

# ETAPA DE REVISIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Consultoría para la Generación de Información Técnica y Administrativa Dirigida a la Formalización Institucional del Tren Rápido de Pasajeros de la Gran Área Metropolitana (GAM)

Primera Fase: Revisión y/o Actualización de la Factibilidad Técnica, Administrativa, Ambiental, Social, Financiera Y Económica

## Índice

1.	INTRODUCCIÓN Y ALCANCES .....	1
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TRP .....	2
3.	CAMBIOS RESPECTO A LA FACTIBILIDAD DEL 2020.....	3
3.1.	Escenarios contemplados .....	3
3.2.	Bloques HP-HV .....	4
3.3.	Modificaciones menores en la infraestructura y trazado .....	6
3.3.1.	Modificación de trazado en alrededores de Estación Atlántico y calle 19 .....	6
3.3.2.	Modificación de trazado en pasos a desnivel.....	6
3.3.3.	Extensión desde Hospital de Alajuela hacia Alajuela Centro .....	7
3.4.	Síntesis de cambios en el proyecto del TRP con impacto en el EAP .....	8
4.	REVISIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL EAP .....	9
4.1.	Propuestas a nivel específico.....	9
4.1.1.	Impacto social por el aumento del intervalo de paso (5 a 10 min) .....	9
4.1.2.	Impacto ambiental general del TRP.....	12
4.1.3.	Impacto social Alajuela Centro .....	15
4.1.4.	Impacto ambiental Alajuela Centro .....	18
4.1.5.	Impacto social por la eliminación Cut and Cover Atlántico – Plaza Viquez .....	21
4.1.6.	Impacto ambiental eliminación Cut and Cover.....	24
4.2.	Propuestas de mejora a nivel general .....	27
4.2.1.	Actualización de la infraestructura tecnológica .....	27
4.2.2.	Plan de mitigación ambiental .....	28
4.2.3.	Participación comunitaria y social .....	29
4.2.4.	Evaluación y monitoreo continuo .....	31
4.2.5.	Sostenibilidad a largo plazo .....	32
4.3.	Procedimiento de hallazgos arqueológicos fortuitos .....	33
4.4.	Plan de capacitación ambiental y social .....	34
4.4.1.	Objetivo general.....	34

4.4.2.	Objetivos específicos .....	35
4.4.3.	Duración .....	35
4.4.4.	Destinatarios .....	35
4.4.5.	Contenido del plan de capacitación .....	35
4.4.6.	Metodología .....	37
4.4.7.	Evaluación y seguimiento .....	37
4.4.8.	Recursos necesarios .....	37
4.5.	Evaluación y gestión de riesgos e impactos ambientales y sociales bajo el Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) y el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS).....	38
4.5.1.	Introducción .....	38
4.5.2.	Evaluación de impactos ambientales y sociales .....	38
4.5.3.	Gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales .....	39
4.5.4.	Mecanismos de reporte y transparencia .....	41
4.6.	Gestión de riesgos y contingencias.....	42
4.7.	Plan de Gestión de Residuos para el proyecto del TRP .....	42
4.8.	Impacto Socioeconómico en Comunidades Locales .....	45
4.9.	Impacto en la Movilidad Urbana .....	48
4.10.	Integración de la Perspectiva de Género .....	50
4.11.	Monitoreo y Seguimiento Post-Proyecto del TRP .....	53
6.	EXPROPIACIONES .....	56
7.	CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL (SIEMAS) .....	56
7.1.	Categoría A.....	57
7.2.	Categoría B.....	58
7.3.	Categoría C.....	58
7.4.	Selección de la categoría .....	58
8.	CUESTIONARIOS SIEMAS-BCIE.....	58
	APÉNDICE I: CUESTIONARIOS SIEMAS-BCIE .....	60

## **Índice de figuras**

Figura 1. Esquema Factibilidad 2020. ....	2
Figura 2. Perfil horario demanda de TP. Fuente: Actualización demanda TRP (2024).....	5
Figura 3. Alternativa de trazado. En rosa vía doble. En azul vía única. Fuente: Elaboración propia. ....	7

## **Índice de Tablas**

Tabla 1. Características principales de la infraestructura de las líneas. ....	3
Tabla 2. Periodos de variación de demanda. Fuente: Factibilidad 2020.....	4
Tabla 3. Frecuencias de operación en las líneas en función del tipo hora y día. Fuente: Factibilidad 2020. ....	4
Tabla 4. Periodos de variación de demanda en día laborable. ....	5
Tabla 5. Periodos de variación de demanda en día no laborable. ....	5
Tabla 6. Frecuencias de operación, donde se aumenta de 5 a 10 min la frecuencia de hora punta en L1, L2 y L3 en día laborable y de 10 a 15 min en día no laborable, respecto al Estudio de Factibilidad (2020). ....	6

## 1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCES

El objeto del presente documento es **actualizar y destacar los puntos más relevantes** del Estudio Ambiental Preliminar (EAP) dentro de los “Estudios de Factibilidad Técnica, Económico-Financiera, Ambiental, Social y de vulnerabilidad para la Construcción, Equipamiento, Puesta en marcha, Operación y Mantenimiento, bajo la modalidad de Concesión de Obra con Servicio Público, del Sistema de Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en la Gran Área Metropolitana (GAM)” realizado por IDOM en 2020.

*El alcance del EAP contiene los resultados del Estudio Ambiental Preliminar del Proyecto “Tren Rápido de Pasajeros” (TRP), elaborado con base en los términos de referencia dictados por el INCOFER en el Apartado 3 del Anexo 1 de la licitación para los Estudios de Factibilidad Técnica, Económica-Financiera, Ambiental, Social y de Vulnerabilidad para la Construcción, Equipamiento, Puesta en Marcha, Operación y Mantenimiento bajo la Modalidad de Concesión de Obra Pública con Servicio Público, del Sistema de Tren Rápido de Pasajeros de la Gran Área Metropolitana. Este trabajo se enfoca en analizar la factibilidad ambiental y social del TRP y, por lo tanto, no representa el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) definitivo, el cual estará a cargo del futuro concesionario y deberá ser ejecutado para obtener la Viabilidad Ambiental de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA). Dicho lo anterior, en este estudio se siguen los lineamientos de la Resolución No 746-2018-SETENA, de tal manera que el Estudio Ambiental Preliminar sirva como insumo directo para la eventual elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.*

*Es importante tener presente que el proyecto TRP consiste en la modernización y ampliación de un servicio de transporte ferroviario ya existente, por consiguiente, los trabajos que se van a realizar son sobre el mismo derecho de vía, el cual está previsto precisamente para que en un futuro pudiera ampliarse el servicio, de acuerdo con las necesidades de movimiento de carga y personas. Por lo tanto, se trabajará sobre una zona previamente impactada y que está expuesta día a día a los riesgos de impactos propios de un servicio de tren en funcionamiento. En ese contexto es que se analiza el proyecto TRP con respecto a su interacción e interrelación con el entorno físico, biológico y socioeconómico. Se hace, además, un análisis de las posibles amenazas de origen natural o antrópico en el área del proyecto. Este análisis, permite predecir los impactos potenciales que se podrían generar en cada uno de estos componentes, e identificar posibles acciones de prevención, mitigación y/o remediación.*

*El alcance espacial se define como el entorno físico, biológico y socioeconómico dentro del cual se desarrollará el Proyecto. Para efectos del presente estudio, se han delimitado tres espacios geográficos para la valoración de potenciales impactos: el Área de Proyecto (AP), que corresponde a la zona del derecho de vía actual a lo largo de los 84,85 kilómetros que*

abarcan los diferentes tramos del TRP y donde se llevarán a cabo las fases de construcción y operación; el Área de Influencia Directa (AID), que se define como el área que potencialmente recibirá los impactos biológicos, físicos, y sociales de forma directa; y el Área de Influencia Indirecta (AI), donde se percibirán los impactos generados indirectamente por el Proyecto. Como se ha indicado anteriormente, estas áreas ya han sido impactadas por la construcción y operación del ferrocarril actualmente existente. Esta evaluación ambiental se enfoca principalmente en lo que se conoce como impacto adicional o paralelo, ya que lo que se plantea es una ampliación, mejora y modernización de un servicio ya existente. Un proyecto de este tipo genera menos impactos que el que causaría un tren cuya ruta fuera totalmente nueva.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TRP

A fin de simplificar la comprensión del documento, se efectúa a continuación un resumen con la descripción básica de la infraestructura. El sistema está dividido en 5 líneas de Tren Eléctrico, enumeradas a continuación:

- Línea 1: Paraíso-Atlántico
- Línea 2: Atlántico-Alajuela Centro
- Línea 3: Atlántico-Ciruelas
- Línea 4: Alajuela Centro-Ciruelas
- Línea 5: Ciruelas-El Coyol

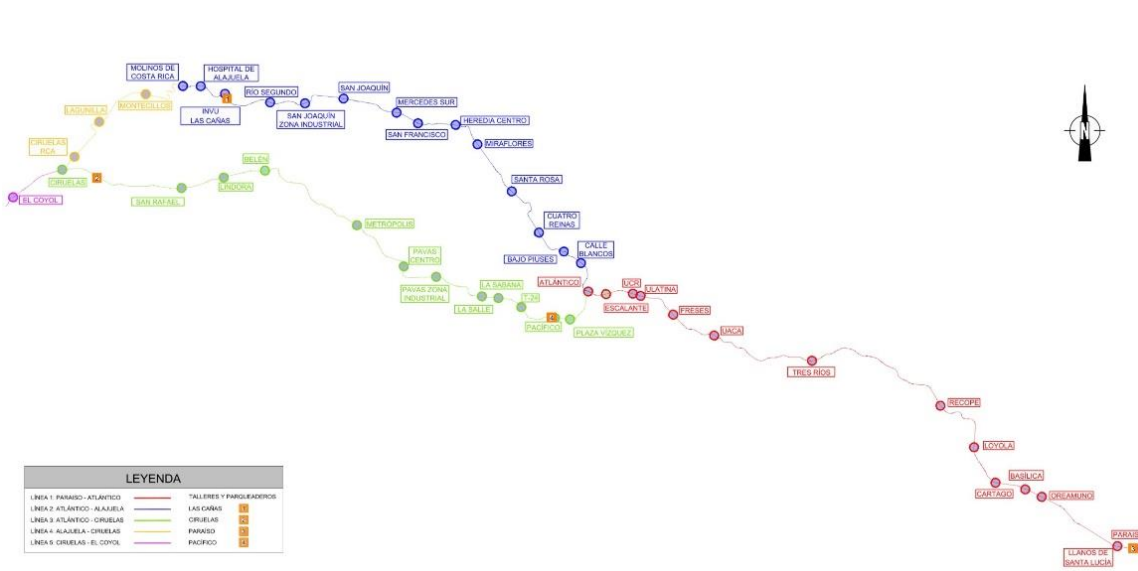


Figura 1. Esquema Factibilidad 2020.

Las características más relevantes de cada una de las líneas se muestran en la siguiente tabla:

	Trazado	Longitud	Estaciones	Parqueaderos	Taller
Línea 1	Urbano/Interurbano	27,4 km	16	Paraíso/Pacífico	Las Cañas
Línea 2	Urbano/Interurbano	21,6 km	15	Pacífico/Aeropuerto	Las Cañas
Línea 3	Urbano/Interurbano	25,4 km	14	Pacífico/Ciruelas	Las Cañas
Línea 4	Interurbano	7,8 km	5	Ciruelas/Las Cañas	Las Cañas
Línea 5	Interurbano	2,7 km	2	Ciruelas	Las Cañas

Tabla 1. Características principales de la infraestructura de las líneas.

### 3. CAMBIOS RESPECTO A LA FACTIBILIDAD DEL 2020

#### 3.1. Escenarios contemplados

La “Revisión y Actualización del Estudio de Demanda del Tren Rápido de Pasajeros de la Gran Área Metropolitana, Informe 3 e Informe Final, elaborado por el Ing. Germán Valverde González, MBA, MSc” contempla múltiples escenarios a futuro.

Los Términos de Referencia de la “Consultoría para la Generación de Información Técnica y Administrativa Dirigida a la Formalización Institucional del Tren Rápido de Pasajeros de la Gran Área Metropolitana (GAM)” se enfocan en los dos escenarios siguientes:

1. Escenario Red TRP completa, opción 2 (frecuencias cada 10 minutos en hora punta, HP, en día laborable)
2. Escenario TRP Ajustado con entrada a Alajuela (frecuencias cada 10 minutos en hora punta, HP, en día laborable)

Estos dos escenarios difieren al escenario contemplado por la Factibilidad de IDOM (2020), donde se contemplaba una infraestructura completa y una frecuencia de paso en HP de 5 minutos en día laborable.



### 3.2. Bloques HP-HV

La frecuencia de servicios ofrecida en la “Memoria 10 - Modelo de demanda dentro del Estudio de Factibilidad (2020)” se presenta a continuación:

	Inicio	Fin
Hora valle mañana	05:00	06:00
Hora punta mañana	06:00	10:00
Hora valle mediodía	10:00	15:30
Hora punta tarde	15:30	19:30
Hora valle tarde	19:30	23:00

Tabla 2. Periodos de variación de demanda. Fuente: Factibilidad 2020.

Con el objetivo de satisfacer la demanda de viajeros a lo largo del día, dentro del Estudio de Factibilidad (2020) se proponían las frecuencias que se muestran en la siguiente tabla:

	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

Tabla 3. Frecuencias de operación en las líneas en función del tipo hora y día. Fuente: Factibilidad 2020.

No obstante, la Consultoría para la revisión y actualización del estudio de demanda del TRP (2024) presenta el siguiente perfil horario de demanda, utilizando como dato de entrada datos del transporte público (TP):

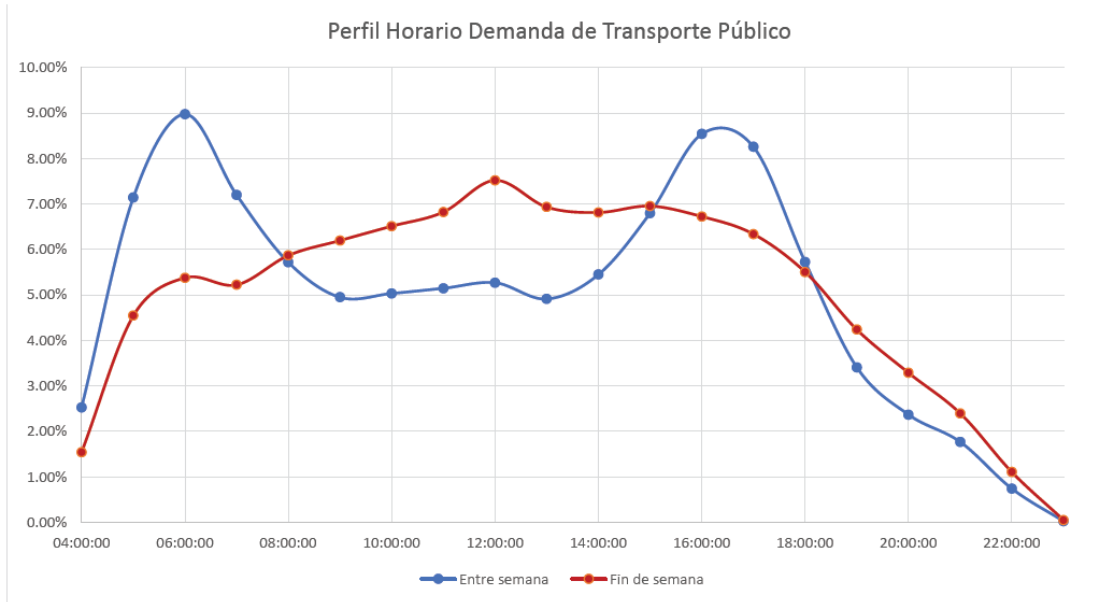


Figura 43: Perfil de variación horaria de la demanda de transporte público.  
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Perfil horario demanda de TP. Fuente: Actualización demanda TRP (2024).

