

TREN ELÉCTRICO DEL GRAN ÁREA METROPOLITANA



COSTA RICA
GOBIERNO DEL BICENTENARIO
2018 - 2022



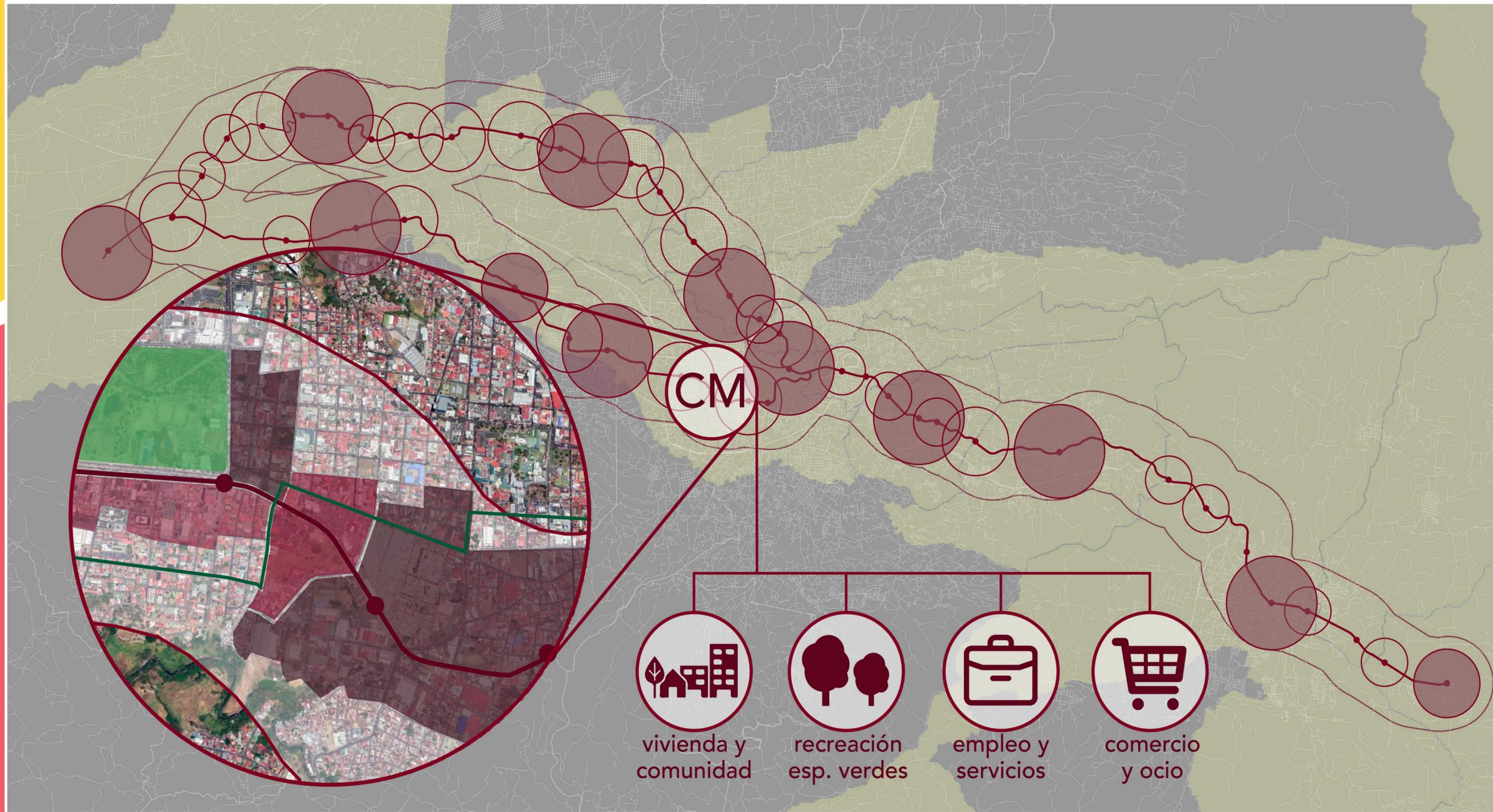
INVERSIÓN PÚBLICA COMO DINAMIZADOR ECONÓMICO

¿Por qué construir infraestructuras? Porque cada dólar invertido en ellas tiene un efecto multiplicador sobre la economía. Pero todos sabemos que la inversión pública bien realizada sigue siendo el mayor creador de confianza económica que conocemos, y la historia lo que ha demostrado una y otra vez.
Eric Maskin, Premio Nobel de Economía

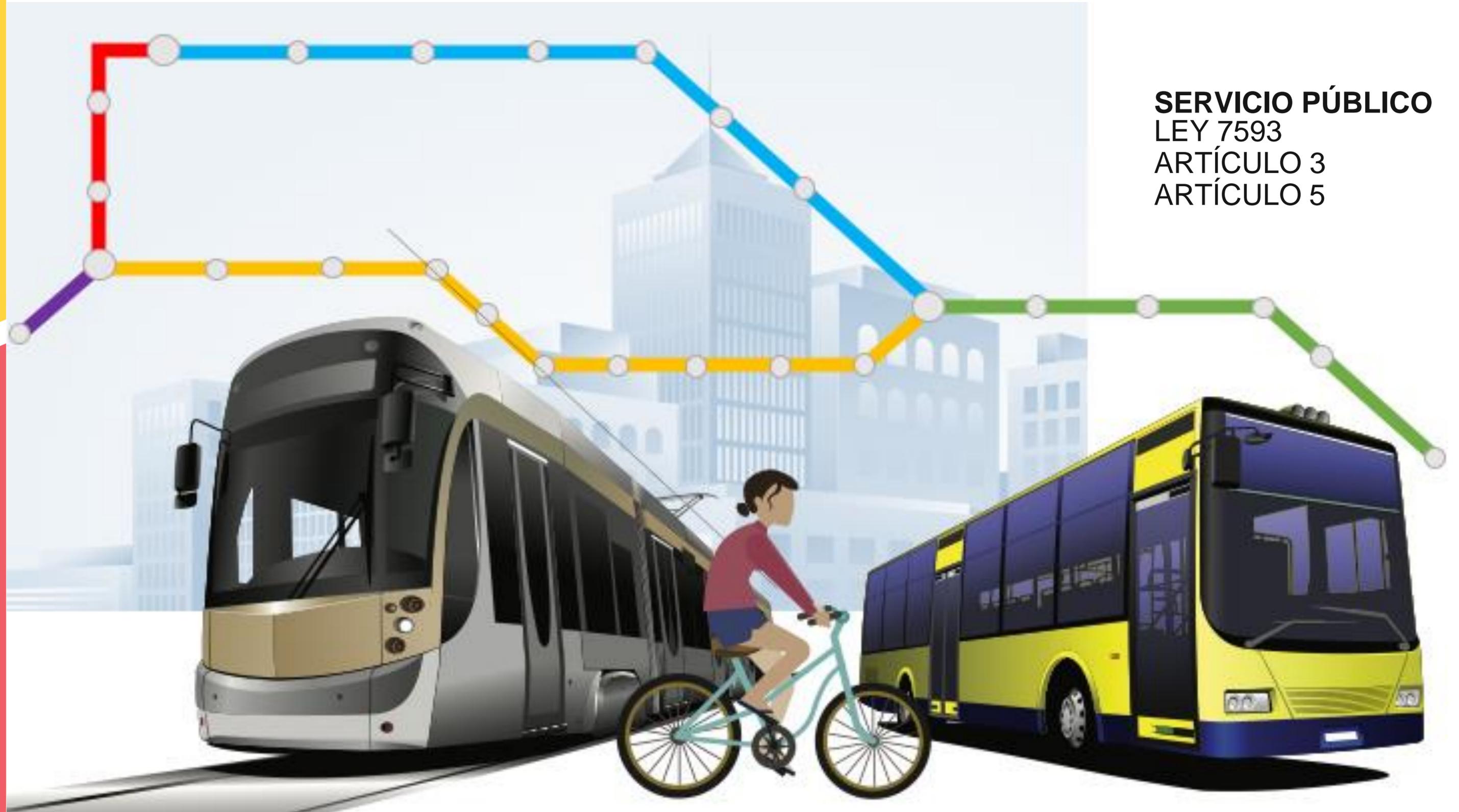
Se deben integrar sistemáticamente consideraciones ambientales y de equidad en el proceso de recuperación económica y estímulo. Apoyar a los sectores más afectados y someter las inversiones en infraestructura a pruebas que verifiquen su contribución a una economía baja en emisiones de carbono de cara al futuro.
Angel Gurría, Secretario General OCDE

Los países de ingresos bajos y medianos podrían ver un retorno de \$ 4 por cada \$ 1 invertido en la construcción de infraestructura que se centra en la resiliencia a largo plazo.
Foro Económico Mundial

EL TREN ELÉCTRICO ES DESARROLLO SOCIOECONÓMICO



VALOR DEL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO



SERVICIO PÚBLICO
LEY 7593
ARTÍCULO 3
ARTÍCULO 5

A modern light rail train with a white body and red roof is crossing a bridge over a river. The bridge has a large arch structure. The surrounding area is lush with green trees and foliage. The sky is clear and blue. On the left side of the image, there is a vertical bar with three colored sections: blue, yellow, and red.

