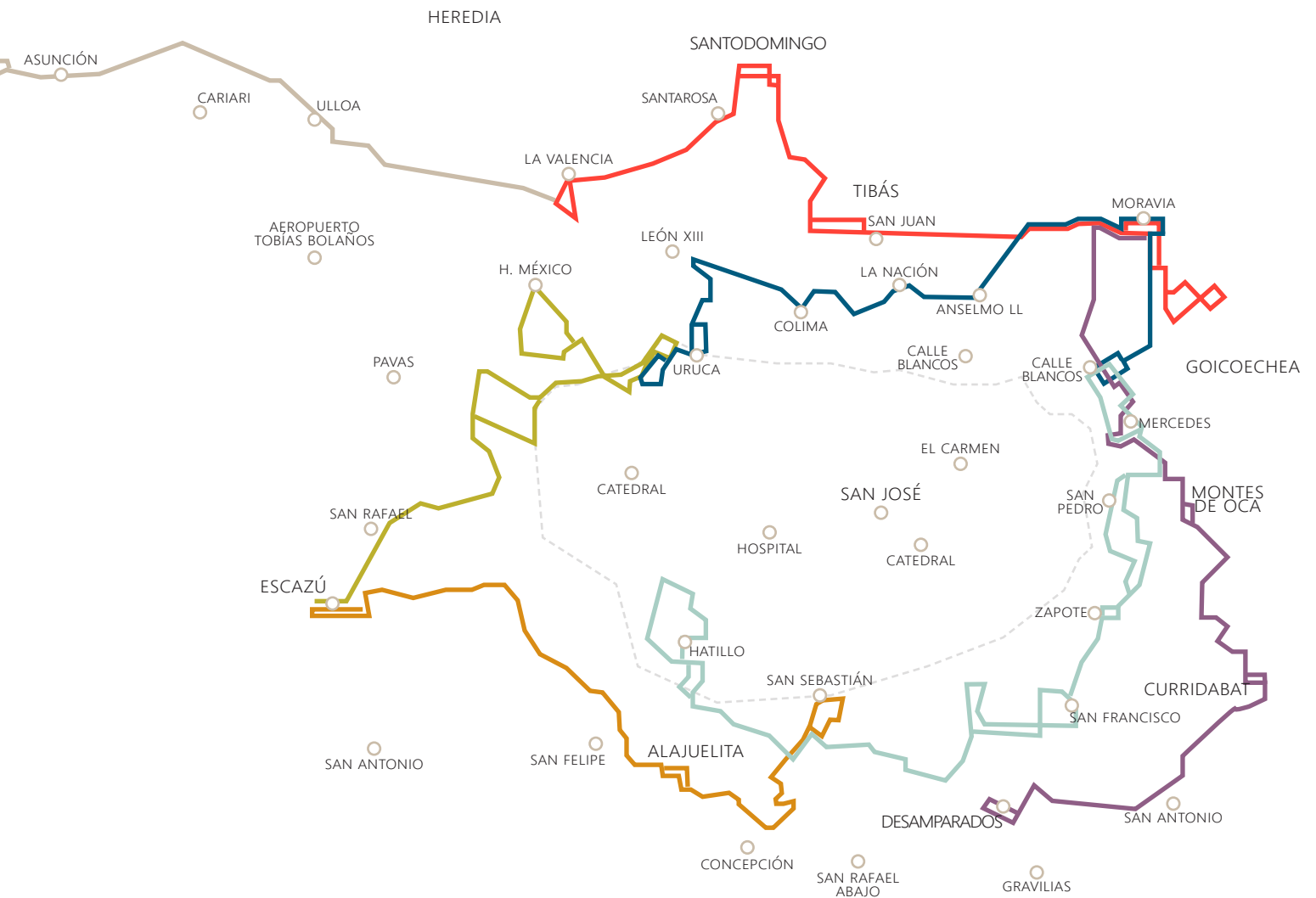
CONEXIONES PERIMETRALES: RUTAS PRIMARIAS INTERSECTORIALES

7 RUTAS PRIMARIAS

Inicio fundamental de vinculación perimetral de la troncalización.

Con efectos positivos para los usuarios que hacen transbordo en San José y disminución de tráfico de entrada al centro.

- 1. Moravia - Tibás - Santo Domingo y La Valencia
- 2. Hatillo - San Sebastián - San Francisco - San Pedro - Guadalupe
- 3. Escazú - Pavas - La Uruca - Hospital México
- 4. Escazú - La Aurora - Alajuelita - San Sebastián
- 5. Guadalupe - Moravia - Tibás - León XIII - La Uruca
- 6. Desamparados - San Antonio - Curridabat - San Pedro - Moravia
- 7. Santa Ana - San Antonio - La Valencia



Movilidad no Motorizada

MEDIDAS DE OPTIMIZACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO GAM

| | |
|------------------------|--|
| RUTAS INTERSECTORIALES | Prioridad de circulación de autobuses e implementación del tren. metropolitano. |
| CARRILES EXCLUSIVOS | Para autobús, acompañados de prioridades semafóricas. |
| INTEGRACIÓN TARIFARIA | Un solo tiquete que permita viajar a cualquier parte del GAM, en un principio solo para los corredores de autobús y luego incluiría al tren. Para evitar la pérdida de tiempo que genera el cobro dentro del autobús o tren, los tiquetes deben poder adquirirse en varios puntos. |

PEATONIZACIÓN

Según el Plan GAM, “los peatones deben contar con una serie de medidas de seguridad, espacio y sitios de encuentro, como parte de las políticas de circulación vial” (MCR-65). Se indican las siguientes medidas para ciudades metropolitanas y cantonales del GAM, correspondientes a pasos peatonales y aceras:

MEDIDAS DE PEATONIZACIÓN EN EL GAM

| | |
|------------------|---|
| PASOS PEATONALES | <p>En proximidad de edificios generadores de tráfico peatonal intenso Junto a intercambiadores y paradas de transporte colectivo.</p> <p>Demarcar pasos peatonales de forma perpendicular a la vía, lo mas cercano posible a las edificaciones que se quiere comunicar.</p> <p>En calzadas de más de 10 m, el cruce se debe realizar en dos tiempos, requiere de una isleta central.</p> <p>Puntos de elevada accidentalidad peatonal</p> |
| ACERAS | <p>Mejorar el condicionamiento de aceras y la continuidad de las mismas. Amplitud útil mínima de 2 a 3 m que permita circulación de personas con ayudas técnicas.</p> <p>No ubicar comercios o terrazas en aceras menores a 6 m de ancho.</p> <p>En calle comercial, reservar 1,5 m para visualizar aparadores, mínimo 4 m.</p> <p>Densidad máxima de peatones es 1,5 peatones/m²</p> <p>Reservar espacio suplementario en la salida de peatones para evitar conflicto entre quienes esperan y quienes circulan.</p> <p>Impedir estacionamiento de vehículos sobre las aceras, con mayor altura de las mismas o con uso de bolardos.</p> |

CICLOVÍAS

Se presentan como una alternativa para promover la accesibilidad con un medio de transporte limpio, cuya implementación debe realizarse de manera gradual. El uso de la bicicleta es beneficioso al ser un vehículo asequible para casi la totalidad de la población, y eficiente desde el punto de vista energético y ambiental; contenidas en el Plan GAM, los objetivos de las ciclovías son:

Funcional: vincular centros educativos, áreas industriales, equipamientos colectivos y otros.

Recreativo: recorrer parques metropolitanos y áreas de interés paisajístico.

Turístico: vincular zonas de atractivo ambiental y urbano y circuitos turísticos.

En cuanto a los desplazamientos, una persona caminando se moviliza en promedio a 4km/h, con una distancia aceptable de recorrido de 500 a 600 m, en periodo de tiempo de unos 10 min; en bicicleta, la velocidad asciende entre 12 a 20 km/h, lo que permite recorridos entre 3 a 5 km pedaleando de 15 a 30 min.

ESTACIONAMIENTO PARK AND RIDE

Se proponen dentro del Plan GAM en el entorno de estaciones de tren interurbano, tienen la finalidad de:

1. Potenciar el tren interurbano como modo de disuadir la entrada de vehículo privado al centro de las ciudades donde se congestiona el tráfico
2. Brindar alternativa a usuarios que utilizaban el parqueo en calzada que se suprime al ejecutar zonas peatonales y ciclovías.
3. Ser gratuitos o de bajo costo para compensar usuarios que estacionan su vehículo por periodos muy largos antes en los centros urbanos.

Se recomienda que nos sean mayores a 500 plazas, o la distancia entre el parqueo y la estación de tren (y destino final) se hace mayor y puede disuadir al usuario de utilizarlo; los itinerarios peatonales deben dar comodidad y seguridad para ser utilizado a diario.

También, se puede implementar un complemento de servicio de transporte público que permita acceder a destinos superiores a 10-15 min caminando del park and ride.

Tren Interurbano

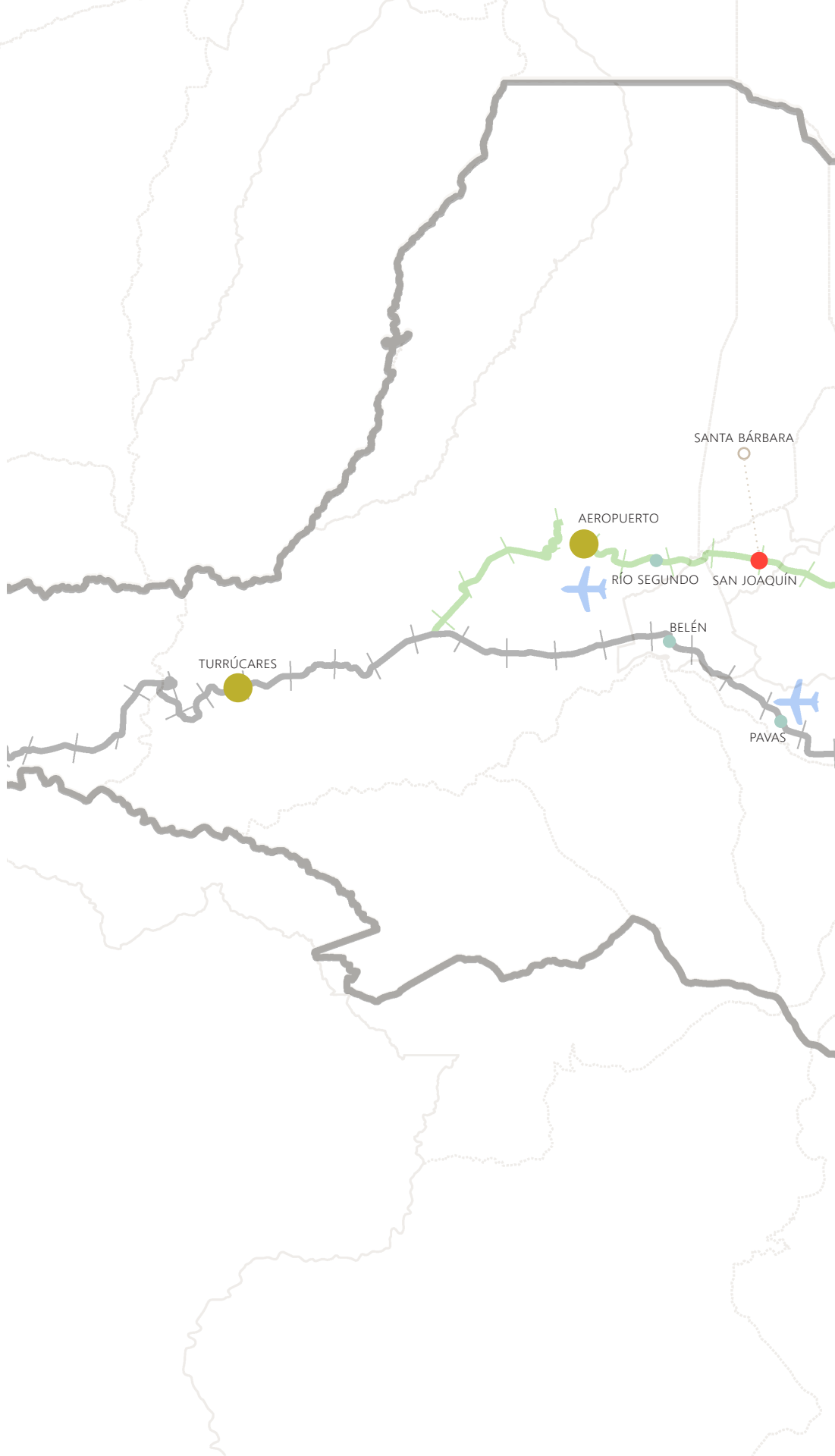
Contenido en el Plan GAM 2013, se presenta el proyecto de sistema férreo de transporte público interurbano, en asociación con el sistema integrado de transporte público.

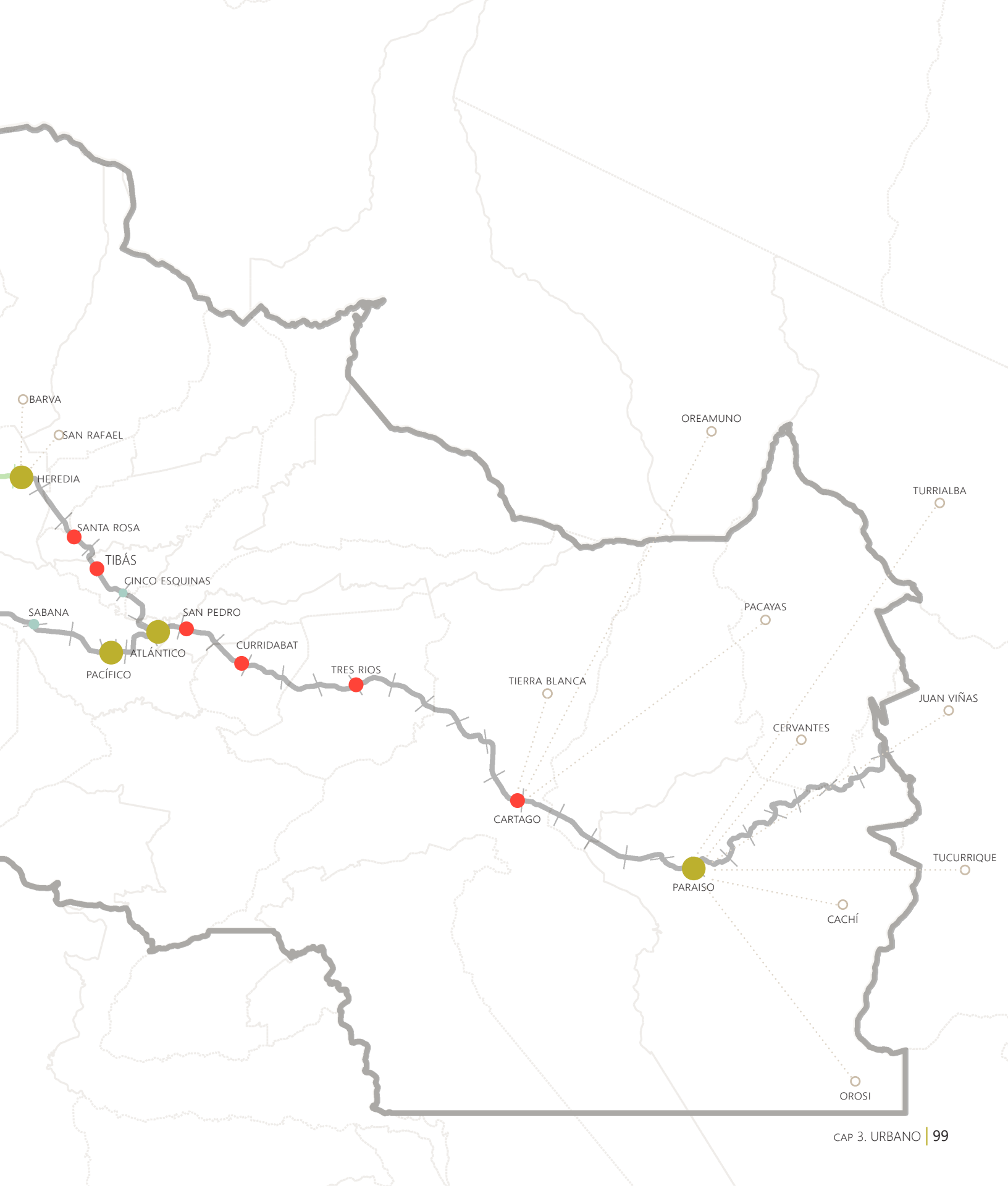
La red existente, recorre el GAM de este a oeste con las líneas Atlántico y Pacífico, compuestas de tramos con diferentes estados de conservación, pero en condición de ser recuperadas y mejoradas.

Bajo gestión del INCOFER ya se han rehabilitado las rutas de tren interurbano: San José-Heredia, San José-Belén, San José-Cartago. Además, se encuentra en proceso el estudio para el denominado "Proyecto Raqueta" que parte de Alajuela, recorriendo Heredia y San José hasta llegar a Cartago.

La propuesta del Plan GAM 2013, contempla la extensión de la ruta anterior: hacia Paraíso (este) y hacia Turrúcares (oeste), esto basado en proyecciones de población. Además, propone el uso de un sistema TREN-TRAM, como elemento de renovación de la red de transportes; consiste en la integración funcional del tren interurbano con el tranvía en el centro de San José.

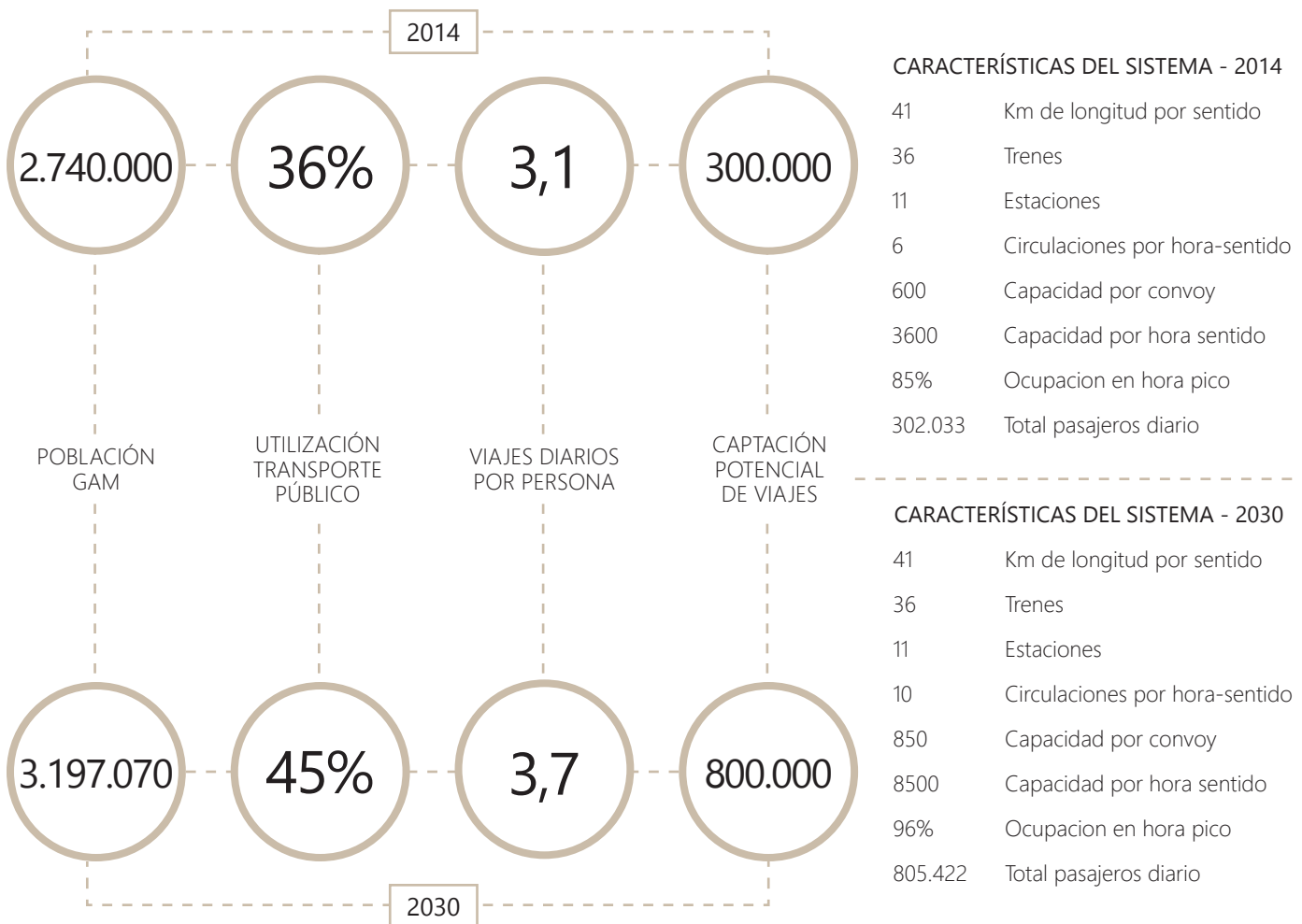
Detalle gráfico del sistema propuesto:





Un sistema de tal magnitud requiere expansión y modernización tecnológica respecto al actual; apuntando a un tren completamente eléctrico, con nuevo material rodante, que necesitaría 8 alimentaciones eléctricas de las cuales según el Plan GAM ya se cuenta con 3 de ellas: Unión de Tres Ríos, Colima de Tibás y Uruca.

La recomendación del Plan GAM es un sistema tipo TRAM, con velocidad de operación entre 50-80 km/h, con capacidad para 400 personas en 3 o 4 vagones. El dimensionamiento del servicio se basa en los estudios de transporte realizados para PRUGAM, cuyas consideraciones se presentan en el siguiente diagrama, así como los cuadros de características resultantes para el servicio, según etapas:



La meta final del Tren Interurbano es el Proyecto TREM, con trenes aún mas confiables y rápidos, que podrán implementar viajes 'express' entre capitales metropolitanas sin paradas intermedias. Su implantación se desarrolla por las siguientes fases:

Fase 1. Aumento de capacidad del sistema con adquisición de nuevo equipo rodante, construcción de nuevas vías para operación en doble sentido (dentro de derecho de vía de 14m). Es recomendable una reserva de vía para la Fase 3, ampliando a 22 m, para un servicio adicional entre centros urbanos.

Fase 2. Implementación del servicio de doble vía, atracción a usuarios de vehículo privado.

Fase 3. Implementación servicio de cercanías de Paraíso y Turrúcares. Con el incremento en la demanda, se tendrían dos servicios: a) cobertura interurbana, con mayores conexiones, b) tipo metro o tren ligero, vinculo solo entre principales urbes del GAM (estaciones primarias).

Estimaciones de Área según demanda de Pasajeros

Basado en estudios del PRUGAM, las zonas que recorre el Sistema de Tren Interurbano se pueden clasificar en: 1) zonas lejanas al centro, 2) zonas cercanas o densas, y 3) zonas centrales. Para cada una se indica un porcentaje de movilización de pasajeros en hora pico y dicha cantidad aporta la base para el calculo de dimensiones de la estación férrea correspondiente.

El siguiente esquema indica el cálculo respectivo para la Estación Colima:





Análisis Medio

Tibás
Línea Interurbana
San José-Heredia



Tibás



Sistema Urbano

1.1.1 DELIMITACIÓN

Tibás, es el cantón N°13 de la provincia de San José, ubicado en el centro del Gran Área Metropolitana. Posee una extensión de tan solo 8,2 Km², contenida dentro de los límites:

| | | | |
|------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|
| Norte | Este | Sur | Oeste |
| Río Virilla Santo Domingo | Moravia | Río Torres Goicoechea San José | Heredia |

La división político-administrativa de Tibás, cuenta con 5 distritos: San Juan, Cinco Esquinas, Anselmo Llorente, León XIII y Colima:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| San Juan | Anselmo Llorente |
| 1.Acacias | 23.Apolo |
| 2.Arboleda | 24.Dalia |
| 3.Asturias | 25.Estancia |
| 4.Estudiantes | 26.Fletcher |
| 5.Florida | 27.Franjo |
| 6.Gonzales Truque | 28.Jardines Tibás |
| 7.Jesus Jimenez Z. | 29.Jardines Trinidad |
| 8.Lindavista | 30.Monterreal |
| 9.Rosas | 31.Palmeras |
| 10.San Jerónimo | 32.Santa Mónica |
| 11.Santa Eduvigis | 33.Talamanca |
| 12.Valle | 34.Vergel |
| 13.Versalles | León XIII |
| 14.Villafranca | 35.Doña Fabiola |
| 15.Virginia | 36.Garabito |
| Cinco Esquinas: | Colima |
| 16.Bajo Piuses | 37.Anselmo Alvarado |
| 17.Copey | 38.Balsa |
| 18.Leiva Urcuyo | 39.Cuatro Reinas |
| 19.Lilas | 40.Orquideas |
| 20.Lomas del Pinar | 41.Rey |
| 21.Montecarlo | 42.San Agustín |
| 22. Santa Teresa | |



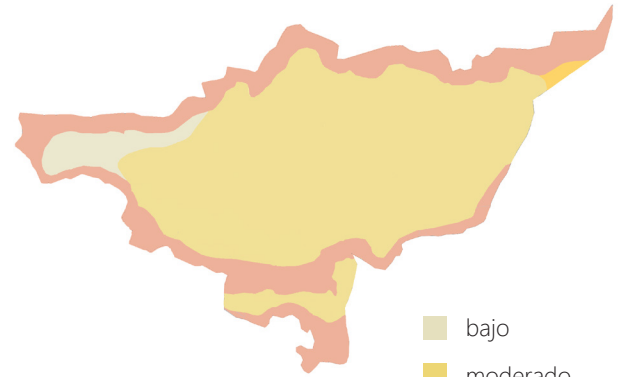
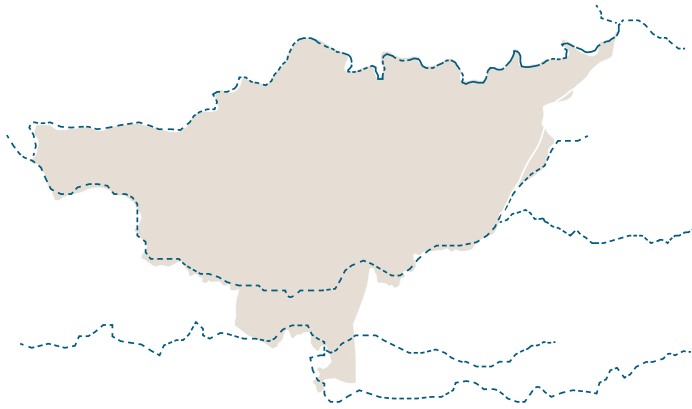
1.1.2 CARACTERIZACIÓN

Tibás, descrito como un cantón 100% urbano, ha colmado su crecimiento a todos sus límites. Se compone mayormente de uso residencial y un sector importante de uso industrial; este último es el fuerte de la actividad económica del cantón.

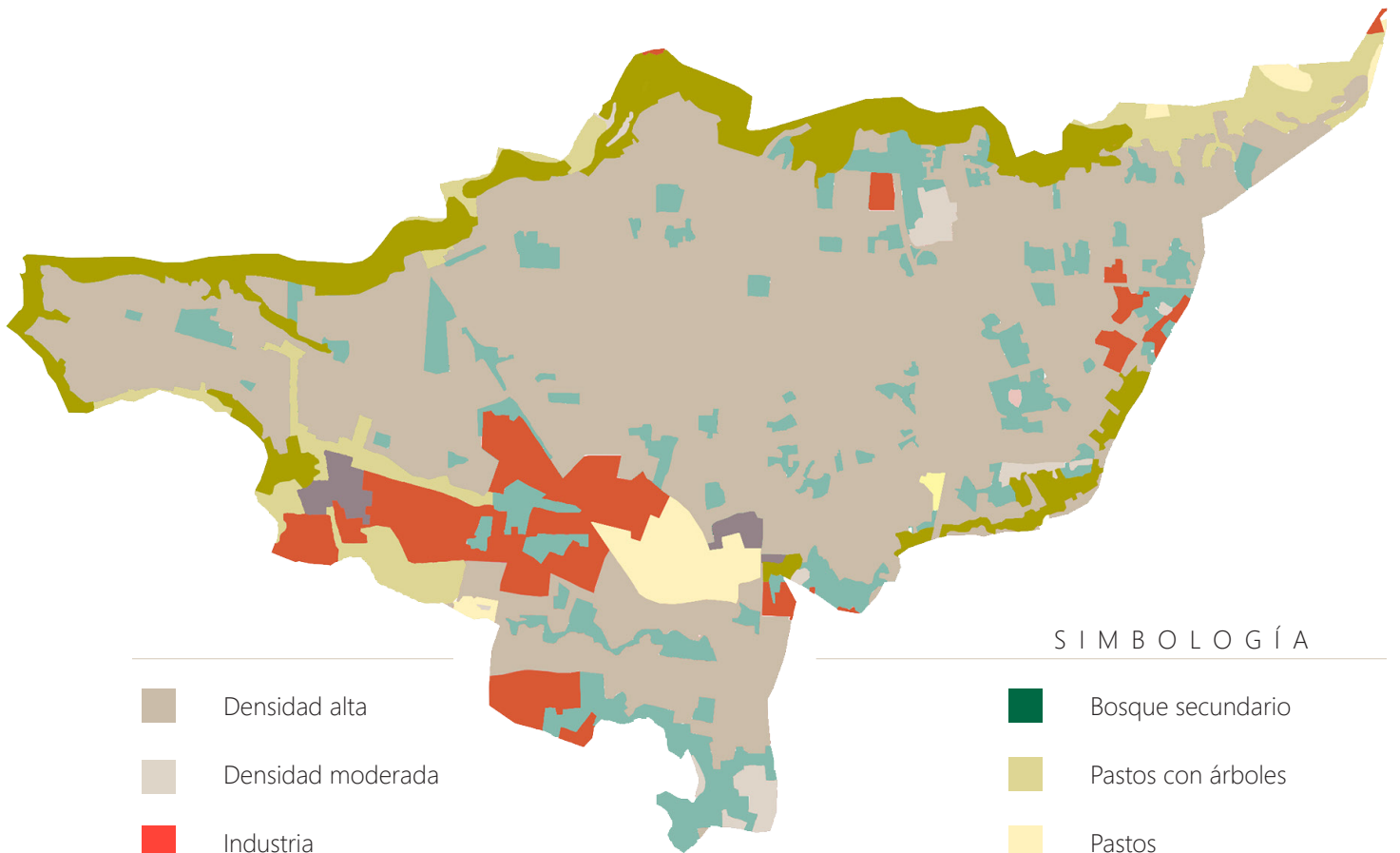


VARIABLE FÍSICO - NATURAL

| | |
|---------------------------------------|--|
| USO DE SUELO | Suelo urbano: 80,2%; Cobertura Vegetal: 19,8% |
| COBERTURA VEGETAL | Bosque: 9,9% (82,4 ha) principalmente bosque secundario (8,8%) Cultivos: permanentes 3,6% (30,1 ha), pastos con arboles 3,8% (31,8 ha), pastos puros 0,6% (4,5 ha), charrales y tacotales 1,9% (15,4 ha). |
| CUENCAS HIDROGRÁFICAS | Rio Virilla, límite con Santo Domingo; Rio Torres, límite con San José, quebrada Rivera, límite con San José y Goicoechea. |
| RIESGOS NATURALES Según IFA | IFA moderado: 59,6%, zonas urbanas y de cultivo. IFA alto: 26,8% zonas industriales y verdes urbanas. IFA muy alto: 13,6% entorno próximo a ríos y quebradas. Deslizamiento: alto riesgo en entorno de causas de ríos y quebradas. Sismicidad: riesgo de sismicidad moderado. Inundabilidad: mayor parte del cantón riesgo moderado, excepto riesgo alto en cercanías de Quebrada Rivera. |
| AMENAZAS SOBRE BOSQUES | Eliminación casi total de vegetación por presión humana, afecta incluso el Rio Virilla en quebradas La Rivera y La Cangreja, principalmente. |
| AMENAZAS SOBRE AGUA | Afectación de Rio Virilla, suelos y aguas subterráneas, por inexistencia de sistemas de depuración y mal estado de fosas sépticas. |
| CLIMA | Subhúmedo húmedo templado con características de: precipitación media anual, 1300-1700 mm; temperatura media anual, 15-18 C°. |



- bajo
- moderado
- alto



- Densidad alta
- Densidad moderada
- Industria
- Área verde urbana

S I M B O L O G Í A

- Bosque secundario
- Pastos con árboles
- Pastos
- Cultivos

VARIABLE FÍSICO - CONSTRUIDA

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

Abastecimiento de agua: buena red de distribución y abastecimiento, agua potable de calidad. Acueductos municipales o del AyA.