Por tal motivo, los bloques HP y HV se ven modificados de acuerdo con la siguiente tabla, segregando los días laborables de los no laborables:

	Laborable	
	Inicio	Fin
Hora punta mañana	05:00	09:00
Hora valle mediodía	09:00	15:00
Hora punta tarde	15:00	19:00
Hora valle tarde	19:00	23:00

Tabla 4. Periodos de variación de demanda en día laborable.

	No laborable	
	Inicio	Fin
Hora valle mañana	05:00	07:00
Hora punta	07:00	18:00
Hora valle tarde	18:00	23:00

Tabla 5. Periodos de variación de demanda en día no laborable.

Las frecuencias de paso quedarían tal y como se indica en la siguiente tabla:

	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	<b>10 minutos</b>	<b>15 minutos</b>	10 minutos	20 minutos

Tabla 6. Frecuencias de operación, donde se aumenta de 5 a 10 min la frecuencia de hora punta en L1, L2 y L3 en día laborable y de 10 a 15 min en día no laborable, respecto al Estudio de Factibilidad (2020).

### 3.3. Modificaciones menores en la infraestructura y trazado

#### 3.3.1. Modificación de trazado en alrededores de Estación Atlántico y calle 19

Se han realizado modificaciones de trazado ferroviario en:

1. Interior del recinto de la Estación Atlántico, predio propiedad de INCOFER, con el objeto de mejorar la operación del TRP
2. Salida de la Estación Atlántico hacia Estación Pacífico, con el objetivo de no afectar ni invadir el Parque Nacional de San José, ya que el nuevo trazado discurre íntegramente por la Calle 19
3. Salida de Estación Atlántico hacia Plaza Viquez, tramo en el cual se elimina el cut and cover y se propone una solución en superficie, compartiendo calzada con tráfico vehicular

#### 3.3.2. Modificación de trazado en pasos a desnivel

Fruto de un nuevo estudio del MOPT, se han realizado cambios en el trazado y modificaciones en distintos pasos a desnivel. Estos cambios quedan descritos y recogidos en la actualización de la Memoria 09 – Pasos a desnivel

En la actualización de la Memoria 12 – Trazado de la presente Consultoría se presentan los planos de perfil, planta y sección asociados a estas modificaciones.

### 3.3.3. Extensión desde Hospital de Alajuela hacia Alajuela Centro

En la extensión hacia Alajuela Centro, dentro del Escario TRP ajustado + Entrada a Alajuela, el TRP no discurre por el derecho de vía, ya que se encuentra invadido por fincas y establecimientos. Para minimizar la afección, y pese a ser un derecho de vía titularidad de INCOFER, se opta porque el trazado discorra por la calle paralela al derecho de vía (calle 2).

Por tal motivo, cabe mencionar que:

1. No hay afección a nivel ambiental (vegetación, cauces, geología), ya que se trata de una zona completamente urbanizada y consolidada
2. Sí hay afección a nivel social en Entrada a Alajuela, en especial referente al tráfico por reducción de carriles para dar cabida al espacio necesario para instalar la vía ferroviaria. En este sentido, se han realizado múltiples visitas a sitio y presentaciones a las Municipalidades para promover aspectos tales como la vida sana, el uso del transporte público y la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y la propuesta ha sido bien recibida y en la línea de las políticas de descarbonización y objetivos de desarrollo sostenible

En la actualización de la Memoria 02 – Visita de Campo de la presente Consultoría se presenta el informe de la visita a Alajuela y se presentan fotografías que ilustran la solución propuesta.

En la actualización de la Memoria 12 – Trazado de la presente Consultoría se presentan los planos de la extensión hacia Alajuela Centro.

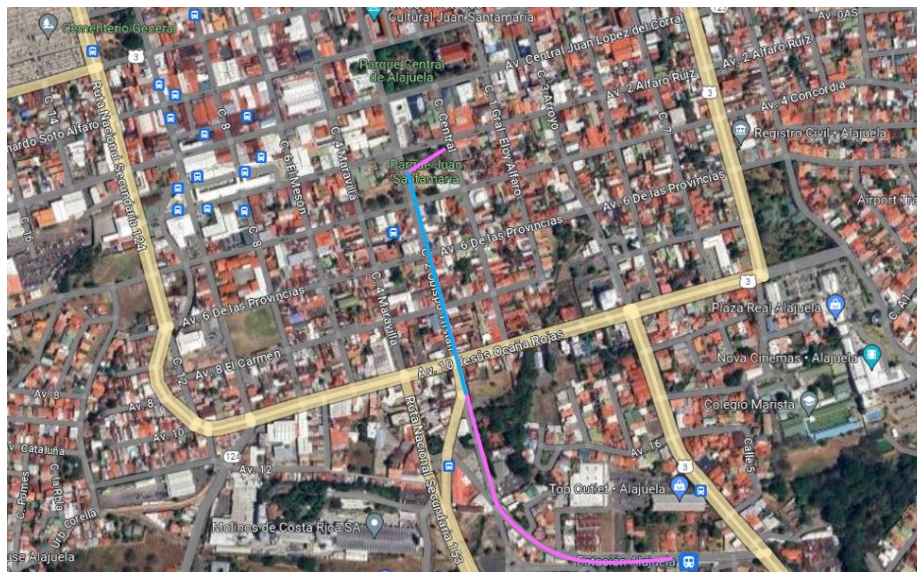


Figura 3. Alternativa de trazado. En rosa vía doble. En azul vía única. Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Síntesis de cambios en el proyecto del TRP con impacto en el EAP

Los cambios presentados en el apartado anterior obligan a realizar, a grandes rasgos, una actualización del Estudio de Factibilidad del 2020 en aspectos tales como:

1. Operación y mantenimiento de la línea, debido a la pequeña extensión hacia Alajuela Centro (1.0 km de extensión respecto al Estudio del 2020) y a los nuevos intervalos de paso (de 5 min a 10 min en HP)
2. Consumos eléctricos por las nuevas frecuencias de paso
3. Cronogramas de construcción para los dos escenarios objeto de la Consultoría
4. Actualización del CAPEX y OPEX para ambos escenarios
5. Otras actualizaciones del tipo económico y financiero

El Estudio Ambiental Preliminar (EAP) dentro del Estudio de Factibilidad del 2020 recoge información ambiental y social a nivel geográfico y del corredor de la infraestructura. Estos aspectos no han sido objeto de actualización o cambio en el Estudio del TRP, de acuerdo con los términos de referencia de la presente Consultoría.

No obstante, en los siguientes apartados se presentan algunos comentarios y propuestas, tanto generales como específicas, con el objetivo de optimizar el EAP.

## 4. REVISIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL EAP

Fruto de la revisión del Estudio Ambiental Preliminar (EAP), se detalla a continuación un conjunto de propuestas de actualización y/o optimización, a nivel específico para los cambios específicos que ha sufrido el proyecto del TRP en la presente consultoría y a nivel general, analizando el TRP como infraestructura completa en la GAM de San José.

### 4.1. Propuestas a nivel específico

#### 4.1.1. Impacto social por el aumento del intervalo de paso (5 a 10 min)

El cambio en el intervalo de paso de los trenes, de 5 a 10 minutos, en el proyecto del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, tiene implicaciones significativas en varios aspectos sociales y operativos. Este ajuste puede generar tanto efectos positivos como negativos, que deben ser evaluados y gestionados cuidadosamente para asegurar la aceptación pública del proyecto y la satisfacción de los usuarios.

#### Impactos negativos

1. **Percepción del servicio y satisfacción del usuario:** Uno de los principales desafíos del aumento del intervalo de paso es la potencial percepción negativa por parte de los usuarios. Los intervalos más largos pueden ser vistos como una reducción en la calidad del servicio, especialmente para aquellos que han adaptado sus rutinas diarias a una frecuencia de 5 minutos. Este cambio podría generar insatisfacción, ya que los usuarios tendrían que esperar más tiempo en las estaciones, lo que podría percibirse como una disminución en la eficiencia y la confiabilidad del servicio.
2. **Congestión en estaciones:** Con intervalos de paso más largos, es probable que se acumulen más pasajeros en las estaciones, especialmente durante las horas pico. Esta acumulación puede resultar en congestión, creando incomodidad para los usuarios y potencialmente comprometiendo la seguridad, especialmente en estaciones con infraestructura limitada para manejar grandes volúmenes de personas. La congestión también puede llevar a tiempos de embarque y desembarque más prolongados, afectando la puntualidad del servicio.
3. **Ajustes en la rutina diaria de los usuarios:** Los usuarios que dependen del TRP para sus desplazamientos diarios podrían verse obligados a ajustar sus horarios para adaptarse a los nuevos intervalos de paso. Este cambio podría generar estrés y alteraciones en las rutinas establecidas, afectando la vida diaria de aquellos que tienen tiempos de viaje estrictamente sincronizados con otras responsabilidades, como el trabajo o el cuidado de familiares.

## Impactos positivos

1. **Eficiencia operativa mejorada:** Aumentar el intervalo de paso a 10 minutos puede permitir una operación más eficiente del sistema. Con menos trenes circulando, se reduce la presión sobre el mantenimiento y la operación, lo que puede resultar en una menor necesidad de reparaciones frecuentes y, en última instancia, en un servicio más confiable a largo plazo. Además, esto podría permitir a las autoridades optimizar el uso de recursos humanos y técnicos, mejorando la sostenibilidad operativa del TRP.
2. **Reducción de costos operativos:** Operar trenes con menos frecuencia puede reducir los costos operativos del sistema. Esta reducción de costos podría traducirse en beneficios económicos tanto para la entidad gestora del TRP como para los usuarios, en forma de tarifas más accesibles. Los ahorros generados podrían reinvertirse en otras áreas del servicio, como mejoras en la infraestructura de las estaciones o en la calidad del servicio al cliente.
3. **Impacto ambiental reducido:** Un menor número de trenes en operación a lo largo del día podría contribuir a la reducción del impacto ambiental del sistema. Menos trenes operando significan menos consumo de energía y una disminución en las emisiones asociadas a la operación del sistema. Este aspecto es especialmente positivo en el contexto de Costa Rica, un país comprometido con la reducción de su huella de carbono y con la sostenibilidad ambiental.

## Estrategias de mitigación para los impactos negativos

Para abordar los impactos negativos identificados, se proponen las siguientes estrategias de mitigación:

1. **Comunicación transparente y proactiva:** Es crucial mantener una comunicación clara y transparente con los usuarios sobre los motivos del cambio en el intervalo de paso, destacando los beneficios a largo plazo, como la mayor sostenibilidad operativa y la reducción de costos. Campañas de información a través de medios digitales, estaciones y dentro de los trenes pueden ayudar a gestionar las expectativas de los usuarios y minimizar la percepción negativa del cambio.
2. **Mejoras en la infraestructura de las estaciones:** Para mitigar la congestión en las estaciones, se recomienda invertir en la ampliación de espacios o generar espacios diáfanos y abiertos, y en la mejora de las instalaciones, tales como áreas de espera más amplias, asientos adicionales y mejor protección contra las inclemencias del clima. Además, la implementación de sistemas de información en tiempo real que permitan a los usuarios conocer el estado de los trenes y los tiempos de espera puede mejorar la

experiencia del usuario y reducir la ansiedad asociada con los tiempos de espera más largos.

3. **Flexibilidad en el servicio durante horas pico:** Aunque el intervalo de paso general sea de 10 minutos, se podría considerar la implementación de servicios adicionales durante las horas pico para aliviar la congestión y mantener la eficiencia en el manejo de la demanda. Esta flexibilidad en el servicio permitiría al TRP adaptarse mejor a las fluctuaciones en la demanda sin comprometer la calidad del servicio.
4. **Monitoreo y evaluación continua:** Implementar un sistema de monitoreo continuo para evaluar el impacto del cambio en los intervalos de paso sobre la satisfacción del usuario y la congestión en las estaciones. Esta evaluación permitirá realizar ajustes necesarios de manera oportuna, asegurando que el sistema TRP se mantenga alineado con las expectativas de los usuarios y los objetivos operativos del proyecto.

### **Diferencia en la demanda entre la fase inicial y la fase final del proyecto**

1. Es importante señalar que la fase inicial del proyecto, con intervalos de 10 minutos, servirá como un período de adaptación tanto para los operadores del sistema como para los usuarios. Durante esta fase, es probable que la demanda aún no haya alcanzado su punto máximo, lo que hace que los intervalos más largos sean manejables. Sin embargo, a medida que el proyecto se expanda y la frecuencia de trenes se reduzca a 5 minutos en la fase final, se espera un aumento significativo en la demanda. Este aumento deberá gestionarse cuidadosamente para evitar que la percepción pública del proyecto se vea afectada negativamente.
2. La aceptación pública del proyecto dependerá en gran medida de cómo se maneje esta transición. Es fundamental que las estrategias de comunicación y las mejoras en la infraestructura se implementen de manera proactiva para asegurar que el cambio a intervalos más cortos sea visto como una mejora tangible en el servicio, y no como un ajuste arbitrario.

En conclusión, el aumento del intervalo de paso de los trenes de 5 a 10 minutos en esta fase de proyecto y de 10 a 5 minutos en fase de operación presenta una serie de desafíos y oportunidades que deben ser gestionados con cuidado para maximizar los beneficios del proyecto y minimizar los impactos negativos en los usuarios y en la operación general del TRP. Con las estrategias adecuadas, es posible transformar este cambio en un catalizador para la mejora del servicio y la sostenibilidad del sistema a largo plazo.



#### 4.1.2. Impacto ambiental general del TRP

El Tren Rápido de Pasajeros (TRP) de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica es un proyecto emblemático que no solo busca mejorar la movilidad urbana, sino también contribuir de manera significativa a la reducción de los impactos ambientales asociados con el transporte. En este análisis, se explora cómo el menor consumo energético del TRP favorece la reducción de la contaminación acústica y del aire, en comparación con el uso de vehículos privados, y cómo estas características refuerzan los objetivos de sostenibilidad ambiental de Costa Rica.

##### Reducción de la contaminación acústica

Uno de los principales beneficios ambientales del TRP es su contribución a la reducción de la contaminación acústica en las áreas urbanas. El ruido urbano, principalmente generado por los vehículos a combustión interna, es una de las formas más comunes de contaminación que afecta la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. Los niveles altos de ruido pueden causar estrés, trastornos del sueño, problemas cardiovasculares y una disminución en la productividad.

1. **Funcionamiento silencioso del TRP:** A diferencia de los vehículos tradicionales, que dependen de motores de combustión interna y generan altos niveles de ruido, el TRP utiliza motores eléctricos, que son considerablemente más silenciosos. Esta reducción en la emisión de ruido es particularmente importante en áreas densamente pobladas donde el ruido del tráfico es constante. El funcionamiento silencioso del TRP contribuye a crear un entorno urbano más tranquilo y habitable, mejorando la calidad de vida de los residentes.
2. **Impacto en las zonas residenciales y comerciales:** La reducción de la contaminación acústica es especialmente beneficiosa en zonas residenciales y comerciales. En áreas donde el TRP sustituye o reduce significativamente el tráfico de vehículos privados, se puede observar una disminución considerable en los niveles de ruido, lo que resulta en un ambiente más saludable y agradable para los habitantes y trabajadores. Además, el TRP puede operar durante la noche con un impacto mínimo en el entorno, algo que no es viable con el transporte vehicular convencional.
3. **Contribución al bienestar social:** Al reducir el ruido, el TRP no solo mejora el entorno físico, sino que también contribuye al bienestar social. Un ambiente más silencioso está asociado con una menor incidencia de problemas de salud relacionados con el estrés y una mayor satisfacción general con el entorno urbano. Esto es particularmente importante en Costa Rica, donde la calidad de vida y el bienestar de la población son prioridades en las políticas de desarrollo.

## Reducción de la contaminación del aire

Además de los beneficios en términos de ruido, el TRP juega un papel crucial en la reducción de la contaminación del aire, uno de los mayores desafíos ambientales en las ciudades modernas. La calidad del aire es un factor determinante para la salud pública, y el transporte es una de las principales fuentes de contaminantes como el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), y partículas finas (PM<sub>2.5</sub>).