El transporte público es el principal medio y única opción para gran parte de la población de ingresos medios y bajos, cerca de un 70% de ese segmento de la población usa transporte público.

Estado de la Nación 2018

TREN PARA LA GENTE

MUJERES



*SEGURIDAD
COMODIDAD*

*ADULTOS
MAYORES*



AUTONOMÍA

*PERSONAS CON
DISCAPACIDAD*



*ACCESO
UNIVERSAL*

ESTUDIANTES



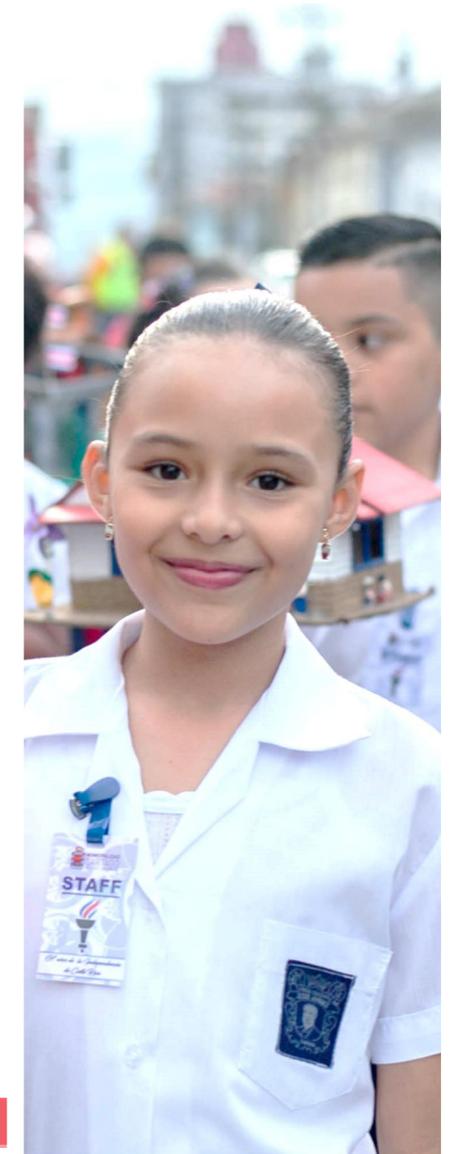
FRECUENCIA

EMPRESAS



*COMPETITIVIDAD
PRODUCTIVIDAD*

COSTA RICA



PROGRESO

TREN PARA LA GENTE

- ✓ Transporte público rápido, cómodo y seguro.
- ✓ Reducción de tiempos de traslado.
- ✓ Reducción de ruido y mejora de la calidad del aire.
- ✓ Regeneración urbana y revalorización social de las ciudades.
- ✓ Opción para movilizarse cero emisiones.





Los costos en que incurren los trabajadores producto de la congestión en la GAM representa alrededor del **3,8% del PIB nacional**.

Costa Rica es el tercer país con mayor densidad vehicular por cada mil habitantes de continente, le resta competitividad y le significa a cada costarricense pérdidas de entre **\$3.000 y \$5.000 al año**.

La no construcción de un tren interurbano de altos estándares de operación o la no construcción del todo implicaría pérdidas económicas anuales por tiempos de viaje y costos de operación que podría ir desde los **496 millones de dólares anuales en 2020 a los 4.200 millones en 2045**.

ESTADO DE LA NACIÓN 2018

Los escenarios con un mayor porcentaje de viajes no motorizados y de transporte público, como los que busca inducir la implementación del tren eléctrico, resultan en mayores beneficios económicos totales que ascienden a más de **\$50 mil millones al 2050**.

ANÁLISIS COSTO BENEFICIO PLAN NACIONAL DE DESCARBONIZACIÓN, BID.

Aumento en tiempo de viaje de los **últimos 5 años**
(hora pico)

+ 40%

- San José
- Montes de Oca
- Heredia
- Tibás
- Goicoechea
- Santo Domingo
- Belén
- Curridabat

30% - 40%

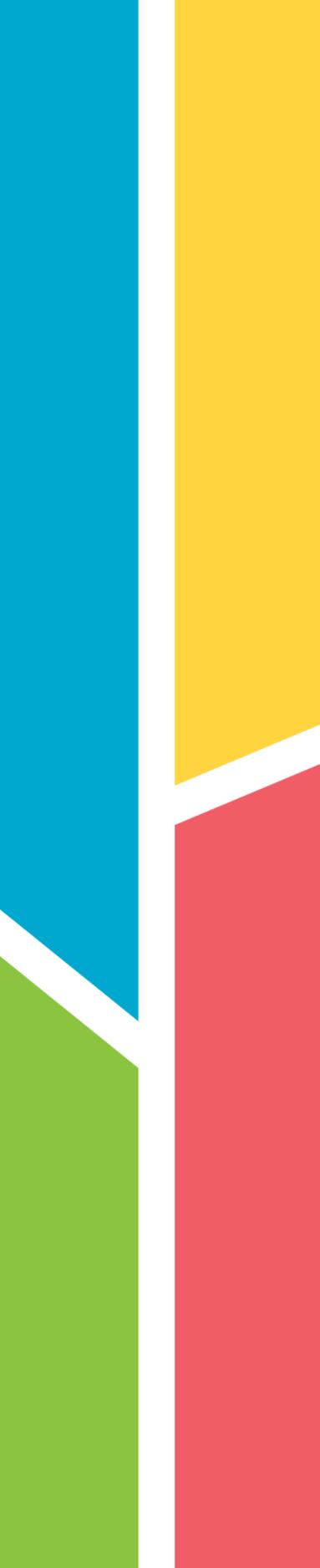
- Alajuela
- San Pablo
- La Unión
- Flores

25% - 30%

- Cartago
- Oreamuno
- Paraíso

Fuente: Estado de la Nación 2019

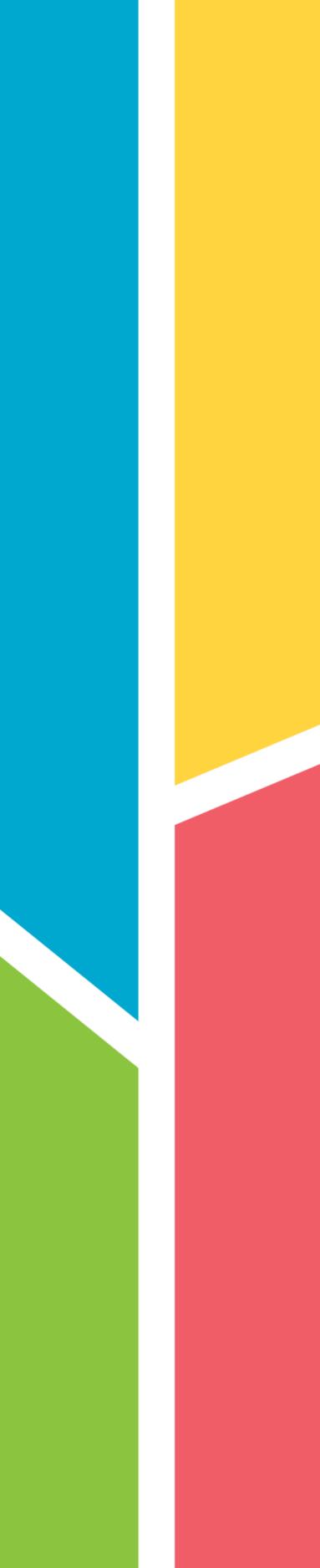




¿QUÉ TIPO DE CIUDAD QUEREMOS?