Saneamiento: Casi la totalidad del cantón cuenta con sistema de saneamiento de aguas residuales, pero sin proceso de depuración; causando contaminación de la cuenca del Río Virilla.

VIALIDAD

Red vial principal de 121 Km: 12 Km Red Nacional y 109 Km Red Cantonal.

Línea del tren de 2,7 Km

DEMANDA VIAL

Ruta 32, primera en importancia con 40.000 vehículos diarios
Ruta 5, segunda en importancia con 30.000 vehículos diarios

TRANSPORTE PRIVADO

Cantón de paso entre San José y Heredia, Ruta 5.
Tránsito de vehículos pesados hacia Puerto Limón, Ruta 32.

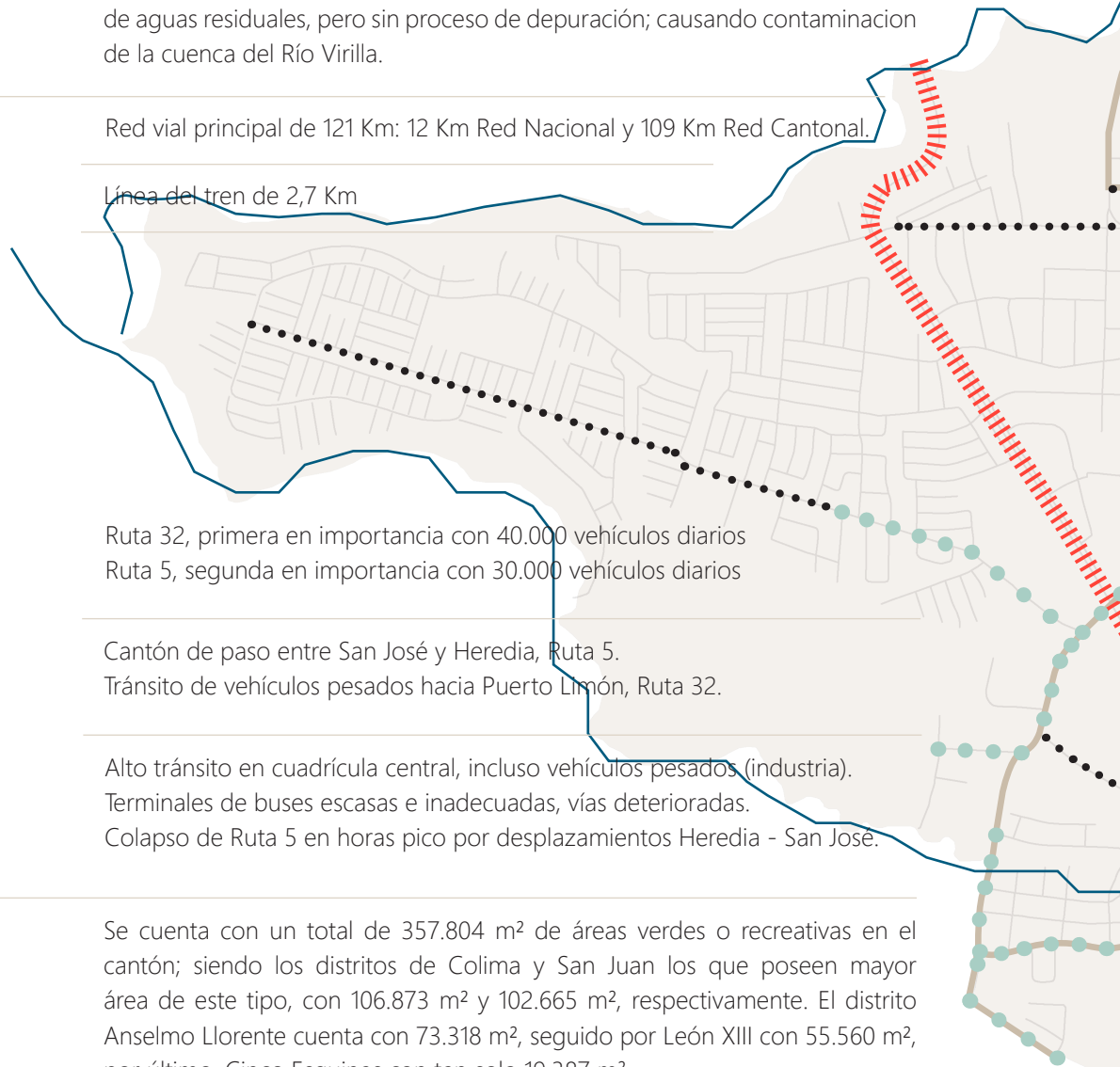
TRANSPORTE PÚBLICO

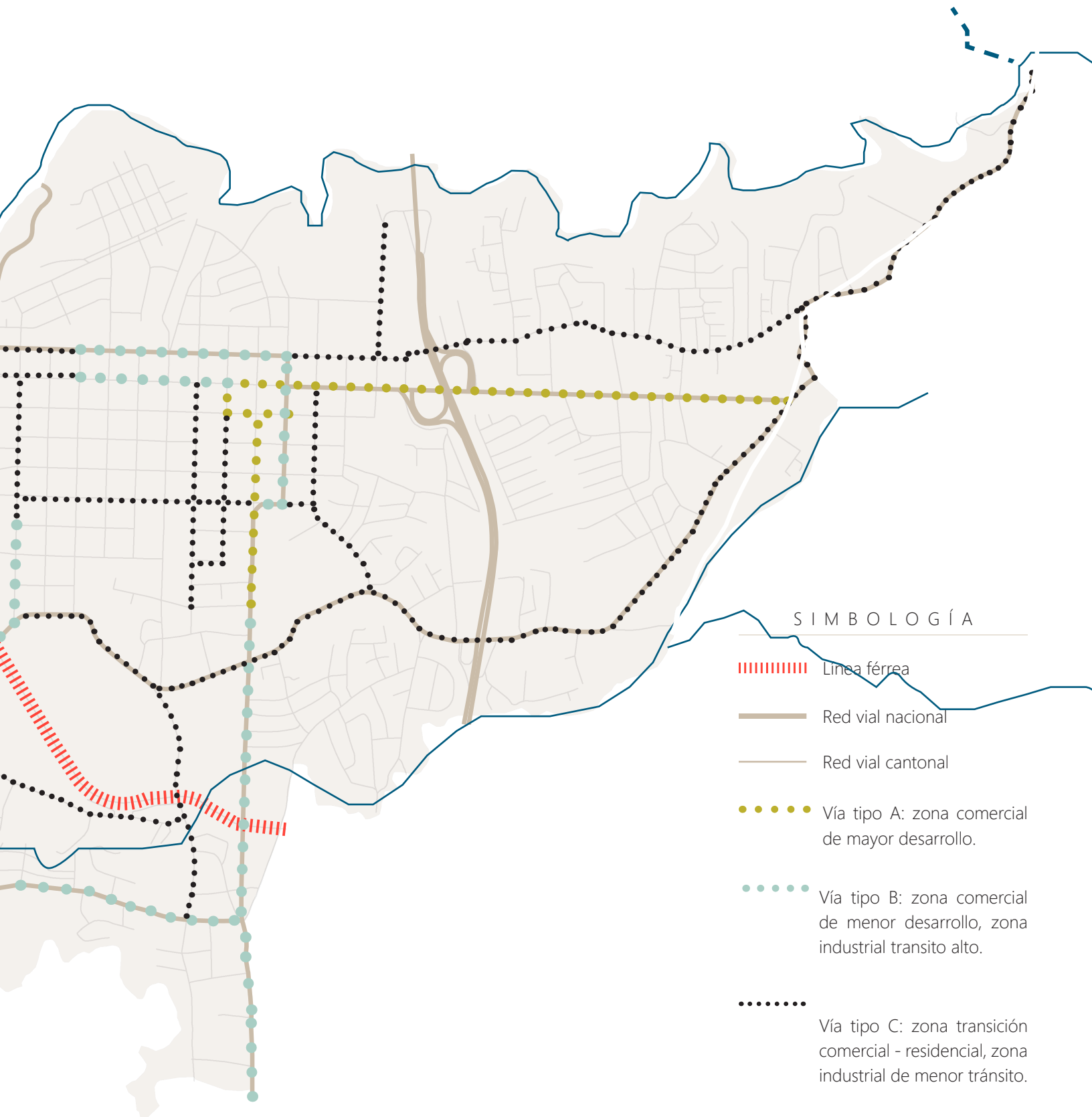
Alto tránsito en cuadrícula central, incluso vehículos pesados (industria).
Terminales de buses escasas e inadecuadas, vías deterioradas.
Colapso de Ruta 5 en horas pico por desplazamientos Heredia - San José.

ÁREAS VERDES Y RECREATIVAS

Se cuenta con un total de 357.804 m² de áreas verdes o recreativas en el cantón; siendo los distritos de Colima y San Juan los que poseen mayor área de este tipo, con 106.873 m² y 102.665 m², respectivamente. El distrito Anselmo Llorente cuenta con 73.318 m², seguido por León XIII con 55.560 m², por último, Cinco Esquinas con tan solo 19.387 m².

Para la totalidad del cantón, las áreas verdes y recreativas representan apenas el 4,4% de la totalidad del territorio, la mayoría con condiciones de abandono e incluso invadidas para uso de vivienda.





SIMBOLOGÍA

-  Línea férrea
-  Red vial nacional
-  Red vial cantonal
-  Vía tipo A: zona comercial de mayor desarrollo.
-  Vía tipo B: zona comercial de menor desarrollo, zona industrial tránsito alto.
-  Vía tipo C: zona transición comercial - residencial, zona industrial de menor tránsito.

VARIABLE SOCIO - ECONÓMICA

VIVIENDA

Cantón con una de las densidades más altas del GAM, que tiene origen en años 70's y 80's cuando fué de las zonas residenciales de mayor demanda por su proximidad a centros de trabajo y comercio.

Importante presencia de precarios con viviendas en hacinamiento; concentración en León XIII, márgenes de Quebraba Rivera y Río Virilla.

Tipología predominante de vivienda tipo unifamiliar, 1 o 2 niveles.

SALUD

Clínica Clorito Picado en Cinco Esquinas, Hospital Universitario UNIBE y Clínica COOPESAIN en San Juan, Área de Salud de León XIII.

EDUCACIÓN

Pública: Liceo Mauro Fernandez, Escuela Miguel Obregón y Escuela Rafael Araya en San Juan; Escuela Anselmo Llorente, Escuela Esmeralda Oreamuno en Cinco Esquinas; Unidad Pedagógica de Cuatro Reinas.

Privada: Universidad Hispanoamericana en Anselmo Llorente, UNIBE en San Juan.

ECONOMÍA

Tres realidades según segmento censal:

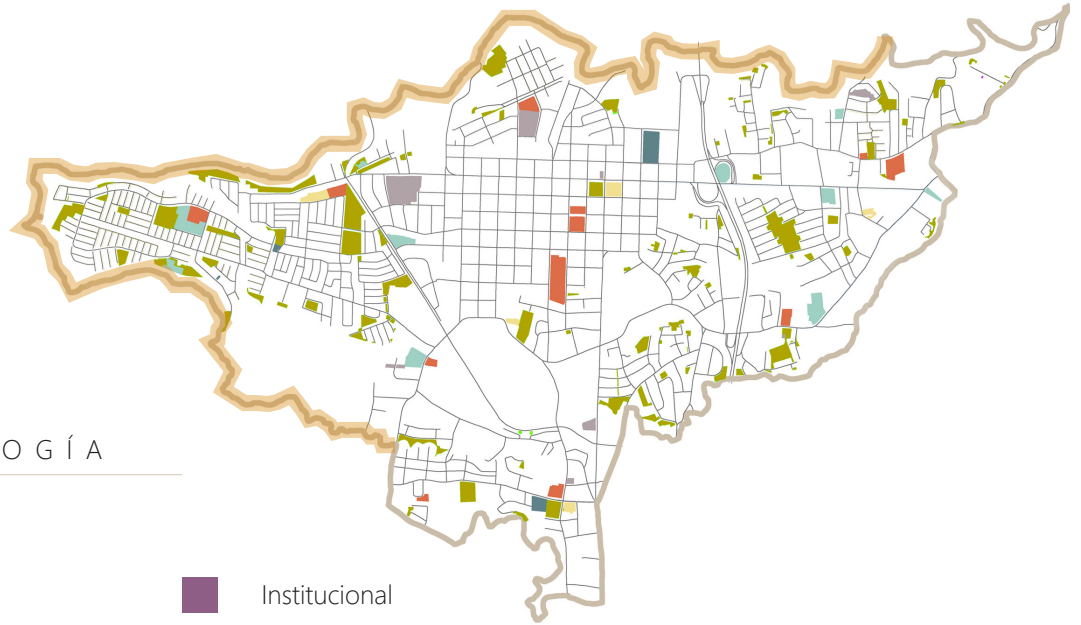
- Anselmo Llorente: nivel de bienestar e ingresos superiores.
- Colima y San Juan: nivel de bienestar e ingresos moderada.
- León XIII y Cinco Esquinas: nivel de bienestar e ingresos bajo.

Los distritos con condiciones más desfavorables presentan especialización industrial y poblaciones poco capacitadas; los niveles de bienestar son bajos respecto a distritos vecinos y del GAM en general.








Vocación industrial: cantón sobresaturado hace inconveniente continuar la expansión industrial; posible deslocalización de empresas industriales hacia nuevos espacios en la periferia de la GAM.




Corredores comerciales y mixtos concentran actividades económicas motor como: restaurantes, bares, centros comerciales, facilidades comunales.

Se desarrollan al rededor de 180 actividades económicas en el cantón; la más abundante corresponde a talleres automotrices y servicios complementarios como venta de repuestos y auto-lavados.



SIMBOLOGÍA

- | | | | |
|---|------------|---|---------------|
|  | Educación |  | Institucional |
|  | Salud |  | Municipal |
|  | Recreación |  | Precariedad |
|  | Religión | | |

- | | |
|---|------------------|
|  | Ingreso bajo |
|  | Ingreso moderado |
|  | Ingreso superior |

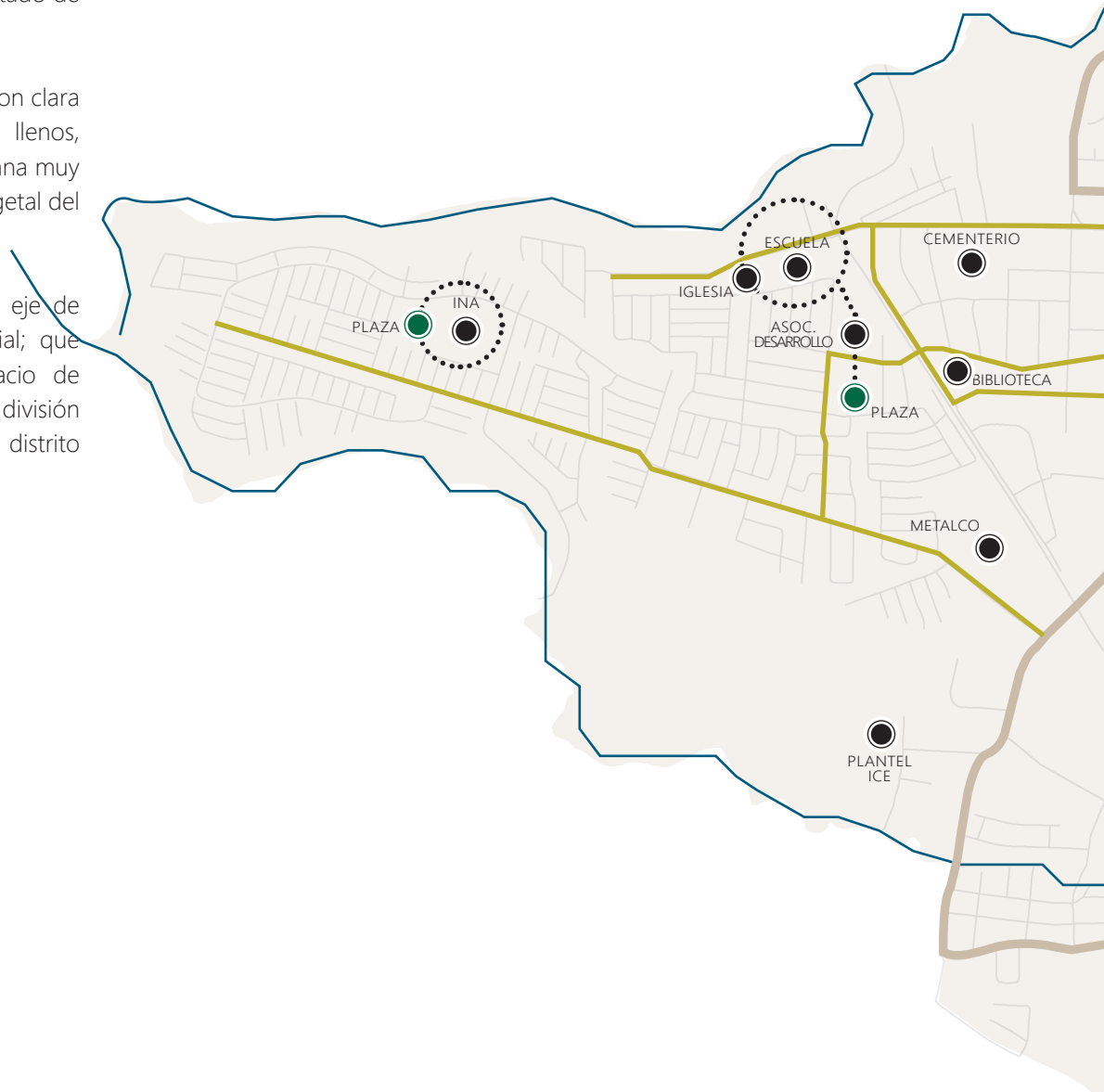


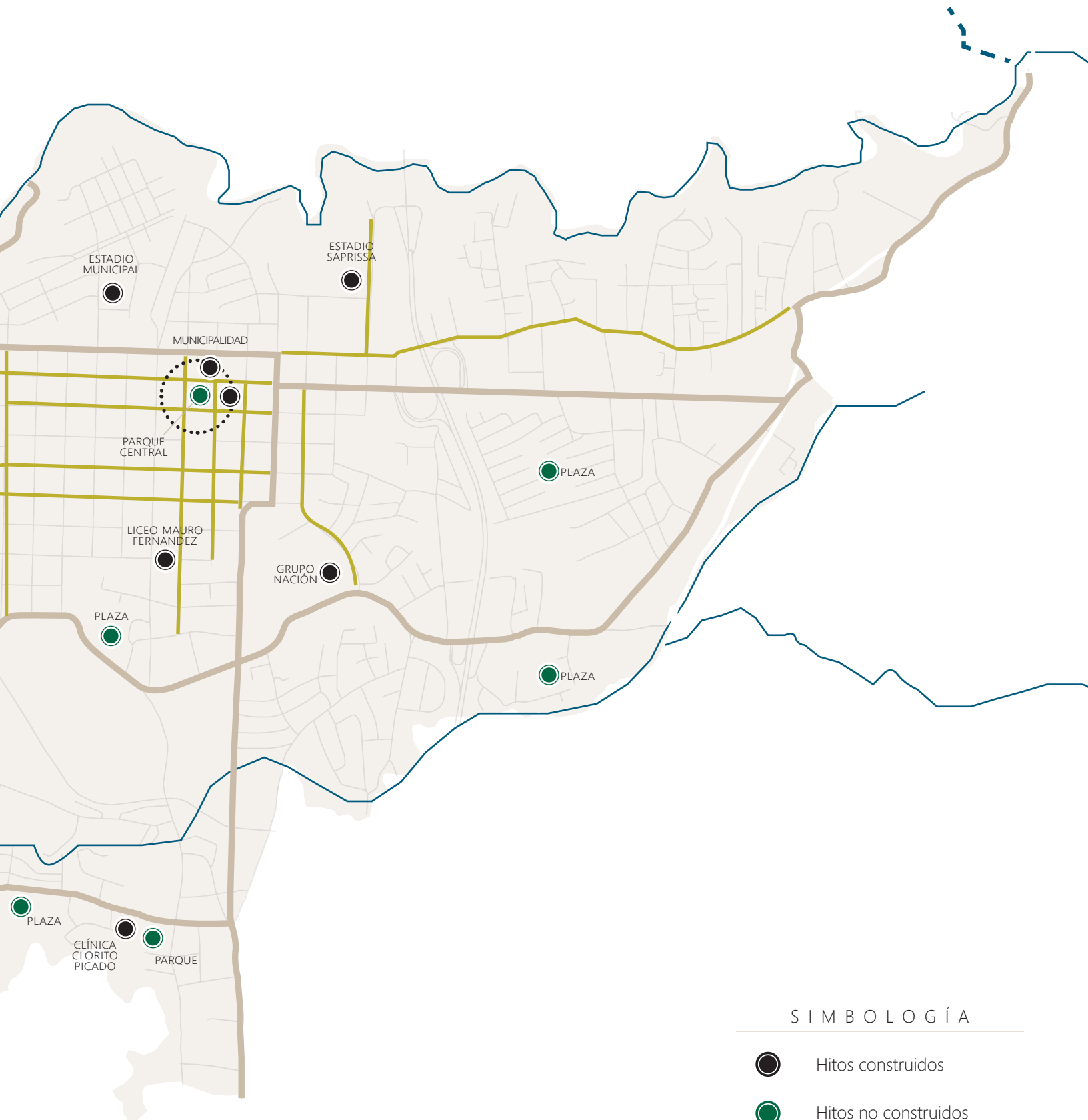
1.1.3 ESTRUCTURA URBANO ESPACIAL

Áreas homogéneas en parámetros de trama urbana, densidad edificatoria, condición socio-económica, estado de urbanización, equipamientos.



Interacción de llenos y vacíos con clara inclinación hacia los espacios llenos, debido a la alta cobertura urbana muy por encima de la cobertura vegetal del cantón.

La línea del tren actúa como eje de organización urbano - espacial; que actualmente no genera espacio de interacción social, simplemente división entre sectores Este y Oeste del distrito Colima.





SIMBOLOGÍA

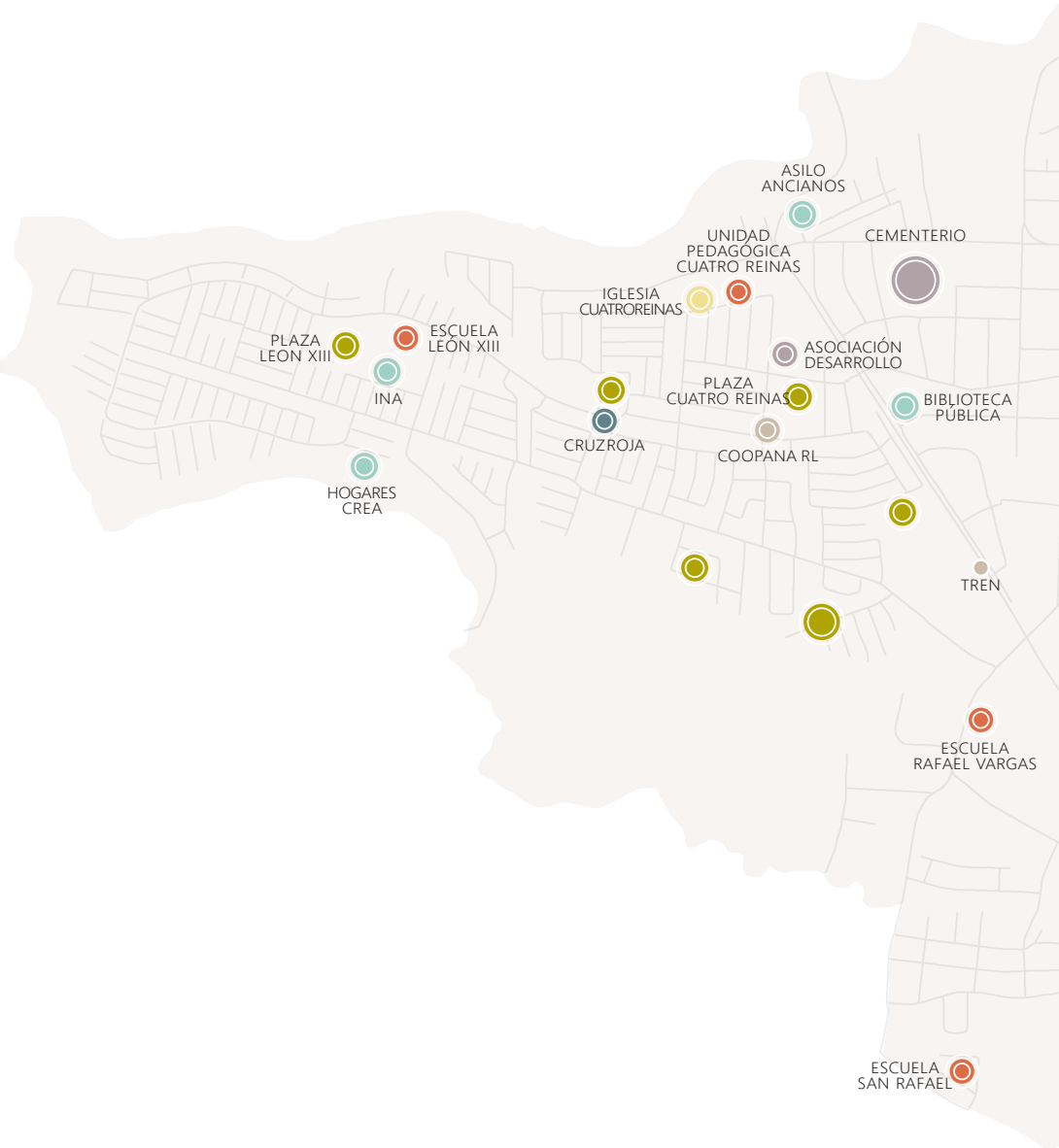
-  Hitos construidos
-  Hitos no construidos

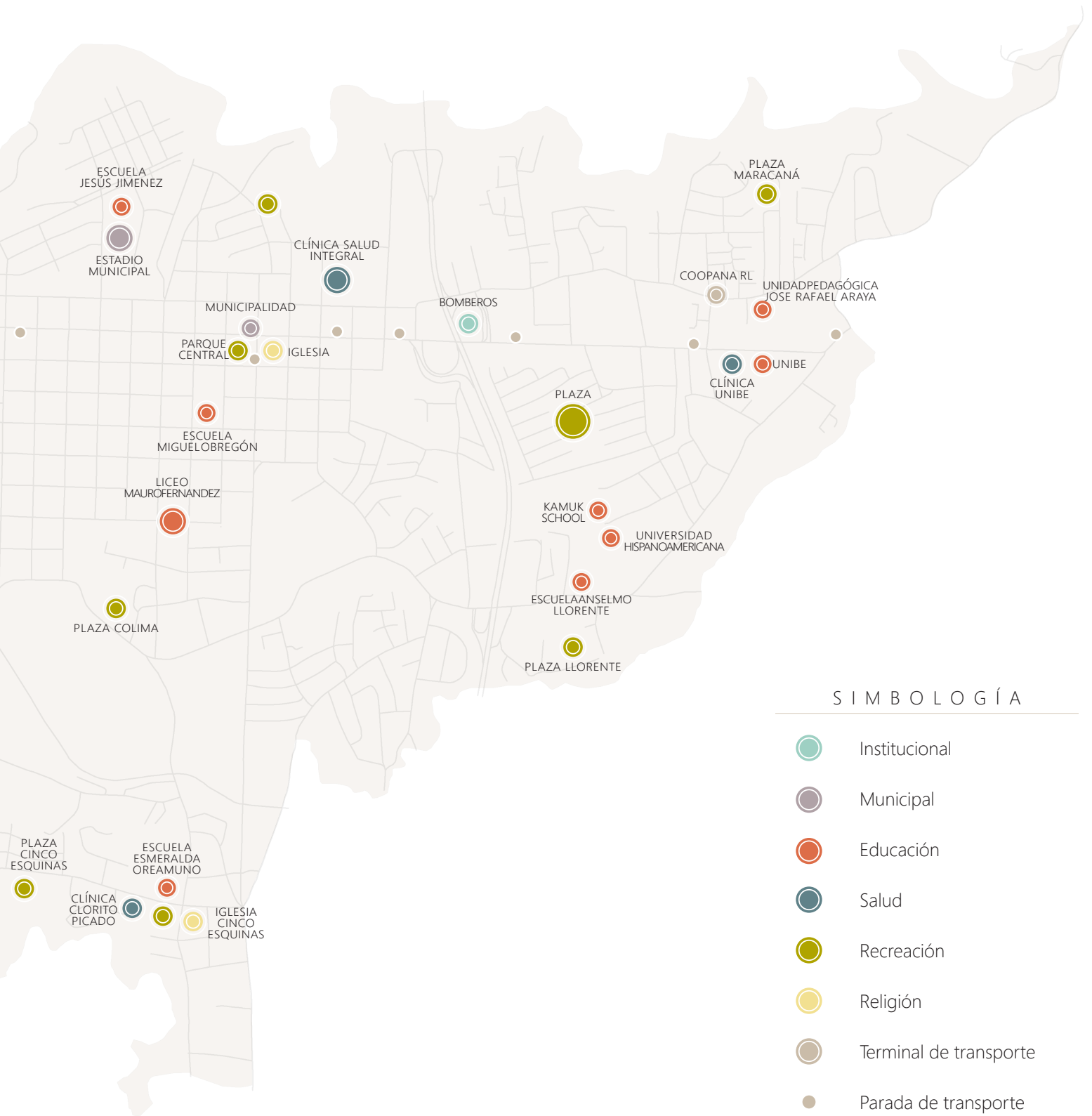
1.1.4 ESTRUCTURA URBANO FUNCIONAL

El cantón se estructura bajo 15 zonas, según su carácter residencial, industrial o comercial.