1. **Emisiones Cero en la Operación del TRP:** Al ser un sistema de transporte que opera con electricidad, y considerando que Costa Rica obtiene la mayor parte de su electricidad de fuentes renovables, el TRP prácticamente no emite contaminantes durante su operación. Esto contrasta marcadamente con los vehículos privados, que dependen de combustibles fósiles y son responsables de una parte significativa de las emisiones de GEI y otros contaminantes tóxicos en las áreas urbanas.
2. **Mejora de la calidad del aire en áreas urbanas:** La implementación del TRP puede llevar a una disminución en el uso de vehículos privados, lo que a su vez reduce las emisiones totales de contaminantes en las ciudades. Esto es especialmente relevante en las horas pico, cuando la congestión vehicular aumenta las emisiones per cápita debido al tráfico lento y las frecuentes paradas. La mejora en la calidad del aire tiene efectos directos en la salud pública, reduciendo la incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares entre la población urbana.
3. **Contribución a los objetivos nacionales de sostenibilidad:** La reducción de la contaminación del aire mediante la adopción del TRP está en línea con los objetivos de sostenibilidad de Costa Rica, particularmente con su compromiso de alcanzar la descarbonización total del sector transporte para el año 2050. La transición hacia modos de transporte más limpios como el TRP es fundamental para cumplir con estos objetivos y para posicionar a Costa Rica como un líder en sostenibilidad ambiental a nivel global.

## Comparación con vehículos privados

La comparación entre el TRP y los vehículos privados resalta aún más los beneficios ambientales del primero en términos de sostenibilidad.

1. **Consumo energético:** Los vehículos privados, en su mayoría, operan con motores de combustión interna que no solo son menos eficientes energéticamente, sino que también dependen de combustibles fósiles. En contraste, el TRP utiliza energía eléctrica, que en Costa Rica proviene casi en su totalidad de fuentes renovables. Esto significa que el TRP no solo es más eficiente en términos de energía utilizada por

pasajero, sino que también es mucho más limpio desde una perspectiva de ciclo de vida energético.

2. **Capacidad de transporte:** El TRP tiene la capacidad de transportar a cientos de pasajeros a la vez, lo que reduce significativamente el número de vehículos necesarios en las carreteras. Esto disminuye la congestión vehicular, reduce el desgaste de la infraestructura vial y disminuye las emisiones per cápita. En comparación, los vehículos privados suelen transportar solo a una o dos personas, lo que representa un uso ineficiente del espacio y de los recursos energéticos.
3. **Impacto en el uso del espacio urbano:** El uso extensivo de vehículos privados contribuye a la congestión urbana, al consumo de espacios para estacionamientos y a la fragmentación del entorno urbano. El TRP, por su parte, optimiza el uso del espacio urbano al proporcionar un medio de transporte masivo eficiente que puede integrarse con otros modos de transporte sostenible, como bicicletas y peatones, fomentando una movilidad más equilibrada y menos dependiente del automóvil.

### Ventajas ambientales del TRP

1. **Menor dependencia de combustibles fósiles:** La transición al TRP reduce la dependencia de los combustibles fósiles, lo que no solo tiene beneficios ambientales sino también económicos, al reducir la vulnerabilidad a las fluctuaciones en los precios del petróleo y al disminuir la balanza de importaciones de combustibles.
2. **Fomento de un desarrollo urbano sostenible:** Al facilitar un transporte más limpio y eficiente, el TRP apoya la planificación y el desarrollo de ciudades más sostenibles y habitables, contribuyendo a la visión de Costa Rica de un futuro más verde y resiliente.
3. **Alineación con las políticas ambientales de Costa Rica:** La adopción del TRP está en consonancia con las políticas ambientales del país, que buscan promover el uso de energías limpias y reducir las emisiones de GEI. Este proyecto es un paso importante hacia la consecución de las metas establecidas en el Plan Nacional de Descarbonización y en otros marcos de política ambiental.

En conclusión, el Tren Rápido de Pasajeros de Costa Rica se destaca como una solución de transporte integral que aborda de manera efectiva los desafíos ambientales asociados con el transporte urbano. Su menor consumo energético, en comparación con los vehículos privados, se traduce en una reducción significativa de la contaminación acústica y del aire, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida en las áreas urbanas. Además, este proyecto refuerza los compromisos de sostenibilidad de Costa Rica, apoyando la descarbonización del transporte y la transición hacia un futuro más limpio y sostenible. A medida que el país avanza

hacia sus objetivos ambientales, el TRP no solo mejora la movilidad, sino que también sienta las bases para un desarrollo urbano más resiliente y en armonía con el medio ambiente.

### 4.1.3. Impacto social Alajuela Centro

El desarrollo del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica es un proyecto de gran envergadura que promete mejorar significativamente la movilidad en la región. Sin embargo, como ocurre con cualquier proyecto de infraestructura a gran escala, la fase de construcción puede generar una serie de molestias sociales, especialmente en áreas densamente pobladas como Alajuela Centro. Este análisis se centra en los posibles impactos sociales que podrían surgir durante la construcción del TRP en Alajuela Centro y propone estrategias para mitigar estos efectos y asegurar la aceptación del proyecto por parte de la comunidad local.

#### Interrupciones en la vida diaria de los residentes

Uno de los impactos más evidentes durante la construcción de proyectos de infraestructura es la interrupción de la vida diaria de los residentes. En Alajuela Centro, una zona caracterizada por su alta densidad de población y su actividad comercial, estas interrupciones podrían manifestarse de varias maneras:

1. **Alteración del tráfico y acceso a vías:** La construcción del TRP probablemente implique cierres temporales de calles, desvíos de tráfico y restricciones en el acceso a ciertas áreas. Esto puede resultar en congestión vehicular, tiempos de viaje más largos y dificultades para los residentes al intentar acceder a sus hogares o lugares de trabajo. Además, el transporte público podría verse afectado, aumentando la dependencia de medios de transporte alternativos y generando incomodidad entre los usuarios habituales.
2. **Ruido y vibraciones:** Las obras de construcción generan ruido y vibraciones que pueden ser perturbadores, especialmente en áreas residenciales y comerciales. El ruido constante de la maquinaria, las excavaciones y la instalación de la infraestructura ferroviaria puede causar molestias significativas, afectando el bienestar de los residentes y la operatividad de los negocios locales. Las vibraciones, por su parte, pueden ser una fuente de preocupación, especialmente en edificios antiguos o estructuras sensibles.
3. **Impacto en el comercio local:** Los negocios en Alajuela Centro podrían verse afectados por la disminución del tráfico peatonal debido a las obras, así como por la posible dificultad para que los clientes accedan a las tiendas y servicios. La reducción en la actividad comercial podría resultar en pérdidas económicas temporales para los

comerciantes locales, quienes dependen en gran medida de un flujo constante de clientes.

### Acceso a servicios y seguridad

Además de las interrupciones en la vida diaria, la construcción del TRP puede afectar el acceso a servicios esenciales y la percepción de seguridad en la comunidad.

1. **Acceso a servicios de emergencia:** Durante las fases más intensas de la construcción, es posible que el acceso a servicios de emergencia, como ambulancias, bomberos y policía, se vea comprometido. Los desvíos y cierres de calles podrían aumentar los tiempos de respuesta, lo que es una preocupación importante para los residentes y las autoridades locales.
2. **Interrupciones en los servicios públicos:** Es probable que se produzcan interrupciones temporales en los servicios públicos, como el suministro de agua, electricidad y telecomunicaciones, debido a las obras de construcción. Estas interrupciones, aunque sean de corta duración, pueden causar inconvenientes significativos para los residentes y negocios, afectando su calidad de vida y operatividad.
3. **Percepción de seguridad:** La presencia de maquinaria pesada, materiales de construcción y zonas cerradas al público puede generar una percepción de inseguridad entre los residentes. Además, los cambios en la dinámica de la comunidad durante la construcción pueden aumentar las preocupaciones sobre el vandalismo o los robos, especialmente si hay una disminución en la visibilidad y en la presencia de las fuerzas del orden.

### Percepción pública del proyecto

La percepción pública del TRP durante su construcción es crucial para la aceptación general del proyecto. Si los residentes de Alajuela Centro perciben que las molestias superan los beneficios a corto plazo, esto podría generar descontento y resistencia al proyecto.

1. **Comunicación y transparencia:** La falta de comunicación clara y transparente sobre el progreso de las obras, los plazos y los beneficios esperados puede aumentar la frustración entre los residentes. Es fundamental que las autoridades responsables del proyecto mantengan un flujo constante de información, utilizando diversos canales de comunicación para llegar a toda la comunidad.
2. **Participación comunitaria:** Involucrar a la comunidad en el proceso de toma de decisiones y en la planificación de la construcción puede ayudar a mitigar las

preocupaciones y fomentar una mayor aceptación del proyecto. La participación comunitaria no solo aumenta la transparencia, sino que también permite a los residentes sentirse parte del proceso y expresar sus inquietudes de manera constructiva.

## Estrategias de mitigación

Para abordar los impactos negativos mencionados y minimizar las molestias sociales durante la construcción del TRP en Alajuela Centro, se proponen las siguientes estrategias de mitigación:

1. **Planificación y gestión del tráfico:** Es esencial desarrollar un plan de gestión del tráfico que minimice las interrupciones y garantice el acceso continuo a las vías principales y secundarias. Esto podría incluir la creación de rutas alternativas, horarios de trabajo específicos para evitar las horas pico y la señalización clara para guiar a los conductores y peatones.
2. **Medidas de control de ruido y vibraciones:** Para reducir las molestias causadas por el ruido y las vibraciones, se podrían implementar barreras acústicas alrededor de las zonas de construcción, así como el uso de maquinaria menos ruidosa cuando sea posible. Además, los trabajos más ruidosos deberían programarse durante el día para minimizar el impacto en los residentes durante la noche.
3. **Apoyo al comercio local:** Para mitigar el impacto económico en los negocios locales, las autoridades podrían considerar la implementación de programas de apoyo temporal, como incentivos fiscales, campañas de promoción del comercio local y asistencia en la mejora del acceso a los negocios afectados por las obras.
4. **Mejora del acceso a servicios:** Es crucial asegurar que los servicios de emergencia y los servicios públicos continúen operando sin interrupciones significativas durante la construcción. Esto podría lograrse mediante la coordinación con las autoridades locales y la planificación anticipada de cualquier interrupción necesaria.
5. **Programas de comunicación y participación comunitaria:** Establecer un canal de comunicación directo entre los responsables del proyecto y la comunidad de Alajuela Centro es fundamental. Esto podría incluir reuniones informativas regulares, actualizaciones en línea sobre el progreso de la construcción y una línea directa para que los residentes puedan expresar sus preocupaciones y recibir respuestas rápidas.

## Conclusión

La construcción del Tren Rápido de Pasajeros en Alajuela Centro traerá consigo una serie de desafíos sociales que deben ser gestionados con cuidado para asegurar la aceptación y el éxito del proyecto. Las molestias durante la construcción son inevitables, pero con una planificación adecuada, una comunicación efectiva y estrategias de mitigación bien implementadas, es posible minimizar estos impactos y garantizar que la comunidad vea los beneficios a largo plazo del TRP. Al abordar proactivamente las preocupaciones de los residentes y mantener un enfoque centrado en la comunidad, el proyecto no solo mejorará la movilidad en la región, sino que también reforzará el compromiso de Costa Rica con un desarrollo urbano sostenible y equitativo.

#### 4.1.4. Impacto ambiental Alajuela Centro

La implementación del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica, y en particular en Alajuela Centro, representa una oportunidad significativa para mejorar la sostenibilidad ambiental del transporte en la región. Este análisis examina cómo el TRP contribuirá positivamente a la reducción de la contaminación del aire mediante su operación eléctrica, el cambio modal de los usuarios del automóvil al tren, las molestias medioambientales relacionadas con el ruido y las vibraciones durante la construcción, y el impacto sobre los recursos hídricos en la zona. Además, se destaca cómo el uso de energía 100% renovable en Costa Rica refuerza los beneficios ambientales del proyecto.

##### Reducción de la contaminación del aire

Uno de los impactos ambientales más positivos de la implementación del TRP es su contribución a la reducción de la contaminación del aire en Alajuela Centro. En una ciudad donde el tráfico vehicular es una de las principales fuentes de emisiones de gases contaminantes, la transición hacia un sistema de transporte masivo, limpio y eficiente como el TRP, tiene el potencial de mejorar significativamente la calidad del aire.

1. **Operación eléctrica del TRP:** A diferencia de los vehículos privados que dependen en gran medida de combustibles fósiles, el TRP funcionará con energía eléctrica. En Costa Rica, más del 98% de la electricidad proviene de fuentes renovables, lo que significa que el TRP operará casi sin emisiones directas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) u otros contaminantes nocivos. Esta operación limpia es fundamental para reducir la huella de carbono del sector transporte en el país, alineándose con los objetivos nacionales de descarbonización.
2. **Cambio modal del automóvil al tren:** El TRP está diseñado para ofrecer una alternativa viable y atractiva al uso del automóvil privado, que es responsable de una proporción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero y

contaminantes locales como óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas finas (PM2.5). Al fomentar el uso del tren en lugar del automóvil, se espera una reducción en el número de vehículos en las calles de Alajuela Centro, lo que contribuirá directamente a la disminución de las emisiones de contaminantes atmosféricos. Esto no solo mejorará la calidad del aire, sino que también contribuirá a la salud pública al reducir la incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares relacionadas con la contaminación del aire.

3. **Beneficios para la salud pública:** La reducción de la contaminación del aire tiene un impacto directo en la salud de los residentes de Alajuela Centro. Menos vehículos en las calles significan menos emisiones de contaminantes tóxicos, lo que se traduce en un aire más limpio y respirable. Esto es especialmente importante en áreas urbanas donde la concentración de contaminantes puede ser alta debido al tráfico denso. La mejora en la calidad del aire contribuirá a una disminución en los casos de asma, bronquitis, y otras enfermedades respiratorias, mejorando en general la calidad de vida de la población.

### Ruido y vibraciones durante la construcción

Si bien los beneficios ambientales del TRP a largo plazo son claros, es importante considerar las molestias medioambientales temporales que podrían surgir durante la fase de construcción, particularmente en lo que respecta al ruido y las vibraciones.

1. **Ruido de construcción:** La construcción de la infraestructura ferroviaria inevitablemente generará ruido, que puede ser una fuente de molestia para los residentes y negocios locales en Alajuela Centro. Las actividades como la excavación, el uso de maquinaria pesada y la instalación de vías férreas pueden generar niveles de ruido que superen los umbrales aceptables, especialmente en zonas residenciales. Este ruido puede interferir con las actividades diarias de los residentes, causando estrés y posibles problemas de salud relacionados con la exposición prolongada a altos niveles de ruido.
2. **Vibraciones:** Además del ruido, las vibraciones generadas durante la construcción pueden ser una preocupación significativa. Las vibraciones pueden afectar las estructuras cercanas, causando molestias a los residentes y posibles daños a los edificios, especialmente a aquellos que son más antiguos o que no están diseñados para soportar este tipo de actividad. La gestión adecuada de las vibraciones será crucial para minimizar el impacto en la infraestructura local y para asegurar la seguridad de los residentes.



3. **Estrategias de mitigación:** Para mitigar los impactos relacionados con el ruido y las vibraciones, es esencial implementar una serie de estrategias durante la construcción. Esto incluye la programación de las actividades más ruidosas durante las horas del día para minimizar la interferencia con el descanso nocturno de los residentes, la instalación de barreras acústicas temporales alrededor de las zonas de construcción y el uso de tecnología y maquinaria que minimice las vibraciones. Además, es importante realizar estudios de pre-construcción para evaluar la vulnerabilidad de las estructuras cercanas y tomar medidas preventivas para protegerlas.

### Impacto sobre los recursos hídricos

La construcción y operación del TRP también tiene implicaciones sobre los recursos hídricos en Alajuela Centro, una consideración crítica dado el contexto ambiental de Costa Rica.