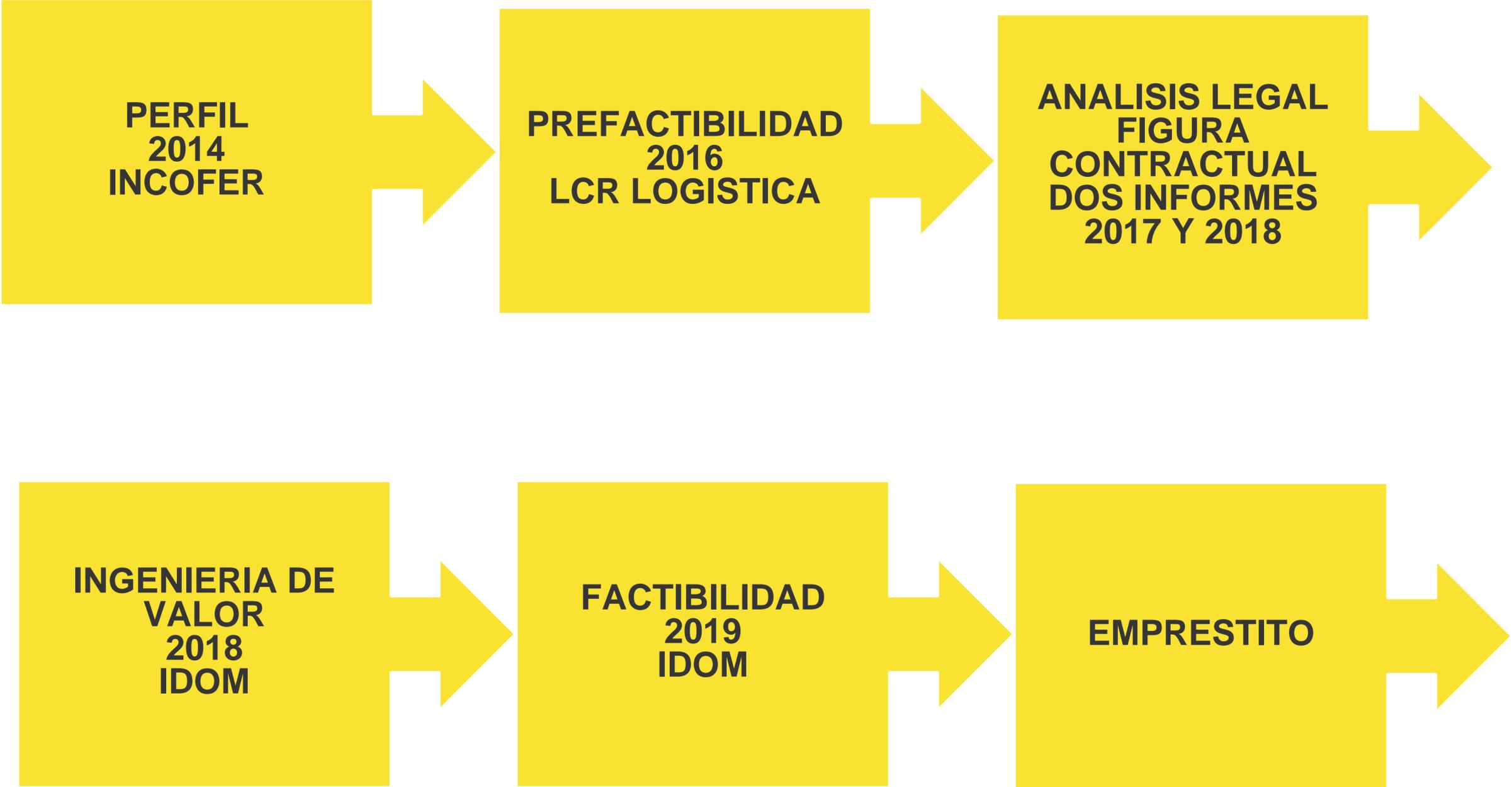
**UNA CIUDAD PARA LA GENTE
CON UN TREN PARA LA GENTE**

*EL MOMENTO PARA TRABAJAR EN LA EQUIDAD SOCIO ECONÓMICA ES SIEMPRE.
CHRISTIANA FIGUERES.*



TREN ELÉCTRICO DE PASAJEROS

PROCESO DE PREINVERSION



Hablemos de la Unidad Ejecutora del proyecto

¿QUIÉNES CONFORMAN LA UNIDAD EJECUTORA?

M.SC. MARIO DURÁN, GERENTE DEL PROYECTO

Politólogo y especialista en negociación y gestión de proyectos, graduado de la Universidad de Costa Rica (UCR), maestría en Finanzas y Desarrollo de la Universidad de Alcalá (UAH), maestría en Gestión de Proyectos de Cooperación Internacional, Universidad Nacional (UNA). Con más de 10 años de experiencia en el sector transportes, en el Programa Estado de la Nación y Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Fue Viceministro Obras Públicas y Transportes, miembro del Consejo Directivo del Consejo Nacional de Vialidad entre 2016 y 2018 .

ING. JOSE ANTONIO QUIRÓS CAMPOS

Ingeniero Civil de la Universidad de Costa Rica, postgrado de especialidad en Servicios e Infraestructura Ferroviaria de la Universidad de Castilla y La Mancha de España, con cursos de especialización en ingeniería ferroviaria en la Universidad de Illinois. Cuenta con 5 años de experiencia en labores ferroviarias en el INCOFER, ha trabajado como ingeniero de vías dentro de la Gerencia de Operaciones y como asesor de la Presidencia Ejecutiva y ahora se desempeña como ingeniero ferroviario dentro de la Unidad Ejecutora del proyecto Tren Eléctrico de Pasajeros.

ING. JUAN SAUMA ROSSI, MAP

Cuenta con una Maestría en Administración de Proyectos - Universidad para la Cooperación Internacional / PMI, además estudió Economía y Administración del Transporte - Universidad Técnica de la República Checa, Praga e Ingeniería en Producción Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica Dirección estratégica y comercial de la empresa ferroviaria - Fundación de los Ferrocarriles Españoles CEDDET. Se ha desempeñado como Consultor en Transporte – Banco Interamericano de Desarrollo 2017-2018, ha sido Consultorías proyectos energía renovable, Gerente Proyecto Tren Eléctrico Metropolitano 2007 – 2009 y fue Asesor Viceministro de Concesiones 2007.

LIC. CARLOS ARGUEDAS VARGAS

Licenciado en Derecho por la Universidad Escuela Libre de Derecho Bachiller en Administración de Negocios por la Universidad de Costa Rica. Se ha desempeñado como Asesor del Despacho Contralor General Luis Fernando Vargas y Contralora General Rocío Aguilar, Gerente de la División de Contratación Administrativa de la CGR, Gerente de la División Jurídica De CGR. Consultor Jurídico Externo en el Consejo Nacional de Concesiones. Miembro Suplente de la Comisión Para Promover la Competencia. Socio de Práctica Bufete Consortium Legal Socio Bufete DPI Legal. Consultor Legal Externo del Banco Interamericano de Desarrollo (Representación Costa Rica). Amplia experiencia en estructuración, licitación, control y ejecución de proyectos de Concesión en Costa Rica.