El territorio es predominantemente residencial, con focos de comercio y servicios. Los corredores comerciales se dan frente a las rutas N°102 y N°5.

El mayor valor institucional está en la cuadrícula central de San Juan con la ubicación de municipalidad, iglesia, edificio de bomberos, edificio de correos y edificios de banca.



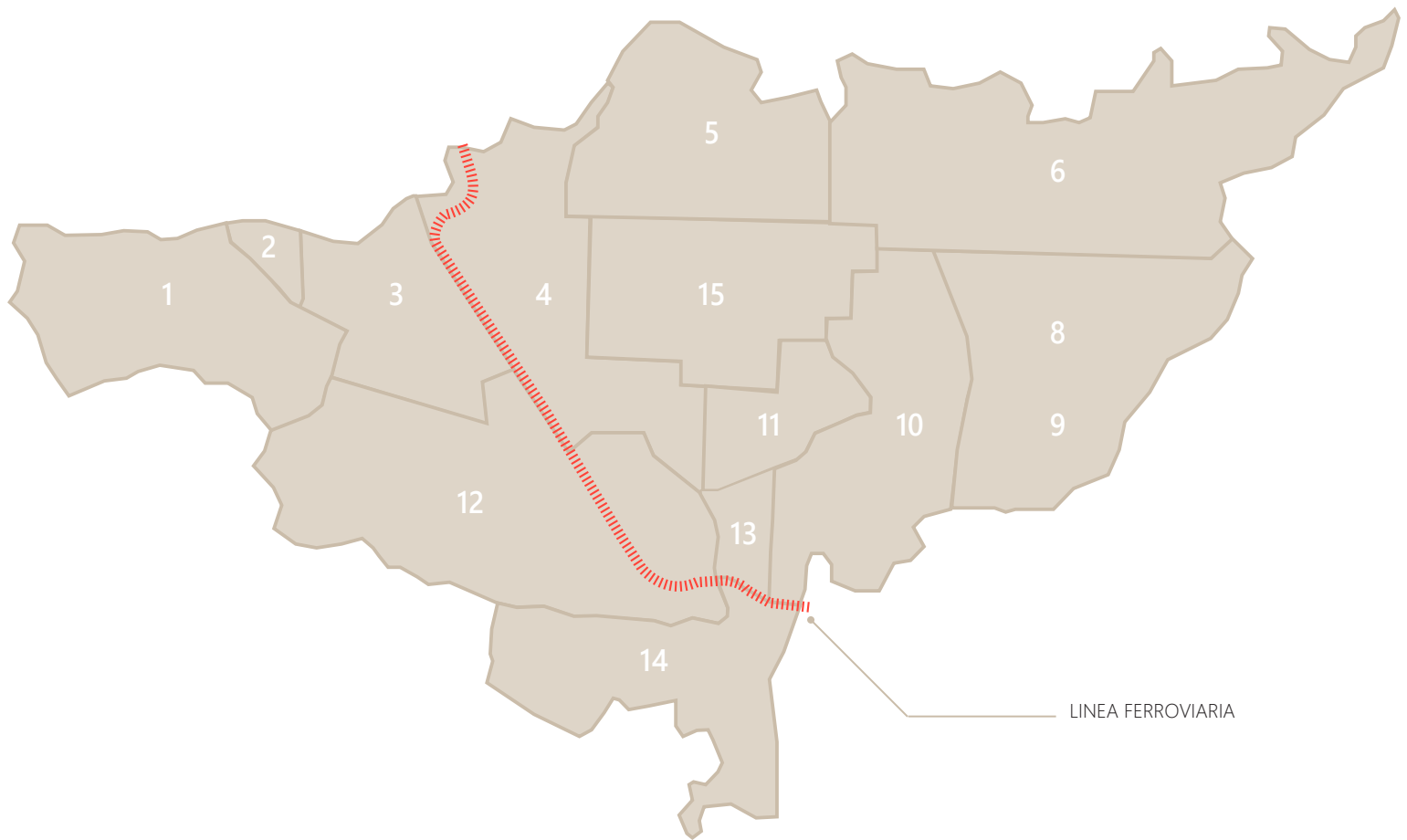


SIMBOLOGÍA

-  Institucional
-  Municipal
-  Educación
-  Salud
-  Recreación
-  Religión
-  Terminal de transporte
-  Parada de transporte

15 ZONAS DE ESTRUCTURA URBANA DEL CANTÓN DE TIBÁS

| | |
|---|---|
| <p>1. León XIII Zona residencial con autonomía funcional Nivel socio-económico bajo</p> | <p>A lo largo del área Vuelta Virilla. Limite noroeste del cantón de Tibás. Comunidad marginada con problemas importantes de deterioro ambiental y social. Tipología de vivienda es de interés social de 1 nivel, densidad media y focos de tugurio. Estructura vial muy deteriorada, carece de zonas de parqueo.</p> |
| <p>2. Las Reinas Zona residencial de trama ordenada Nivel socio-económico clase media</p> | <p>Distrito Colima, limita con el Río Virilla (Norte), León XIII (Oeste). Alto poder adquisitivo. Sector noroeste organizado para la regeneración de la cuenca en zona protegida. Tipología de vivienda de 2 niveles, densidad media o baja. Estructura vial en buen estado, 8 m de ancho de vía con aceras arboladas.</p> |
| <p>3. Cuatro Reinas Zona residencial de trama ordenada Nivel socio-económico clase media</p> | <p>Distrito Colima, limita con Las Reinas (Norte), León XIII (Oeste). Predomina uso habitacional con puntos dispersos de comercio, escuela y colegio. Tipología de vivienda de 1 o 2 niveles, densidad baja. Buenos servicios de urbanización, excepto la falta de áreas recreativas.</p> |
| <p>4. Las Rosas Zona residencial de trama ordenada Nivel socio-económico clase media</p> | <p>Distrito Colima, pero influenciado mayormente por la trama central de San Juan. Zona separada de Cuatro Reinas por una vía de tránsito medio y la vía del ferrocarril. Tipología de vivienda de 1 nivel principalmente, densidad baja. Biblioteca pública. Estructura vial y aceras deterioradas pero de dimensión amplia.</p> |
| <p>5. Linda Vista Zona residencial de trama ordenada Nivel socio-económico clase media</p> | <p>Distrito San Juan, limita con Las Rosas (Oeste), Río Virilla y Santo Domingo (Norte). Tipología de vivienda de 1 o 2 niveles, prolongación de la cuadrícula central. Infraestructura vial en mal estado, punto importante de entrada a Heredia.</p> |
| <p>6. La Florida - 10. Cuatro Vías Zona residencial de trama ordenada Nivel socio-económico clase media y baja</p> | <p>Distrito Anselmo Llorente, ambas limitadas por cuencas del Río Virilla y Quebrada Rivera . Las dos zonas albergan dos clases sociales y tipologías de vivienda muy diferenciadas. Estado de urbanización regular con falta de zonas de parqueo. Sin autonomía funcional.</p> |
| <p>7. Entorno rutas 101 y 102 Corredor comercial</p> | <p>Limite con el cantón de Moravia Desarrollo lineal de comercio que ha ido desplazando el uso habitacional. Vías en buen estado pero insuficientes para soportar el flujo vehicular que se genera.</p> |
| <p>8. - 9. Anselmo Llorente Zona residencial de desarrollo incontrolado Nivel socio-económico clase media</p> | <p>Confinada entre dos vías principales de corredor comercial 101 y 102. Trama densa y ordenada, con riesgo de ser desplazada por el uso comercial. Estado de urbanización bueno, con falta de espacios de parqueo. Sin autonomía funcional.</p> |
| <p>11. San Juan Sur Zona residencial de trama ordenada Nivel socio-económico clase media-alta</p> | <p>Distrito San Juan, sector Sur de la cuadrícula central. Tipología de vivienda de 2 niveles. Estructura vial en buen estado, 8 m de ancho, aceras arboladas.</p> |



12. Cuatro Reinas Sur

Zona industrial

Limita con la línea del ferrocarril (Noreste)

Sector predominantemente industrial con pequeños espacios residenciales.

Industria ocupa gran superficie, genera tránsito de mercancía sobre vías de estado regular.

13. Viviendas del IMAS

Zona residencial de desarrollo ordenado

Nivel socio-económico bajo

Ubicada al sur de la cuadrícula central y sector industrial.

Trama urbana densa, formada por viviendas entregadas por el IMAS hace más de 20 años.

Urbanización en mal estado y zonas de tugurio.

14. Cinco Esquinas

Zona residencial de desarrollo ordenado

Nivel socio-económico clase media-baja

Distrito Cinco Esquinas, limita con La Uruca.

Trama urbana más antigua del cantón, vivienda deteriorada.

Urbanización en estado regular, asfaltado deteriorado que soporta flujos importantes.

15. Distrito Central

Zona residencial-comercial en cuadrícula

Nivel socio-económico clase media

Distrito San Juan, centro urbano que brinda los principales servicios al resto del cantón.

Trama urbana bien definida, uso comercial va en aumento desplazando el residencial.

Estructura vial deteriorada por grandes flujos de transporte de pasajeros y mercancías.

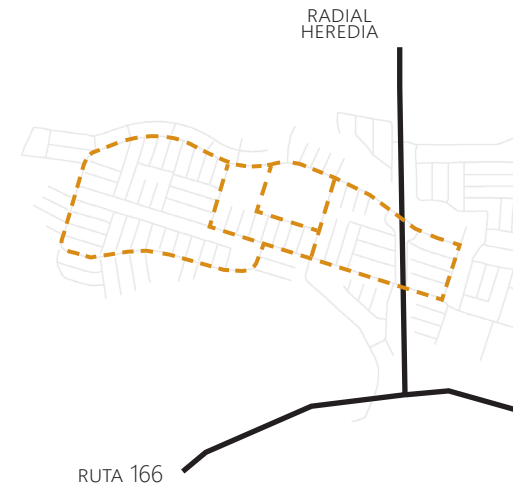
1.2.1 CONDICIÓN ACTUAL

Tibás, presenta un congestionamiento general de carreteras, el casco central del cantón se ve especialmente afectado, donde se encuentra la mayor cantidad de red vial deteriorada y pobre señalización.

El sistema de transporte público por autobús opera actualmente con terminales escasas e inadecuadas, su estacionamiento a orilla de la vía pública obstaculiza el tránsito y contamina por emisión de gases y ruido.

Las rutas principales son la N°32 hacia Limón, y N°5 hacia Heredia, ambas generadoras de importantes flujos vehiculares que saturan el sistema vial de Tibás; además, existe la vía férrea nacional (subutilizada) que atraviesa los distritos de Cinco Esquinas, San Juan y Colima sirviendo al parque industrial.

Movilidad en Tibás



1.2.2 PROPUESTA MUNICIPAL

Nuevos ejes intercantionales:

1. Circunvalación norte tramo 2, unión de ruta N°166 de La Uruca con la ruta N°199 en Goicoechea.
2. Radial Heredia, nace en la ruta N°166 hacia el norte, uniendo Tibás con Santo Domingo.

Potenciar ejes cantonales existentes:

Activar unión de sectores potenciando rutas cantonales subutilizadas, continuidad de tramos existentes para completar la malla vial cantonal.

Potenciar vía férrea existente:

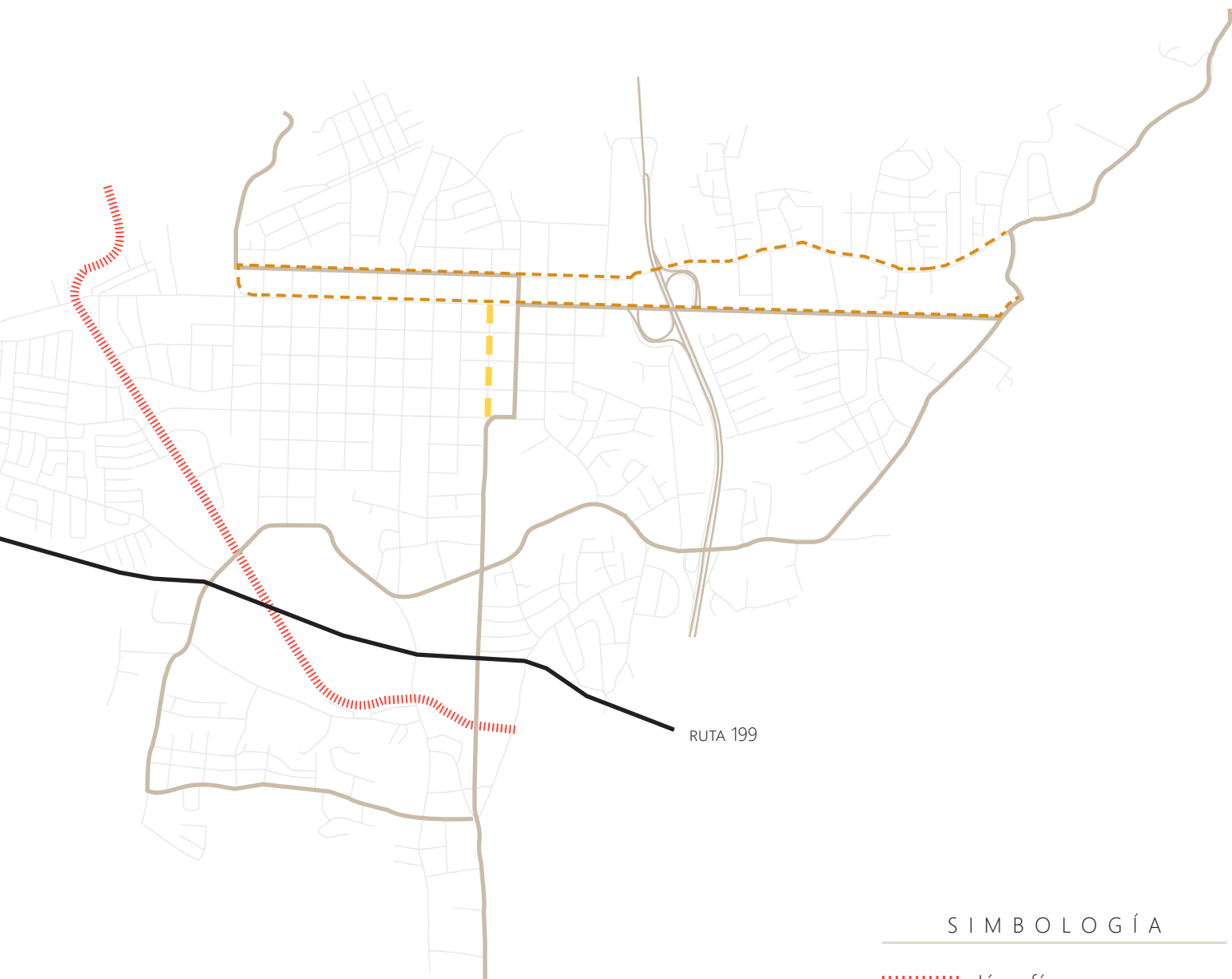
Utilizar servicio a zona industrial para liberar vías rodadas de gran parte del tráfico pesado; opción de transporte de pasajeros hacia y fuera de Tibás.

Garantizar transporte público de calidad:

Proyectar áreas de intercambio modal en puntos de encuentro de ejes de conexión, intervención para privilegiar transporte público sobre privado.

Establecer sistema de ciclovías:

Conectar distintas zonas del cantón con ciclovías de tipo natural a lo largo de espacios protegido; y de tipo urbano para conexión de servicios de uso cantonal y soporte a desplazamientos laborales a zona industrial.



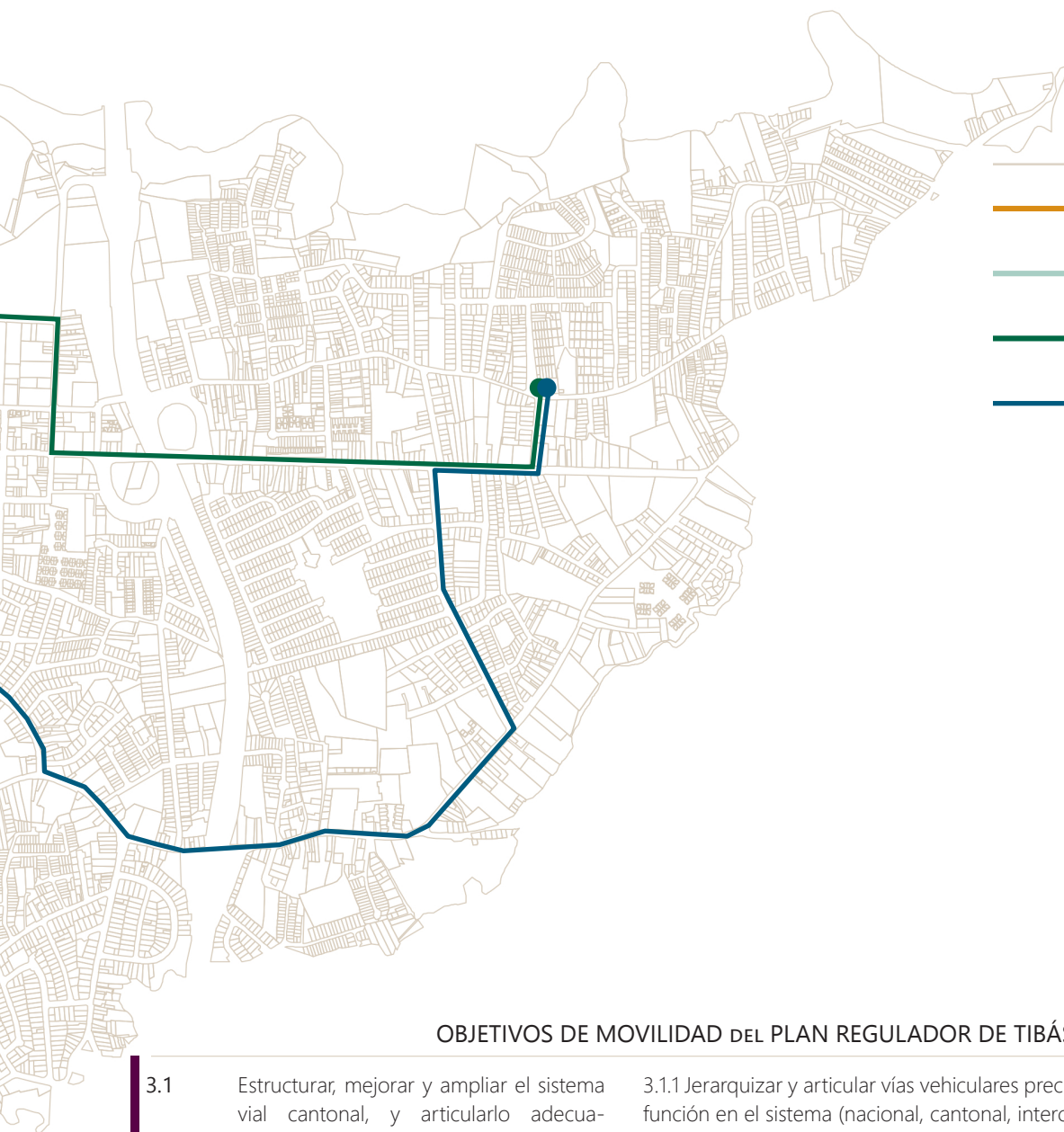
RUTA 199

SIMBOLOGÍA

- ||||| Línea férrea
- Red nacional existente
- Red nacional propuesta
- - - - - Ciclovia propuesta
- - - - - Vía peatonal propuesta

Líneas de autobús





SIMBOLOGÍA

- Sn José - 4 Reinas por el cruce
- 4 Reinas por Tibás
- Florida por el cruce
- Florida por Tibás

OBJETIVOS DE MOVILIDAD DEL PLAN REGULADOR DE TIBÁS

- | | | |
|-----|--|---|
| 3.1 | Estructurar, mejorar y ampliar el sistema vial cantonal, y articularlo adecuadamente con la malla vial regional y nacional | <p>3.1.1 Jerarquizar y articular vías vehiculares precisando sus características según su función en el sistema (nacional, cantonal, intercantonal), y las áreas que servirán.</p> <p>3.1.2 Delimitar y adecuar el espacio para futuros proyectos de red regional (Circunvalación Norte, Radial Heredia - San José), de modo que se agilice la conexión vehicular de norte a sur y de este a oeste, reduciendo la congestión vial en Tibás.</p> <p>3.1.3 Potenciar ejes de conexión cantonal subutilizados articulándolos con nuevas vías para crear nuevos accesos y completar así la malla vial cantonal.</p> |
| 3.2 | Adecuar el sistema de movilidad y transporte, de tal forma que se privilegie el transporte por medios alternativos al automóvil. | <p>3.2.1 Estructurar y garantizar un buen servicio de transporte público.</p> <p>3.2.2 Adecuar el espacio para la reactivación del ferrocarril.</p> <p>3.2.3 Protección efectiva del peatón y el ciclista, adecuando las aceras y estableciendo una red de ciclovías.</p> |

CORREDOR SAN JOSÉ - HEREDIA

Potenciación del corredor San José - Heredia, contenido en el Plan GAM 2013 como uno de los soportes importante de movilidad del área.

La conexión entre San José y Heredia, se manejan bajo cuatro itinerarios:

- Dos principales: autopistas General Cánas y Bernardo Soto.
- Dos locales: red local de Tibás y San Pablo de Heredia.

En ellos se prevé un flujo de 10.000 vehículos en hora pico por sentido de circulación para el 2035.

“Para evitar la implementación de vías de alta capacidad en tramos urbanos que generarían un efecto barrera entre zonas residenciales consolidadas, se propone el fortalecimiento de las capacidades de flujo de carretera actual...” (Plan GAM 2013, MCR-29)

La propuesta de fortalecimiento en carretera permite acercarse a la demanda en hora pico; sin embargo, señala el Plan GAM, es aconsejable el mejoramiento gradual de la vía de ferrocarril San José - Heredia. La línea prestaría servicio “al remanente no servido de 2000 pasajeros en hora pico, hasta consolidar un eje de doble vía y con sistema eléctrico integrado al sistema de buses”. (MCR-29)

Línea Interurbana

San José - Heredia



SIMBOLOGÍA

- ||||| Línea férrea
- Estación primaria
- Estación secundaria
- Estación terciaria
- Paradas existentes

HEREDIA



MIRAFLORES



SANTA ROSA



CUATROREINAS



CINCO
ESQUINAS



ATLÁNTICO



Usuario

CALIFICATIVOS SOBRE EL SERVICIO DE TREN

La caracterización del usuario y sus necesidades se hace en base al estudio "Percepción de los Usuarios del Servicio de Transporte Tren, Costa Rica, Mayo 2012" realizado por Allan Abarca Rodríguez, catedrático de la Universidad de Costa Rica, publicado en la Revista de Ciencias Económicas Volumen 31.

La metodología del estudio indica la participación de 396 personas, mediante un muestreo aleatorio en las filas de abordaje de la línea San José-Heredia. El 90,6% de la muestra corresponde a usuarios en la Estación Atlántico y Estación Central de Heredia; el restante 9,4% incluye las paradas intermedias de Cuatro Reinas, Santa Rosa y Miraflores.

La totalidad de usuarios entrevistados se compone en un 52% de hombres y un 47% de mujeres. En los rangos de edad, el 41% tiene 29 años o menos, el 23,5% entre 30 y 39 años, el 18,5% entre 40 y 49 años, el 13,4% entre 50 y 59 años, y el 3,3% tiene 60 años o más.

RAZONES DE USO DEL TREN

El acceso más rápido al destino -evadiendo las congestionadas calles- es una razón primordial para el uso del tren, según el 79,5% de los entrevistados, además, el tren se considera como un servicio de transporte cómodo y donde los usuarios manifiestan una sensación de mayor seguridad frente a robos respecto de la experiencia que tienen cuando utilizan un autobús.

Aproximadamente el cuarenta por ciento de los usuarios del tren tiene un vehículo propio, y considerando a la totalidad de ese grupo, más de dos tercios (67,8%) utiliza el tren 3 o más días a la semana. Esto particularmente repercute en menos cantidad de vehículos en las calles y consumo de combustible, que aunque no es señalada como una razón para el uso del tren, tiene un efecto positivo en las condiciones de movilidad.

| NIVEL DE SATISFACCIÓN | % |
|-----------------------|------|
| Muy bueno | 45,6 |
| Bueno | 45,3 |
| Regular | 7,6 |
| Malo | 1,0 |
| Muy malo | 0,5 |

| INFRAESTRUCTURA PARADAS | % |
|-------------------------|------|
| Muy bueno | 10,6 |
| Bueno | 36,9 |
| Regular | 30,3 |
| Malo | 13,1 |
| Muy malo | 8,6 |

| RAZON DE USO DEL SERVICIO | % |
|---------------------------|------|
| Rapidez | 79,5 |
| Comodidad | 14,4 |
| Cercanía | 9,8 |
| Precio | 5,1 |
| Seguridad | 4,5 |
| Puntualidad | 1,5 |
| Restricción Vehicular | 1,0 |
| Otra | 4,0 |

PERCEPCIÓN COMPARATIVA ENTRE TREN Y AUTOBÚS

| | Tren | Autobús | Son Similares | Ns/Nr |
|-----------------|------|---------|---------------|-------|
| Mayor Aseo | 80,8 | 2,3 | 15,9 | 1,0 |
| Mayor Seguridad | 83,8 | 4,0 | 11,4 | 0,8 |
| Mayor Comodidad | 90,4 | 3,3 | 6,3 | 0,0 |

RECOMENDACIONES PARA MEJORA DE SERVICIO DEL TREN

Se realiza una pregunta abierta: ¿Qué recomendaciones haría para mejorar el servicio del tren?

Las respuestas son agrupadas en 16 categorías, de las cuales se identifican 4 referentes a “elementos contextuales”, que corresponden al aspecto arquitectónico-urbanístico del servicio, por ejemplo:

Mejora de infraestructura: mejora de la estética del trayecto, mejora en los accesos, limpiezas de paradas y trayecto, más bancas para la espera.

Incrementar seguridad e iluminación en las paradas y estaciones, así como mejorar el orden del proceso de abordaje de unidades.

Mejora en la regulación de pago de boleto: cobrar antes de subir, ampliar lugares de expendio de tiquetes, venta de boletos que consigne día y hora de viaje por adelantado.

La categoría “Otros” incluye la creación de zonas de seguridad para cruzar la calle en paradas principales, disponer de superficies antideslizantes en las puertas, y reubicar algunas paradas para mayor comodidad del usuario.

MEDIOS ALTERNATIVOS Y COMPLEMENTARIOS DEL USO DEL TREN

Según el estudio, el 37,9% de usuarios del tren San José-Heredia posee vehículo propio, y su elección de utilizar el tren no es consecuencia inmediata de la restricción vehicular, ya que apenas el 5,4% ocupa el servicio de tren un solo día a la semana.

Cerca de la mitad de quienes disponen vehículo (49,7%) dice utilizar el tren 5 días de la semana; el 67,8% con medio propio dice usar el tren 3 días a la semana. De suspenderse el servicio de tren, el 22,1% de poseedores de vehículo afirma que usaría otro medio que no fuera el autobús, lo que supone un incremento en uso del auto privado.

En cuanto a los medios complementarios del tren, la caminata y el bus tienen el mayor porcentaje de usuarios, tanto para llegar a la estación como para llegar a su destino una vez que han bajado del servicio de tren.

| MEDIO UTILIZADO PARA LLEGAR A LA ESTACIÓN | % | MEDIO UTILIZADO TRAS EGRESAR DEL TREN | % |
|---|------|---------------------------------------|------|
| Bus | 51,8 | Caminando | 63,1 |
| Caminando | 38,1 | Bus | 31,1 |
| Auto | 7,4 | Taxi | 5,1 |
| Taxi | 6,1 | Auto | 2,8 |
| Trasbordo de tren | 0,6 | Trasbordo de tren | 0,3 |

| DESTINO DEL USUARIO | Mañana | % | Tarde-Noche |
|---------------------|--------|---|-------------|
| Trabajo | 69,7 | | 15,5 |
| Centro de estudio | 17,6 | | 9,7 |
| Lugar de habitación | 1,1 | | 68,6 |
| Centro de salud | 2,1 | | 0,5 |
| Diligencia personal | 3,4 | | 3,9 |
| Otro | 3,1 | | 1,8 |

An aerial photograph of a densely populated urban area, likely in Colima, Mexico. The image shows a mix of residential buildings with red and green roofs, and several large industrial or commercial buildings with grey roofs. A road network is visible, including a prominent road running diagonally from the top left to the bottom right. The overall scene is a complex urban landscape with a mix of building types and colors.