1. **Gestión del agua durante la construcción:** Durante la fase de construcción, es probable que haya un aumento en la demanda de agua para actividades como la mezcla de concreto, la supresión de polvo y el lavado de maquinaria. Además, existe el riesgo de que los escurrimientos de las obras de construcción contaminen las fuentes de agua cercanas, especialmente si no se implementan adecuadas medidas de control de sedimentos y gestión de residuos. Para mitigar estos riesgos, es esencial establecer sistemas de gestión de aguas pluviales que eviten la contaminación de ríos y acuíferos locales, y asegurar que cualquier agua utilizada en el sitio sea tratada y reutilizada en la medida de lo posible.
2. **Impacto en los cuerpos de agua:** Alajuela Centro, como muchas áreas urbanas, podría estar cerca de cuerpos de agua que podrían verse afectados por la construcción. Es fundamental que el proyecto incluya un plan de manejo ambiental que proteja estos recursos hídricos, minimizando la alteración de los patrones de drenaje natural y evitando la descarga de contaminantes en el agua. Esto no solo protegerá el medio ambiente local, sino que también garantizará que la construcción del TRP no contribuya a la degradación de los ecosistemas acuáticos.
3. **Uso de energía renovable y su relación con los recursos hídricos:** Dado que el TRP operará con energía eléctrica proveniente de fuentes renovables, es importante destacar que Costa Rica obtiene una parte significativa de su electricidad a partir de fuentes hidroeléctricas. Aunque la energía hidroeléctrica es una opción más limpia que los combustibles fósiles, también depende de un uso sostenible y cuidadoso de los recursos hídricos. La operación del TRP, al depender de esta energía renovable, refuerza la necesidad de una gestión integral y sostenible de los recursos hídricos en el país, asegurando que tanto la generación de energía como el uso del agua en la

construcción y operación del TRP no comprometan la disponibilidad futura de este recurso vital.

## Conclusión

La implementación del Tren Rápido de Pasajeros en Alajuela Centro presenta un avance significativo hacia un transporte más sostenible y ambientalmente responsable en Costa Rica. Los beneficios del TRP, como la reducción de la contaminación del aire y la mejora en la calidad de vida de los residentes, son claros y están alineados con los objetivos de sostenibilidad del país. Sin embargo, es crucial gestionar adecuadamente las molestias temporales relacionadas con el ruido, las vibraciones y el impacto en los recursos hídricos durante la fase de construcción para asegurar que el proyecto se integre de manera armoniosa en la comunidad local.

Al abordar estos desafíos de manera proactiva, implementando estrategias de mitigación efectivas y manteniendo una comunicación abierta con la comunidad, es posible maximizar los beneficios del TRP y minimizar sus impactos negativos. Esto no solo fortalecerá la aceptación pública del proyecto, sino que también contribuirá a la visión de Costa Rica de un desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para sus ciudadanos.

### 4.1.5. Impacto social por la eliminación Cut and Cover Atlántico – Plaza Viquez

La decisión de eliminar el método Cut and Cover en la construcción del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) entre la estación Atlántico y Plaza Viquez (1.1 km) en San José tiene profundas implicaciones sociales. Este enfoque, que evita las excavaciones profundas y las interrupciones prolongadas en la superficie, ofrece varias ventajas sociales que pueden mejorar significativamente la calidad de vida de los residentes locales, así como la percepción general del proyecto. A continuación, se presenta un análisis detallado de estas ventajas y cómo se alinean con los objetivos del proyecto y las características específicas del entorno urbano costarricense.

#### Reducción de interrupciones en la comunidad local

1. **Menor impacto en la movilidad y el tráfico urbano:** Una de las ventajas más notables de eliminar el método Cut and Cover es la reducción significativa de las interrupciones en la movilidad urbana. En un entorno urbano, como es el caso de la zona en cuestión, el tráfico es denso y la infraestructura vial es fundamental para la vida diaria de los residentes. El método Cut and Cover, que involucra excavaciones a gran escala y cierres de calles, podría haber provocado congestiones severas, desvíos prolongados y complicaciones en el transporte público. Al optar por métodos de

construcción menos invasivos, se minimizan estas interrupciones, permitiendo que la vida diaria continúe con menor interferencia. Esto es especialmente importante en zonas urbanas donde cualquier alteración en el tráfico puede tener efectos dominó que afecten a toda la comunidad.

2. **Continuidad en el acceso a comercios y servicios:** En áreas urbanas densamente pobladas, el acceso a comercios, servicios esenciales y residencias es crucial para la vitalidad económica y social. El método Cut and Cover, al requerir cierres prolongados de calles y aceras, podría haber restringido este acceso, afectando negativamente a los negocios locales y a los residentes que dependen de ellos. Al eliminar este método de construcción, se garantiza que los comercios puedan seguir operando con relativa normalidad, manteniendo el flujo de clientes y minimizando las pérdidas económicas. Además, los residentes continúan teniendo acceso a servicios esenciales, como centros de salud y escuelas, sin las complicaciones que acompañan a las grandes obras de excavación.

### Mejora en la percepción pública del proyecto

1. **Aumento en la aceptación y apoyo comunitario:** La percepción pública de un proyecto de infraestructura es crucial para su éxito. La eliminación del método Cut and Cover, con su historial de generar molestias significativas en áreas urbanas, puede ser vista como una decisión proactiva y sensible por parte de los responsables del proyecto. Al optar por métodos menos disruptivos, las autoridades demuestran un compromiso con el bienestar de la comunidad, lo que puede aumentar el apoyo al proyecto entre los residentes. Este enfoque puede reducir la resistencia al proyecto y mejorar las relaciones entre los desarrolladores y la comunidad local, creando un ambiente más colaborativo y positivo para el avance del proyecto.
2. **Reducción del estrés y la ansiedad comunitaria:** Las grandes obras de construcción, especialmente aquellas que implican el método Cut and Cover, a menudo generan estrés y ansiedad entre los residentes, quienes pueden temer por la seguridad de sus hogares, la accesibilidad, y la calidad del aire y el ruido durante el proceso. La eliminación de este método reduce significativamente estas preocupaciones, ya que los métodos alternativos suelen ser menos invasivos y más predecibles en términos de impacto. Al reducir el estrés comunitario, se mejora la calidad de vida durante la fase de construcción, y se construye una base de confianza que puede ser fundamental para la implementación exitosa del proyecto.

### Garantía de seguridad y accesibilidad durante la obra

1. **Mayor seguridad para los residentes:** El método Cut and Cover, con sus excavaciones profundas y movimientos de tierra, presenta riesgos de seguridad tanto para los trabajadores como para los residentes cercanos. Estos riesgos incluyen el

colapso de excavaciones, daños a infraestructuras subterráneas como tuberías y cables, y la posibilidad de accidentes en áreas de construcción abiertas. Al optar por métodos de construcción que no requieren excavaciones a gran escala, se reducen estos riesgos, creando un entorno más seguro tanto para los residentes como para los trabajadores de la construcción. Esto es especialmente importante en zonas urbanas donde la densidad de población y la proximidad de las edificaciones elevan los riesgos asociados con las obras de gran magnitud.

2. **Mantenimiento del acceso a infraestructura crítica:** La accesibilidad a infraestructura crítica, como redes de agua, electricidad y telecomunicaciones, es vital en cualquier zona urbana. El método Cut and Cover puede interferir con estas infraestructuras, causando interrupciones en los servicios que son esenciales para la vida diaria y el funcionamiento de los negocios. Al eliminar este método, se reduce la probabilidad de que las obras interfieran con estas infraestructuras, asegurando que los servicios públicos continúen operando sin interrupciones significativas. Esto es crucial para mantener la funcionalidad de la comunidad y evitar los inconvenientes que podrían surgir de las interrupciones en el suministro de servicios esenciales.

### **Alineación con los objetivos del proyecto y las características de la zona urbana**

1. **Adaptación a un entorno urbano complejo:** Las características de una zona urbana requieren enfoques de construcción que sean sensibles a la densidad poblacional, la infraestructura existente, y las necesidades de los residentes. La eliminación del método Cut and Cover se alinea con estos requisitos, ya que minimiza las alteraciones a la infraestructura urbana y se adapta mejor a la complejidad del entorno. Este enfoque también permite una integración más armoniosa del proyecto en el tejido urbano, evitando los conflictos que suelen surgir en zonas densamente pobladas cuando se utilizan métodos de construcción altamente invasivos.
2. **Contribución a la sostenibilidad urbana:** Costa Rica ha demostrado un compromiso significativo con la sostenibilidad ambiental y social en sus proyectos de infraestructura. La eliminación del método Cut and Cover en favor de métodos de construcción menos invasivos y más sostenibles contribuye a este compromiso, al minimizar los impactos ambientales y sociales durante la fase de construcción. Este enfoque no solo apoya la sostenibilidad del proyecto en sí, sino que también refuerza los objetivos más amplios del país en términos de desarrollo urbano sostenible.

### **Conclusión**

La decisión de eliminar el método Cut and Cover en la construcción del Tren Rápido de Pasajeros entre Atlántico y Plaza Vázquez ofrece múltiples ventajas sociales que benefician tanto a la comunidad local como al desarrollo del proyecto en sí. Al reducir las interrupciones en la vida diaria de los residentes, mejorar la percepción pública del proyecto, y garantizar la

seguridad y accesibilidad durante la obra, esta decisión se alinea con los objetivos de sostenibilidad y bienestar social que Costa Rica busca promover en sus proyectos de infraestructura. A través de una planificación cuidadosa y una ejecución sensible, es posible maximizar estos beneficios, asegurando que el proyecto no solo cumpla con sus metas técnicas y ambientales, sino que también se integre de manera armoniosa en el entorno urbano, contribuyendo al desarrollo social y económico de la región.

#### 4.1.6. Impacto ambiental eliminación Cut and Cover

La eliminación del método Cut and Cover en la construcción del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en una zona urbana de Costa Rica presenta varias ventajas ambientales significativas. Aunque este método no afecta directamente zonas ambientales protegidas, su exclusión contribuye a la reducción de impactos negativos tanto en la comunidad local como en el entorno urbano. A continuación, se exploran los beneficios de esta decisión en términos de preservación del paisaje urbano, conservación de la infraestructura existente, y minimización de la generación de residuos y contaminación durante la construcción.

##### Disminución de la alteración del paisaje urbano

1. **Conservación del entorno urbano:** El método Cut and Cover implica excavaciones profundas y extensivas que pueden alterar considerablemente el paisaje urbano. Estas excavaciones requieren la remoción temporal de pavimento, árboles, y otros elementos que forman parte del entorno urbano. Al eliminar este método de construcción, se preserva la integridad del paisaje urbano existente, lo que es especialmente importante en zonas donde la estética y la funcionalidad del espacio público son valoradas por la comunidad. Esta decisión evita el deterioro visual que acompaña a las obras de gran escala, manteniendo la cohesión del entorno y minimizando las intervenciones invasivas.
2. **Protección de áreas verdes y espacios públicos:** Aunque la zona no afecta áreas protegidas, el entorno urbano incluye espacios verdes y áreas públicas que son fundamentales para la calidad de vida de los residentes. La eliminación del método Cut and Cover reduce la necesidad de intervenir en estos espacios, protegiendo los árboles y la vegetación que contribuyen a la biodiversidad urbana y al bienestar de la comunidad. Esto también ayuda a mantener el acceso continuo a parques y plazas, que son vitales para la recreación y el esparcimiento de los residentes en un entorno urbano denso.

## Preservación de la infraestructura existente

1. **Minimización del riesgo de daños a infraestructuras subterráneas:** El método Cut and Cover, con su enfoque en excavaciones profundas, puede poner en riesgo las infraestructuras subterráneas existentes, como redes de agua, electricidad, gas y telecomunicaciones. Cualquier daño a estas infraestructuras podría causar interrupciones en los servicios esenciales, afectando tanto a los residentes como a las empresas locales. Al optar por métodos de construcción que no requieren excavaciones a gran escala, se minimiza el riesgo de daños a estas infraestructuras críticas, asegurando su integridad y continuidad operativa durante todo el proceso de construcción.
2. **Reducción de interferencias en el transporte urbano:** Las excavaciones profundas también pueden interferir con las redes de transporte urbano, como el sistema de alcantarillado y los drenajes pluviales. Mantener estas infraestructuras intactas es crucial para evitar inundaciones y otros problemas relacionados con la gestión del agua en áreas urbanas. La eliminación del Cut and Cover permite que el proyecto avance sin comprometer la funcionalidad de estos sistemas, contribuyendo a una construcción más sostenible y menos disruptiva.

## Minimización de la generación de residuos y contaminación

1. **Reducción de residuos de construcción:** Las obras que implican el método Cut and Cover generan grandes cantidades de residuos, incluyendo tierra, escombros, y materiales de construcción. La gestión de estos residuos no solo requiere espacio y recursos, sino que también puede generar problemas ambientales adicionales, como la contaminación del suelo y del agua si no se maneja adecuadamente. Al eliminar este método, se reduce significativamente la cantidad de residuos generados, lo que facilita una gestión más sostenible de los desechos y disminuye la carga ambiental del proyecto.
2. **Disminución de la contaminación del aire y el agua:** Las excavaciones a gran escala también pueden contribuir a la contaminación del aire debido al polvo y las partículas en suspensión, así como a la contaminación del agua a través del escurrimiento de sedimentos y residuos hacia los cuerpos de agua cercanos. La decisión de no utilizar el método Cut and Cover minimiza estas fuentes de contaminación, protegiendo la calidad del aire y del agua en la zona urbana. Esto es especialmente relevante en Costa Rica, un país comprometido con la protección ambiental y la sostenibilidad, donde mantener la calidad de los recursos naturales es una prioridad.

- 3. Menor uso de energía y recursos:** Las operaciones de excavación y remoción de tierra requieren un uso intensivo de maquinaria pesada, lo que conlleva un mayor consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero. Al evitar estas operaciones mediante la eliminación del método Cut and Cover, se reduce el consumo de combustible fósil y las emisiones asociadas, contribuyendo a los objetivos nacionales de descarbonización y reducción de la huella de carbono. Esta decisión se alinea con los compromisos de Costa Rica en términos de sostenibilidad energética y protección del clima.

### Alineación con los objetivos del proyecto y las características del entorno urbano

- 1. Contribución a un desarrollo urbano sostenible:** La eliminación del método Cut and Cover no solo reduce los impactos ambientales, sino que también promueve un desarrollo urbano más sostenible. Este enfoque respalda los principios de construcción verde y planificación urbana responsable, que buscan minimizar el impacto ambiental mientras se maximiza el beneficio social y económico de los proyectos de infraestructura. Al mantener el equilibrio entre desarrollo y sostenibilidad, el proyecto del TRP refuerza la visión de Costa Rica como un líder en sostenibilidad y protección del medio ambiente.
- 2. Apoyo a la calidad de vida en áreas urbanas:** La decisión de evitar el método Cut and Cover es un reflejo del compromiso con la calidad de vida de los residentes urbanos. Al minimizar las disrupciones y preservar el entorno urbano, el proyecto asegura que los beneficios del nuevo sistema de transporte se logren sin sacrificar el bienestar de la comunidad local. Esta consideración por el impacto ambiental y social del proyecto es esencial para su aceptación y éxito a largo plazo.

### Conclusión

La eliminación del método Cut and Cover en la construcción del Tren Rápido de Pasajeros en una zona urbana de Costa Rica ofrece ventajas ambientales claras que benefician tanto al entorno natural como a la comunidad local. Al reducir la alteración del paisaje urbano, preservar la infraestructura existente y minimizar la generación de residuos y la contaminación, esta decisión contribuye a un desarrollo urbano más sostenible y alineado con los objetivos ambientales del país. La implementación de métodos de construcción menos invasivos no solo mejora la viabilidad del proyecto, sino que también asegura que su ejecución sea compatible con los altos estándares de protección ambiental y calidad de vida que caracterizan a Costa Rica.

## 4.2. Propuestas de mejora a nivel general

Estas propuestas buscan mejorar la viabilidad del proyecto desde una perspectiva integral, asegurando que se cumplan tanto los objetivos operativos como los compromisos ambientales y sociales. El objetivo es complementar las propuestas ya recogidas en el EAP de la Factibilidad del 2020.

### 4.2.1. Actualización de la infraestructura tecnológica

La actualización de la infraestructura tecnológica es crucial para asegurar que el proyecto del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en la Gran Área Metropolitana de Costa Rica cumpla con los estándares internacionales de sostenibilidad y eficiencia. Esta propuesta se enfoca en la incorporación de tecnologías avanzadas que no solo mejoren la operación del sistema ferroviario, sino que también minimicen su impacto ambiental.