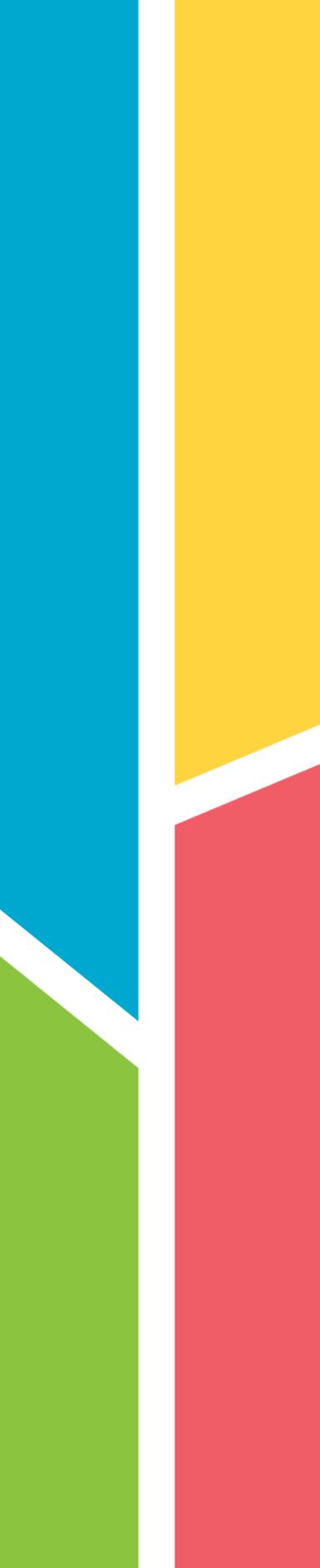
ING. MARCO CAMACHO LÓPEZ

Ingeniero Civil, opción vial, cursado en UDELAR, Uruguay, con cursos de especialización en el BID, Banco Mundial y Universidad de Harvard. Es consultor de organismos internacionales: BID, PNUD, UNOPS, OPS, FONPLATAS. Ha sido Jefe de Operaciones del BID en Costa Rica (5 años), Especialista de transporte del BID, en Costa Rica, (3,5 años) y Nicaragua (1 año). Gerente General de la Administración del Mercado Eléctrico en Uruguay. Fue ingeniero independiente para el BID del préstamo al concesionario de la Doble Vía Montevideo – Punta del Este.

Ha dirigido equipos multidisciplinarios de grandes proyectos de infraestructura y APP en Buenos Aires y Montevideo. Ha efectuado estudios de factibilidad económica y financiera de proyectos APP.

LIC. CARLOS RÍOS BARBOZA

Licenciado en Dirección Empresarial con énfasis en Recursos Humanos , Bachiller en Administración de Empresas con énfasis en Recursos Humanos. Con más de 10 años de experiencia profesional dentro de INCOFER, en el Departamento de Proveeduría Institucional, se ha especializado en contratación administrativa, sistema de compras públicas y Asociaciones Público Privadas.



¿QUIÉN ES IDOM?

IDOM EMPRESA ENCARGADA DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

La compañía se fundó en 1957 en Bilbao (España) Actualmente, IDOM la conforman más de 3.500 profesionales en todo el mundo.

Desde su creación, IDOM ha completado más de 30.000 proyectos para más de 4.000 clientes en más de 125 países. Además de las oficinas de España, la compañía está establecida en todo el mundo con 45 oficinas en ubicaciones como Bruselas (Bélgica), Londres (Reino Unido), Bucarest (Rumanía), Portugal, Colombia, México DF (México), Sao Paulo (Brasil), Chile, Argentina, Perú, Costa Rica, Minneapolis, Richmond (EE.UU.), Calgary (Canadá), Casablanca (Marruecos), entre otros.

IDOM ha desarrollado trabajos de infraestructura en los 5 continentes, contando dentro del equipo técnico con más de 400 Titulados Superiores: Ingenieros Civiles; Ingenieros Industriales; Ingenieros de Telecomunicación; Geólogos; Ingenieros Medioambientales, Economistas.

JORGE MIGUEL RODRIGUES DUARTE

INGENIERO CIVIL

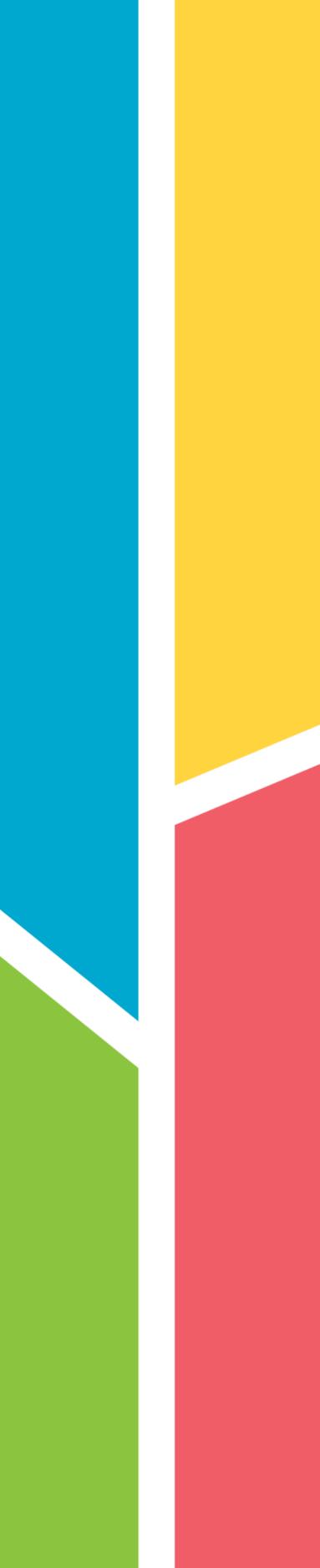
Ingeniero Civil por la “Universidad de Nova de Lisboa” (2005), título equiparado por la Universidad de Costa Rica (2017), en 2007 comenzó sus actividades como ingeniero en proyectos de obra civil. Ha realizado la supervisión en obra a la construcción de viaductos de ferrocarril, alargando su experiencia en 2009 con la ocupación del cargo de director de supervisión a la construcción de un tramo de línea de ferrocarril de alta velocidad.

Participó en proyectos relevantes como las Terminales 2 y 3 del aeropuerto de Heathrow (Londres), la ampliación de la red ferroviaria de Santiago de Chile, la estación ferroviaria central de Tarragona (España), una planta de silos en Arabia Saudí, varios tramos de carreteras y líneas ferroviarias de alta velocidad y fue asesor en la construcción de la línea ferroviaria de alta velocidad entre Ourense y Santiago de Compostela (España). En 2013 asumió el cargo de director del proyecto del diseño constructivo de las estaciones y playa de vías de la Línea 17 de Metro de São Paulo.

JUAN PABLO ROMERO JUNQUERA

INGENIERO DE TRANSPORTES

Cuenta con un Doctorado en Ingeniería Civil y Transportes, es Master de Investigación en Ingeniería Civil, Ingeniero Superior de Caminos y Canales e Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Se desempeña como Ingeniero de Transportes en IDOM desde el 2014.