Análisis Micro

Colima
Tramo Férreo



Ubicación

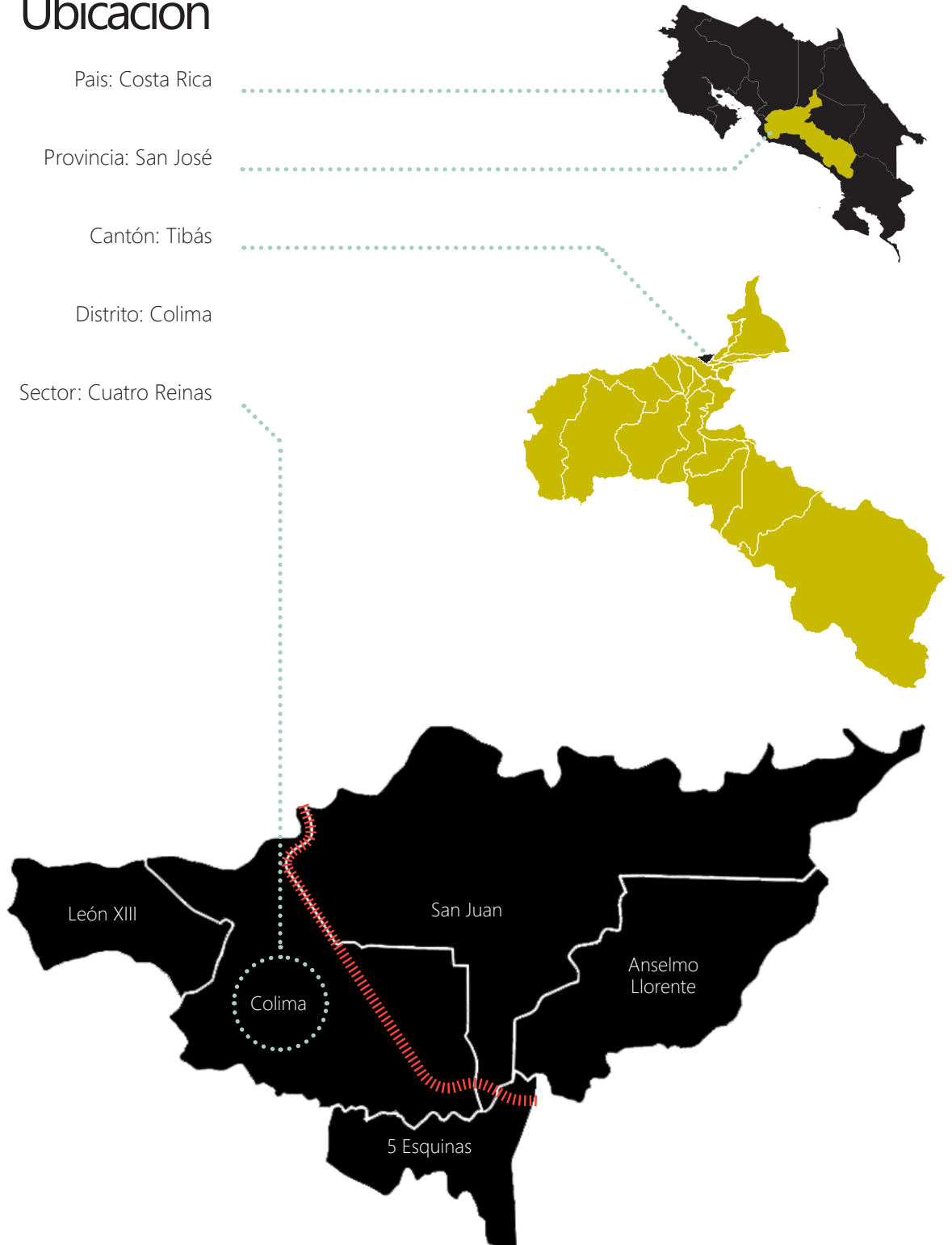
País: Costa Rica

Provincia: San José

Cantón: Tibás

Distrito: Colima

Sector: Cuatro Reinas



ZONAS INDUSTRIALES DEL GAM

Basado en el Estudio Económico hecho por PRUGAM entre 2004-2007, se confirma la existencia de sobre-oferta de suelo de uso industrial; entre las causas se señala el diseño ineficiente de las zonas industriales y la mala gestión para promover su uso luego de que fueron definidas por el Plan GAM 82.

En el contexto actual, tal sobre-oferta significa “una oportunidad para el ordenamiento de la localización del sector productivo del GAM en mejores condiciones estratégicas tanto para la ciudad como para las empresas mismas.”

Así, la redefinición de las zonas industriales establecidas en el Plan GAM 82, se hace necesaria por razones como: el cambio de tipología de industria (servicios han ganado peso), las nuevas demandas de infraestructura, y el crecimiento y cambio de patrones de consumo de los habitantes; lo anterior genera nuevo comercio y saturación de vías del GAM, que entorpece tanto el transporte de carga como el traslado de trabajadores.

CLASIFICACIÓN DE ZONAS INDUSTRIALES

La clasificación de zonas industriales y su tratamiento futuro se basa en dos aspectos fundamentales:

- 1) Facultad del Ministerio de Salud para regular la localización de industrias, según Ley N°5395; junto con el Reglamento de Higiene Industrial.
- 2) Desarrollo y estado de ocupación del suelo, según Plan GAM 82 se dan tres categorías; se agrega una nueva categoría de zonas industriales en transición.

Condición Industrial

“...zonas fuera del centro ciudad, donde exista espacio suficiente para el desarrollo de sus operaciones, para el crecimiento, y para tener cercanía con los nuevos proyectos viales de tal manera que les permita el desplazamiento de mercancías y personal en el menor tiempo posible.”

Plan GAM 2013, C-18

CLASIFICACIÓN ZONAS INDUSTRIALES

| | | | |
|-------------------------|--|--------------------------------------|---|
| ZI CONSOLIDADAS | Alto grado de desarrollo y uso de suelo industrial intensivo, que impide construir nuevas áreas industriales ya que el espacio disponible y aprovechable no es suficiente. | ZI FUTURAS | Nuevas zonas industriales determinadas para cumplir con la demanda futura según las proyecciones del Estudio Económico del GAM. |
| | Colima pertenece a esta clasificación. | | |
| ZI en DESARROLLO | Zonas con espacio suficiente para el crecimiento empresarial, con demanda actual y futura y una localización estratégica para su desarrollo. | ZI en TRANSICIÓN a otros usos | Reclasificación de zonas a otros usos; casos de justificación de tipo ambiental, restricción legal, poco espacio aprovechable, nueva vocación de centros de oficina, comercio, o uso mixto. |

ZONA INDUSTRIAL DE COLIMA

La zona industrial del distrito Colima clasifica como zona industrial consolidada; PRUGAM estableció las siguientes cifras (al año 2005) sobre la delimitación del área industrial de Colima:

Área total: 81,312 Has

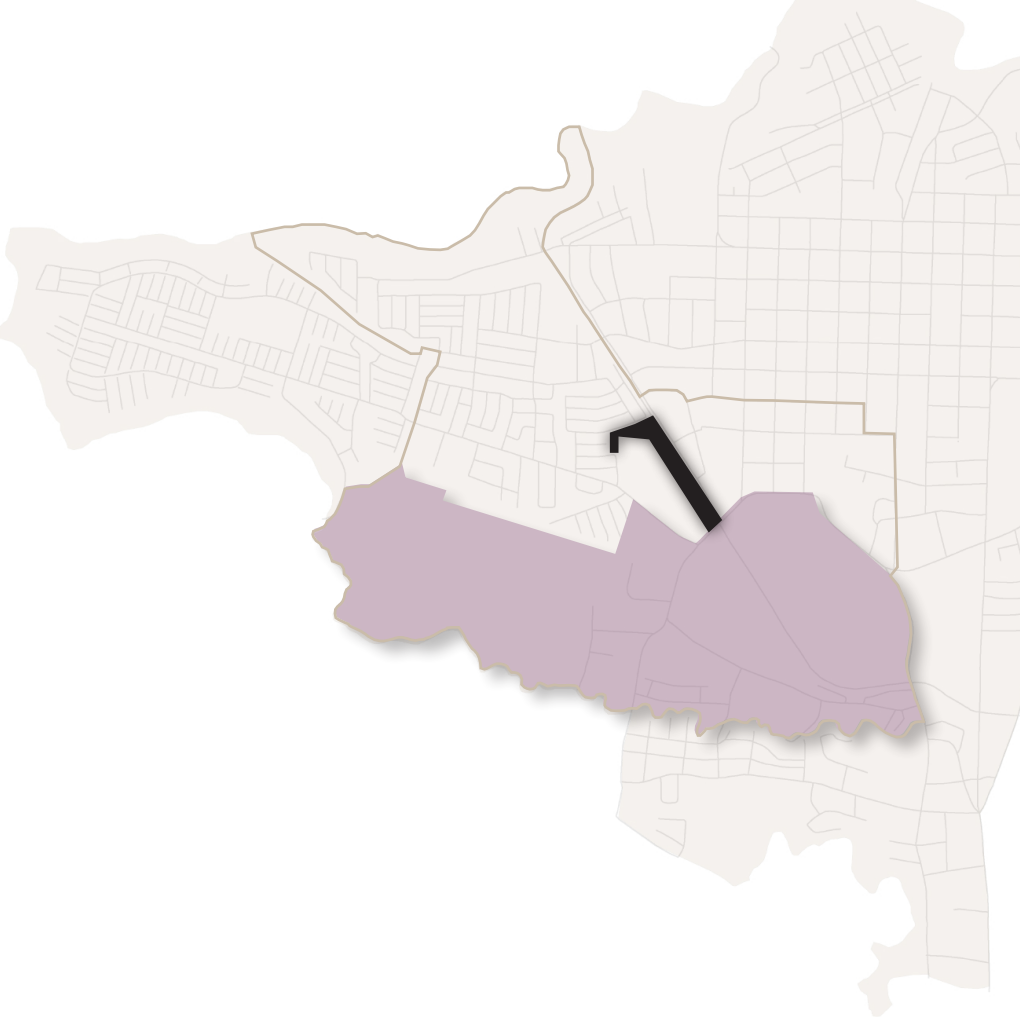
Área no construida: 33,825 Has (41,6%)

Área disponible: 23,503 Has (28,9%)

Área aprovechable: 19,032 Has (23,41%)

El plan regulador de Tibás identifica este sector como "Zona 12", donde los espacios residenciales fueron desplazados por la instalación de industria. Son de especial importancia las empresas METALCO y Plywood, pues ocupan una gran superficie del distrito.

En el siguiente objetivo y meta, se muestra el escenario a futuro de las zonas industriales del cantón, según el apartado de Políticas de Desarrollo del Plan Regulador:



OBJETIVO

1.3 Concentrar y limitar los usos industriales en áreas específicas del cantón.

METAS

Delimitar, reubicar y consolidar los usos industriales en Colima, alrededor de la línea férrea, conteniendo el crecimiento de las mismas en áreas muy bien delimitadas para que no desplacen el uso residencial, con estricto cumplimiento de normas ambientales y dando preferencia a industrias no contaminantes.

RESIDENCIA

Como se ha mencionado anteriormente, Tibás es uno de los cantones con mayor densidad de habitantes por km² de toda la GAM; y justamente sus distritos más poblados se encuentran inmediatos a la línea del tren.

El distrito León XIII presenta una cifra de 16.000 residentes que se distribuyen a razón de 273,3 hab/ha; notable diferencia respecto del distrito San Juan, cuya población es de 29.994 personas, con apenas 70,9 hab/ha. En el caso de Colima, 14.248 habitantes conviven en una densidad de 63,9 hab/ha.

En cuanto a densidad de vivienda, la concentración se presenta igualmente en la zona oeste del cantón, principalmente en León XIII (62-150 viv/ha), que tiene continuidad de trama urbana con el sector de Cuatro Reinas en el distrito Colima.

Correspondiente a la clasificación de zonas urbanas funcionales (indicadas por la municipalidad de Tibás), se identifican 5 zonas urbanas que reciben un mayor impacto del servicio del tren y de la estructura física a plantear; serían: Zona 1: León XIII, Zona 2: Las Reinas, Zona 3: Cuatro Reinas, Zona 4: Las Rosas, Zona 12: Colima Industrial.

COMERCIO

Debido a la saturación del espacio construido en el cantón, las posibilidades de expansión urbana de Tibás apuntan a la 'armonización' de los diversos usos, el crecimiento vertical, procesos de recuperación de espacios verdes y márgenes de los ríos, y la regeneración urbana.

Por lo anterior, se proyecta el fortalecimiento de ejes comerciales ya existentes sobre las principales vías de tránsito del cantón, entre ellas: Ruta 102, Ruta 101 al este de la carretera nacional 32; así como un nuevo foco comercial en el sector de Cuatro Reinas.

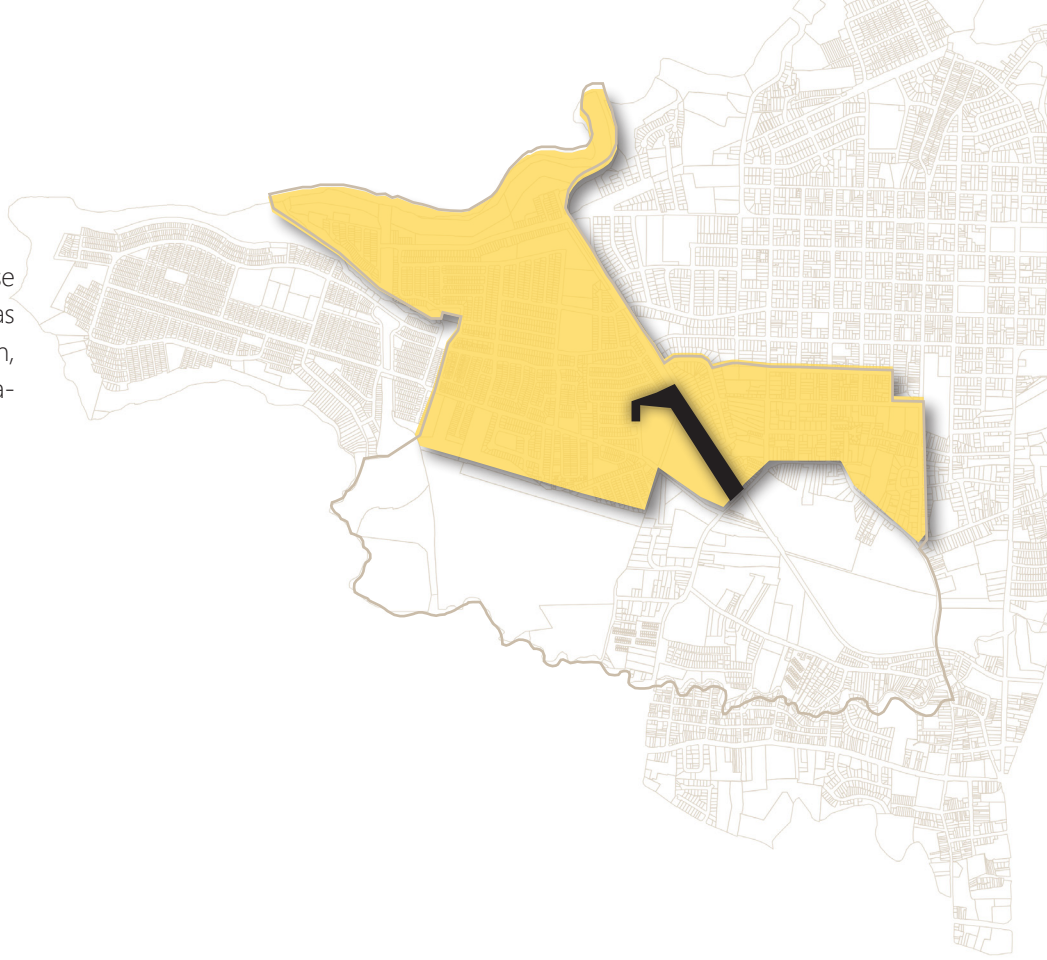
También, como parte del objetivo de regenerar el tejido urbano y colmatar áreas urbanas establecidas, se proyecta la densificación en vertical potenciando el uso mixto, principalmente con comercio y servicios en planta baja y residencia en plantas superiores.

En el siguientes objetivo y metas, se muestra el escenario a futuro de las zonas residenciales y comerciales del cantón, según el apartado de Políticas de Desarrollo del Plan Regulador:

Condición Residencial & Mixta

ZONA RESIDENCIAL/MIXTA COLIMA

En el siguiente objetivo y metas, se muestra el escenario a futuro de las zonas residenciales y mixtas del cantón, según el apartado de Políticas de Desarrollo del Plan Regulador:



OBJETIVO

1.1. Recuperar y consolidar el tejido urbano residencial, comercial y de servicios.

METAS

Regular la densidad residencial en el cantón mediante el crecimiento vertical, definiendo las alturas bajo criterios ambientales y de capacidad de servicios e infraestructuras, y manteniendo suficientes áreas verdes y recreativas.

- Densificar en altura el centro de Tibás hasta 4-6 niveles con uso comercial, de servicios y mixto, regulando los tipos de actividad a desarrollar.
- Promover la reubicación de las actividades industriales que actualmente se encuentran en zonas de carácter residencial.

Selección de terreno

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La selección de terreno se basa en una evaluación comparativa según seis criterios principales; a cada criterio se asigna una o más escalas de valores, para calificar los lotes disponibles. A partir de la calificación obtenida, se determinará el terreno más apto para el desarrollo de la propuesta.

UBICACIÓN

Identifica el rango de impacto en el cantón, su cercanía a puntos de interés con posibles volúmenes importantes de usuarios.

| pts | puntos de interés |
|-----|---------------------------|
| 5 | |
| 4 | |
| 3 | 0 a 300 m (- 5 min) |
| 2 | 300 a 600 m (5 a 10 min) |
| 1 | 600 a 900 m (10 a 15 min) |
| 0 | + 900 m (+ 15 min) |

ACCESO Y TRANSPORTE PÚBLICO

Estima las posibilidades de accesos (peatonal, kiss&ride, bicicleta), así como la proximidad con servicios actuales -y proyectados- de transporte público.

| pts | accesos | distancia TP |
|-----|-------------|--------------|
| 5 | | - 100 m |
| 4 | + 3 accesos | 100 a 200 m |
| 3 | 3 accesos | 200 a 300 m |
| 2 | 2 accesos | 300 a 400 m |
| 1 | 1 acceso | 400 a 500 m |
| 0 | | + 500 m |

DIMENSIÓN

Considera la capacidad en metraje, para albergar el andén, la totalidad del programa arquitectónico de la estación, e implementación de usos urbanos complementarios.

| pts | longitud andén | total programa urbano-arq. |
|-----|----------------|----------------------------|
| 5 | + 60 m | |
| 4 | 45 a 60 m | |
| 3 | 45 m | |
| 2 | 30 a 45 m | |
| 1 | 30 m | sí |
| 0 | - 30 m | no |

TOPOGRAFÍA

Evalúa la relación de nivel del lote respecto al nivel de la línea del tren y la condición topográfica regular o irregular.

| pts | nivel línea tren | topografía |
|-----|------------------|------------|
| 5 | | |
| 4 | | |
| 3 | ± 0.0 m | |
| 2 | ± 1.0 a 2.0 m | |
| 1 | ± 2.0 a 3.0 m | regular |
| 0 | + 3.0 m | irregular |

PROPIETARIO

Valora la disponibilidad del lote según el tipo y número de propietarios del mismo, así como la posible aplicación del recurso de compra o negociación de uso de acuerdo al caso.

| pts | # propietarios | disponibilidad |
|-----|----------------|----------------|
| 5 | | |
| 4 | | |
| 3 | | |
| 2 | | |
| 1 | único | municipal |
| 0 | varios | negociación |

USO DE SUELO

Determina la compatibilidad del uso de suelo actual del terreno con el proyecto propuesto.

| pts | uso de suelo |
|-----|-------------------|
| 5 | uso institucional |
| 4 | uso recreativo |
| 3 | uso industrial |
| 2 | uso comercial |
| 1 | uso residencial |
| 0 | |

TERRENOS EVALUADOS

Se definen los terrenos a evaluar, primeramente, por necesidad de ubicación inmediata a la línea férrea del distrito Colima. A partir de ese filtro, se determinan tres opciones de lotes, cuya disponibilidad será estudiada en cada caso. Los lotes pre-seleccionados son:

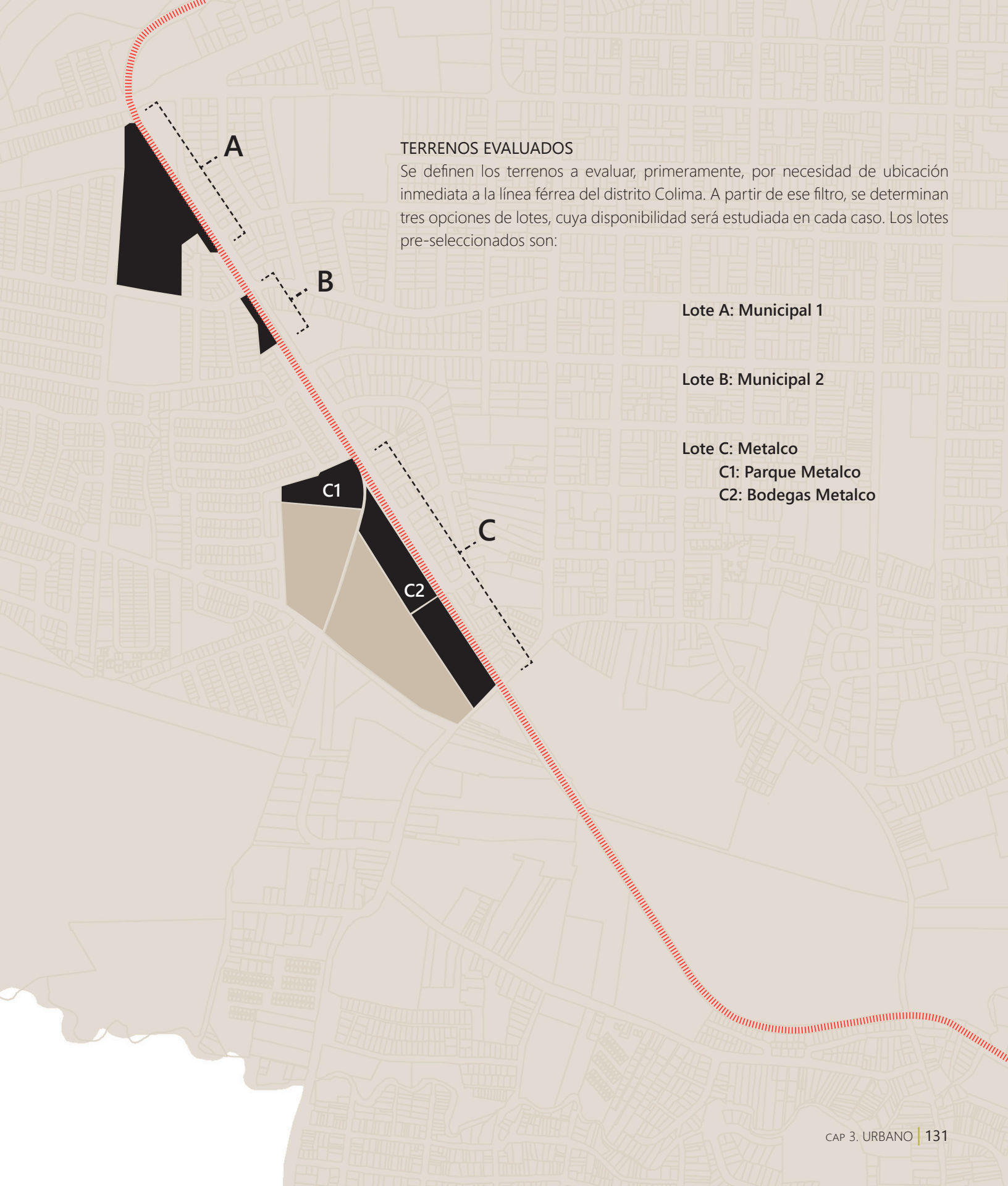
Lote A: Municipal 1

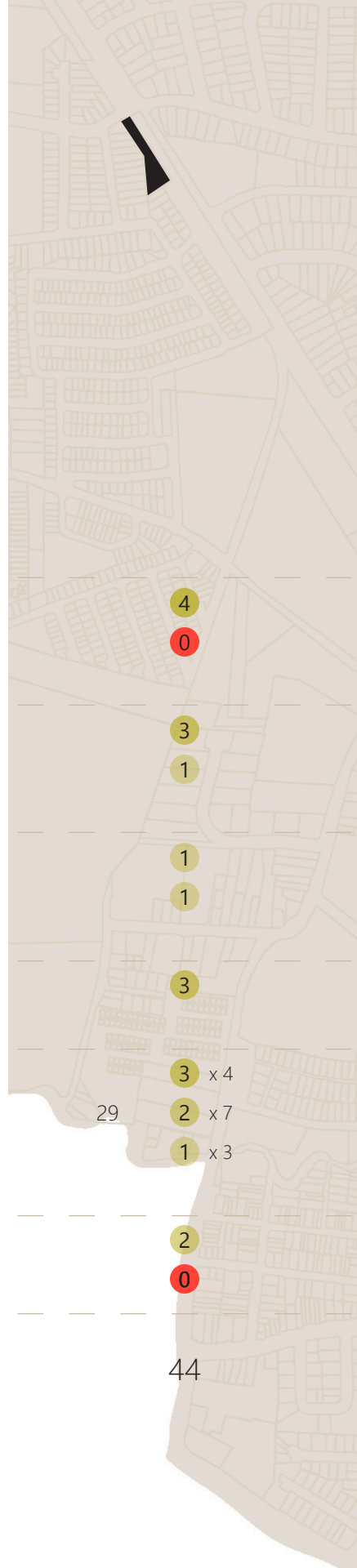
Lote B: Municipal 2

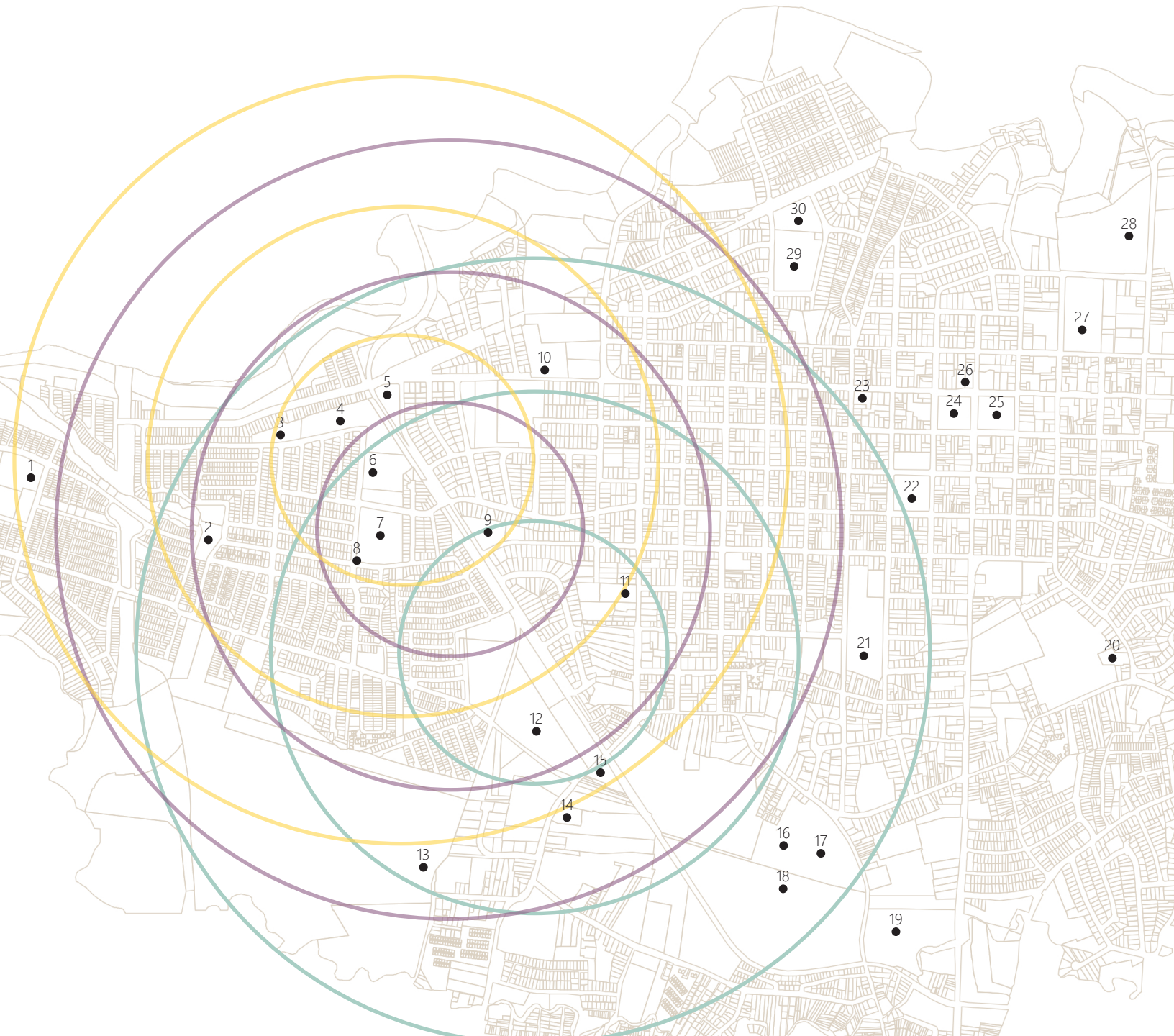
Lote C: Metalco

C1: Parque Metalco

C2: Bodegas Metalco







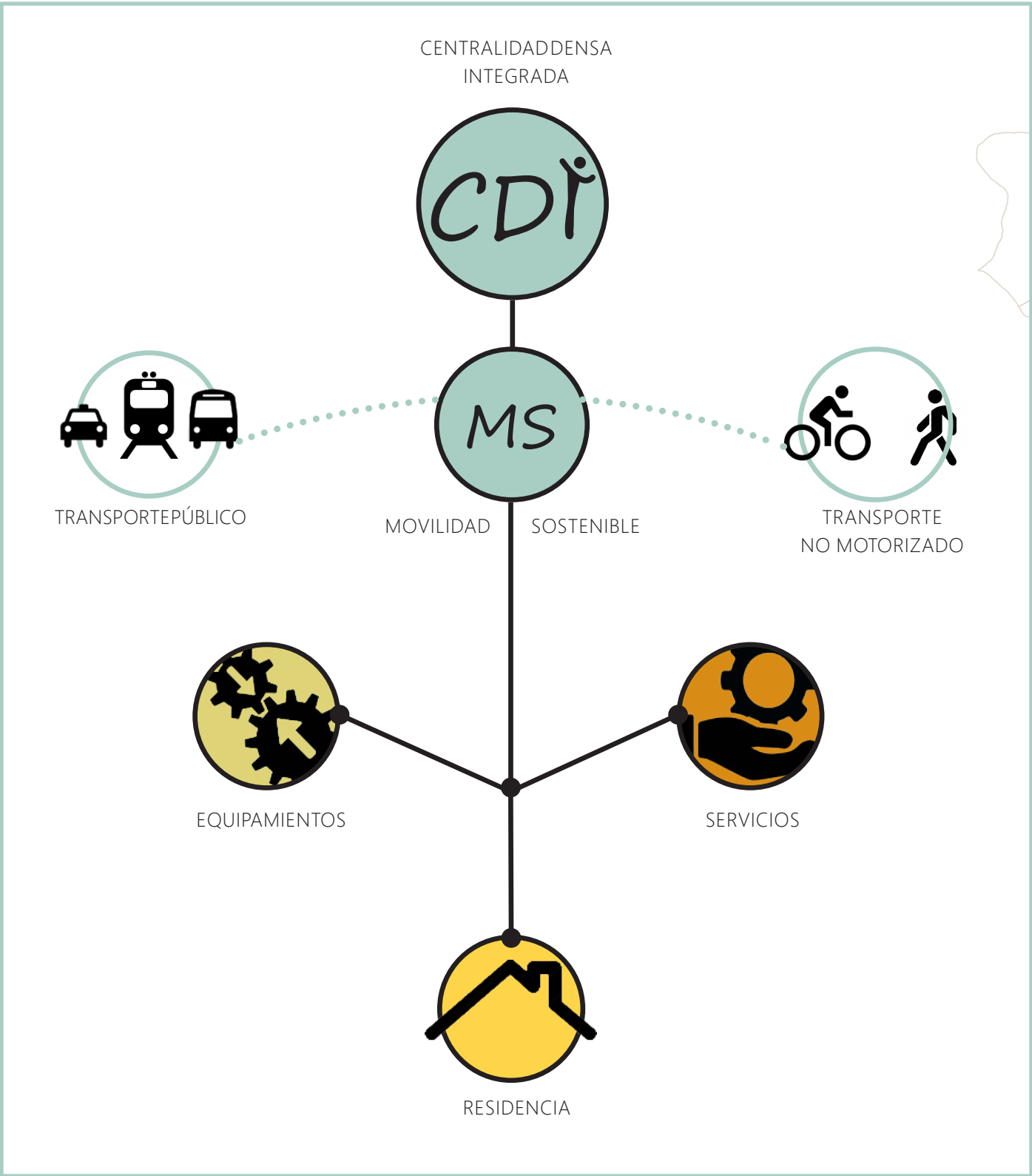
- 1. Instituto Nacional de Aprendizaje
- 2. Cruz Roja
- 3. Iglesia Cuatro Reinas
- 4. Centro Pedagógico Cuatro Reinas
- 5. Glaxo Smith-Kline
- 6. Asociación Desarrollo Tibás
- 7. Plaza Cuatro Reinas
- 8. Terminal de Buses Coopana
- 9. Biblioteca Pública Tibás
- 10. Megasuper
- 11. Palí
- 12. Metalco