#### Estrategias específicas:

1. **Implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real:** La adopción de sistemas de monitoreo ambiental en tiempo real permitirá un control continuo sobre las emisiones de gases contaminantes, el consumo energético, y otros factores críticos que impactan el entorno. Estos sistemas pueden incluir sensores IoT instalados a lo largo de las vías del tren y en las estaciones, los cuales recopilan datos en tiempo real sobre la calidad del aire, niveles de ruido, y consumo de energía. Esta información es vital para tomar decisiones inmediatas en caso de que los indicadores superen los umbrales establecidos.
2. **Incorporación de tecnologías de eficiencia energética:** Es fundamental integrar tecnologías que optimicen el uso de energía en el TRP. Esto incluye la implementación de trenes con sistemas de frenado regenerativo, que permiten recuperar energía durante las desaceleraciones y almacenarla para su reutilización. Asimismo, el uso de iluminación LED en estaciones y la instalación de paneles solares en techos y estructuras complementarias pueden contribuir significativamente a la reducción del consumo energético.
3. **Integración de energías renovables:** Aprovechando que Costa Rica es un país con un alto porcentaje de generación de electricidad a partir de fuentes renovables, se propone que el TRP funcione exclusivamente con energía limpia. Esto puede lograrse mediante la contratación de energía eléctrica proveniente de fuentes como la hidroeléctrica, solar o eólica. Además, se pueden considerar acuerdos con empresas generadoras de energía renovable para asegurar un suministro constante y sostenible.



4. **Sistemas de gestión inteligente del tráfico ferroviario:** La adopción de sistemas de control de tráfico ferroviario tipo ATP en vía y embarcado ( ), garantizará una operación más eficiente y segura del tren. Este sistema permite una gestión precisa de la velocidad y el flujo de trenes, reduciendo así la probabilidad de accidentes y mejorando la puntualidad del servicio.
5. **Modernización de la infraestructura de comunicaciones:** Se recomienda actualizar la infraestructura de comunicaciones para incluir redes de fibra óptica que soporten la transmisión de grandes volúmenes de datos necesarios para el monitoreo en tiempo real y la operación remota del sistema. Además, se sugiere implementar aplicaciones móviles y paneles informativos en las estaciones que proporcionen a los usuarios información en tiempo real sobre los horarios de trenes, incidentes, y otras novedades relevantes.
6. **Evaluación y actualización continua:** Es esencial establecer un proceso de evaluación continua para la infraestructura tecnológica, que permita identificar áreas de mejora y actualizar los sistemas conforme a los avances tecnológicos y las mejores prácticas internacionales. Este proceso debe incluir auditorías periódicas y la participación de expertos en tecnología y sostenibilidad.

**Conclusión:** La modernización de la infraestructura tecnológica no solo mejorará la eficiencia operativa del TRP, sino que también permitirá una gestión más efectiva de los impactos ambientales, contribuyendo así a los objetivos de sostenibilidad del proyecto y al desarrollo socioeconómico de la Gran Área Metropolitana.

#### 4.2.2. Plan de mitigación ambiental

Un plan de mitigación ambiental robusto es esencial para minimizar los impactos adversos del proyecto del TRP y asegurar su alineación con los objetivos de sostenibilidad de Costa Rica. Este plan debe ser integral, abordando tanto los impactos identificados en el Estudio Ambiental Preliminar (EAP) como aquellos que puedan surgir durante las fases de construcción y operación.

##### Estrategias específicas:

1. **Gestión sostenible de residuos:** Establecer un sistema de gestión de residuos que minimice la generación de desechos y promueva su reciclaje y reutilización. Durante la fase de construcción, se debe implementar una política de residuos cero, que incentive la reducción de desechos en origen y la correcta disposición de aquellos que no pueden ser reciclados. En la fase de operación, se deben instalar puntos de

recolección de residuos sólidos en las estaciones y fomentar la separación de residuos por parte de los usuarios.

2. **Control de la contaminación del agua y del suelo:** Implementar medidas estrictas para evitar la contaminación de cuerpos de agua y del suelo durante las actividades de construcción y operación. Esto incluye la gestión adecuada de escorrentías, la instalación de sistemas de filtración en sitios de obra para evitar que sedimentos y contaminantes lleguen a los ríos y arroyos, y la gestión cuidadosa de los materiales peligrosos utilizados en la construcción.
3. **Monitoreo de calidad del aire:** Establecer estaciones de monitoreo de calidad del aire en puntos críticos del proyecto para medir las emisiones de contaminantes como PM10, PM2.5, y NOx. En función de los resultados, se deben implementar medidas correctivas como la optimización de la logística de transporte de materiales de construcción para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación local.
4. **Educación y sensibilización ambiental:** Desarrollar programas de educación y sensibilización ambiental dirigidos tanto a los trabajadores del proyecto como a las comunidades locales. Estos programas deben enfocarse en la importancia de la conservación ambiental, el uso eficiente de los recursos y la reducción de la huella ecológica. La sensibilización también debe incluir la promoción de medios de transporte sostenibles entre los usuarios del TRP.

**Conclusión:** El plan de mitigación ambiental debe ser dinámico, adaptándose a las circunstancias cambiantes del proyecto y garantizando la minimización de los impactos ambientales. Además, debe estar alineado con las metas de desarrollo sostenible de Costa Rica, asegurando la conservación del patrimonio natural del país para las futuras generaciones.

#### 4.2.3. Participación comunitaria y social

La participación comunitaria y social es un componente esencial para el éxito del proyecto del TRP, ya que asegura la inclusión de las voces locales en la toma de decisiones y contribuye a la legitimación del proyecto ante la sociedad. Un programa robusto de participación comunitaria no solo facilita la aceptación del proyecto, sino que también fomenta la cohesión social y el desarrollo comunitario. El EAP de la Factibilidad del 2020 recoge múltiples programas que se consideran adecuados también dentro de los dos escenarios y actualización que contempla la presente consultoría.

## Estrategias específicas:

1. **Establecimiento de canales de comunicación transparentes:** Crear y mantener canales de comunicación accesibles y transparentes para que las comunidades locales puedan expresar sus preocupaciones, sugerencias y expectativas con respecto al proyecto. Estos canales pueden incluir plataformas digitales, líneas telefónicas directas, oficinas de atención al ciudadano y buzones de sugerencias en las estaciones.
2. **Organización de talleres y reuniones informativas:** Realizar talleres y reuniones informativas periódicas en las comunidades afectadas para presentar los avances del proyecto, las medidas de mitigación implementadas, y los beneficios esperados. Estas actividades deben ser facilitadas por expertos en comunicación y participación comunitaria, asegurando que la información sea clara y comprensible para todos los segmentos de la población.
3. **Creación de comités de participación ciudadana:** Establecer comités de participación ciudadana en cada una de las áreas de influencia directa del proyecto. Estos comités deben estar compuestos por representantes de la comunidad, líderes locales, y representantes del proyecto, y servirán como un foro para discutir temas relevantes, resolver conflictos, y asegurar que las preocupaciones de la comunidad sean abordadas de manera efectiva.
4. **Programas de inclusión y desarrollo local:** Desarrollar programas de inclusión y desarrollo local que busquen mejorar la calidad de vida de las comunidades afectadas por el proyecto. Esto puede incluir la capacitación en habilidades laborales, la creación de empleos temporales y permanentes en el proyecto, y la inversión en infraestructura y servicios comunitarios como centros de salud, educación, y recreación.
5. **Mecanismos de seguimiento y evaluación participativa:** Implementar mecanismos de seguimiento y evaluación participativa, donde los miembros de la comunidad puedan monitorear el progreso del proyecto y evaluar su impacto en el entorno local. Esto asegura que las comunidades tengan un papel activo en la supervisión del proyecto y que las estrategias de mitigación y compensación se ajusten según sea necesario.
6. **Promoción de la transparencia y la rendición de cuentas:** Establecer un sistema de rendición de cuentas que obligue a las autoridades del proyecto a informar periódicamente sobre el cumplimiento de los compromisos adquiridos con la comunidad. Este sistema debe incluir la publicación de informes de progreso, la realización de auditorías externas, y la celebración de reuniones públicas donde se presenten los resultados.

**Conclusión:** Un programa efectivo de participación comunitaria y social no solo contribuirá a la aceptación y éxito del proyecto, sino que también promoverá el empoderamiento de las comunidades locales, asegurando que los beneficios del TRP sean compartidos equitativamente y que las decisiones tomadas reflejen las necesidades y aspiraciones de los residentes locales.

#### 4.2.4. Evaluación y monitoreo continuo

Un sistema de evaluación y monitoreo continuo es esencial para garantizar que el proyecto del TRP cumpla con sus objetivos operativos y ambientales a lo largo del tiempo. Este sistema debe ser integral, abarcando tanto la fase de construcción como la de operación, y debe utilizar indicadores clave de desempeño (KPI) que permitan un seguimiento detallado de los impactos del proyecto.

##### Estrategias específicas:

1. **Desarrollo de indicadores clave de desempeño (KPI):** Definir y desarrollar una serie de KPI que permitan medir el rendimiento del proyecto en áreas clave como eficiencia operativa, calidad del servicio, impacto ambiental, y satisfacción del usuario. Estos indicadores deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales (SMART), y deben ser revisados y actualizados periódicamente para reflejar las necesidades cambiantes del proyecto.
2. **Establecimiento de un sistema de monitoreo integral:** Implementar un sistema de monitoreo integral que recopile datos en tiempo real sobre el desempeño del proyecto en todas las áreas críticas. Este sistema debe estar soportado por tecnologías de monitoreo remoto, como sensores y drones, que permitan una cobertura completa del área de influencia del proyecto.
3. **Monitoreo participativo y comunitario:** Fomentar la participación de las comunidades locales en el proceso de monitoreo, estableciendo programas de monitoreo participativo donde los residentes puedan contribuir con la recopilación de datos y la observación de cambios en el entorno local. Esto no solo mejora la calidad del monitoreo, sino que también fortalece la relación entre el proyecto y las comunidades.
4. **Informes y auditorías periódicas:** Realizar informes y auditorías periódicas que evalúen el desempeño del proyecto con base en los KPI establecidos. Estos informes deben ser elaborados por expertos independientes y deben ser publicados de manera transparente, permitiendo que las partes interesadas revisen y comenten los resultados.

5. **Retroalimentación y mejora continua:** Establecer un mecanismo de retroalimentación continua donde los resultados del monitoreo se utilicen para mejorar las operaciones del proyecto. Esto incluye la implementación de ajustes operacionales y la revisión de las estrategias de mitigación y compensación en función de los resultados obtenidos.
6. **Coordinación con autoridades y organismos reguladores:** Asegurar la coordinación continua con las autoridades locales y nacionales, así como con los organismos reguladores pertinentes, para garantizar que el sistema de monitoreo cumpla con las normativas vigentes y las mejores prácticas internacionales. Esto incluye la presentación de informes regulares a las autoridades de medio ambiente y la adaptación del sistema de monitoreo a los cambios en las regulaciones.

**Conclusión:** El sistema de evaluación y monitoreo continuo debe ser riguroso, transparente y adaptable, asegurando que el proyecto del TRP no solo cumpla con sus objetivos operativos, sino que también contribuya positivamente al desarrollo sostenible de la región y a la protección del medio ambiente.

#### 4.2.5. Sostenibilidad a largo plazo

La sostenibilidad a largo plazo es un pilar fundamental para el éxito del proyecto del TRP, asegurando que las soluciones implementadas no solo satisfagan las necesidades actuales, sino que también promuevan un desarrollo sostenible en el futuro. Este enfoque debe integrar consideraciones ambientales, sociales y económicas, garantizando que el proyecto deje un legado positivo en la región.

##### **Estrategias específicas:**

1. **Incorporación de principios de diseño sostenible:** Asegurar que todos los aspectos del diseño y construcción del TRP se basen en principios de sostenibilidad, incluyendo la eficiencia energética, el uso de materiales sostenibles, y la minimización del impacto ambiental. Esto incluye la selección de materiales de bajo impacto, la integración de infraestructura verde en las estaciones y la promoción de prácticas de construcción sostenibles.
2. **Fomento de la movilidad sostenible:** Promover el uso del TRP como una alternativa sostenible al transporte privado, incentivando a los residentes a adoptar modos de transporte más limpios y eficientes. Esto puede lograrse mediante la integración del TRP con otras formas de transporte sostenible, como bicicletas y autobuses eléctricos, y mediante la creación de incentivos para los usuarios que opten por el transporte público.

3. **Desarrollo de estrategias de economía circular:** Implementar estrategias de economía circular en todas las fases del proyecto, incluyendo la gestión de residuos, la reutilización de materiales, y la creación de cadenas de valor sostenibles. Esto no solo reducirá el impacto ambiental del proyecto, sino que también generará beneficios económicos y sociales para las comunidades locales.
4. **Promoción del desarrollo económico local:** Asegurar que el proyecto del TRP contribuya al desarrollo económico local mediante la creación de empleos, la contratación de proveedores locales, y la inversión en infraestructura comunitaria. Esto incluye la promoción de proyectos de desarrollo económico que estén alineados con los objetivos de sostenibilidad del proyecto y que beneficien directamente a las comunidades locales.
5. **Educación y concientización sobre sostenibilidad:** Desarrollar programas de educación y concientización sobre sostenibilidad dirigidos tanto a los trabajadores del proyecto como a las comunidades locales. Estos programas deben enfocarse en la importancia de la sostenibilidad a largo plazo, el uso responsable de los recursos, y las formas en que las comunidades pueden contribuir a la sostenibilidad del proyecto.
6. **Evaluación del impacto a largo plazo:** Implementar un sistema de evaluación del impacto a largo plazo que permita medir los efectos del proyecto en el medio ambiente, la sociedad y la economía a lo largo del tiempo. Esto incluye la evaluación continua de los beneficios ambientales del proyecto, como la reducción de emisiones de carbono, y el seguimiento de los indicadores de desarrollo económico y social en las comunidades afectadas.

**Conclusión:** El enfoque en la sostenibilidad a largo plazo garantizará que el proyecto del TRP no solo sea un éxito en términos operativos, sino que también contribuya al desarrollo sostenible de Costa Rica, dejando un legado positivo para las futuras generaciones y apoyando los esfuerzos del país para alcanzar sus objetivos de sostenibilidad.

#### 4.3. Procedimiento de hallazgos arqueológicos fortuitos

En el EAP no se observa un procedimiento de hallazgos arqueológicos fortuitos. Este procedimiento es esencial para preservar el patrimonio cultural y arqueológico costarricense.

En Costa Rica, el procedimiento para manejar hallazgos arqueológicos fortuitos durante una obra de construcción está regulado principalmente por la Ley No. 6703, Ley sobre Patrimonio Nacional Arqueológico, y el Decreto Ejecutivo No. 28083-C. A continuación, se describe el procedimiento que debe seguirse:

1. **Detención inmediata de la obra:** Al encontrar un posible hallazgo arqueológico, la obra debe detenerse de inmediato en la zona afectada para evitar daños adicionales.

2. **Notificación a las autoridades:** El hallazgo debe ser reportado de inmediato al Museo Nacional de Costa Rica, que es la entidad encargada de la protección del patrimonio arqueológico del país. Esta notificación debe incluir detalles sobre la ubicación y la naturaleza del hallazgo.
3. **Inspección y evaluación:** El Museo Nacional enviará arqueólogos para inspeccionar y evaluar el hallazgo. Se determinará la importancia del descubrimiento y las medidas que deben tomarse.
4. **Determinación de medidas:** Dependiendo de la evaluación, las autoridades pueden decidir que:
  - La obra puede continuar bajo condiciones específicas.
  - Se deben realizar excavaciones arqueológicas adicionales.
  - El área debe ser protegida y preservada como sitio arqueológico.
5. **Documentación:** Es obligatorio documentar detalladamente el hallazgo, incluyendo fotografías, descripciones y cualquier otra información relevante.
6. **Medidas de conservación:** Si el hallazgo tiene un valor significativo, se deben implementar medidas de conservación para proteger los artefactos y el sitio arqueológico.
7. **Reanudación de la obra:** Una vez que el Museo Nacional autorice, la obra puede reanudarse siguiendo las directrices establecidas.
8. **Sanciones por incumplimiento:** El incumplimiento de estas normativas puede resultar en sanciones, incluyendo la paralización definitiva de la obra, multas, o incluso acciones legales contra los responsables.