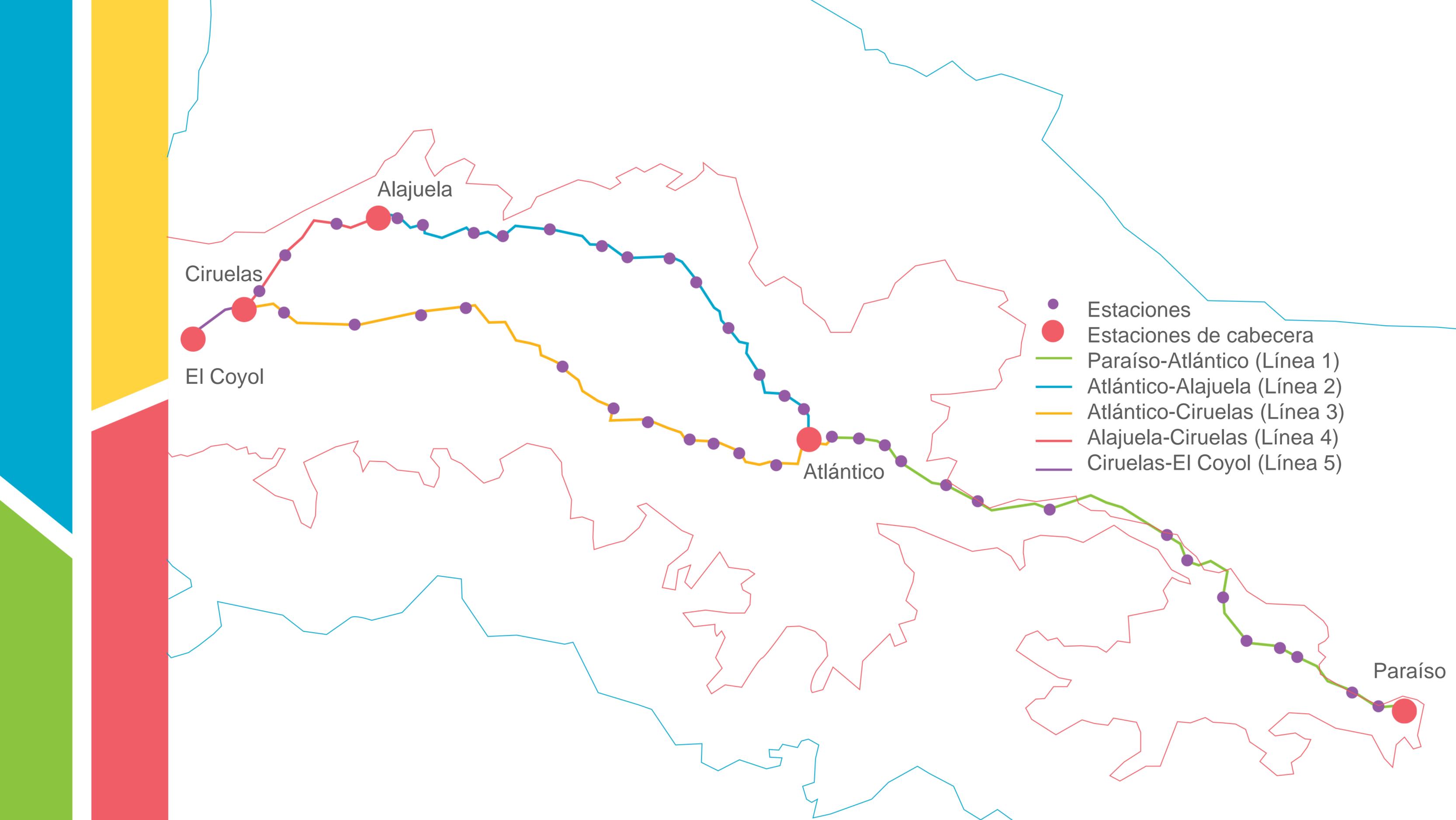


¿CÓMO SE HA PENSADO
ESTE PROYECTO?

- El proyecto tiene el objetivo de convertirse en la **columna vertebral del transporte público** que permita la movilidad de forma segura, limpia, rápida y eficiente, favoreciendo la reducción en tiempos de viaje, el descongestionamiento vial y la disminución en la emisión de hidrocarburos.

Sistema ferroviario tren-tram/ lrv 100% eléctrico, a doble vía estándar, con una estación central (Atlántico) y 5 líneas (3 principales y 2 extensiones) a construir en más de 84 km sobre el derecho de vía actual, interurbano (vía balastro) y urbano (vía en placa) conectando de este a oeste las 4 provincias de la gam (San José, Heredia, Alajuela y Cartago), velocidades desde 20 a 80 km/h, 46 estaciones de las cuales se proponen 10 estaciones intermodales, infraestructura ferroviaria a nivel con desniveles determinados técnicamente y un cut&cover entre Plaza Víquez y la estación del central (Atlántico).

- Brindará servicio por al menos 18 horas al día, los 7 días de la semana, con frecuencias de 5 minutos en hora pico para días laborables.



DEMANDA

- **E1. Escenario Base:** red de transporte de autobuses sin integración, con el tren actual
- **E2. Escenario con Tren Eléctrico:** red de transporte de autobuses sin integración, con el Tren Eléctrico
- **E3. Escenario con Red Integrada de Autobuses:** Red de transporte integrada de autobuses, con Tren Eléctrico



SISTEMA DE TRANSPORTE SEGÚN DEMANDA



AUTOBUS STANDARD



AUTOBUS ARTICULADO



TRANVÍA



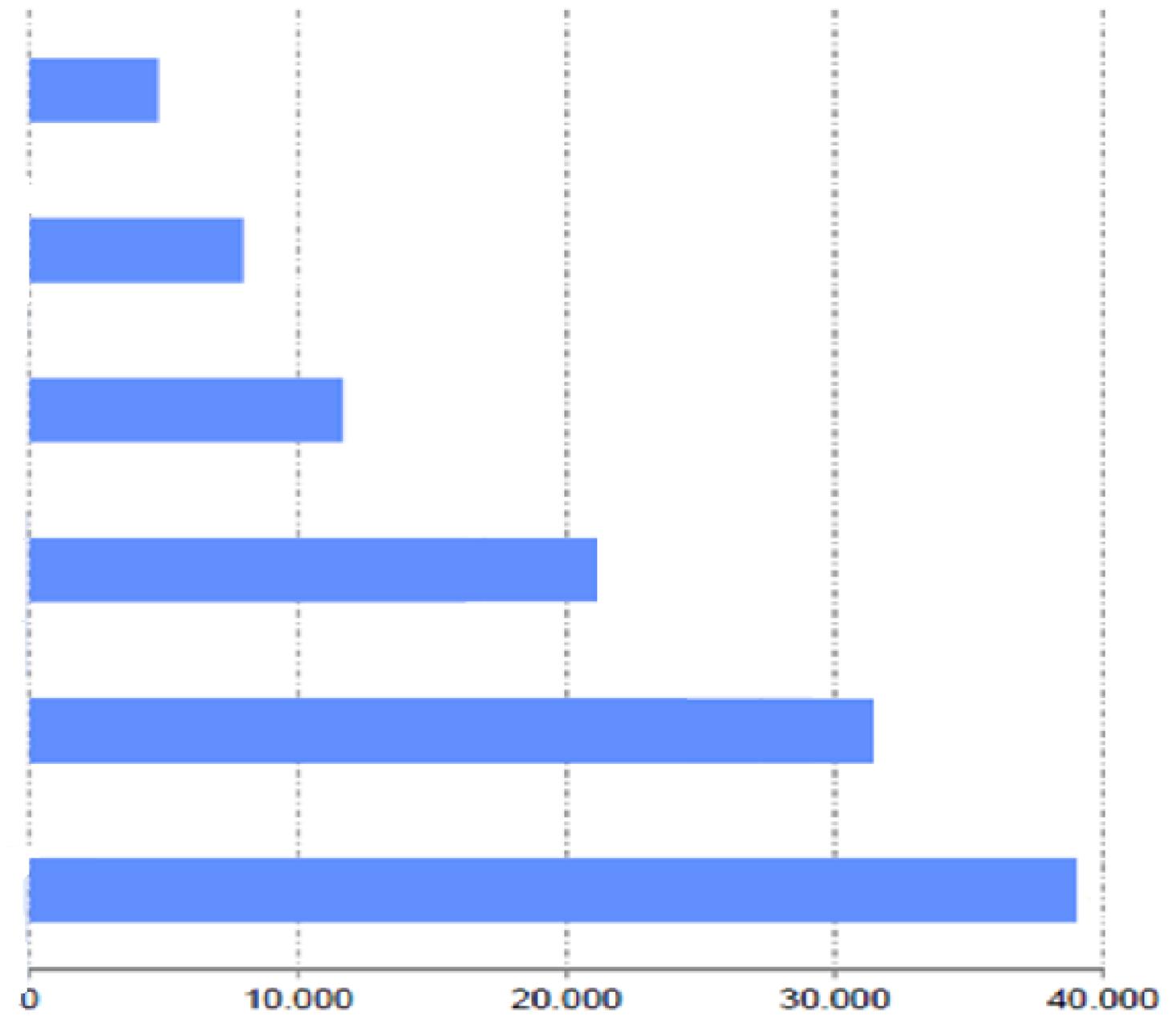
TREN TRAM



METRO PESADO



CERCANÍAS



TRAZADO: PLANTA Y ALZADO

Geometría en planta válida para cumplir los parámetros mínimos de diseño establecidos de acuerdo con la normativa aplicada