- 13. Subestación Eléctrica ICE
- 14. Escuela Rafael Vargas
- 15. Plywood
- 16. Centro Comercial Espreso
- 17. EPA
- 18. Parque Industrial Condal
- 19. Walmart
- 20. Grupo Nación
- 21. Liceo Mauro Fernandez
- 22. Escuela Miguel Obregón
- 23. BAC
- 24. Parque Central

- 25. Iglesia Católica
- 26. Municipalidad de Tibás
- 27. Clínica Salud Integral
- 28. Estadio Ricardo Saprissa
- 29. Estadio Municipal
- 30. Escuela Jesús Jimenez

cap
4.

propuesta



Conceptualización

La propuesta urbano-arquitectónica se basa en el concepto de Centralidad Densa Integrada, donde la Movilidad Sostenible es el nodo de unión entre los equipamientos, servicios y zonas de residencia del sitio de estudio.

||||| Tren Interurbano

Equipamientos

Residencia

Servicios

Nodo Transporte

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
ÁREAS PÚBLICAS

| | | | | | |
|------------------------------------|---|---|--|---|--|
| UNIDAD | ANDÉN | VESTIBULO DE ESPERA | TAQUILLA | PARQUEO BICICLETAS | S.S |
| FUNCIÓN | espera, abordaje y descenso de pasajeros | orientación al usuario y espera | fila y compra de tiquetes | resguardo seguro de bicicletas | necesidades fisiológicas |
| REQUERIMIENTO ESPACIAL | protección sol y lluvia, señalización visual-táctil | acceso principal, conexión física con tiquetería y andén | organización de filas, conexión física con andén | acceso y circulación direfenciada del itininerario peatonal | ventilación natural, acceso controlado por vestíbulo |
| MOBILIARIO | apoyos isquiaticos asientos | mostrador de información, apoyos isquiaticos asientos | mostrador de venta | bastidores de bicicleta | lavatorio, inodoro, orinal, agarraderas |
| REQUERIMIENTO TECNOLÓGICO | pizarras electrónicas informativas | pizarras electrónicas informativas, computador de mostrador | computador de mostrador, boletero electrónico | - | - |
| CANTIDAD USUARIOS | 213 (escenario máximo) | 1275 | | 213 | 1275 |
| ÁREA EN M ² POR PERSONA | 1,5 | 0,9 | | 1,2 m ² (bicicleta en sistema vertical de aparcado) | 3,5 m ² (unidad completa de s.s accesible) |
| CANTIDAD ESPACIOS | 1 | 1 | | 213 | 4 (2 por sexo) |
| ÁREA TOTAL POR ESPACIO | 319,5 m ² | 31,8 m ² | | 255,6 m ² | 21 m ² |
| ÁREA CIRCULACIÓN (10%) | 31,95 m ² | 114,75 m ² | | 25,6 m ² | 2,1 m ² |
| SUBTOTAL | 351,45 m ² | 1262,25 m ² | | 281,2 m ² | 92,4 m ² |

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
ÁREAS PRIVADAS

| ADMINISTRACIÓN | ÁREA EMPLEADOS | BODEGA & MAQUINAS | S.S |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| dirección de la estación | descanso y alimentación | almacenamiento / cuarto maquinas | necesidades fisiológicas |
| | | | ventilación natural, acceso controlado por vestíbulo |
| | | | lavatorio, inodoro, orinal, agarraderas |
| computadoras proyector | televisor microondas refrigerador | - | - |
| 4 | 3 | - | - |
| 6 m ² | 4 m ² | - | 3,5 m ² (unidad completa de s.s accesible) |
| 1 | 2 | 1 | 4 (2 por sexo) |
| 24 m ² | 9 m ² | 40 m ² | 7 m ² |
| 2,4 m ² | 0,9 m ² | 4 m ² | 0,7 m ² |
| 26,4 m ² | 19,8 m ² | 44 m ² | 30,8 m ² |

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

| RESUMEN |

SUBTOTAL ÁREAS PÚBLICAS

1987,3 m²

SUBTOTAL ÁREAS PRIVADAS

121 m²

ÁREA TOTAL

2108,3 m²

PROGRAMA URBANO

| | | | | | |
|------------------------------|---|---|--|---|---|
| UNIDAD | PASO A DESNIVEL | PLAZA (CONECTOR) | JUEGOS INFANTILES | GIMNASIO LIBRE | ESCENARIO RECREATIVO |
| FUNCIÓN | paso ininterrumpido de tránsito vehicular | recreación | recreación | recreación | prácticas deportivas y culturales al aire libre |
| REQUERIMIENTO ESPACIAL | calzada vehicular protección peatonal | espacios de sombra arborización | espacios de sombra vigilancia a infantes | espacios de sombra ventilación | explanada multiuso, gradería de observación |
| MOBILIARIO | - | bancas basureros protección arboles | juegos infantiles bancas bebederos | mobiliario ejercicio bancas bebederos | variable |
| REQUERIMIENTO TECNOLÓGICO | iluminación | iluminación | iluminación | iluminación | - |
| sitios cubiertos de estar | | | | | |
| UNIDAD | KIOSKO SOCIAL | KIOSKO COMERCIAL | ANFITEATRO* | | |
| FUNCIÓN | reunión convivencia | venta de productos y alimentos | presentación de espectáculos | | |
| REQUERIMIENTO ESPACIAL | protección de sol y lluvia, semi-privacidad | apertura en varias direcciones, seguridad de cierre | asegurar visual a todos los espectadores | | |
| MOBILIARIO | bancas | variable | - | | |
| REQUERIMIENTO TECNOLÓGICO | - | - | iluminación | | |

PROGRAMA
URBANO

| RESUMEN |

Se determinan 8 componentes dentro de la propuesta urbana; entre ellos, el elemento PLAZA funciona como organizador y conector entre los demás.

La intervención PASO PEATONAL A DESNIVEL surge como mejora ante la configuración actual de la intersección de la línea férrea con la calle pública perpendicular a ella. El desnivel en este punto ya existe, se trata de una reorganización de la trama vial para lograr continuidad en el tránsito peatonal del conjunto urbano.

ÁREA TOTAL

El tratamiento urbano se aplica a la totalidad del lote seleccionado, e incluso se extiende para integrar áreas recreativas urbanas a lo largo de la línea férrea en Colima.

ESQUEMA GENERAL DE PROPUESTA URBANA



■■■■■■■■■■ EJE CONECTOR: VIA FÉRREA

..... SENDA PEATONAL Y TRATAMIENTO URBANO CONECTOR

1 EQUIPAMIENTO CULTURAL Y DEPORTIVO

2 ESTACION SECUNDARIA

3 PARQUEO VEHICULAR (PARK & RIDE)

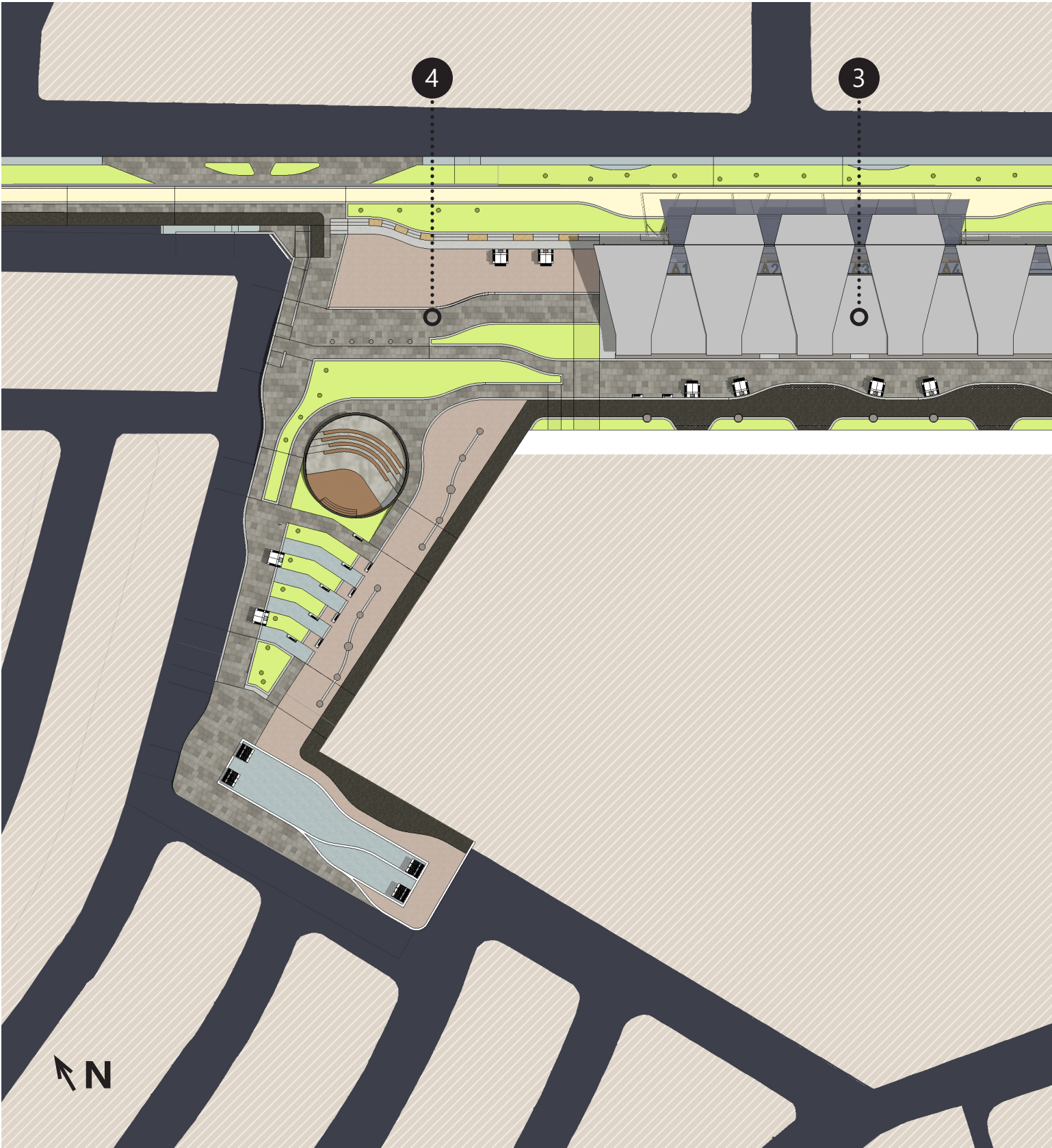
4 ACCESOS CICLOVÍA

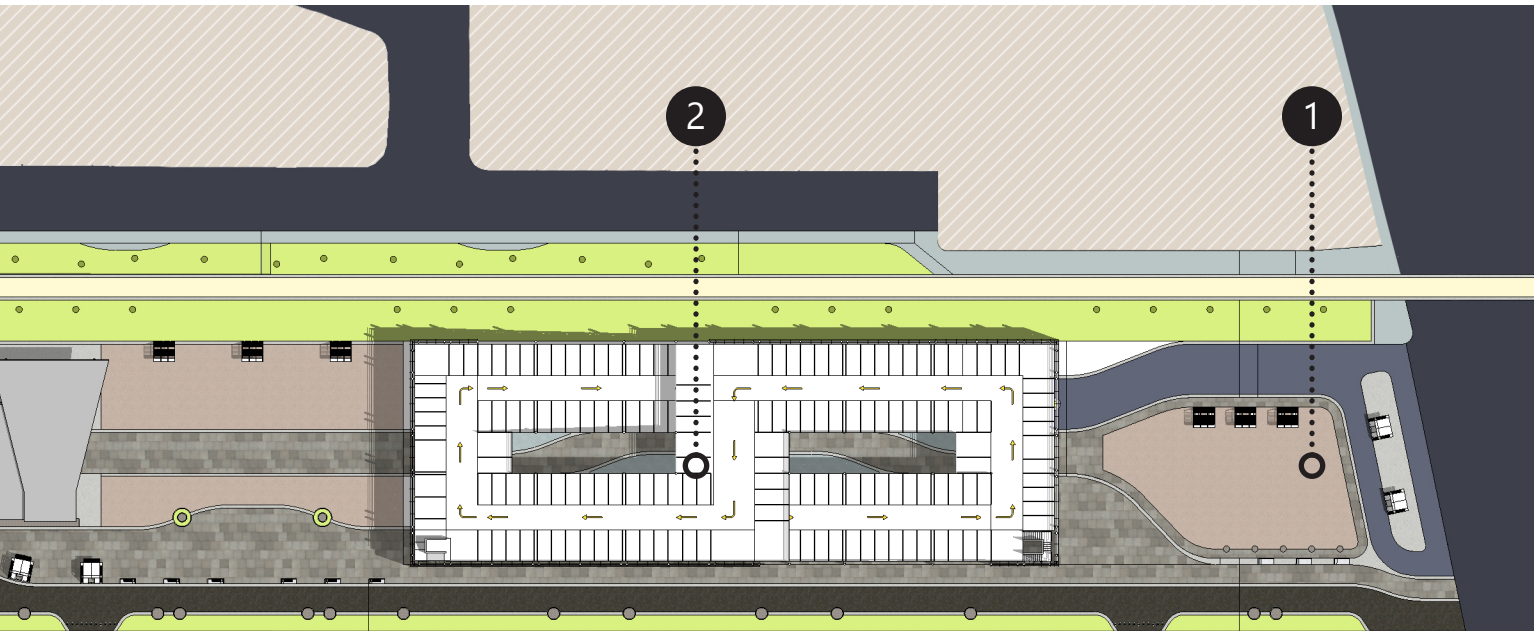
5 CONEXION CON TRANSPORTE PÚBLICO

6 CONEXION CON TRANSPORTE PRIVADO (KISS & RIDE)

El esquema general de la propuesta urbana toma la vía del tren como eje conector entre los distintos equipamientos y servicios del sector.

La propuesta de regeneración de espacio público entorno a la estación busca transformar un espacio desaprovechado en un nodo importante de actividades para el distrito.

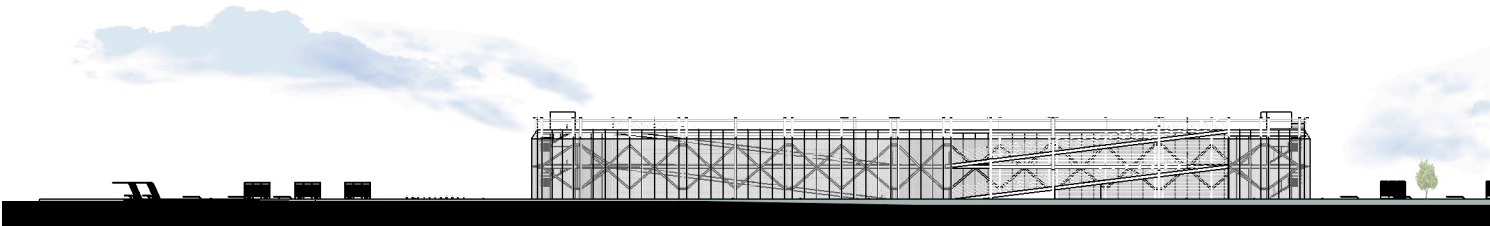
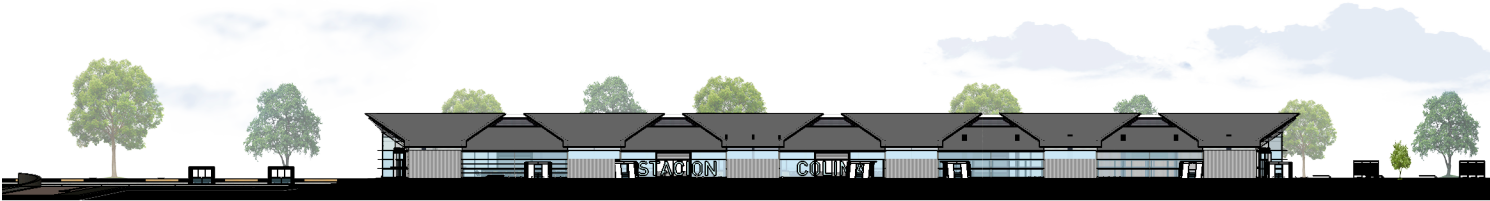


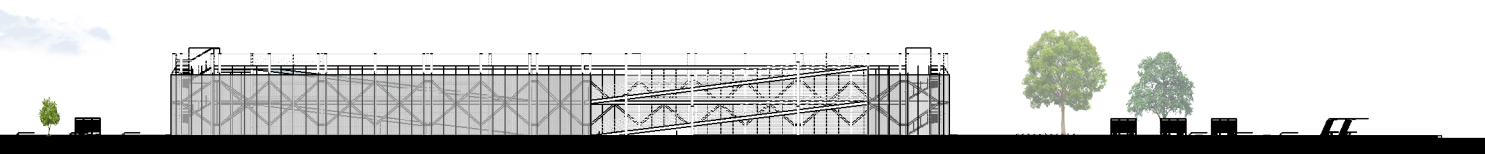


Diseño de Conjunto

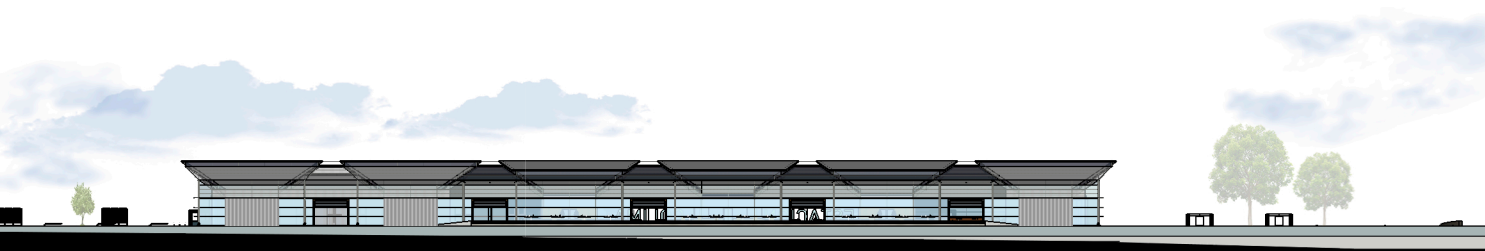
La propuesta de conjunto urbano - arquitectónica se compone de 4 elementos principales: 1) Plaza Zona Industrial, 2) Parqueo, 3) Estación y 4) Plaza Zona Residencial.

Elevaciones de Conjunto



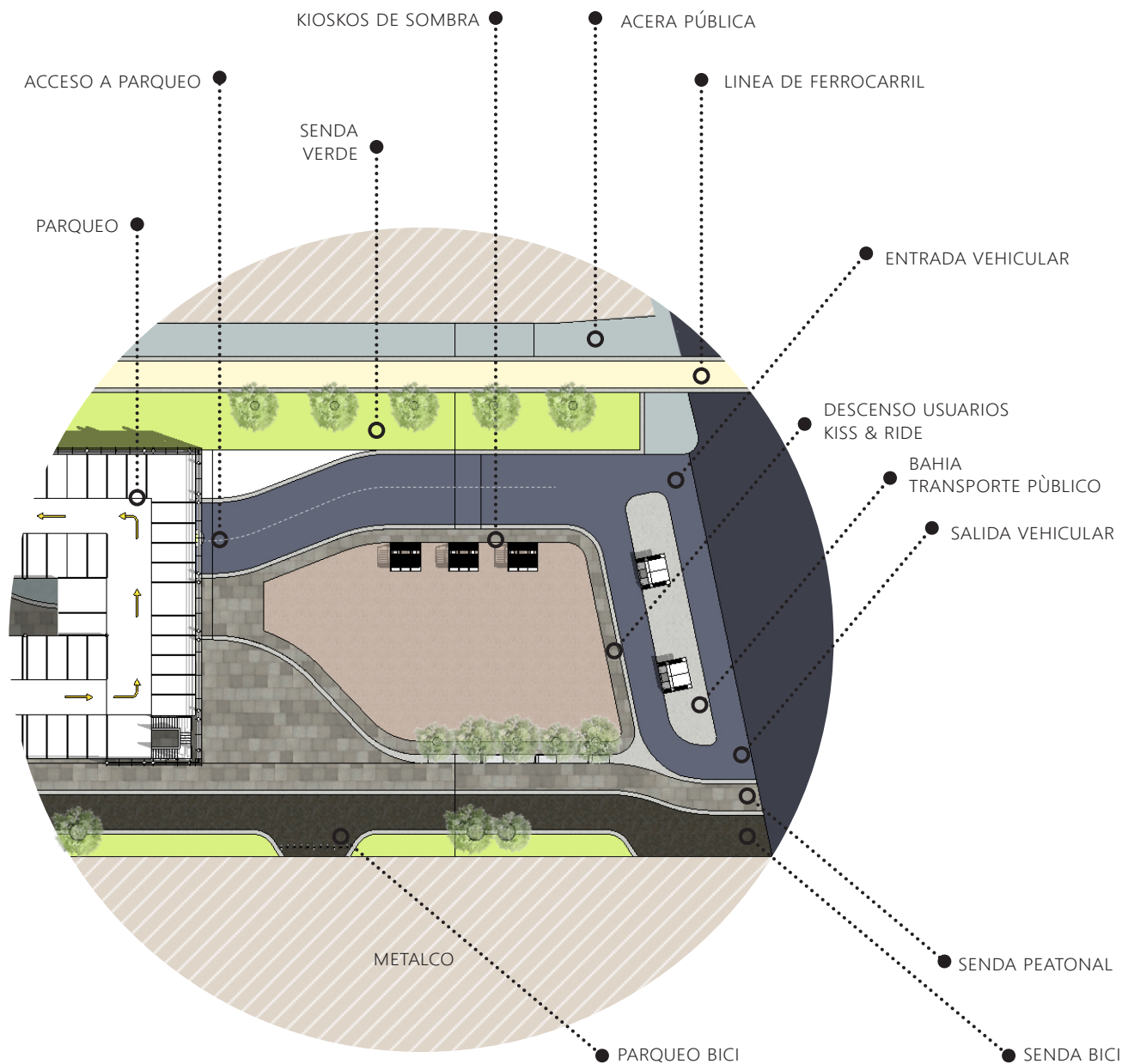


Elevación de Conjunto Sur | Escala 1:1000



Elevación de Conjunto Norte | Escala 1:1000

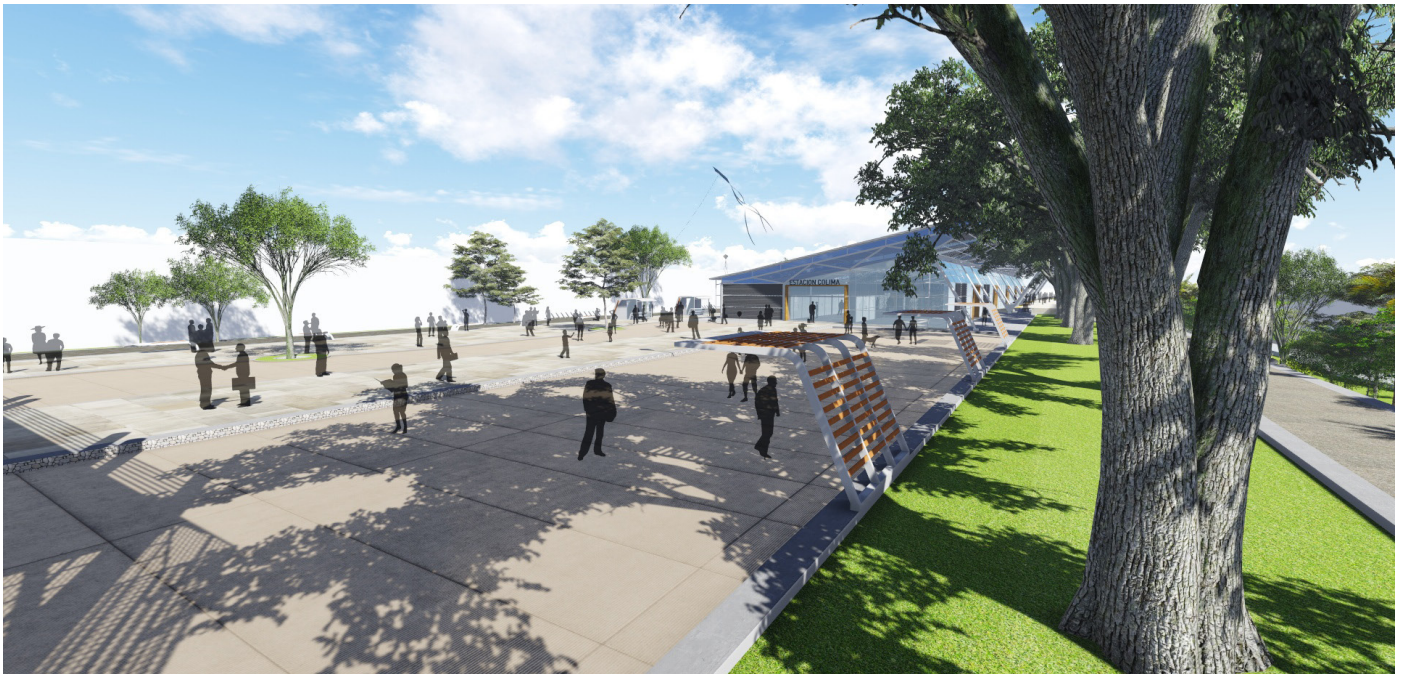
1. Plaza Zona Industrial



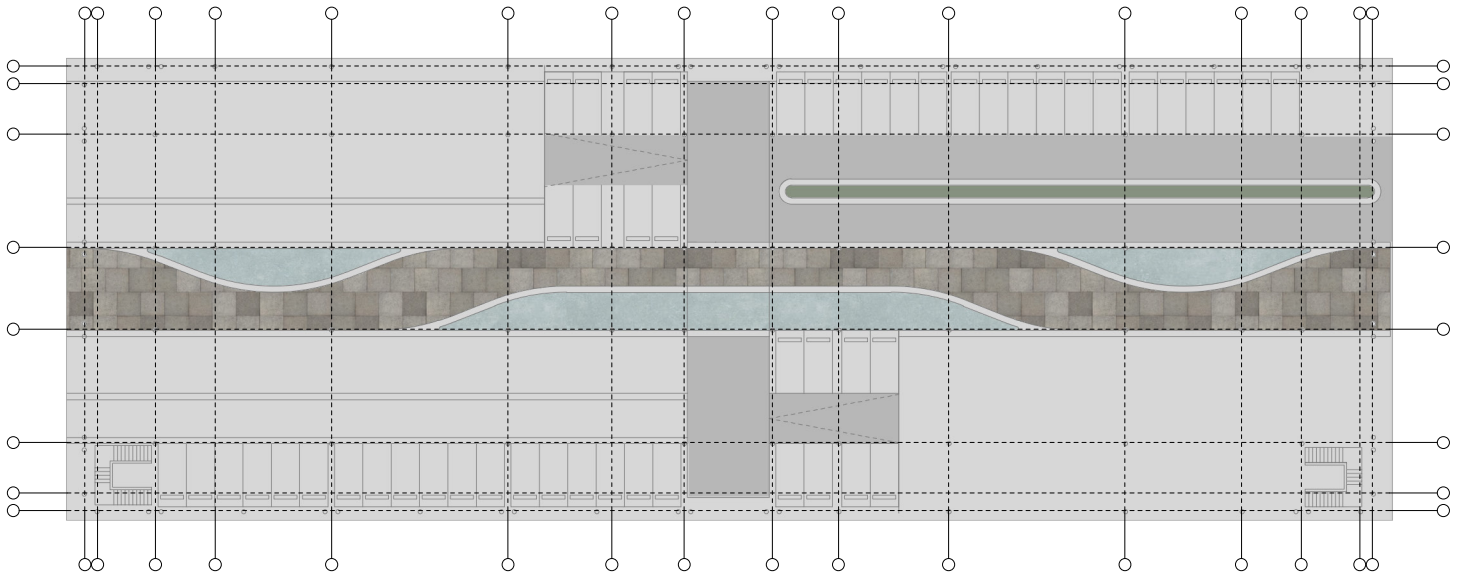
Planta de Distribución Plaza Industrial (Este) | Sin Escala