Este procedimiento asegura la protección del patrimonio arqueológico de Costa Rica, garantizando que los hallazgos fortuitos se manejen de manera adecuada y conforme a la ley.

## 4.4. Plan de capacitación ambiental y social

### 4.4.1. Objetivo general

Desarrollar un programa de capacitación que garantice la integración de principios ambientales y sociales en la fase preliminar del estudio de factibilidad del proyecto de tren rápido, asegurando que todos los actores involucrados comprendan los impactos y las medidas de mitigación necesarias.

#### 4.4.2. Objetivos específicos

- Capacitar al equipo técnico sobre los principales impactos ambientales y sociales asociados al proyecto.
- Brindar herramientas para la identificación de áreas sensibles en términos de biodiversidad, recursos naturales y comunidades locales.
- Instruir sobre normativas locales e internacionales aplicables (como el Banco Mundial o IFC).
- Fomentar el diálogo con las comunidades y las partes interesadas.

#### 4.4.3. Duración

Se propone que el plan de capacitación tenga una duración de **3 meses**, distribuidos en sesiones semanales de 2 horas. Las sesiones incluirán teoría y talleres prácticos.

#### 4.4.4. Destinatarios

- **Equipo técnico del proyecto** (ingenieros, arquitectos, especialistas en transporte).
- **Autoridades ambientales y de planificación urbana.**
- **Consultores y asesores sociales y ambientales.**
- **Líderes comunitarios** de las zonas afectadas.

#### 4.4.5. Contenido del plan de capacitación

##### Módulo 1: Introducción al marco legal y normativo

- **Objetivo:** Conocer las leyes y reglamentos ambientales y sociales aplicables al proyecto, tanto nacionales como internacionales.
- **Temas a cubrir:**
  - Leyes ambientales de Costa Rica (SETENA).
  - Normativa internacional: Principios de Ecuador, IFC.
  - Permisos necesarios y procedimientos legales.

##### Módulo 2: Identificación de impactos ambientales



- **Objetivo:** Identificar y comprender los principales impactos ambientales derivados de la construcción y operación del tren.
- **Temas a cubrir:**
  - Impacto en ecosistemas terrestres y acuáticos.
  - Calidad del aire y ruido durante la construcción y operación.
  - Uso de suelo y áreas protegidas.
  - Cambios en la biodiversidad.

### Módulo 3: Evaluación de impactos sociales

- **Objetivo:** Comprender los efectos sociales que el proyecto puede generar y cómo mitigar riesgos para las comunidades.
- **Temas a cubrir:**
  - Desplazamientos involuntarios y reasentamientos.
  - Impacto en medios de vida y economía local.
  - Participación comunitaria y consultas previas.
  - Estrategias de comunicación con las comunidades.

### Módulo 4: Buenas prácticas de mitigación ambiental

- **Objetivo:** Proporcionar herramientas para reducir y mitigar los impactos ambientales identificados.
- **Temas a cubrir:**
  - Técnicas de reducción de ruido y vibraciones.
  - Gestión de residuos sólidos durante la construcción.
  - Planes de reforestación y conservación de áreas afectadas.
  - Medidas para minimizar la fragmentación de hábitats.

### Módulo 5: Participación comunitaria y diálogo social

- **Objetivo:** Promover la integración de las comunidades en la toma de decisiones del proyecto.
- **Temas a cubrir:**

- Técnicas de consulta participativa.
- Métodos de mediación de conflictos.
- Integración de las opiniones de la comunidad en el diseño del proyecto.

## Módulo 6: Monitoreo y seguimiento de indicadores

- **Objetivo:** Establecer mecanismos de monitoreo ambiental y social durante todas las fases del proyecto.
- **Temas a cubrir:**
  - Definición de indicadores ambientales (calidad de aire, agua, ruido).
  - Indicadores sociales (satisfacción comunitaria, salud pública).
  - Herramientas de reporte y transparencia.

### 4.4.6. Metodología

- **Sesiones presenciales** y/o virtuales con presentaciones y discusiones.
- **Talleres prácticos** para simular situaciones de impacto ambiental y social.
- **Visitas de campo** para identificar áreas sensibles y dialogar con las comunidades afectadas.

### 4.4.7. Evaluación y seguimiento

- **Evaluaciones periódicas** mediante cuestionarios.
- **Informe final de capacitación** que documente los resultados y áreas de mejora.

### 4.4.8. Recursos necesarios

- Facilitadores especializados en temas ambientales y sociales.
- Material audiovisual (videos, presentaciones).
- Documentación técnica de referencia (guías, normativas).

Este plan de capacitación ayudará a que todos los involucrados comprendan los riesgos y oportunidades ambientales y sociales, facilitando la implementación de medidas preventivas en el estudio de factibilidad del proyecto de TRP.

## 4.5. Evaluación y gestión de riesgos e impactos ambientales y sociales bajo el Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) y el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)

### 4.5.1. Introducción

Dado el carácter de infraestructura pública y la participación del sector privado del TRP, la gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales se plantea bajo dos marcos regulatorios del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE):

- **Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS)** para el sector privado y público no soberano.
- **Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)** para el sector público.

Estos sistemas garantizan un enfoque integral y sostenible para mitigar los impactos ambientales y sociales del proyecto en todas sus fases.

### 4.5.2. Evaluación de impactos ambientales y sociales

#### a. Fase de Construcción

##### 1. Impactos Ambientales:

- **Emisión de polvo y partículas:** El movimiento de tierra y la construcción pueden afectar la calidad del aire.
- **Contaminación de cuerpos de agua:** Derrames de materiales peligrosos podrían afectar los ríos y acuíferos cercanos.
- **Alteración de ecosistemas:** La construcción podría afectar áreas con biodiversidad crítica y fragmentar hábitats.

##### 2. Impactos Sociales:

- **Desplazamientos involuntarios:** Algunas comunidades podrían ser afectadas por la necesidad de liberar terreno.
- **Interrupción de la movilidad:** Las obras pueden interferir temporalmente en el tráfico local y los accesos a servicios públicos.
- **Riesgos laborales:** La seguridad de los trabajadores y las comunidades cercanas es una prioridad durante la construcción.

#### b. Fase de Operación

## 1. Impactos Ambientales:

- **Ruido y vibraciones:** La operación del tren puede generar ruido y vibraciones que afecten a las comunidades cercanas.
- **Fragmentación de corredores ecológicos:** La infraestructura podría interrumpir las rutas naturales de fauna local.

## 2. Impactos Sociales:

- **Cambios en los patrones de urbanización:** El desarrollo de la infraestructura ferroviaria podría aumentar el costo de la vida en ciertas áreas.
- **Seguridad y acceso:** Garantizar la seguridad en los cruces ferroviarios y asegurar que todas las comunidades, incluidas las más vulnerables, tengan acceso equitativo al servicio.

### 4.5.3. Gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales

#### I. Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) del BCIE para el sector privado y público no soberano

El **SGAS** aplica a proyectos donde participan entidades del sector privado o del sector público no soberano, estableciendo directrices para gestionar los riesgos ambientales y sociales desde la perspectiva empresarial.

##### a. Gestión Ambiental

- **Monitoreo de calidad del aire y agua:** Se implementarán medidas para controlar la emisión de partículas y prevenir la contaminación de recursos hídricos.
- **Gestión de residuos:** Se establecerán protocolos estrictos para el manejo y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos generados durante la construcción y operación del proyecto.
- **Compensación de biodiversidad:** En áreas donde se afecte la fauna y flora, se aplicarán programas de restauración ecológica y reforestación.

##### b. Gestión Social

- **Plan de reasentamiento y compensación:** En caso de desplazamientos, se implementará un plan equitativo que garantice una compensación justa para las familias afectadas.

- **Consultas y participación comunitaria:** Se realizarán consultas continuas con las comunidades, asegurando su participación en la toma de decisiones.
- **Acceso equitativo:** Se diseñarán políticas de acceso universal para asegurar que todas las comunidades, incluidas las más vulnerables, tengan acceso al servicio de transporte.

### c. Responsabilidad Corporativa

- **Desarrollo local:** Las empresas privadas involucradas deberán priorizar la contratación local y contribuir al desarrollo de capacidades en la zona.
- **Transparencia y rendición de cuentas:** Se implementarán mecanismos de auditoría y reporte para garantizar que se cumplan los estándares de sostenibilidad ambiental y social.

### d. Monitoreo y Seguimiento

- **Evaluaciones periódicas:** Tanto durante la construcción como en la operación, se llevarán a cabo evaluaciones continuas del cumplimiento de las normativas ambientales y sociales.
- **Informes de impacto:** Las empresas participantes deberán reportar los avances y resultados a las autoridades reguladoras, así como a las comunidades afectadas.

## II. Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) del BCIE para el Sector Público

El **MGAS** está orientado a proyectos que involucran al sector público soberano. Proporciona directrices más robustas para garantizar la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura y el cumplimiento de los principios de desarrollo social y ambiental.

### a. Gestión Ambiental

- **Planes de manejo ambiental:** El sector público desarrollará e implementará un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que cubra aspectos como la calidad del aire, agua, biodiversidad y gestión de residuos.
- **Restauración ecológica:** En áreas afectadas por la construcción del TRP, se implementarán proyectos de restauración para mitigar la pérdida de biodiversidad y restaurar hábitats críticos.
- **Monitoreo ambiental:** Se establecerá un programa continuo de monitoreo de los principales indicadores ambientales, asegurando el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales.

## b. Gestión Social

- **Reasentamientos y compensaciones:** El gobierno desarrollará un plan de reasentamiento que respete los derechos de las personas afectadas, asegurando una compensación justa y digna.
- **Consultas públicas y participación ciudadana:** El sector público deberá involucrar a las comunidades a través de consultas previas y continuas, garantizando que las opiniones de las comunidades se consideren en la planificación y ejecución del proyecto.
- **Programas de inclusión social:** Se desarrollarán programas para garantizar que las poblaciones vulnerables tengan acceso equitativo a los beneficios del proyecto, incluyendo el uso del sistema de transporte.

## c. Cumplimiento Normativo

- **Legislación ambiental nacional e internacional:** El sector público será responsable de garantizar que el proyecto cumpla con todas las normativas ambientales de Costa Rica, así como con los estándares internacionales, tales como los Principios de Ecuador y las directrices del BCIE.

## d. Monitoreo y Supervisión

- **Monitoreo social:** Se implementarán mecanismos de seguimiento del impacto del TRP en la vida de las comunidades, evaluando indicadores como la salud pública, satisfacción con las medidas de reasentamiento y acceso a servicios.
- **Auditorías periódicas:** Se realizarán auditorías ambientales y sociales para garantizar la transparencia y el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad del proyecto.

### 4.5.4. Mecanismos de reporte y transparencia

#### a. Informes Trimestrales

- El sector privado y público deberán entregar informes periódicos a las autoridades reguladoras y a las partes interesadas. Estos informes incluirán el estado del monitoreo ambiental, la implementación de medidas de mitigación, y los avances en los planes sociales.

#### b. Auditorías Externas

- Para garantizar el cumplimiento de los estándares del SGAS y el MGAS, se realizarán auditorías independientes durante todas las fases del proyecto. Los resultados se pondrán a disposición del público.

### c. Comunicación con las Partes Interesadas

- Se establecerán canales de comunicación accesibles y transparentes para que las comunidades y otras partes interesadas puedan expresar sus inquietudes y obtener información actualizada sobre el avance del proyecto.

El enfoque combinado del **Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS)** y el **Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)** asegura que el proyecto del TRP no solo cumple con los requisitos de sostenibilidad y mitigación de riesgos para el sector público y privado, sino que también involucra a las comunidades en la planificación y ejecución del proyecto. La implementación de estos sistemas garantiza que se gestionen de manera eficaz los impactos ambientales y sociales, y que se promueva el desarrollo sostenible en todas las fases del proyecto.

## 4.6. Gestión de riesgos y contingencias

La gestión de riesgos y contingencias es un componente crítico para asegurar la viabilidad del proyecto del TRP, especialmente en un país como Costa Rica, donde los riesgos naturales, como sismos y deslizamientos, son frecuentes. Un plan de gestión de riesgos bien diseñado debe identificar, evaluar y mitigar los riesgos tanto ambientales como sociales asociados al proyecto.

Dentro de la Fase 1 de la presente consultoría, se ha realizado un análisis de riesgos, siguiendo la metodología del MIDEPLAN y en línea con las directrices de Costa Rica para el análisis de riesgos de un proyecto de factibilidad como el TRP.

## 4.7. Plan de Gestión de Residuos para el proyecto del TRP

El Plan de Gestión de Residuos (PGR) es una componente fundamental para asegurar la sostenibilidad del proyecto del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en Costa Rica. Este plan se enfocará en la minimización de residuos y en el manejo adecuado de los desechos generados tanto durante la fase de construcción como en la operación del tranvía. Alineado con las normativas ambientales de Costa Rica y los objetivos de sostenibilidad del proyecto, el PGR propondrá estrategias específicas para la reducción de residuos, prácticas de reciclaje y la gestión segura de materiales peligrosos.

### 1. Enfoque en la minimización de residuos

## 1.1 Prevención de residuos en la fase de diseño

El primer paso para la minimización de residuos comienza en la fase de diseño del proyecto. Es crucial integrar prácticas de diseño que consideren la eficiencia en el uso de materiales, la selección de productos con baja generación de residuos y la utilización de materiales reciclables y de larga duración. El diseño del TRP debe incorporar el uso de tecnologías y métodos constructivos que minimicen el desperdicio de materiales, como la prefabricación de componentes y la implementación de un diseño modular.

Una de las medidas ya tomadas en la presente consultoría es la revisión y posible tratamiento de aquellos elementos existentes a retirar durante las primeras fases de la obra (traviesas, sujeciones, carriles, balasto...) por el contratista. Se contará con la supervisión de INCOFER para determinar si estos elementos están en buen estado y, en caso de ser así, serán transportados y acopiados en el patio Pacífico, propiedad de INCOFER, para su uso en las labores de operación y mantenimiento de las líneas titularidad de INCOFER, como puede ser la línea B de Pacífico a Belén.

## 1.2 Optimización del uso de materiales durante la construcción

Durante la construcción, es esencial aplicar estrategias que optimicen el uso de materiales. Esto incluye la planificación precisa de la cantidad de materiales necesarios, evitando sobre pedidos y minimizando las sobras. Además, se debe fomentar la reutilización de materiales de construcción en sitio cuando sea posible, como el uso de escombros para rellenos o bases de caminos.

## 1.3 Capacitación y concienciación del personal

La capacitación del personal de construcción en prácticas de gestión de residuos es fundamental para el éxito del PGR. Esto incluye la educación sobre la importancia de la minimización de residuos, el uso eficiente de los materiales y el seguimiento de procedimientos adecuados de separación de residuos. La concienciación ambiental debe ser una parte integral de la cultura de trabajo en el proyecto.

## 2. Estrategias de manejo adecuado de residuos

### 2.1 Clasificación y separación de residuos

Un componente clave del PGR es la clasificación y separación efectiva de los residuos en la fuente. Esto implica establecer estaciones de separación de residuos en el sitio de construcción y en las instalaciones operativas del TRP. Los residuos deben separarse en categorías como residuos reciclables (papel, cartón, plástico, metales), residuos orgánicos,



escombros de construcción, y residuos peligrosos. Esta clasificación facilitará el manejo adecuado de cada tipo de residuo y maximizará las tasas de reciclaje.

## 2.2 Prácticas de reciclaje y reutilización

El reciclaje es una estrategia central dentro del PGR. Los materiales reciclables deben ser recolectados y enviados a plantas de reciclaje certificadas. Se deben establecer contratos con empresas locales de reciclaje para asegurar el manejo adecuado de estos materiales. Además, el proyecto debe fomentar la reutilización de materiales en la medida de lo posible, como el uso de materiales reciclados en nuevas aplicaciones dentro del proyecto o en proyectos comunitarios asociados.