ID	ALINEACIÓN	EST.	LONGITUD	RADIO
1	1	26+543	61.975	140.000
2	3	26+613	93.727	85.000
3	5	26+722	112.074	110.000
4	7	26+845	33.685	125.000
5	9	26+899	49.269	75.000
6	11	26+996	49.703	275.000
7	13	27+124	83.893	-100.000
8	15	27+276	223.772	207.000
9	17	27+622	91.479	-200.000
10	19	27+737	132.483	-250.000
11	21	28+028	102.313	-100.000
12	23	28+595	241.845	150.000



Geometría en alzado no presenta puntos que impidan la operación ferroviaria

- Pendiente máxima del 4.4% - Tramo Cartago Tres Ríos. Estacionamiento 13+220
- Pendiente mínima del 0% - Tramo Cartago Tres Ríos. Estacionamiento 8+570

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA

Vía en placa

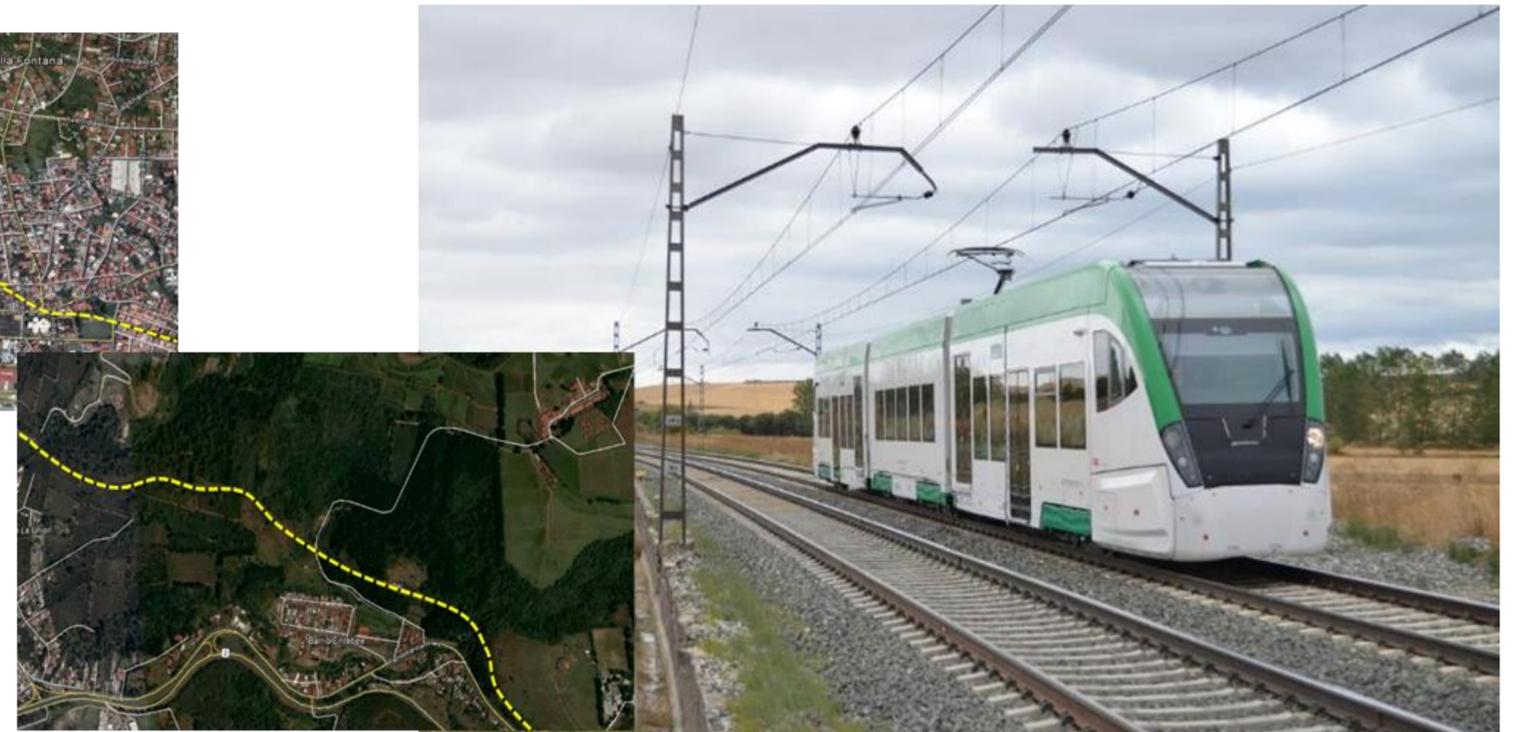
- Mejora la integración urbana
- Menor ocupación en planta
- Soporta mayores cargas por eje
- Mayor coste de inversión

ZONA URBANA

Vía en balasto

- Gran capacidad para amortiguar vibraciones
- Mayor ocupación en planta
- Menor coste de inversión

ZONA INTERURBANA



ESTUDIO DE TRÁNSITO Y PASOS A DESNIVEL

- Proyecciones vehiculares al 2055.
- Normativa → HCM 2010 - Manual de capacidad carreteras, 2010 (Transportation Research Board)
- Cálculo de grado de saturación, tiempos de demora y niveles de servicio