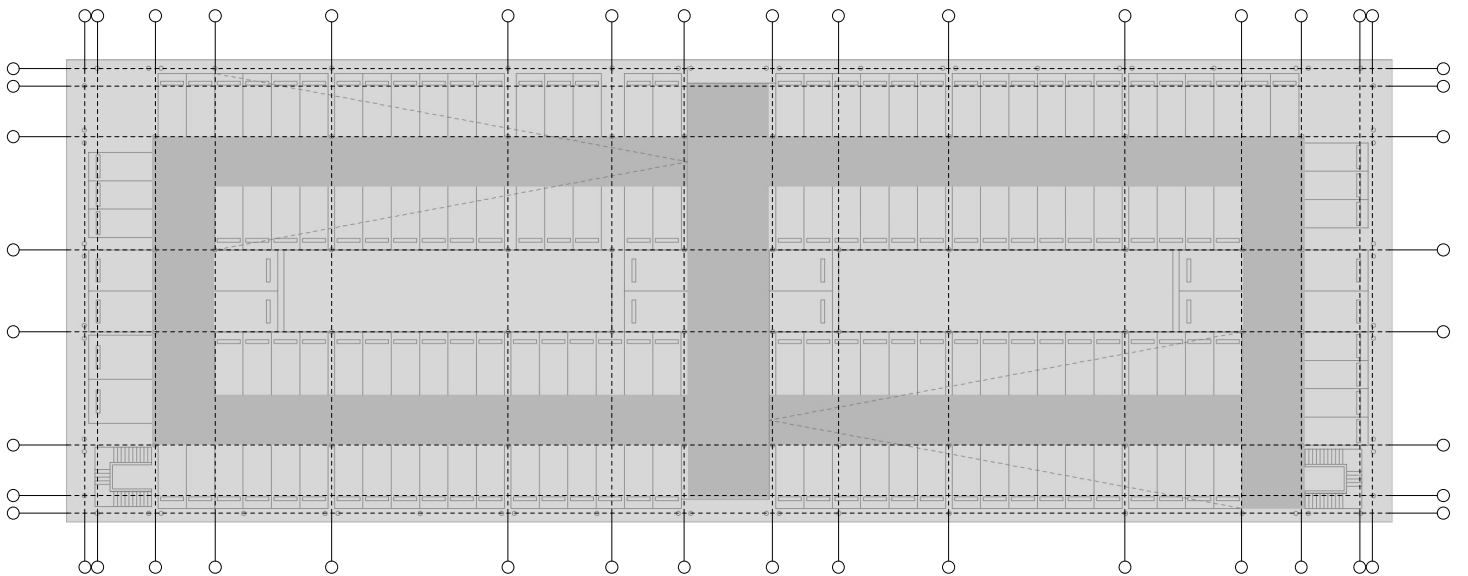




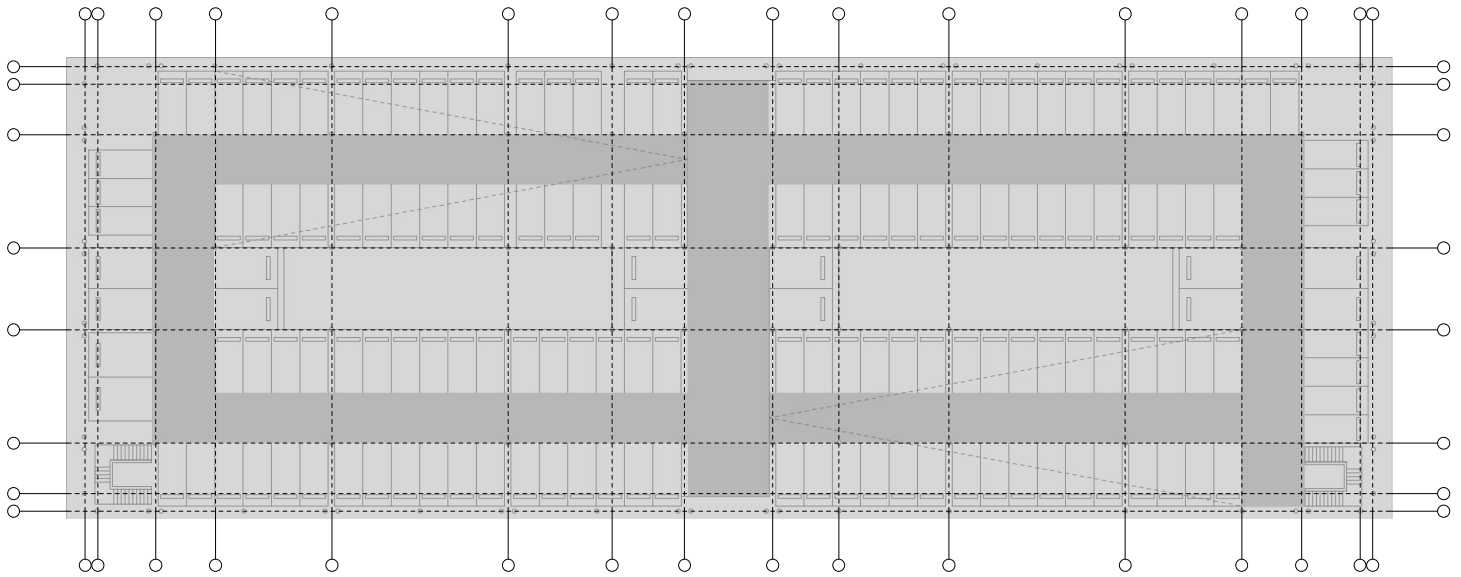
2. Parqueo



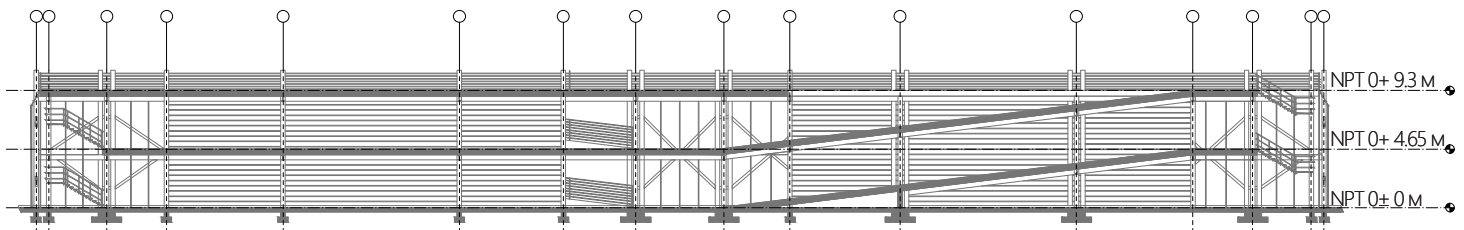
Planta de Distribución Parqueo Primer Nivel | Escala: 1:600



Planta de Distribución Parqueo Segundo Nivel | Escala: 1:600

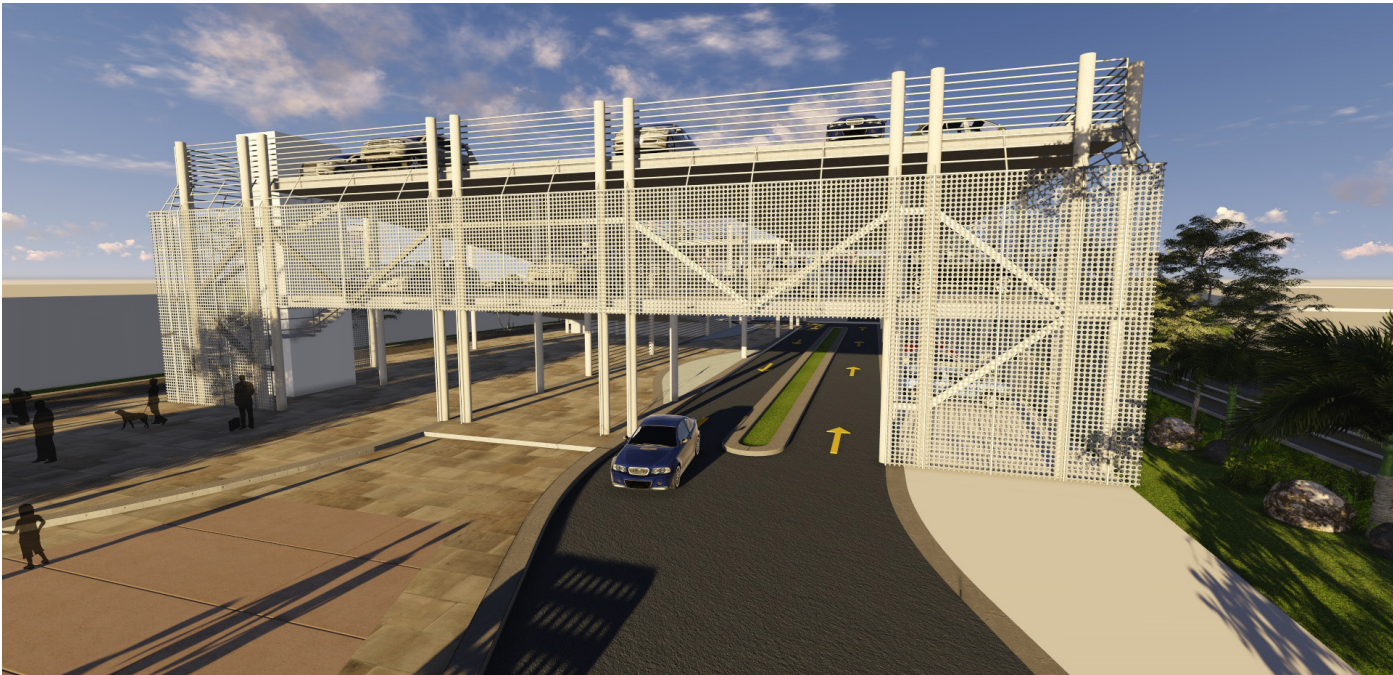
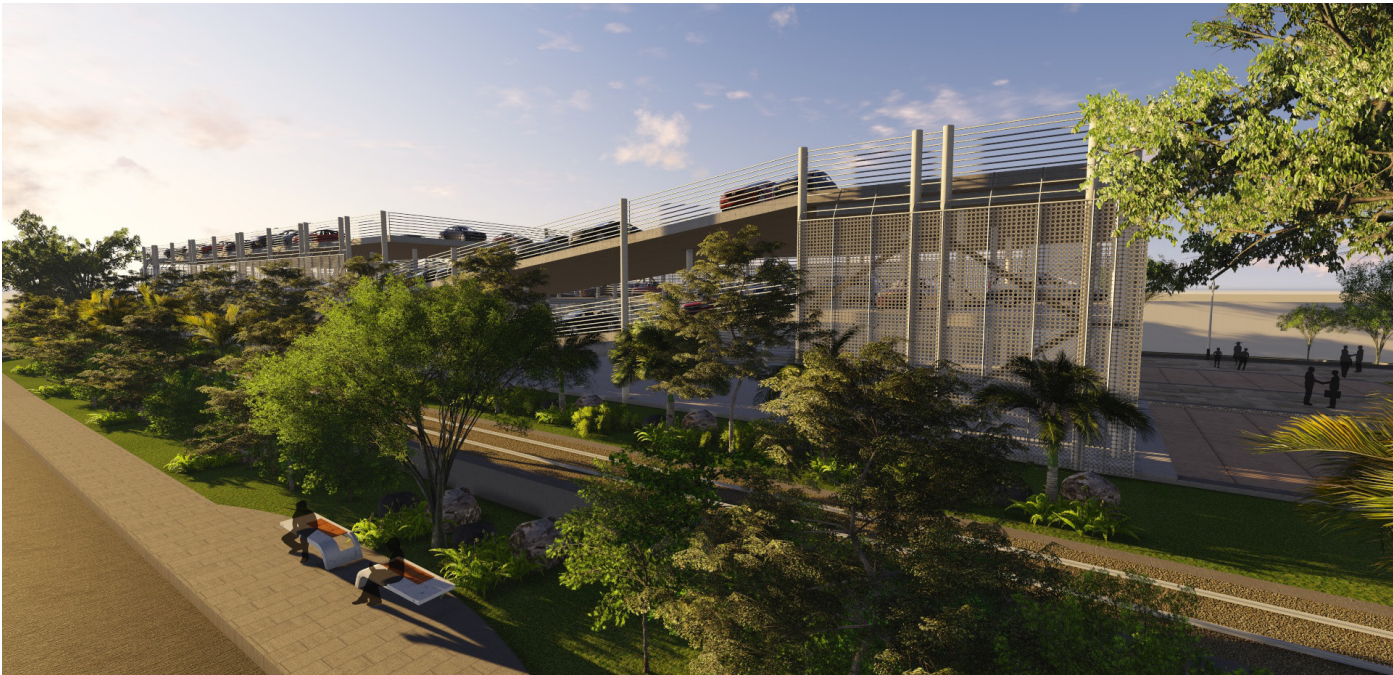


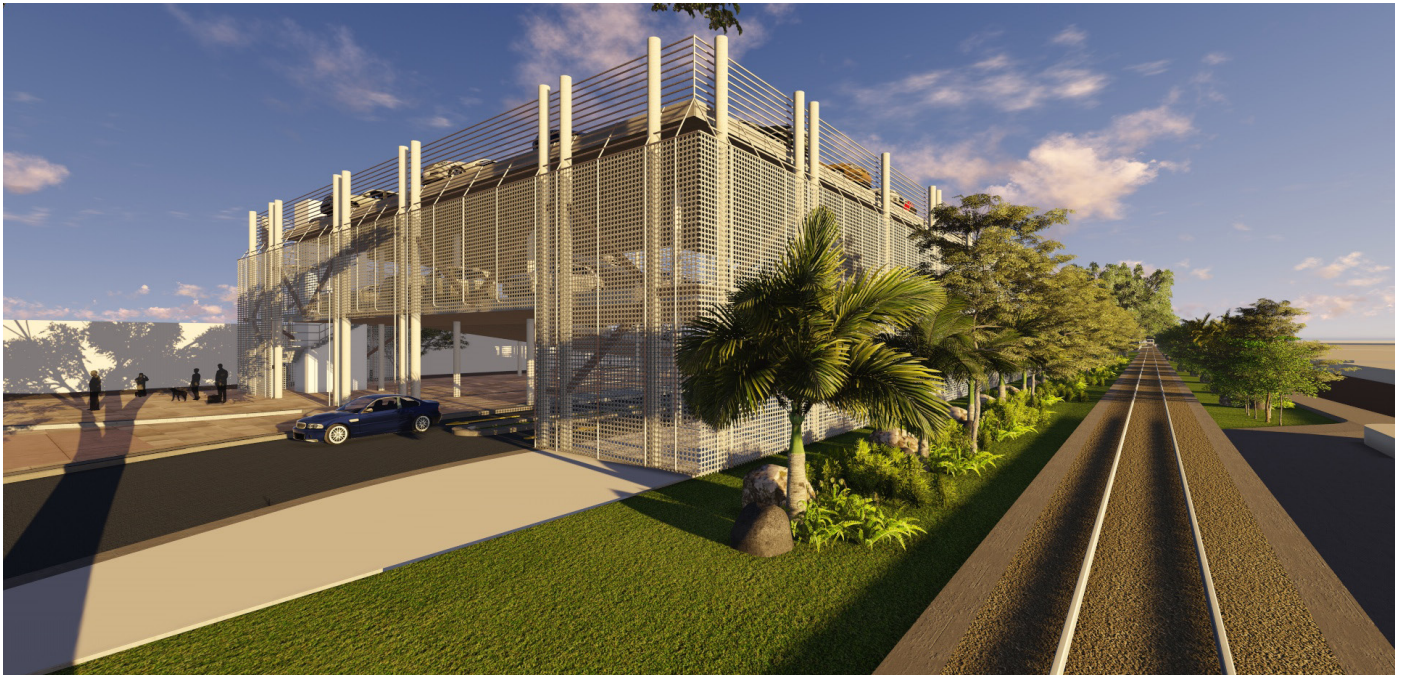
Planta de Distribución Parqueo Tercer Nivel | Escala: 1:600



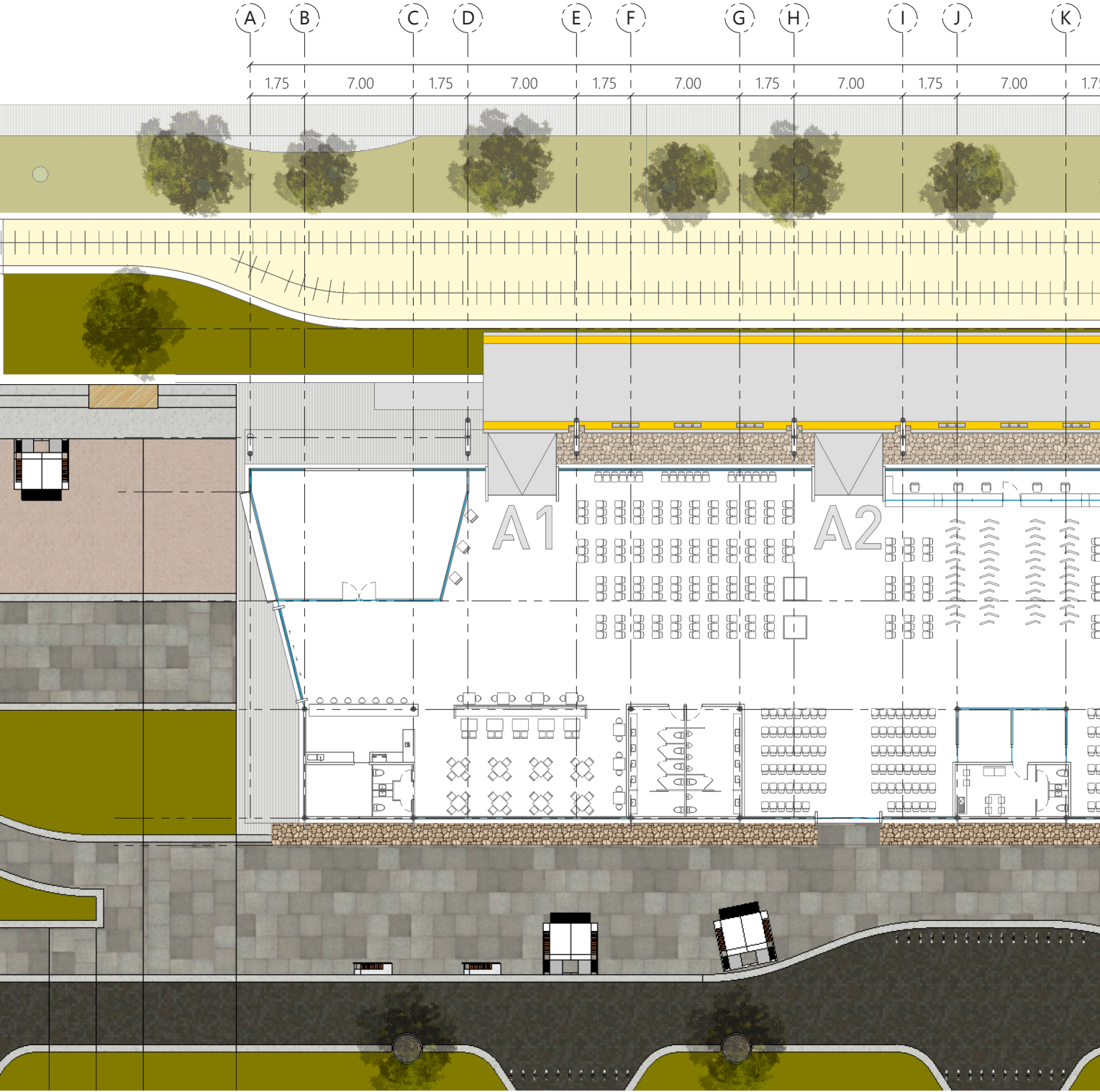
Corte Longitudinal Parqueo | Escala: 1:600

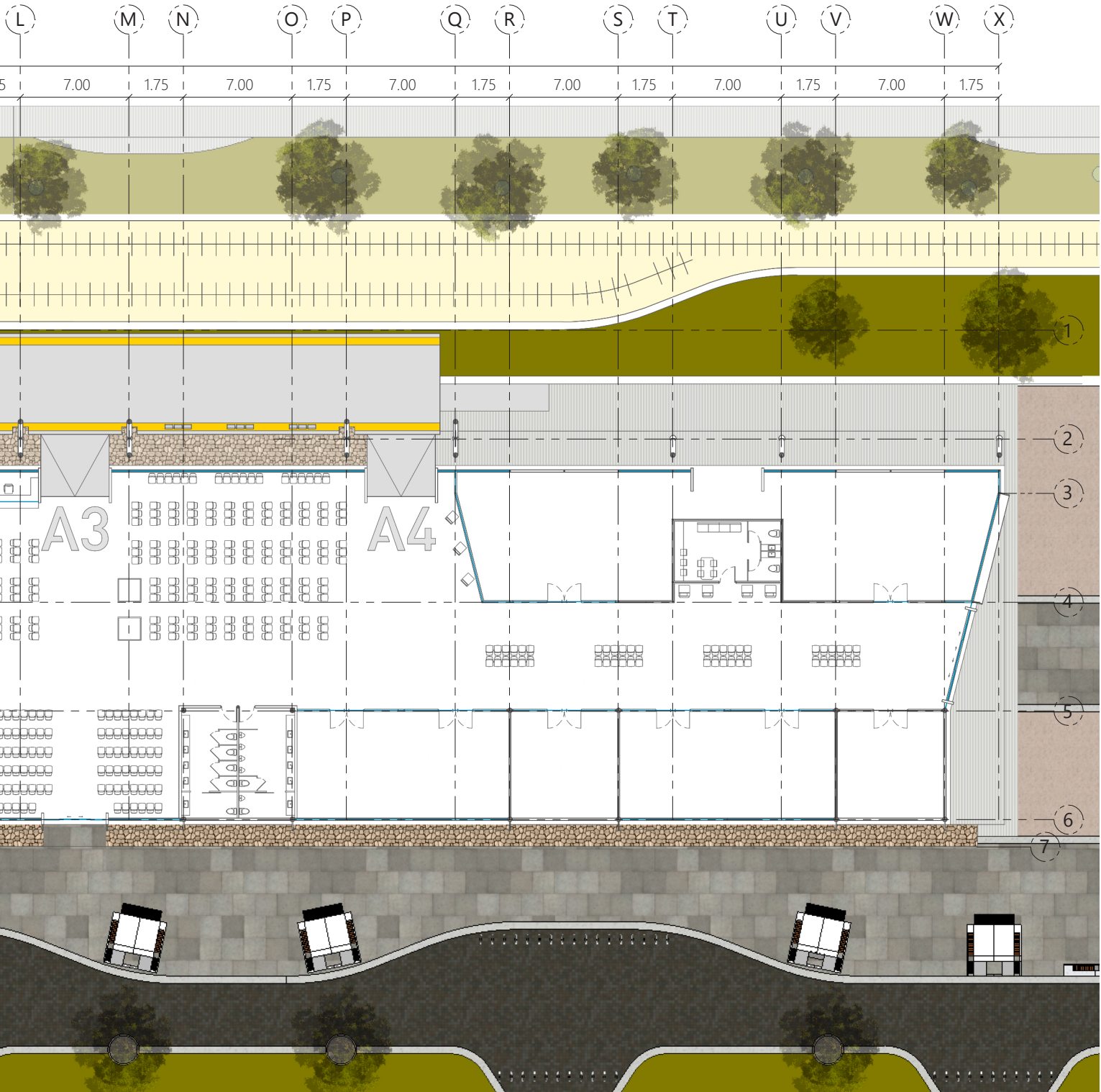
Vistas Generales





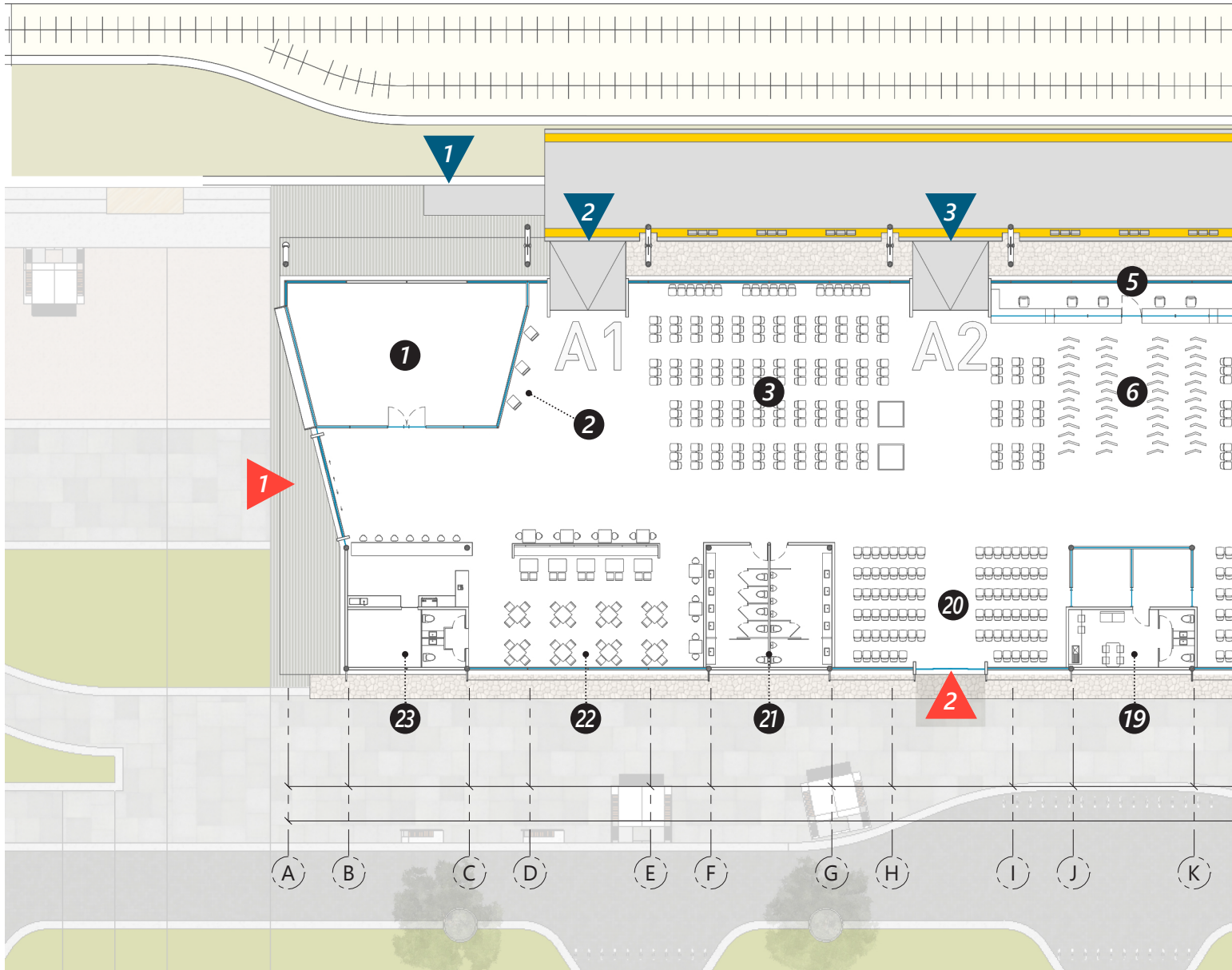
3. Estación





● Espacios [Area en m²]

- | | | |
|--|---|--|
| 1. Minisuper [106 m ²] | 9. Encomiendas [119 m ²] | 17. Servicios Sanitarios [49 m ²] |
| 2. Área Vestibular [178 m ²] | 10. Área de Empleados [35 m ²] | 18. Sala de Espera [98 m ²] |
| 3. Sala de Espera [225 m ²] | 11. Correos Costa Rica [119 m ²] | 19. Administración [49 m ²] |
| 4. Andén [340 m ²] | 12. Cajeros Automáticos | 20. Sala de Espera [98 m ²] |
| 5. Boletaría e Información [32 m ²] | 13. Cuarto de Maquinas [49 m ²] | 21. Servicios Sanitarios [49 m ²] |
| 6. Área de Filas [220 m ²] | 14. Local Comercial [98 m ²] | 22. Área de Mesas [98 m ²] |
| 7. Sala de Espera [225 m ²] | 15. Local Comercial [49 m ²] | 23. Cafetería [49 m ²] |
| 8. Área Vestibular [320 m ²] | 16. Local Comercial [98 m ²] | |