## 2.3 Manejo de residuos peligrosos

El manejo de residuos peligrosos requiere una atención especial debido a los riesgos ambientales y de salud asociados. El PGR debe incluir un plan detallado para la identificación, almacenamiento, transporte y disposición final de estos residuos conforme a la normativa costarricense, en particular el Reglamento sobre la Gestión Integral de Residuos (Decreto No. 36093-S). Los residuos peligrosos, como solventes, aceites usados, y productos químicos de construcción, deben almacenarse en contenedores etiquetados y seguros, y su disposición final debe realizarse a través de empresas autorizadas.

## 3. Implementación y monitoreo del PGR

### 3.1 Establecimiento de indicadores de desempeño

Para asegurar la efectividad del PGR, es crucial establecer indicadores de desempeño que permitan monitorear y evaluar el progreso en la gestión de residuos. Estos indicadores deben incluir métricas como la cantidad de residuos generados, la tasa de reciclaje, la reducción de residuos peligrosos, y la eficacia de las prácticas de separación y clasificación. El monitoreo regular de estos indicadores permitirá realizar ajustes al plan según sea necesario.

### 3.2 Auditorías regulares y reportes

Se deben realizar auditorías periódicas del PGR para evaluar su cumplimiento y efectividad. Estas auditorías deben ser realizadas por un equipo independiente para asegurar la objetividad en la evaluación. Los resultados de las auditorías, junto con los informes de desempeño, deben ser compartidos con las partes interesadas del proyecto, incluyendo las autoridades ambientales y la comunidad local, para mantener la transparencia y la confianza en la gestión del proyecto.

### 3.3 Mejoras continuas

El PGR debe ser un documento dinámico que se actualice y mejore continuamente en respuesta a los hallazgos de las auditorías y a los cambios en las condiciones del proyecto. Esto incluye la incorporación de nuevas tecnologías de gestión de residuos, la adaptación a cambios en la normativa ambiental, y la respuesta a las expectativas y preocupaciones de las partes interesadas.

#### **4. Alineación con los objetivos de sostenibilidad del proyecto**

El PGR debe estar completamente alineado con los objetivos de sostenibilidad del proyecto del TRP, que incluyen la reducción de la huella de carbono, la minimización del impacto ambiental y la promoción del desarrollo sostenible en Costa Rica. Esto implica no solo cumplir con la normativa ambiental vigente, sino también adoptar las mejores prácticas internacionales en gestión de residuos y sostenibilidad.

#### **Conclusión**

El Plan de Gestión de Residuos para el proyecto del TRP es esencial para asegurar que la construcción y operación del tranvía se realicen de manera ambientalmente responsable y sostenible. A través de la implementación de estrategias de minimización, clasificación, reciclaje y manejo seguro de residuos peligrosos, el proyecto no solo cumplirá con las normativas ambientales, sino que también contribuirá a los objetivos nacionales de sostenibilidad. El compromiso con la mejora continua y la transparencia en la gestión de residuos garantizará que el TRP sea un modelo de desarrollo urbano sostenible en la región.

### **4.8. Impacto Socioeconómico en Comunidades Locales**

El proyecto del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en Costa Rica promete ser un catalizador de desarrollo urbano y económico para las comunidades locales. Sin embargo, es crucial analizar en profundidad cómo este proyecto afectará la economía local, la generación de empleo y las posibles disparidades sociales. Este análisis considera tanto los impactos positivos como negativos, prestando especial atención a la distribución de beneficios económicos, el riesgo de gentrificación, y los efectos sobre pequeños negocios locales. Además, se proponen estrategias para mitigar los impactos negativos y maximizar los beneficios para las comunidades afectadas, alineando el proyecto con los objetivos de desarrollo sostenible del país.

#### **1. Impactos positivos en la economía local**

##### **1.1 Generación de empleo directo e indirecto**

El TRP tiene el potencial de generar una cantidad significativa de empleos, tanto directos como indirectos. Durante la fase de construcción, se crearán empleos en la construcción, ingeniería,

y logística, beneficiando a trabajadores locales y estimulando la economía regional. Además, la operación del tranvía requerirá personal permanente en áreas como mantenimiento, operaciones y administración, lo que contribuirá a la creación de empleo a largo plazo.

## **1.2 Impulso al comercio y a los negocios locales**

La construcción y operación del TRP puede estimular el crecimiento de negocios locales, especialmente aquellos ubicados cerca de las estaciones de tranvía. El aumento del tránsito peatonal y la mejor conectividad podrían atraer a más clientes a comercios, restaurantes, y servicios, generando un ciclo económico positivo que beneficie a las comunidades aledañas.

## **1.3 Desarrollo de infraestructura y mejoras urbanas**

El proyecto del TRP no solo implica la construcción del sistema de tranvía, sino también el desarrollo de infraestructuras relacionadas, como mejoras en las vías de acceso, iluminación pública, y espacios verdes. Estas inversiones pueden elevar la calidad de vida en las comunidades locales, aumentando el valor de las propiedades y atrayendo nuevas inversiones.

## **2. Impactos negativos potenciales**

### **2.1 Riesgo de gentrificación**

Uno de los riesgos asociados al proyecto del TRP es la gentrificación, donde la valorización de las propiedades y el atractivo renovado de las áreas cercanas a las estaciones podrían aumentar los costos de vivienda. Esto puede desplazar a residentes de bajos ingresos y cambiar la dinámica social de las comunidades locales, favoreciendo a los nuevos residentes con mayor poder adquisitivo.

### **2.2 Desigualdad en la distribución de beneficios**

Aunque el TRP generará beneficios económicos, existe el riesgo de que estos no se distribuyan equitativamente entre las diferentes comunidades. Las áreas más cercanas a las estaciones del tranvía podrían ver un aumento en la actividad económica, mientras que las comunidades periféricas podrían no experimentar los mismos beneficios, perpetuando las disparidades sociales y económicas.

### **2.3 Impacto en pequeños negocios locales**

La construcción del TRP podría tener efectos adversos temporales en los pequeños negocios locales, especialmente aquellos que se encuentren cerca de las obras. Las interrupciones en el acceso, la disminución del tráfico peatonal durante la construcción y los cambios en la

dinámica comercial pueden afectar negativamente a estos negocios, algunos de los cuales podrían no sobrevivir al periodo de construcción.

### **3. Estrategias para mitigar impactos negativos y maximizar beneficios**

#### **3.1 Desarrollo de políticas de vivienda asequible**

Para mitigar el riesgo de gentrificación, es crucial que el proyecto incluya políticas de vivienda asequible que permitan a los residentes actuales permanecer en sus comunidades. Esto podría incluir la implementación de controles de alquiler, la promoción de proyectos de vivienda social y la colaboración con desarrolladores para asegurar que una parte de las nuevas viviendas sea accesible para personas de bajos ingresos.

#### **3.2 Distribución equitativa de inversiones**

Es fundamental que los beneficios económicos del TRP se distribuyan de manera equitativa entre todas las comunidades locales. Esto puede lograrse a través de la inversión en infraestructura y servicios en áreas periféricas, asegurando que todas las comunidades experimenten mejoras en su calidad de vida. Además, se podría establecer un fondo de desarrollo comunitario financiado por el proyecto para apoyar iniciativas locales de crecimiento económico.

#### **3.3 Apoyo a pequeños negocios durante la construcción**

Para apoyar a los pequeños negocios locales durante la fase de construcción, se pueden implementar varias estrategias, como proporcionar asistencia financiera temporal, promover campañas de “compra local”, y garantizar que la construcción se realice en fases que minimicen las interrupciones. Además, las autoridades locales pueden colaborar con los comerciantes para desarrollar planes de contingencia que les permitan continuar operando durante las obras.

#### **3.4 Programas de capacitación y desarrollo de habilidades**

El proyecto del TRP ofrece una oportunidad única para mejorar las habilidades de la fuerza laboral local. Es recomendable que se implementen programas de capacitación y desarrollo de habilidades en las áreas de construcción, operación del tranvía, y mantenimiento, dirigidos especialmente a residentes de las comunidades afectadas. Esto no solo mejorará sus oportunidades de empleo, sino que también fortalecerá la capacidad local para sostener el proyecto a largo plazo.

### **Conclusión**

El impacto socioeconómico del proyecto del TRP en Costa Rica tiene el potencial de ser profundamente positivo, mejorando la economía local, generando empleo y revitalizando las comunidades locales. Sin embargo, para asegurar que estos beneficios se distribuyan de manera equitativa y que los impactos negativos se minimicen, es crucial que el proyecto incluya estrategias específicas para abordar los riesgos de gentrificación, desigualdad en la distribución de beneficios, y el impacto en los pequeños negocios locales. A través de un enfoque consciente y proactivo, el TRP puede convertirse en un motor de desarrollo sostenible que beneficie a todas las comunidades involucradas, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible de Costa Rica.

## 4.9. Impacto en la Movilidad Urbana

Para evaluar el "Impacto en la Movilidad Urbana" en el contexto del proyecto del TRP en Costa Rica, es fundamental adoptar un enfoque que examine cómo este proyecto influirá en la dinámica del tráfico, la accesibilidad y la integración con otros sistemas de transporte en la Gran Área Metropolitana (GAM). A continuación, se desarrolla una visión detallada de estos aspectos, proponiendo estrategias que maximicen los beneficios del proyecto y mitiguen posibles desafíos.

### Impacto en la movilidad urbana

#### 1. Reducción del tráfico vehicular

Uno de los beneficios esperados del proyecto del TRP es la reducción del tráfico vehicular en la GAM, una región que actualmente enfrenta niveles críticos de congestión. Según el Estado de la Nación, el crecimiento sostenido de la flota vehicular ha generado un incremento en los tiempos de desplazamiento y la saturación de los principales corredores viales.

La implementación del TRP como una alternativa de transporte masivo, rápida y eficiente, ofrece una solución viable para desincentivar el uso del automóvil privado, particularmente para los desplazamientos diarios hacia y desde los principales centros urbanos. Al proporcionar una opción de transporte público de alta capacidad, el TRP puede aliviar la presión sobre las carreteras, contribuyendo a una disminución significativa en la cantidad de vehículos particulares en circulación. Esta reducción no solo mejorará la fluidez del tráfico, sino que también contribuirá a la disminución de la contaminación del aire y del ruido, factores críticos en el contexto urbano.

#### 2. Integración con otros sistemas de transporte público

El éxito del TRP no solo dependerá de su operación como un sistema de transporte independiente, sino también de su capacidad para integrarse de manera efectiva con otros

modos de transporte público. La intermodalidad, es decir, la posibilidad de que los usuarios combinen diferentes medios de transporte en un mismo viaje es fundamental para maximizar la eficiencia del TRP y mejorar la accesibilidad en la GAM.

La integración del TRP con los autobuses, taxis y otros sistemas de transporte público es esencial para garantizar una conectividad fluida entre diferentes partes de la ciudad y sus alrededores. Por ejemplo, la conexión con las rutas de autobuses locales debe ser optimizada para que los usuarios puedan acceder fácilmente a las estaciones del TRP desde sus hogares o lugares de trabajo, reduciendo la necesidad de desplazamientos adicionales.

Además, se debe considerar la implementación de un sistema de pago unificado que permita a los usuarios realizar transbordos entre diferentes modos de transporte sin necesidad de adquirir múltiples boletos, facilitando así el proceso de viaje y reduciendo los tiempos de espera.

### **3. Mejoras en la conectividad para los usuarios**

El TRP tiene el potencial de transformar la conectividad en la GAM, particularmente para aquellos usuarios que dependen del transporte público para sus desplazamientos diarios. Actualmente, un alto porcentaje de la población en la GAM enfrenta largos tiempos de viaje debido a la falta de opciones de transporte eficiente y accesible. Con la introducción del TRP, se espera que los tiempos de desplazamiento se reduzcan considerablemente, mejorando así la calidad de vida de los usuarios.

Además, el TRP puede jugar un papel crucial en mejorar la accesibilidad para personas con movilidad reducida y otros grupos vulnerables, al proporcionar infraestructura moderna y accesible en todas sus estaciones y trenes. Esto es especialmente importante en una región donde la infraestructura de transporte existente a menudo no cumple con los estándares de accesibilidad universal.

#### **Desafíos y soluciones**

A pesar de los beneficios previstos, la implementación del TRP también enfrenta desafíos significativos que deben ser abordados para asegurar su éxito. Uno de los principales desafíos es la posible resistencia de los usuarios actuales de transporte privado a cambiar a un sistema de transporte público, especialmente si perciben que el TRP no ofrece una mejora significativa en términos de comodidad, rapidez o conveniencia.

Para mitigar este riesgo, se pueden implementar campañas de concienciación que destaquen los beneficios del TRP en comparación con el uso del automóvil privado, tanto en términos de ahorro de tiempo como de costos. Además, es fundamental garantizar que la experiencia del usuario en el TRP sea superior, ofreciendo trenes cómodos, seguros y puntuales.

Otro desafío es la coordinación con las autoridades locales y los operadores de transporte para asegurar una integración efectiva entre el TRP y otros modos de transporte. Esto requerirá una planificación cuidadosa y la colaboración entre múltiples entidades para crear un sistema de transporte verdaderamente integrado.

## Conclusión

El impacto del TRP en la movilidad urbana en la GAM es potencialmente transformador. Al reducir la congestión vehicular, mejorar la integración del transporte y aumentar la conectividad para los usuarios, el TRP puede contribuir significativamente al desarrollo urbano sostenible en Costa Rica. No obstante, es esencial abordar los desafíos asociados con su implementación a través de estrategias proactivas que garanticen su éxito a largo plazo y maximicen sus beneficios para toda la población.

## 4.10. Integración de la Perspectiva de Género

La incorporación de la perspectiva de género en el proyecto del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en Costa Rica es fundamental para asegurar que todas las personas, independientemente de su género, se beneficien de manera equitativa de este desarrollo. Este enfoque garantiza que las necesidades y experiencias de mujeres y hombres se integren en cada fase del proyecto, desde la planificación inicial hasta la operación diaria. A continuación, se desarrollan estrategias concretas para implementar esta perspectiva en todas las etapas del proyecto, alineadas con las políticas nacionales e internacionales de igualdad de género.

### 1. Perspectiva de género en la planificación y diseño

#### 1.1 Análisis de movilidad por género

Es crucial realizar un análisis de movilidad que identifique cómo las mujeres y los hombres utilizan el transporte público de manera diferente. Este análisis debe considerar aspectos como los patrones de viaje, las horas pico, los destinos frecuentes y las preocupaciones de seguridad. Por ejemplo, las mujeres tienden a realizar más viajes encadenados (ir al trabajo, dejar a los hijos en la escuela, hacer compras, etc.), lo que requiere un diseño que facilite estos desplazamientos.

#### 1.2 Diseño inclusivo de infraestructura

El diseño de las estaciones, vagones y accesos del TRP debe ser inclusivo y accesible para todos los usuarios. Esto implica garantizar que las estaciones estén bien iluminadas, que haya instalaciones adecuadas para personas con movilidad reducida, y que los vagones estén diseñados para evitar situaciones de acoso, con espacios dedicados para mujeres y grupos vulnerables si es necesario. Además, la ubicación de las estaciones debe considerar la

seguridad y accesibilidad, asegurando que estén situadas en áreas seguras y bien conectadas con otros servicios.

### **1.3 Participación de mujeres en la toma de decisiones**

Involucrar a mujeres en las fases de planificación y diseño es esencial para asegurar que sus necesidades y preocupaciones sean tomadas en cuenta. Esto puede lograrse mediante la creación de comités consultivos con representación femenina, o a través de la participación de organizaciones de mujeres y grupos comunitarios en el proceso de planificación.

## **2. Perspectiva de género en la fase de construcción**

### **2.1 Fomento del empleo femenino**

La fase de construcción del TRP debe incluir estrategias para aumentar la participación de las mujeres en el sector de la construcción, tradicionalmente dominado por hombres. Esto puede lograrse mediante programas de capacitación específicos para mujeres, la creación de entornos de trabajo inclusivos y seguros, y la promoción de políticas de igualdad salarial. Además, se deben establecer mecanismos para prevenir y responder al acoso y la discriminación en el lugar de trabajo.