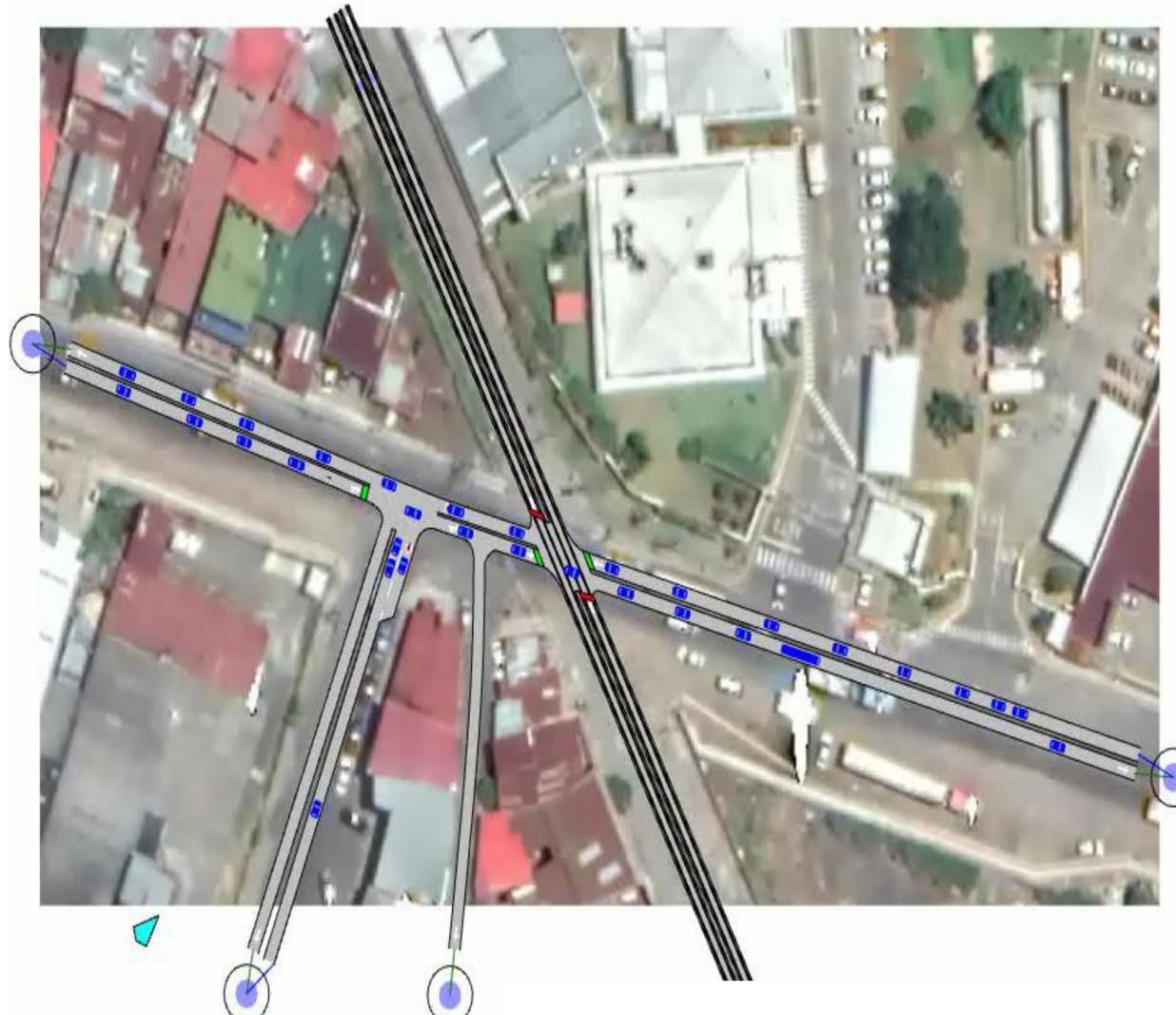


Cruce Nº	Aforado	PK	Veh.h/carril	Propagación					Colas (m)	Fuente
				2020	2025	2035	2045	2055		
43		108+380	902	929	958	1004	1036	1053	-	MOPT
96		125+700	1162	1198	1235	1294	1335	1358	-	MOPT
115	Intersección 19	201+670	609	613	633	664	685	697	2600	AFORDS
122	Intersección 20	203+605	1139	1173	1210	1268	1308	1330	570	MOPT
141		208+900	1411	1453	1499	1571	1621	1648		MOPT
159	Intersección 23	211+420	953	960	990	1039	1073	1091	-	MOPT + AFORDS
210	Intersección 29	220+750	972	979	1010	1059	1094	1112	-	MOPT + AFORDS
221	Cut & Cover	601+467	1018	1049	1082	1134	1170	1189	-	MOPT
226	Cut & Cover	602+007	921	949	979	1026	1058	1076	-	MOPT
240		301+760	885	912	940	985	1017	1034	-	MOPT
299-300	Intersección 38	310+790	1017	1024	1057	1109	1145	1164	-	AFORDS
337	Intersección 40	320+020	910	937	967	1013	1045	1063	470	MOPT

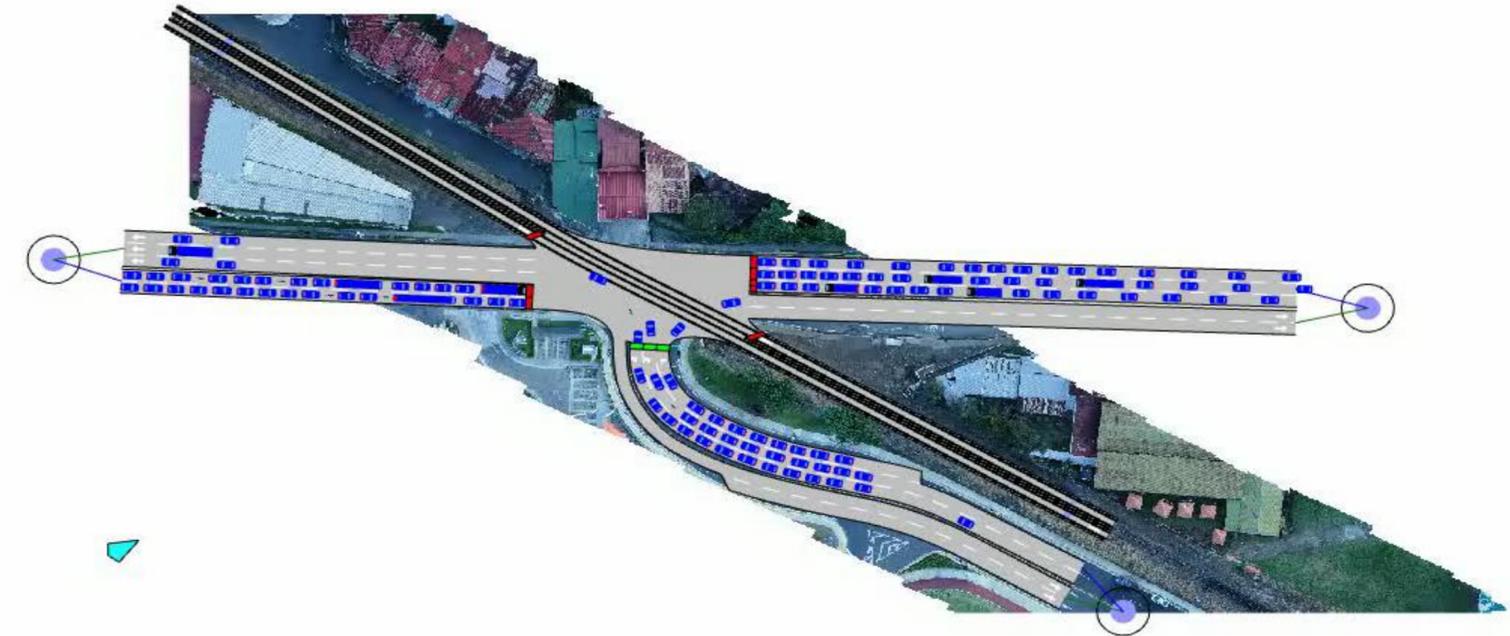


MICROSIMULACIONES

DEMASA. EST.: 310+790



SAN FRANCISCO. EST.: 211+420



PROPUESTA ESTACIONES

TRABAJO REALIZADO

- Identificación y ubicación de estaciones
- Comprobación de parámetros técnicos de dise
- Integración con Rutas Troncales
- Propuesta de tipología de estación
- Propuesta de tipología de andén
- Compatibilidad con resto de disciplinas

RESUMEN DE RESULTADOS

- N° total de estaciones: 46
- Nodos de integración generados: 10



INTEGRACIÓN URBANA



Integración urbana de forma que permita la convivencia entre los diferentes modos de transporte y con los peatones y el entorno urbano.

Para la mejor integración y funcionalidad de las estaciones se recomienda:

- Garantizar el acceso rápido y seguro de los peatones y a personas con movilidad reducida.
- Intermodalidad con otros modos de transporte.
- La visibilidad de las estaciones desde el espacio público debe ser clara.



MATERIAL RODANTE

Ventajas de un tren ligero

- Capacidad de desarrollar velocidades máximas de 80 km/h
- Adecuación a topografías con pendientes de hasta 6%.



Ventajas del Tranvía

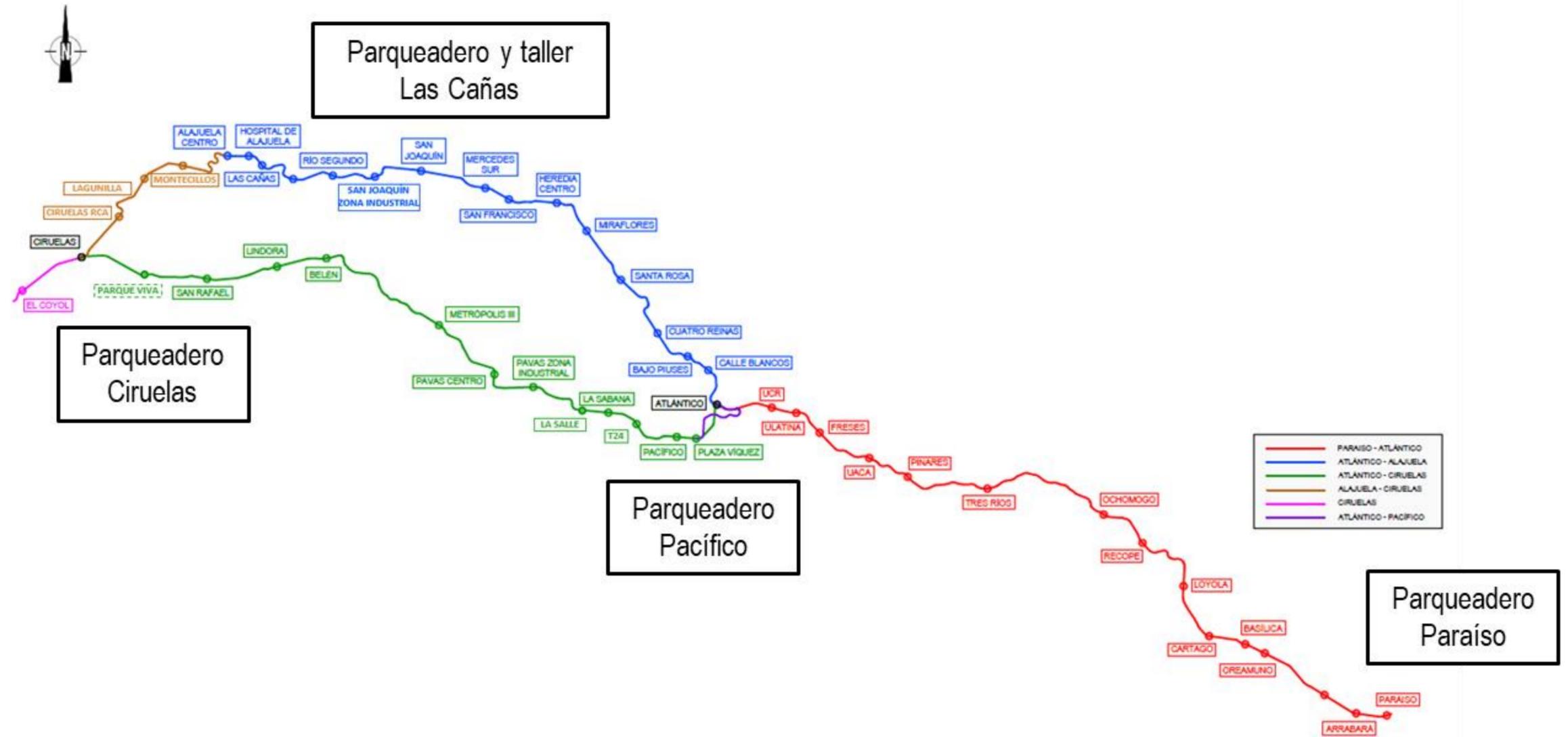
- Acceso al tren
- Alta capacidad de pasajeros
- Integración al entorno Urbano
- Distancia de frenado cortas