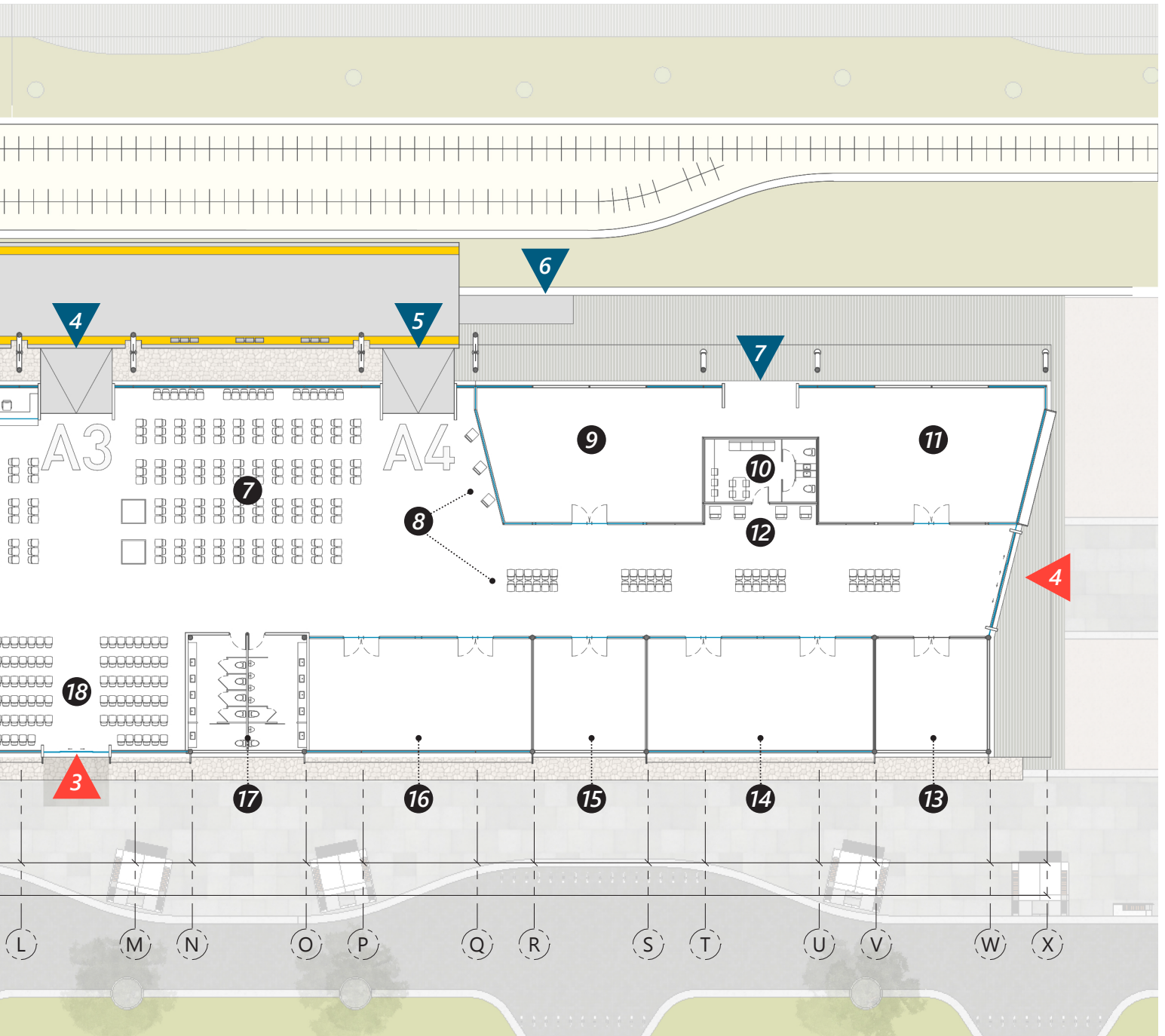


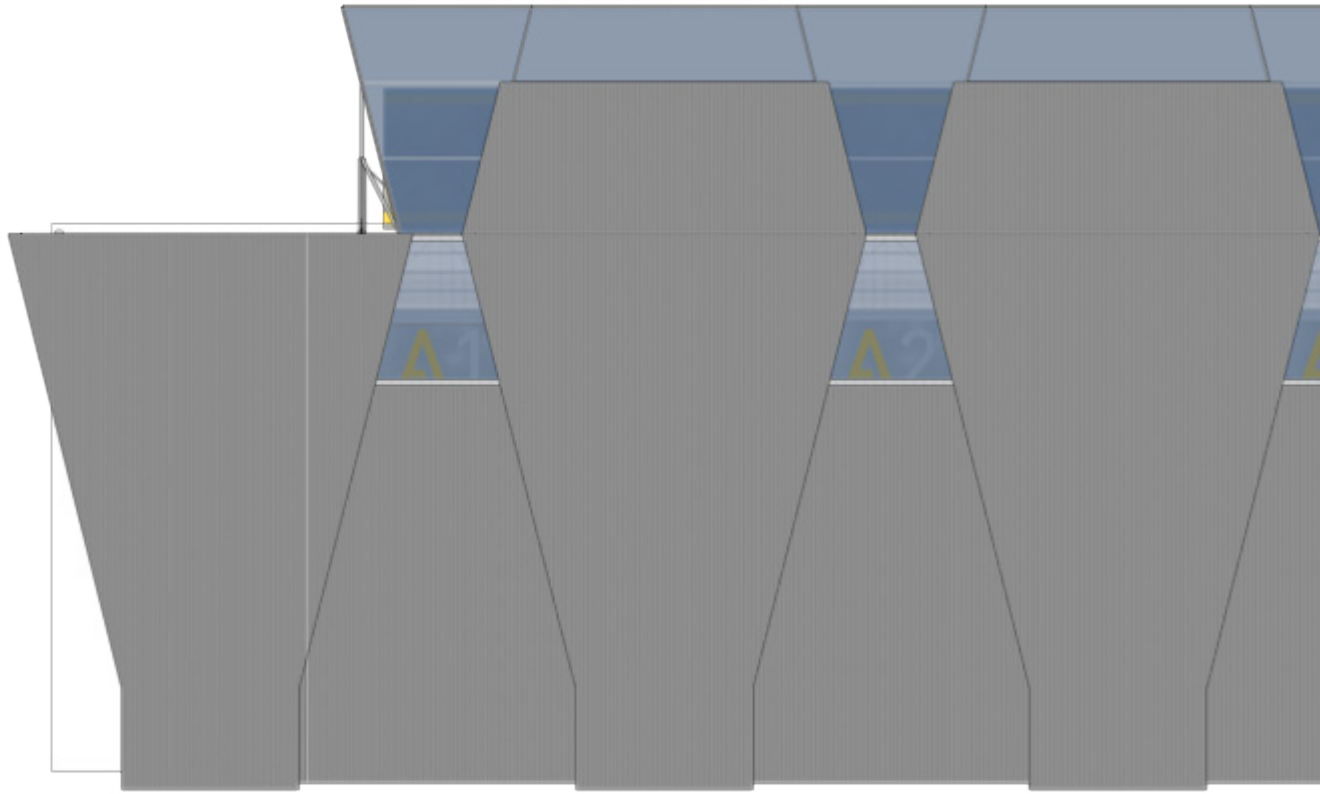
- 1. Acceso Principal Oeste
- 2. Acceso Secundario Sur
- 3. Acceso Secundario Sur
- 4. Acceso Principal Este

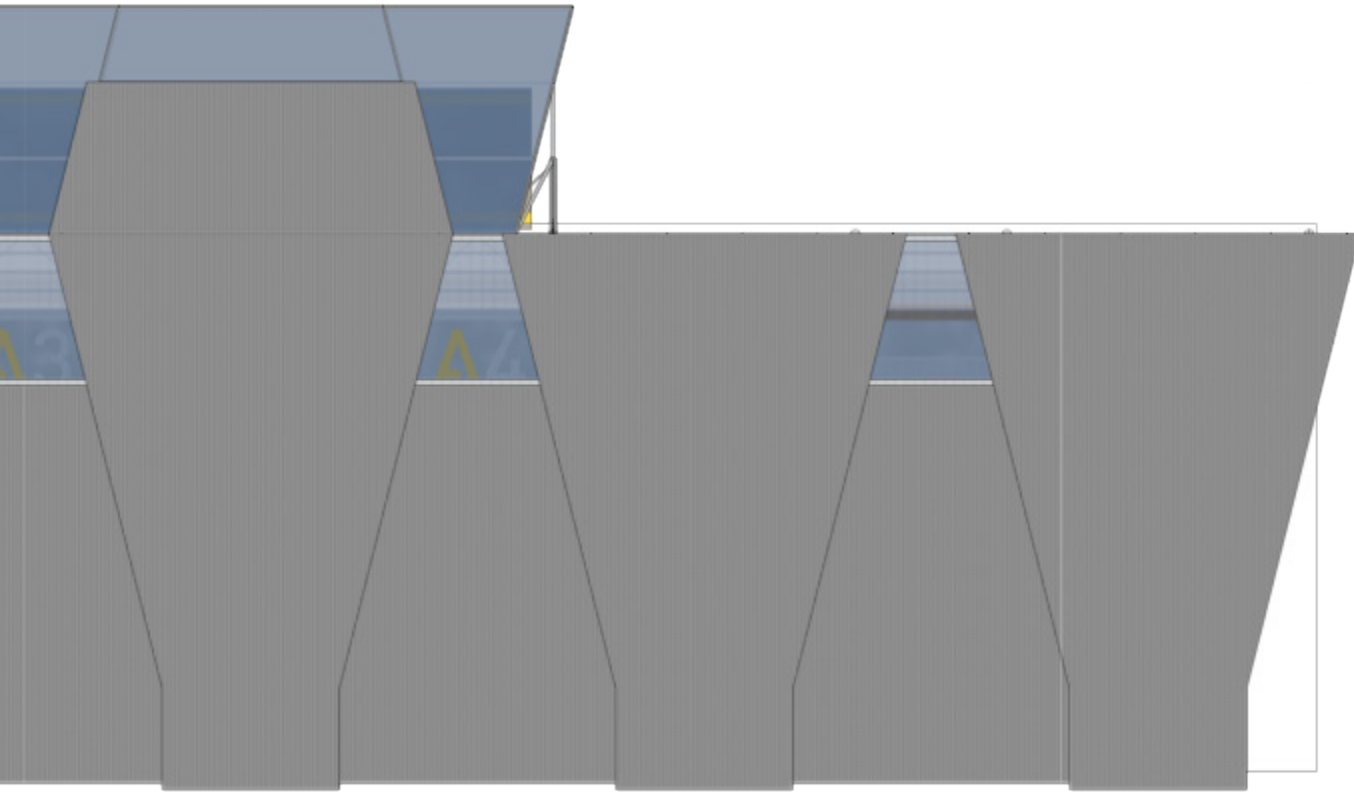


- 1. Rampa auxiliar Oeste
- 2. Rampa acceso a andén
- 3. Rampa acceso a andén
- 4. Rampa acceso a andén

- 5. Rampa a
- 6. Rampa auxiliar Este
- 7. Rampa acceso a andén

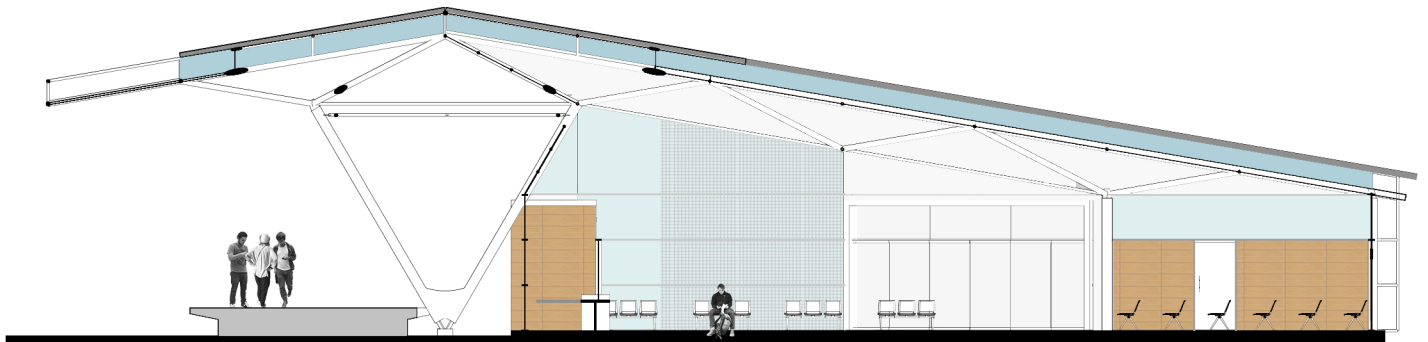






Planta de techos | Escala 1:350

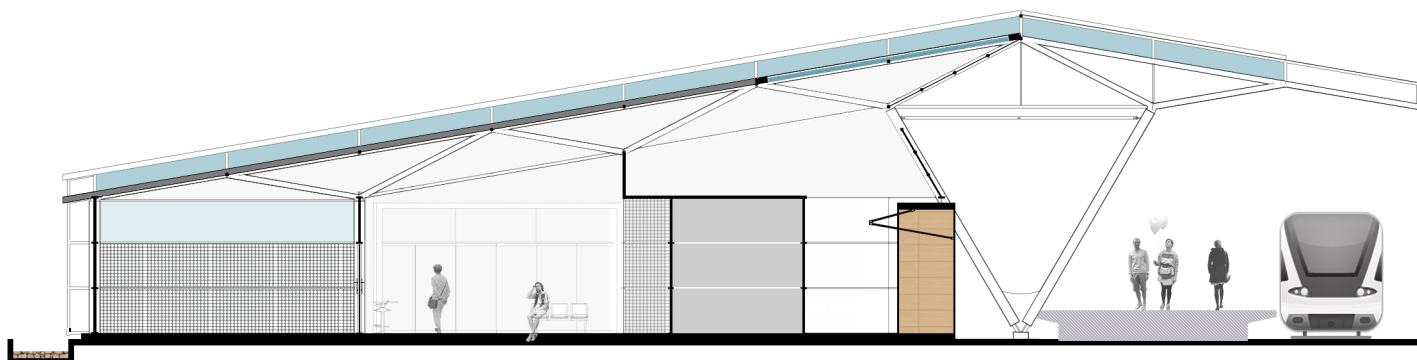




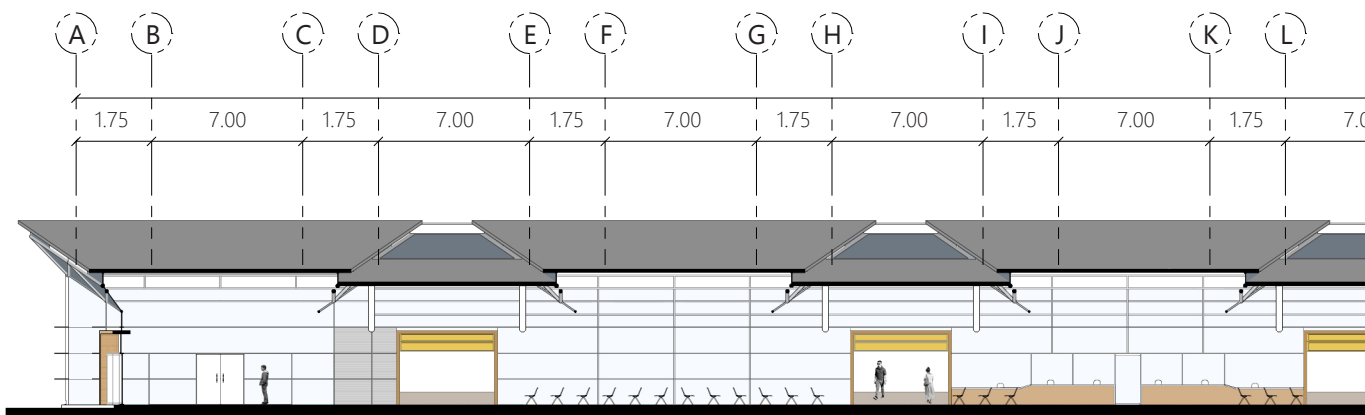
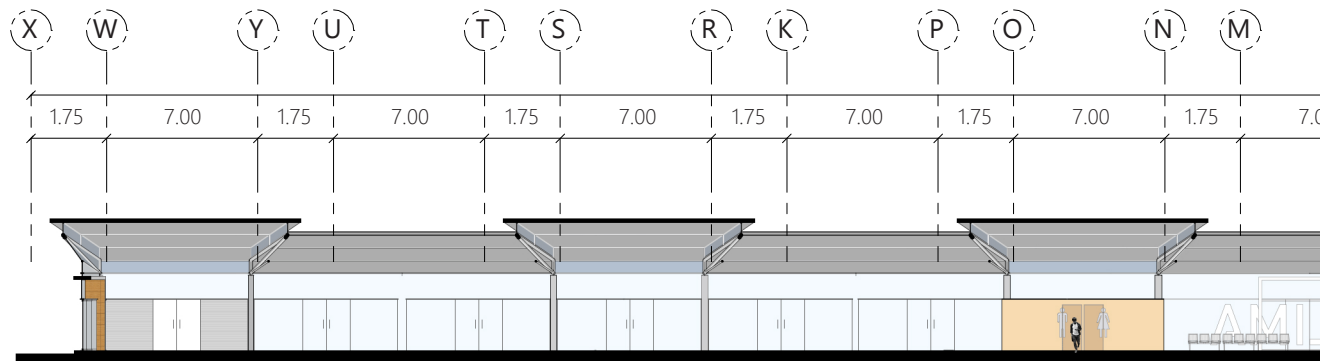
Sección C - C | Escala 1:350