### **2.2 Impacto en las comunidades locales**

Durante la construcción, es importante considerar el impacto que estas actividades tendrán en las mujeres de las comunidades locales, que a menudo son las más afectadas por las interrupciones en la vida diaria. Se deben implementar medidas para minimizar estos impactos, como garantizar el acceso seguro a las escuelas, centros de salud y otros servicios esenciales, y mantener una comunicación constante con las comunidades para abordar sus preocupaciones.

### **2.3 Implementación de medidas de seguridad**

La seguridad en las áreas de construcción es otra consideración clave. Se deben diseñar e implementar protocolos específicos para garantizar la seguridad de las mujeres que viven o trabajan cerca de los sitios de construcción. Esto incluye la instalación de iluminación adecuada, la vigilancia en las áreas más sensibles, y la creación de rutas seguras de acceso y salida.

## **3. Perspectiva de género en la operación y mantenimiento**

### **3.1 Seguridad en la operación del TRP**

Una vez que el TRP esté en operación, es crucial que las medidas de seguridad sigan siendo una prioridad. Esto incluye la presencia de personal capacitado para atender situaciones de



acoso, la implementación de sistemas de vigilancia en tiempo real, y la creación de un ambiente seguro y confortable para todas las personas usuarias, especialmente durante las horas de mayor vulnerabilidad, como la noche.

### **3.2 Accesibilidad y comodidad**

La operación del TRP debe garantizar que los servicios sean accesibles para todas las personas, con especial atención a las necesidades de mujeres embarazadas, personas con discapacidad, y personas de la tercera edad. Esto incluye asegurar que los horarios y frecuencias del servicio sean adecuados para satisfacer las necesidades de quienes dependen del transporte público para sus desplazamientos diarios.

### **3.3 Monitoreo y evaluación de políticas de género**

Es fundamental implementar un sistema de monitoreo y evaluación continuo que permita medir el impacto de las políticas de género implementadas en la operación del TRP. Este sistema debe incluir indicadores específicos de género, como la satisfacción de las mujeres usuarias, la reducción de incidentes de acoso, y la participación de mujeres en roles operativos y de liderazgo dentro de la empresa operadora del TRP.

## **4. Alineación con las políticas nacionales e internacionales**

### **4.1 Cumplimiento de normativas de igualdad de género**

Las estrategias de integración de la perspectiva de género en el TRP deben estar alineadas con las políticas y normativas nacionales, como la Ley de Igualdad de Oportunidades para las Mujeres de Costa Rica, y los compromisos internacionales, como la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW). Esto asegura que el proyecto no solo cumpla con los estándares legales, sino que también se posicione como un modelo de igualdad y sostenibilidad.

### **4.2 Promoción de buenas prácticas internacionales**

Además de cumplir con las normativas locales, el TRP debe incorporar buenas prácticas internacionales en igualdad de género en transporte público. Esto incluye aprender de experiencias exitosas en otros países, adoptar tecnologías que faciliten la seguridad y accesibilidad, y promover una cultura de igualdad de género en todas las operaciones del proyecto.

## **Conclusión**

La integración de la perspectiva de género en el proyecto del TRP en Costa Rica no solo es un requisito legal y ético, sino también una oportunidad para crear un sistema de transporte

más equitativo e inclusivo. Al diseñar e implementar estrategias concretas en todas las fases del proyecto, se puede garantizar que el TRP sirva como un modelo de desarrollo urbano que promueva la igualdad de género, beneficiando a toda la sociedad. A través de un enfoque proactivo y alineado con las políticas nacionales e internacionales, el TRP puede establecer un nuevo estándar para proyectos de infraestructura en el país y en la región.

En el Estudio de Género de la presente consultoría se detalla con mayor profundidad las propuestas desde una perspectiva de género.

## 4.11. Monitoreo y Seguimiento Post-Proyecto del TRP

La implementación de un plan de monitoreo y seguimiento post-proyecto es crucial para garantizar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del Tren Rápido de Pasajeros (TRP) en Costa Rica. Este plan no solo asegura que el proyecto continúe cumpliendo con sus objetivos ambientales, sociales y económicos, sino que también permite la identificación temprana de cualquier desviación que pueda requerir ajustes en la operación. A continuación, se detalla un plan exhaustivo que aborda las estrategias de monitoreo continuo, incluyendo la identificación de indicadores clave, la frecuencia de las evaluaciones, los roles y responsabilidades, y los mecanismos de reporte y ajuste, todo ello alineado con las normativas locales y las mejores prácticas internacionales.

### 1. Estrategias de monitoreo continuo

#### 1.1 Identificación de indicadores clave

El primer paso en el diseño del plan de monitoreo es la identificación de indicadores clave que permitan evaluar los impactos del proyecto en tres áreas principales: ambiental, social y económica.

- **Indicadores ambientales:** Estos incluyen la calidad del aire, el ruido, la biodiversidad en las áreas adyacentes a las estaciones y las vías del tranvía, y el consumo de energía. Es importante medir cómo el TRP está contribuyendo a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en comparación con los medios de transporte que reemplaza, como los vehículos privados.
- **Indicadores sociales:** Se deben monitorear indicadores relacionados con la percepción pública del proyecto, la seguridad en las estaciones y dentro de los trenes, y la equidad en el acceso al transporte. También es esencial medir el impacto del TRP en la movilidad de grupos vulnerables, como personas con discapacidades, mujeres y personas de la tercera edad.

- **Indicadores económicos:** Aquí se incluyen la eficiencia operativa del sistema, la rentabilidad del proyecto, y el impacto económico en las comunidades locales, como la creación de empleo y el desarrollo económico en las zonas de influencia del TRP.

## 1.2 Frecuencia de las evaluaciones

El plan debe establecer una frecuencia clara para las evaluaciones de estos indicadores. Se recomienda un enfoque de monitoreo continuo con revisiones trimestrales para los primeros dos años de operación, seguido de evaluaciones semestrales una vez que el sistema esté completamente estabilizado.

- **Evaluaciones trimestrales:** Durante los primeros dos años, se realizarán revisiones trimestrales para garantizar que el TRP esté operando conforme a los objetivos establecidos. Esto permitirá ajustes rápidos en caso de que se detecten problemas.
- **Evaluaciones semestrales:** Después de los primeros dos años, el plan de monitoreo puede ajustarse a una frecuencia semestral, lo que permitirá un análisis más profundo de los impactos a mediano y largo plazo.

## 1.3 Roles y responsabilidades

Es fundamental definir claramente los roles y responsabilidades de todas las partes involucradas en el monitoreo y seguimiento del proyecto.

- **Operador del TRP:** Será el principal responsable de la recopilación de datos y la ejecución del monitoreo diario de los indicadores. También será responsable de la implementación de cualquier ajuste operativo necesario en respuesta a los resultados del monitoreo.
- **Agencias gubernamentales:** Las agencias gubernamentales relevantes, como el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), deben supervisar el proceso de monitoreo para asegurar el cumplimiento con las normativas nacionales e internacionales. Estas agencias también deben ser responsables de la aprobación de los informes de seguimiento y de cualquier acción correctiva que sea necesaria.
- **Comités comunitarios:** Es importante involucrar a las comunidades locales en el proceso de monitoreo, permitiéndoles proporcionar retroalimentación sobre los impactos sociales y ambientales del proyecto. Esto puede lograrse mediante la creación de comités comunitarios que trabajen en colaboración con los operadores del TRP y las agencias gubernamentales.

## 2. Mecanismos de reporte y ajuste

## 2.1 Sistema de reporte transparente

El plan de monitoreo debe incluir un sistema de reporte transparente que permita a todas las partes interesadas, incluidos los ciudadanos, acceder a la información sobre el desempeño del TRP. Los informes deben publicarse de manera periódica y deben incluir un análisis de los indicadores clave, así como cualquier recomendación para mejorar el desempeño del sistema.

- **Informes trimestrales y semestrales:** Los resultados de las evaluaciones trimestrales y semestrales deben ser compilados en informes detallados que se compartan con todas las partes interesadas. Estos informes deben incluir no solo los datos cuantitativos, sino también un análisis cualitativo que explique las tendencias observadas y las posibles implicaciones para el proyecto.
- **Plataforma en línea:** Se recomienda establecer una plataforma en línea donde se publiquen todos los informes de monitoreo, junto con un resumen ejecutivo que sea accesible para el público en general. Esto fomentará la transparencia y la participación ciudadana en la supervisión del proyecto.

## 2.2 Mecanismos de ajuste

El plan debe incluir mecanismos claros para realizar ajustes en la operación del TRP en respuesta a los hallazgos del monitoreo. Estos ajustes pueden ser de naturaleza operativa, técnica o incluso estratégica, dependiendo de los problemas identificados.

- **Protocolos de respuesta rápida:** Para abordar problemas urgentes, como un aumento inesperado en los niveles de ruido o problemas de seguridad, se deben establecer protocolos de respuesta rápida que permitan implementar soluciones de inmediato.
- **Revisiones anuales de estrategia:** Además de los ajustes operativos, el plan debe incluir revisiones anuales de la estrategia general del proyecto, considerando los resultados del monitoreo y los cambios en el entorno operativo o regulatorio.

## 3. Alineación con normativas y buenas prácticas internacionales

### 3.1 Cumplimiento normativo

El plan de monitoreo y seguimiento debe estar completamente alineado con las normativas locales e internacionales aplicables. Esto incluye la legislación ambiental de Costa Rica, las directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre la seguridad y salud en el trabajo, y los estándares internacionales de sostenibilidad, como los establecidos por el Global Reporting Initiative (GRI).

### 3.2 Incorporación de buenas prácticas internacionales

Para garantizar la eficacia del plan de monitoreo, se deben incorporar buenas prácticas internacionales en la gestión de proyectos de transporte público. Esto incluye el uso de tecnologías avanzadas para la recopilación de datos en tiempo real, la implementación de sistemas de gestión ambiental certificados, como ISO 14001, y la participación de las partes interesadas en el proceso de seguimiento.

#### Conclusión

El diseño y la implementación de un plan de monitoreo y seguimiento post-proyecto para el TRP en Costa Rica es fundamental para asegurar que el proyecto cumpla con sus objetivos a largo plazo. A través de un monitoreo continuo de los impactos ambientales, sociales y económicos, y mediante la implementación de mecanismos de reporte y ajuste eficaces, el TRP puede convertirse en un modelo de transporte sostenible y responsable. Este plan no solo garantiza la transparencia y el cumplimiento normativo, sino que también fomenta la participación comunitaria y la mejora continua, asegurando que el proyecto beneficie a toda la sociedad costarricense.

## 6. EXPROPIACIONES

La optimización de las expropiaciones se presenta en la actualización de la Memoria 24 – Expropiaciones.

En dicha Memoria se presentan los metros cuadrados estimados a expropiar, las franjas de derechos de vía existentes y nuevos y el registro de propietarios, usando como base el Decreto Ejecutivo No. 22483-MOPT, sobre las “Dimensiones de los Derechos de Vía en los Ferrocarriles Nacionales”.

## 7. CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL (SIEMAS)

La categorización ambiental se define con base en el Sistema de Identificación, Evaluación y Mitigación de Los Riesgos Ambientales y Sociales (SIEMAS) del BCIE; el cual se encuentra alineado con las Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés), los Principios Ecuatoriales y las Guías del Grupo del Banco Mundial sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad.

Conforme lo indica la normativa BCIE en el numeral 2.2.2 de la PRE-61/2023 Manual SIEMAS 4.0, la definición de la Categoría de Riesgo Ambiental y Social para los programas o proyectos considera la naturaleza de los riesgos y su probabilidad de ocurrencia e impacto, con el

objetivo de cautelar la materialización de estos. En línea con la definición de la CFI y del Grupo del Banco Mundial, las categorías se clasifican de la siguiente manera:

## 7.1. Categoría A

Aplica a programas o proyectos complejos e importantes, de escala, con potenciales riesgos y/o impactos ambientales o sociales adversos, de carácter significativo, que son diversos, irreversibles o sin precedentes. Tales impactos pueden afectar un área fuera del emplazamiento en donde tiene lugar el proyecto o por su naturaleza son difíciles de gestionar. De acuerdo con las salvaguardas ambientales y sociales adoptadas por el BCIE, se consideran como mínimo, los siguientes riesgos críticos para categorizar un programa o un proyecto con la categoría A:

1. Genera potenciales impactos ambientales y sociales transfronterizos significativos o relevantes para los tratados internacionales ratificados por los países.
2. Se ubica en un área sensible o hábitat crítico, que afecte la calidad de los servicios de los ecosistemas o propicien la degradación de los recursos naturales (e.g. agua, suelos, bosques, biodiversidad conforme Fundamento del Convenio sobre la Diversidad Biológica).
3. Se asocia a riesgos elevados para la salud humana o la seguridad de las comunidades.
4. Requiere desplazamiento de personas o supone la pérdida de bienes y/o medios de subsistencia de grupos vulnerables como parte del emplazamiento de una obra física.
5. Conlleva el desplazamiento o desalojo forzado, entendido como la remoción permanente o temporal, contra la voluntad de individuos, familias o comunidades de sus viviendas o de tierras que ocupan sin proporcionarles mecanismos adecuados de protección legal y de otro tipo, ni acceso a estos mecanismos.
6. Se anticipa que tendrá efectos adversos en pueblos indígenas que: i) conlleven riesgos adversos sobre la tierra y/o recursos naturales sujetos a propiedad tradicional o al uso y ocupación consuetudinarios; ii) cause la reubicación de pueblos indígenas y recursos naturales sujetos a propiedad tradicional o al uso y ocupación consuetudinario y iii) tenga impactos significativos en el patrimonio cultural de los pueblos indígenas/comunidades que sean relevantes para la identidad o los aspectos culturales, ceremoniales o espirituales de la vida de los pueblos indígenas.
7. Afecta al patrimonio cultural o implica un deterioro de su valor y/o funcionalidad.

Debe tomarse en cuenta que, si en una operación se identifica al menos uno de los anteriores riesgos críticos, a la misma se le debe asignar la categoría A.

## 7.2. Categoría B

Aplica a programas y proyectos con potenciales riesgos y/o impactos ambientales o sociales adversos, de carácter limitado que son escasos en número, con impactos de corto plazo, generalmente localizados en sitios específicos, mayormente reversibles y es posible gestionarlos mediante medidas de mitigación. Los procedimientos técnicos para el diseño e implementación de las medidas de mitigación son más estandarizados y de práctica común en la gestión de riesgos ambientales y sociales.

En esta categorización pueden estar incluidos proyectos o programas con impactos ambientales y sociales manejables, operaciones que benefician a la población indígena y que requieren del consentimiento previo libre e informado producto de potenciales afectaciones que pueden ser mitigables y bajo el consentimiento de los pueblos indígenas.

## 7.3. Categoría C

Aplica a programas y proyectos que supongan riesgos y/o impactos ambientales o sociales de bajo o nulo impacto. Siempre requerirán el seguimiento ambiental y social y en los casos en que OFIMSA identifique algún riesgo social y ambiental incluirá las medidas ambientales y sociales que correspondan.

En esta categoría prevalecen operaciones que no implican obras de construcción, ni provocan la modificación física del entorno y normalmente están diseñadas para generar resultados ambientales positivos, beneficio a población indígena y grupos vulnerables y género.

## 7.4. Selección de la categoría

La categorización ambiental que recibe preliminarmente el TRP y de acuerdo con los criterios institucionales proporcionados por BCIE para categorizar los proyectos es la **categoría A**, ya que el TRP, a priori y como mínimo, prevé el siguiente riesgo:

1. Requiere desplazamiento de personas o supone la pérdida de bienes y/o medios de subsistencia de grupos vulnerables como parte del emplazamiento de una obra física.

## 8. CUESTIONARIOS SIEMAS-BCIE

El Apéndice I recoge los cuestionarios SIEMAS-BCIE.

Algunos datos de estos cuestionarios no se han podido completar en la presente fase del proyecto, principalmente aquellos referentes a etapas financieras y económicas, que se

abordarán en la siguiente fase de la consultoría. Una vez se tengan estos datos, se añadirán a los cuestionarios para que queden completos.



## APÉNDICE I: CUESTIONARIOS SIEMAS-BCIE