Longitud: hasta 70 metros

Capacidad: 600 pasajeros (en doble composición)

OPERACIÓN FERROVIARIA



- Línea 1
- Línea 2
- Línea 3
- Línea 4
- Línea 5
- Parqueadero

	Líneas 1,2 y 3		Líneas 4 y 5	
	Laborable	No laborable	Laborable	No laborable
Hora valle	15 minutos	20 minutos	30 minutos	40 minutos
Hora punta	5 minutos	10 minutos	10 minutos	20 minutos

SEÑALIZACIÓN Y CENTRO DE CONTROL

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIO

- Proteger el movimiento de los trenes en las zonas de maniobras
- Proteger las circulaciones de los trenes manteniendo distancia suficiente de seguridad entre dos trenes consecutivos mediante sistema de bloqueo automático



SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN VIARIA

- Pasos a nivel con barrera tanto en zona tranviaria (urbana) como en zona ferroviaria (interurbana)



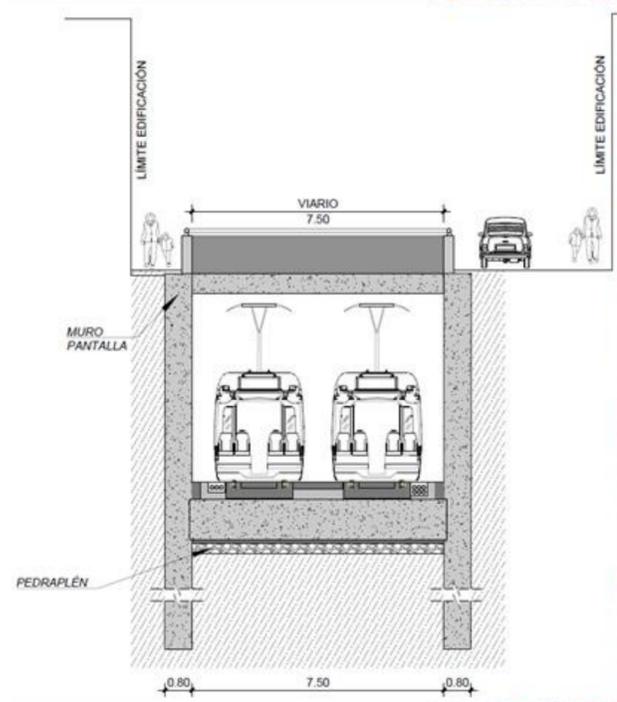
SEÑALIZACIÓN Y CENTRO DE CONTROL

CENTRO DE CONTROL

- Pasos a nivel con barrera tanto en zona tranviaria (urbana) como en zona ferroviaria (interurbana)
- Monitoreo Seguridad de pasajeros, tanto de operación ferroviaria como de seguimiento de sus movimientos dentro del sistema
- Detención de trenes desde el CC
- Prevención de incidentes



CONEXIÓN EJE PACÍFICO - ATLÁNTICO



Solución Totalmente en Cut & Cover
Longitud Total: 1.52 km

Estación de Atlántico

Estación de Plaza Víquez

MEMORIAS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO

Memoria 0: Resumen ejecutivo

Memoria 1: Revisión estudios de demanda

Memoria 2: Visita de campo

Memoria 3: Levantamientos Topográficos

Memoria 4: Geotecnia

Memoria 5: Hidrología

Memoria 6: Identificación de Accesos

Memoria 7: Identificación de Cruces

Memoria 8: Aforos de Tráfico

Memoria 9: Estudio de Tráfico y Pasos a nivel

Memoria 10: Modelo de Demanda

Memoria 11: Alternativas de Conexión

Memoria 12: Trazado

Memoria 13: Superestructura e infraestructura de vía

Memoria 14: Estructuras

Memoria 15: Estaciones

Memoria 16: Integración Urbana

Memoria 17: Electrificación

Memoria 18: Señalización

Memoria 19: Comunicaciones

Memoria 20: Material Rodante

Memoria 21: Operación

Memoria 22: Parqueaderos y talleres

Memoria 23: Servicios Afectados

Memoria 24: Expropiaciones

Memoria 25: Plan Maestro de Construcción

EL TREN ELÉCTRICO TIENE UN IMPACTO POSITIVO A NIVEL AMBIENTAL Y SOCIAL

ENTORNO FISICO:

- Mejora directa e indirecta en calidad del aire
- Elementos de ingeniería y diseño modernos
- Potencial de ordenar manejo de desechos

ENTORNO BIOLOGICO

- Derecho de vía existente y limpio
- Integración de pasos de fauna
- Mantenimiento de áreas verdes

ENTORNO SOCIAL

- Diseño y tecnología moderna para minimizar conflictos
- Enfoque de género
- **Generación de oportunidades de empleo**

¿CUÁL ES EL COSTO DEL PROYECTO?

INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS

MATERIAL RODANTE

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

PREDIOS

\$1.550.000.000,00

ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

- Modelo de concesión como la alternativa contractual más conveniente.
- El Concesionario basa su repago en:
 - ✓ Ingresos provenientes de pagos de usuarios por el servicio principal
 - ✓ Ingresos provenientes de actividades calificadas como servicios complementarios
 - ✓ Ingresos provenientes de pagos o aportaciones del Estado en los distintos momentos del desarrollo del proyecto en concordancia con las habilitaciones expresas dispuestas en la Ley N° 7762.
- Contribuciones estatales es usual en materia de proyectos ferroviarios.
- Licitación pública internacional para diseño, construcción y operación del sistema (35 años).

CRONOGRAMA

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD
NOVIEMBRE 2016

ESTUDIO DE INGENIERÍA DE VALOR
OCTUBRE 2018

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD
MARZO 2019- MARZO 2020

PRESENTACIÓN ASAMBLEA LEGISLATIVA
MAYO 2020

PROCESO LICITATORIO
SEPTIEMBRE 2020 – SETIEMBRE 2021

ORDEN INICIO CONCESIÓN
OCTUBRE 2021 – OCTUBRE 2022

ORDEN INICIO CONSTRUCCIÓN
II SEMESTRE 2022

PUESTA EN OPERACIÓN DE LA LÍNEA 1
2025

UN TREN PARA LA GENTE





COSTA RICA
GOBIERNO DEL BICENTENARIO
2018 - 2022