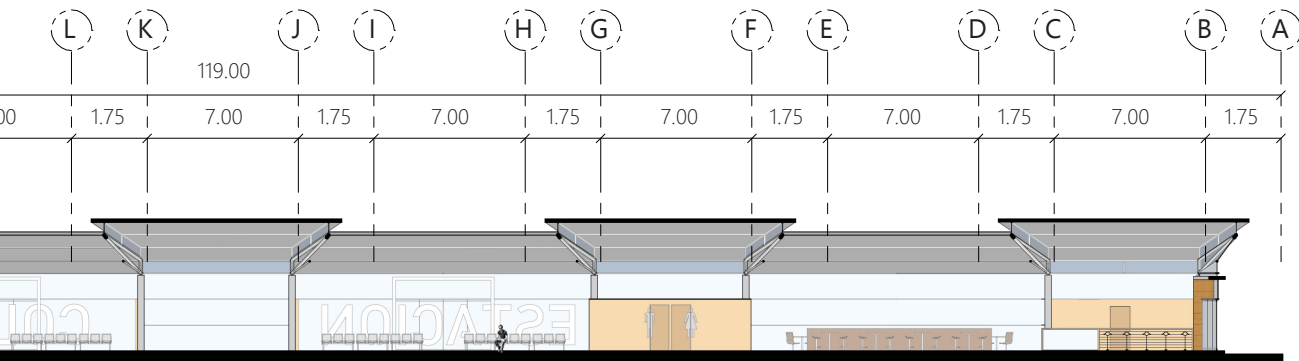


Elevación Norte | Escala 1:350

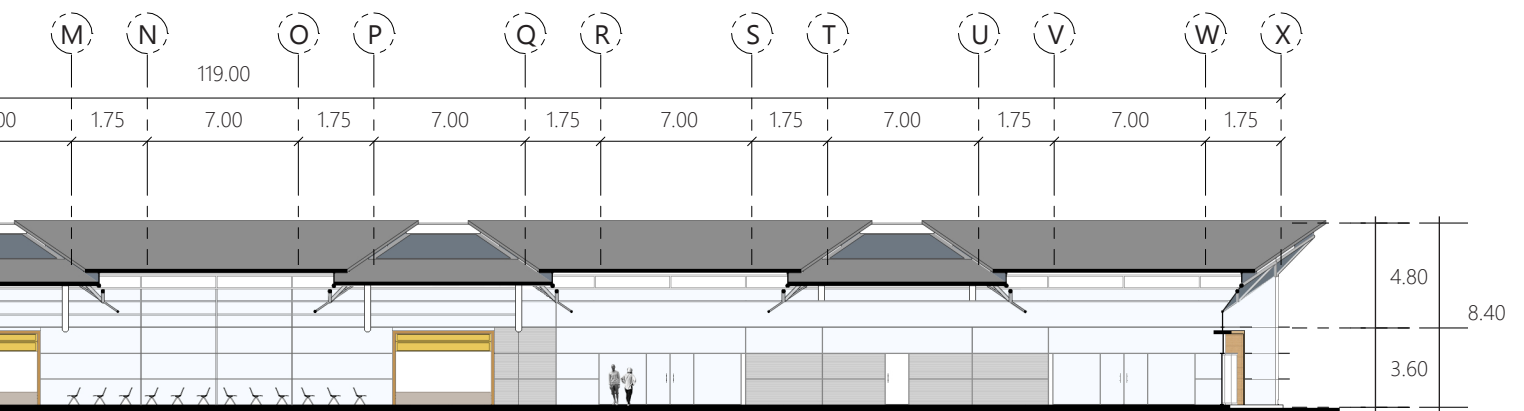


Sección D - D | Escala 1:350





Sección A-A | Escala 1:350



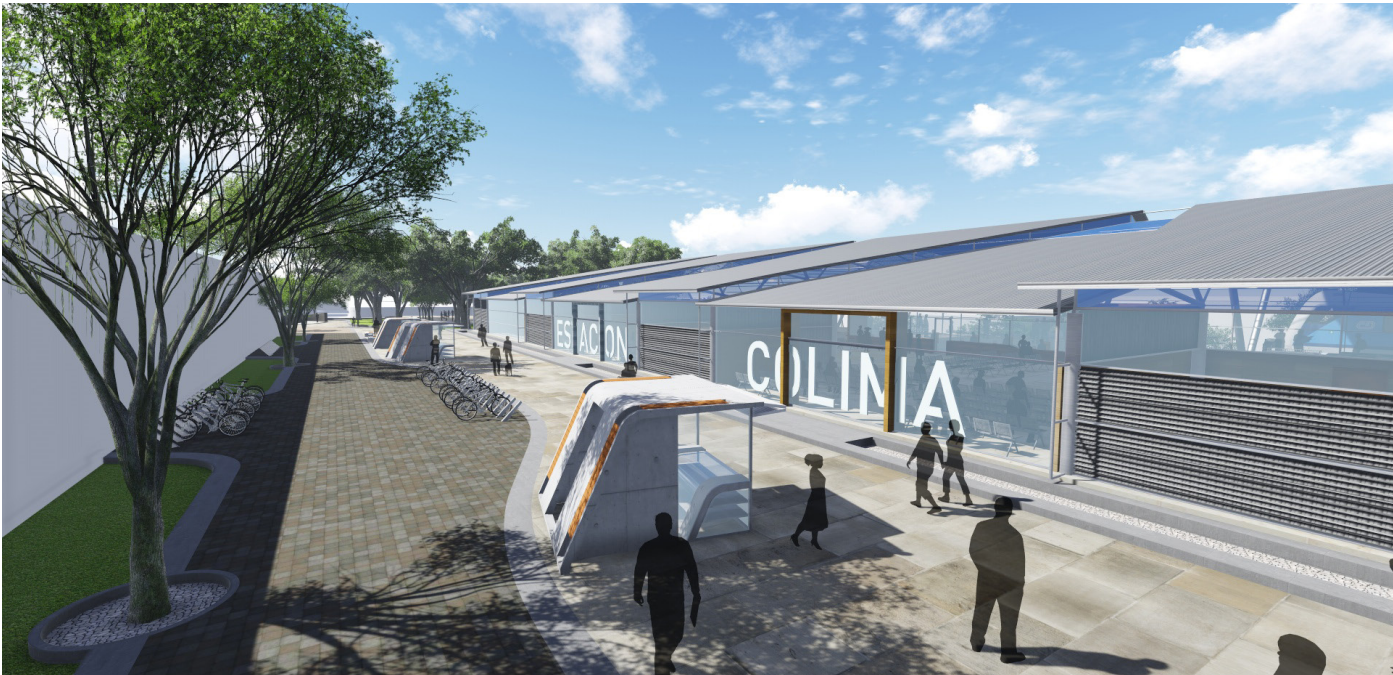
Sección B-B | Escala 1:350

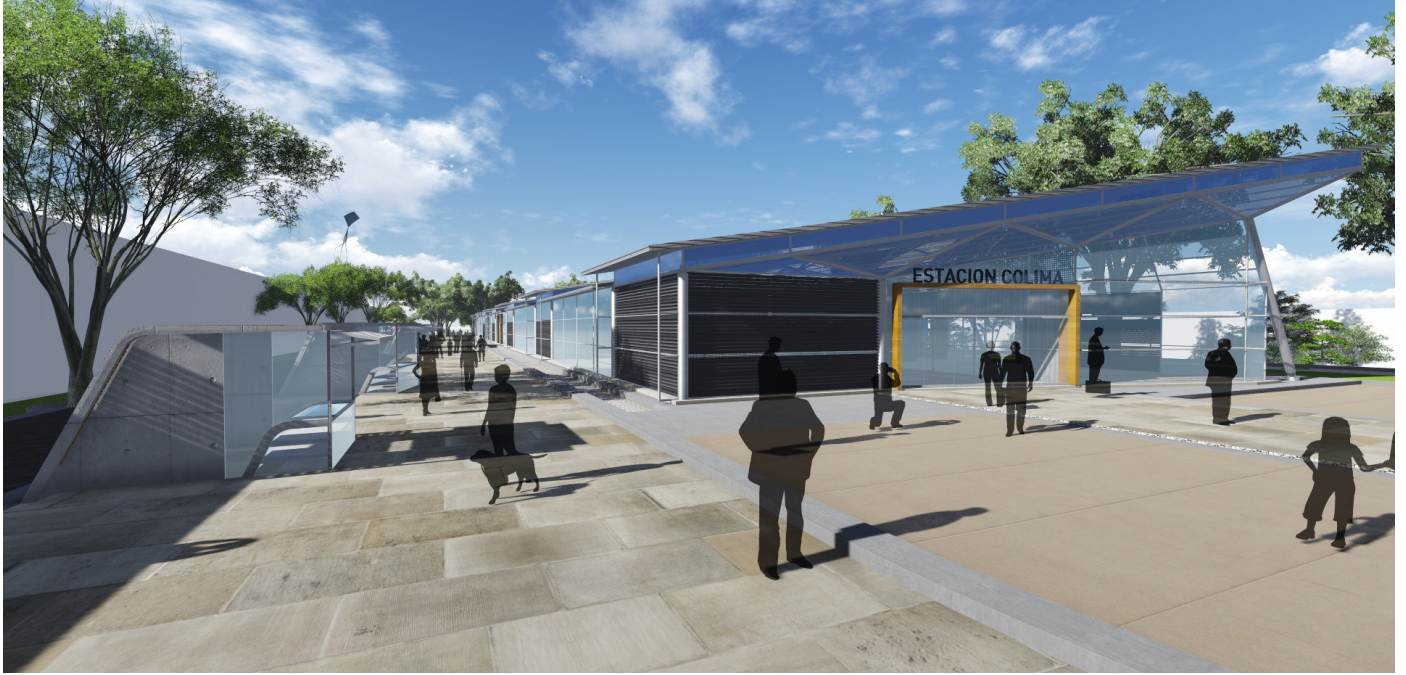
Vistas Generales



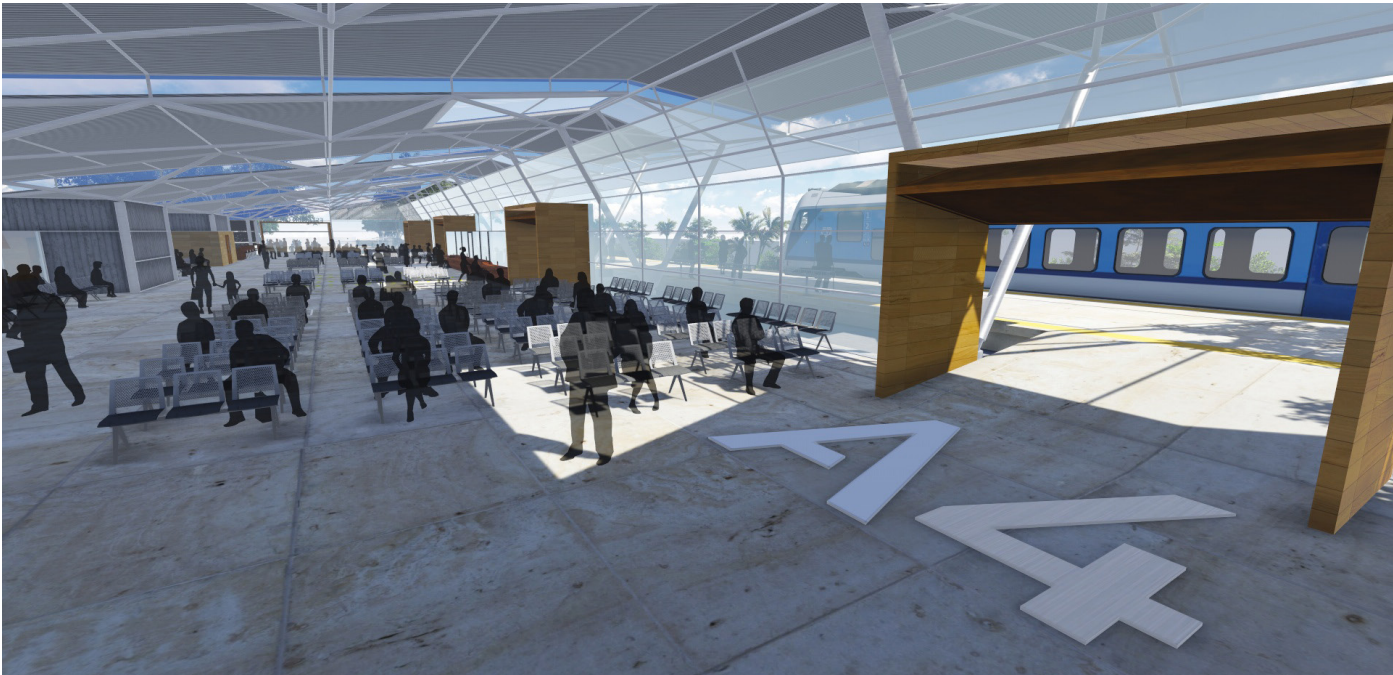


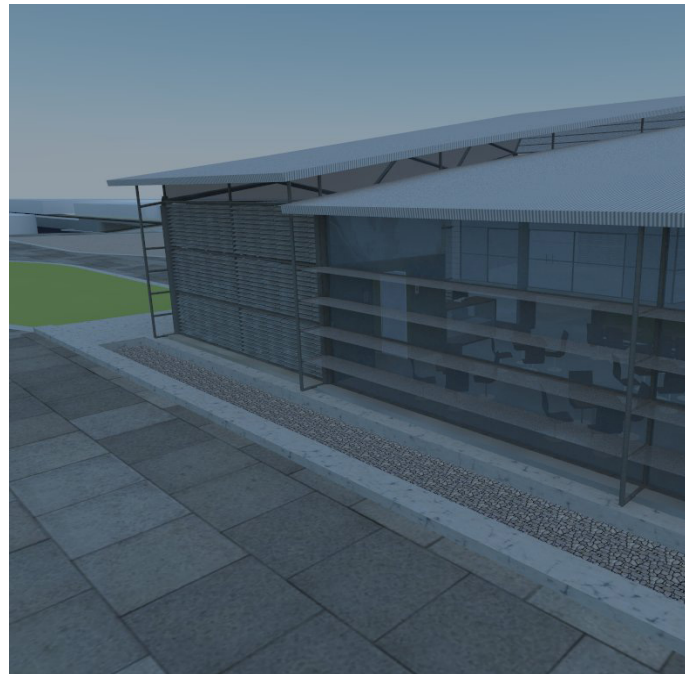
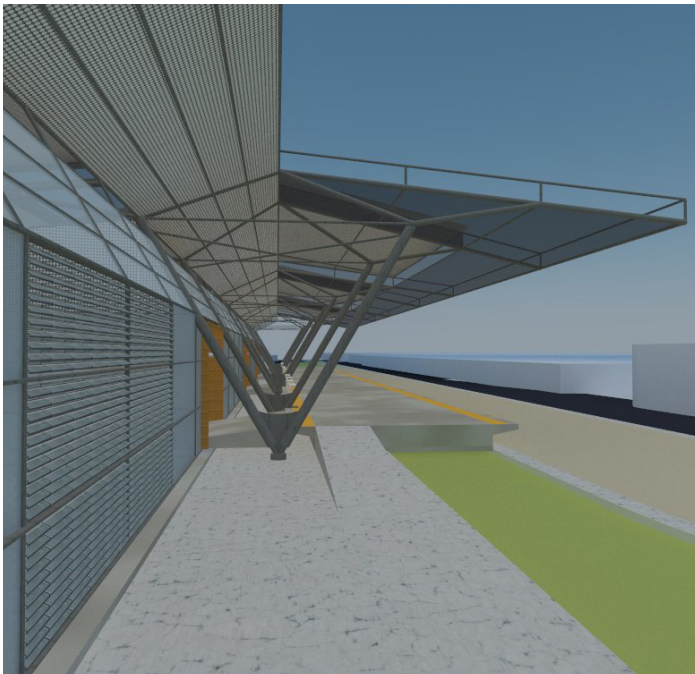
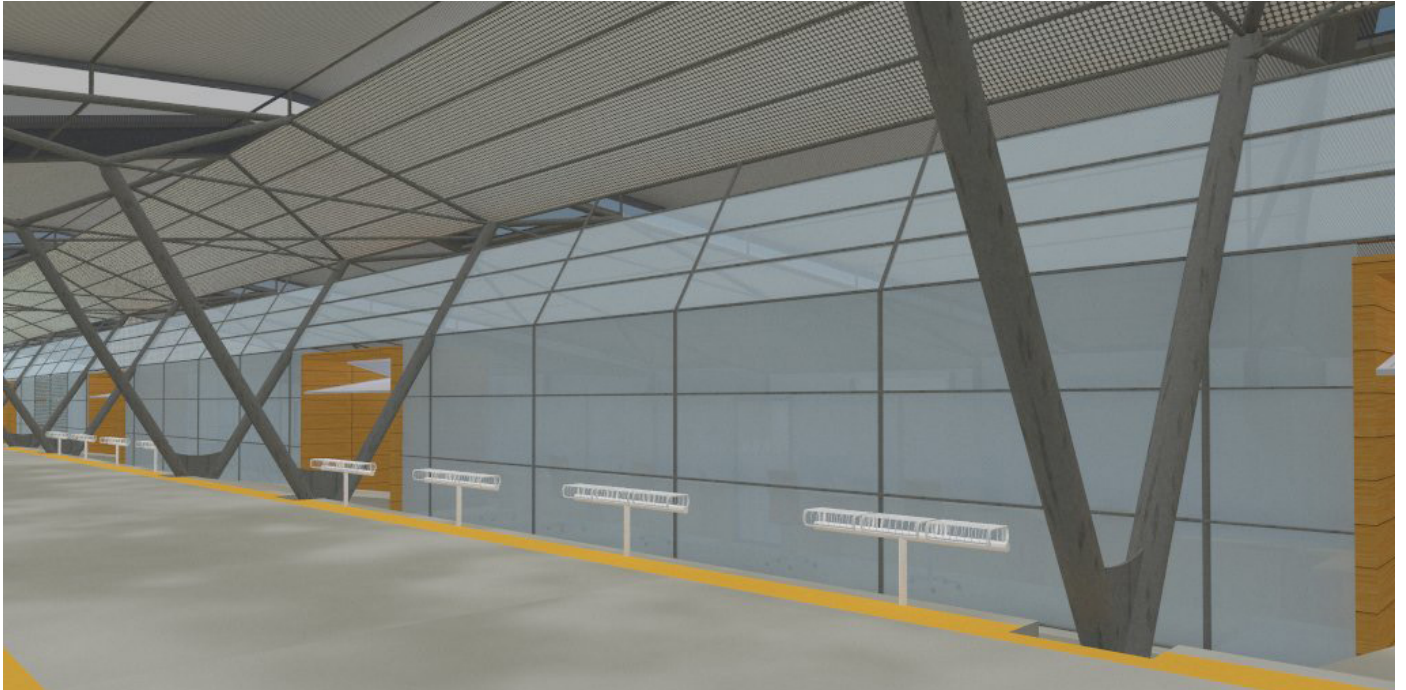
Vistas Generales

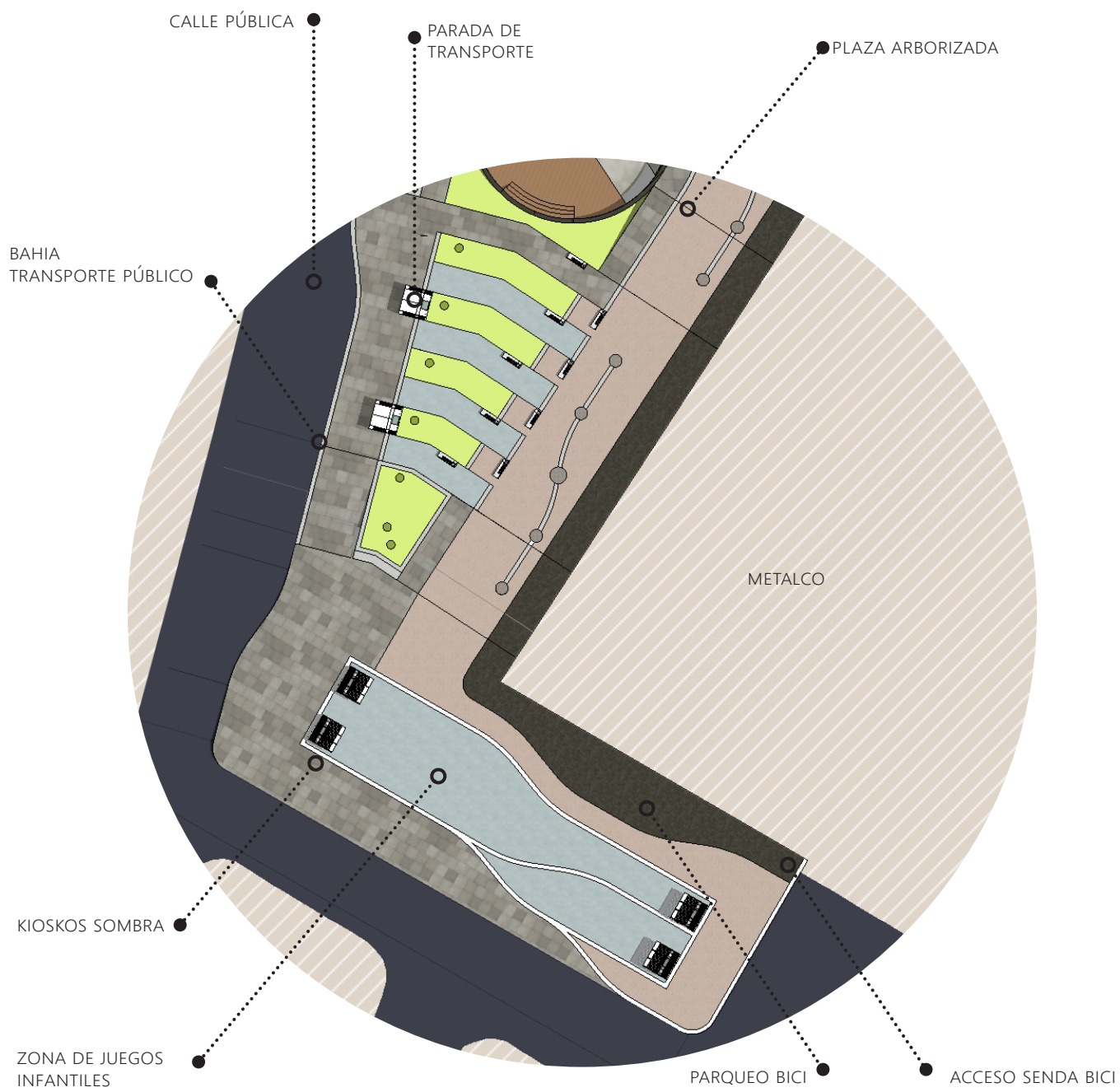




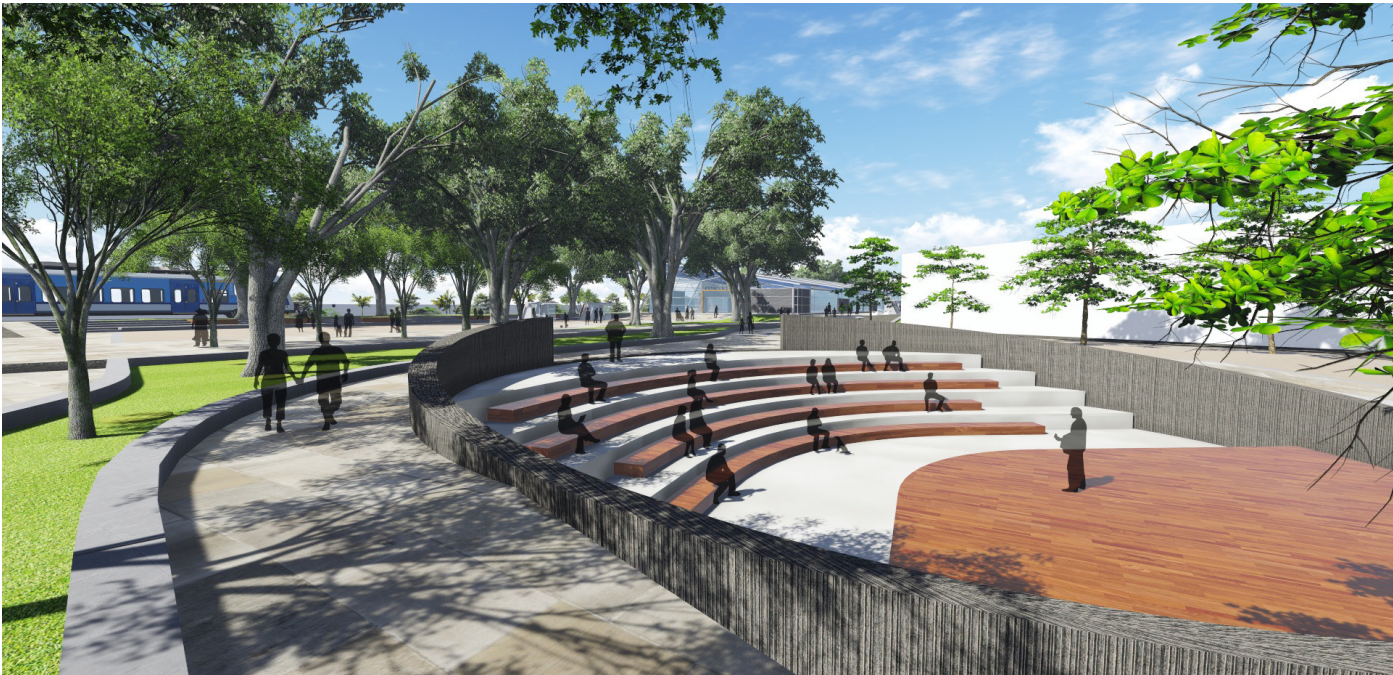
Vistas Interiores

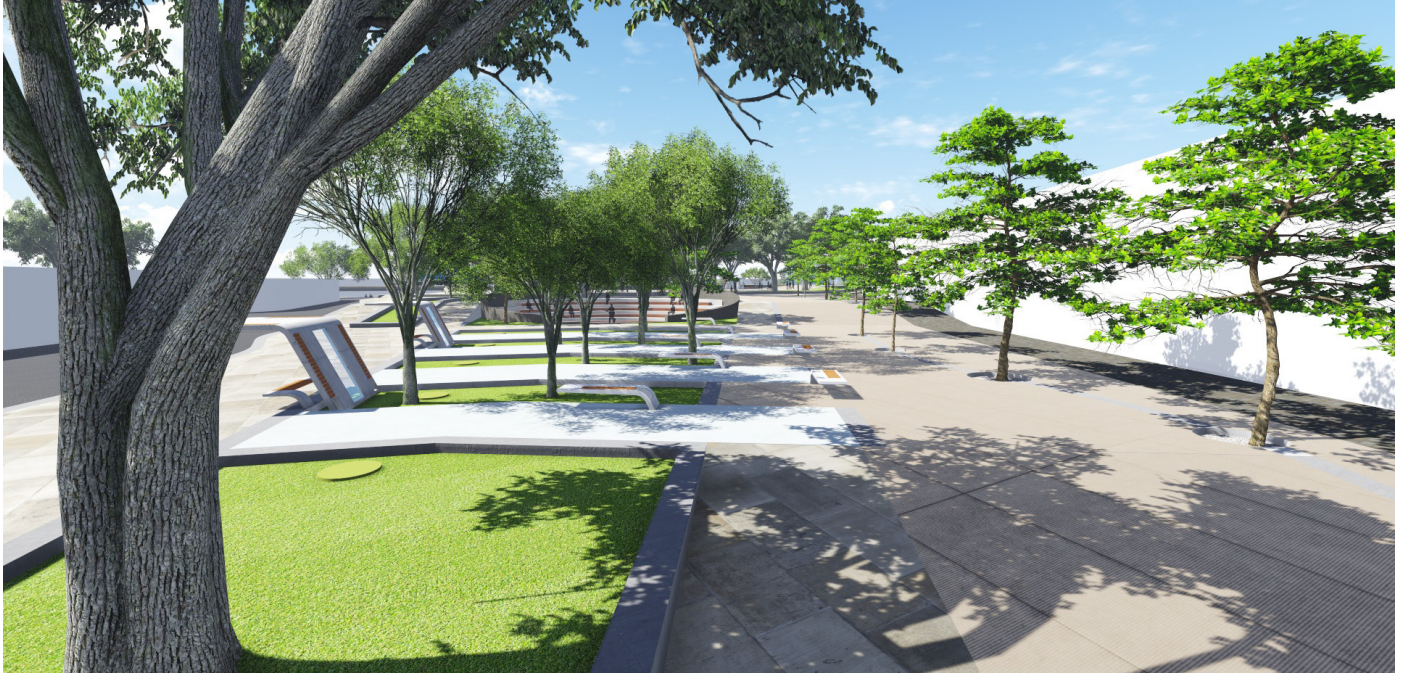




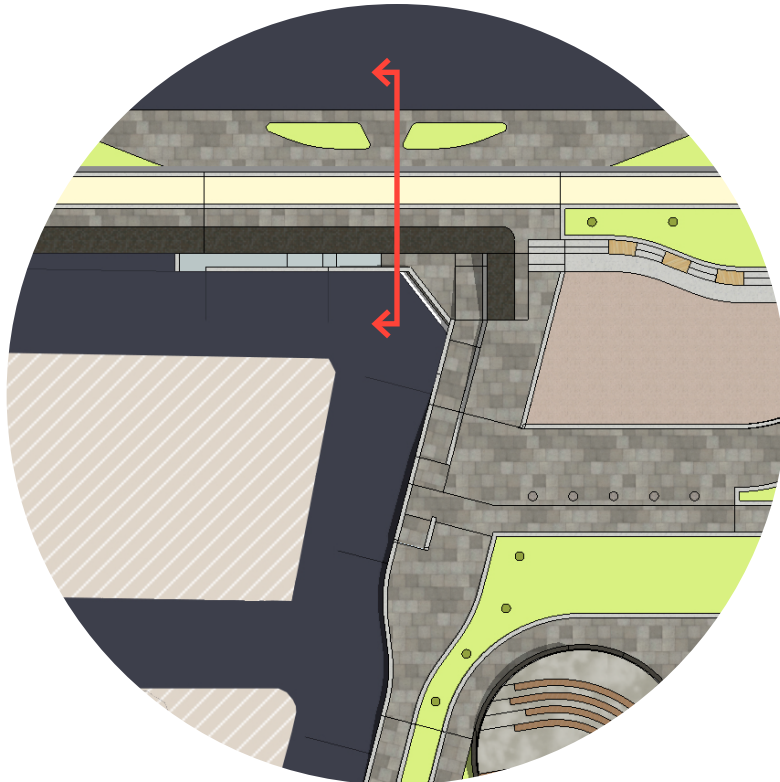
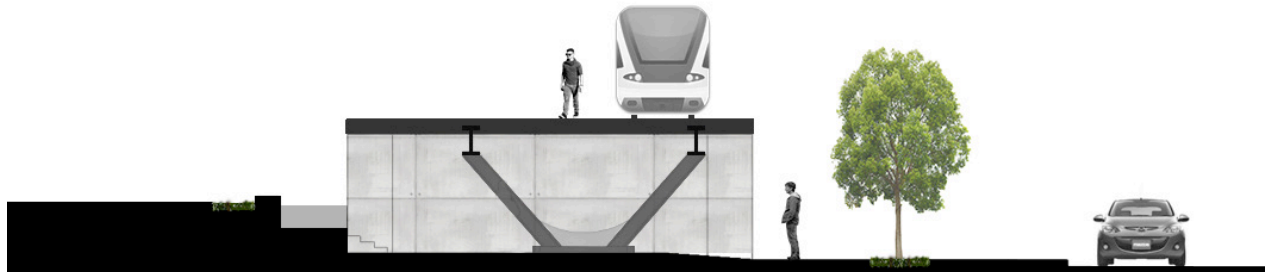


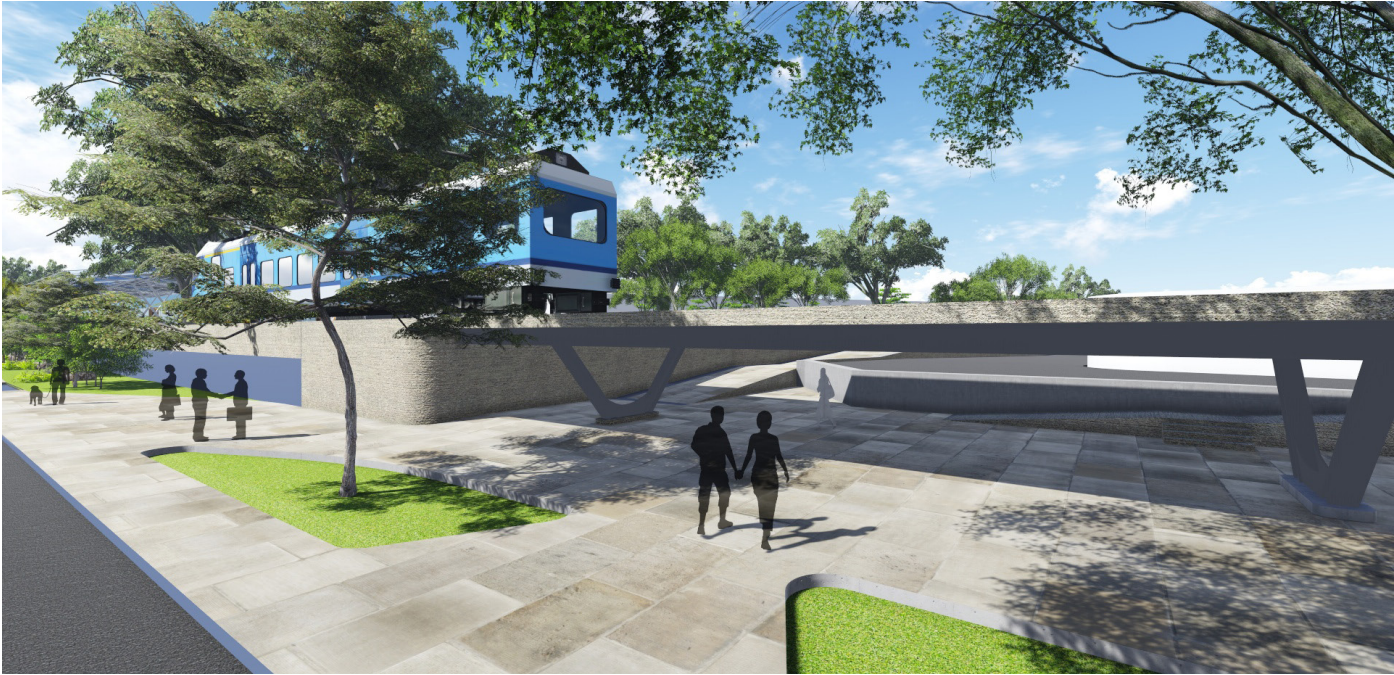
Vistas Generales





Paso Peatonal





Conclusiones

ESTACION COLIMA





El modelo propuesto para la Estación Secundaria Colima, es resultado de la comprensión de las necesidades específicas del Sistema de Tren Interurbano como componente de la movilidad urbana de la Gran Área Metropolitana. A través del modelo propuesto se ejemplifica el tratamiento de regeneración urbana a partir de la arquitectura para el transporte, en un sitio de estudio que cuenta con alta ocupación del suelo urbano y que se fragmenta en dos zonas sin aparente relación: residencial e industrial.

Tras el proceso de investigación y la propuesta de diseño, se concluye que:

- La movilidad urbana empieza a perfilarse en la Gran Área Metropolitana como fuerza generadora de cambios en la estructura espacial, funcional y vivencial de la ciudad; aspecto recurrente y de interés manifiesto en las políticas de desarrollo nacional y ordenamiento territorial.
- A pesar de la existencia de lineamientos claros para la gestión de proyectos de movilidad urbana en Costa Rica, aún no existe una guía propia en normativa propia que estandarice la infraestructura que acompaña dichos sistemas de movilidad.
- El Tren Interurbano es un componente importante para la solución de los problemas de movilización de pasajeros de la Gran Área Metropolitana, pero el éxito de su aporte está condicionado a complementarse con los demás tipos de transporte, motorizado y no motorizado.
- La propuesta de regeneración del espacio público del presente proyecto, favorece la convivencia urbana entre las actividades de movilidad y las dinámicas industriales y residenciales del distrito Colima, permitiendo a su vez una transición entre ambos usos de manera fluida y segura.

Literatura Consultada

Abarca R., A. (2013) Percepción de los Usuarios del Servicio de Transporte Tren, Costa Rica. Revista Ciencias Económicas 31-No.1: 2013

Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (2012) Cartilla de Movilidad Urbana. COSUDE. Recuperado http://www.swiss-contact.bo/sw_files/mjontbmjhhv.pdf

Alexiou, I. A. (2010) La ciudad del futuro, la ciudad inteligente. Bogotá : Editorial Javeriana

Barrantes, R. (2007) Investigación: un enfoque cuantitativo y cualitativo. San José,CR. EUNED,

Benito Fernandez, Jesus y otros. (2010) Manual para un Entorno Accesible. Madrid ; . Centro Español de Documentacion sobre Discapacidad, del Real Patronato

Böhler-Baedeker ,Hüging, S. (2006) Transporte Urbano y Eficiencia Energética. Berlin : BMZ

Caja Costarricense de Seguro Social. (2010) Guía Práctica de accesibilidad para todos . San José : CCSS, Dirección de mantenimiento institucional.

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. (2006) Informe Sobre el Congestionamiento del Flujo Vehicular en La Gran Área Metropolitana de San José: recopilación, análisis y posicionamiento. Recuperado <http://www.cfia.or.cr/descargas/informe7.pdf>

Collins, Hugh. (2003) Transporte y Arquitectura. Londres : Laurence King Publishing,

Galán H., J., Álvarez I. F., Borau J., J. (2011) Accesibilidad Universal y Diseño para Todos: Arquitectura y Urbanismo. Madrid : Fundación ONCE

Gehl, Jan. (2006) La Humanización del Espacio Urbano: la vida social entre los edificios. 5. ed. Barcelona : Editorial Reverté,

Gras,R., y otros (2004). Montaje del Proyecto del Tren Eléctrico Metropolitano Heredia- San José- San Pedro. Informe Final- Tomo 1: Descripción del Proyecto. San Jose, CR : Astris Finance. Systra.

Guerrero, B. (2011) Nodo de transferencia ferroviaria San Pedro. Proyecto de graduación no publicado, San José, CR : Universidad de Costa

Hernández, R., Fernández,C., Baptista, P. (1998) Metodología de la Investigación. 2da Ed. México: McGraw Hill.

Instituto Costarricense de Ferrocarriles (2012) Plan Estratégico Institucional. San Jose, CR : INCOFER

_____ (2013) Plan Operativo Institucional. San José,CR : INCOFER

Ley de construcciones y su reglamento, N. 108. (2011), San José, CR : IJSA

Medina R, S., Veloz R., Jimena (2013) Desarrollo Orientado al Transporte: Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad. Mexico : Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones(2011) VI Plan Nacional de Energía 2012-2030. San José, CR : MINAET

Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2010) Plan Nacional de Transportes de Costa Rica. Primer Informe Parcial: Levantamiento de Información General. San José, CR : MOPT

_____ (2010) Plan Nacional de Transportes de Costa Rica. Segundo Informe Parcial: Diagnóstico Preliminar. San José, CR : MOPT

_____ (2010). Plan Nacional de Transportes de Costa Rica. Tercer Informe Parcial: Estructuración del Modelo de Transporte. San José, CR : MOPT

_____ (2011) Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011-2035. Transporte Público: El Transporte Público de Pasajeros y el Proyecto de Sectorización. San José, CR : MOPT- INECO

_____ (2011) Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011-2035: Memoria. San José,CR : MOPT

_____ (2012) Aporte del Sector Transporte al Desarrollo Económico y Social. San José, CR : MOPT, Dirección de Planificación Sectorial

_____ (2013) Anuario Estadístico del Sector Transporte 2012. San José, CR : MOPT, Dirección de Planificación Sectorial.

Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos. (2007) Estudio de Oferta y Demanda del Transportes de la GAM. Informe Final: Resumen Ejecutivo. San José : MIVAH

_____ (2008). Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica 2008 - 2030. Tomo I: Diagnóstico. San José, CR : MIVAH Recuperado <http://exnet.mivah.go.cr/PRUGAM/Documentos/Diagnostico.pdf>

_____ (2008). Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica 2008 - 2030. Tomo II: Propuesta. San José, CR : MIVAH Recuperado <http://201.194.102.38/PRUGAM/Documentos/Propuesta.pdf>

_____ (2012) Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040 San José, CR : MIHVA

_____ (2013) Ordenamiento Territorial. San José, CR : MIHVA

_____ (2013). Plan GAM 2013. San José, CR : MIHVA Consejo Nacional de Planificación Urbana

Ministerio de Planificación Social y Política Económica (2011). Análisis de Situación Sectorial: documento de Insumo para el Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014. San José, CR : MIDEPLAN

Molinero, A., Sánchez, L. (1997) Transporte Público: Planeación, Diseño, Operación y Administración. México : UNAM

Montaje del Proyecto del Tren Eléctrico Metropolitano Heredia-San José- San Pedro. Informe Final– Tomo 2: Elementos Técnicos. San Jose, CR : Astris Finance. Systra

Montezuma, R (2009) Más que un metro para Bogotá: Complementar la Movilidad. Bogotá : Editorial Universidad del Rosario

Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental (2010) Madrid: Caja Madrid

Muñoz R., C. (2001) Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. México : Pearson Ediciones

Pinto, L., Ceron Saenz, D., Rojas E., A.M. (2000) . Accesibilidad al medio físico y al transporte: Manual de referencia. Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, Oficina de Proyectos

Rogers, R. (2000) Ciudades para un pequeño planeta. Barcelona : Gilli Schjetnan, M.; Peniche, M.,; Calvillo, J. (2010) Principios de Diseño Urbano / Ambiental. 2. Ed. Mexico : Limusa

Stagno, B., Ugarte. Jimena (2006) Ciudades tropicales sostenibles: pistas para su diseño. San José, CR : Insituto de Arquitectura Tropical

Trachana, A. (2008) La evolución de la Forma del Espacio Público. Buenos Aires : Nobuko

TOD Standard v2.0 (s.f.) New York : Institute for Transportation & Development Policy

Wright, L. (2006) Opciones de Transporte Público Masivo. Modulo III. Desarrollo Sostenible . Alemania : ITDP

Zuñiga, R. (2009) Pautas de análisis y diseño para el sistema del TREM y su entorno urbano. Proyecto de graduación no publicado, Universidad de Costa Rica, San José, CR.