

Universidad Mariano Gálvez de Guatemala
Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Información y Ciencias de la Computación



Kevin Raí Salazar Pérez 7690-15-3698
Rudy Alexander Lorenzana Silva 3490-21-4968
Mynor Styven Sinay Alvarez 3590-22-1694

Dev-Solutions S.A
Desarrollo de Software Innovador
Edificio Campus Tec I, Vía 4 1-00, Zona 4 Guatemala
Teléfono: +502 2222-3333
Correo electrónico: contacto@devsolutions.gt
Página web: www.devsolutions.gt



Guatemala, 15 de marzo de 2025

Estimada Ingeniera Nancy Portillo:

Es un honor dirigirme a usted en nombre de Dev-Solutions S.A, una empresa guatemalteca líder en desarrollo de software, con una trayectoria sólida y con más de 5 años de experiencia en la innovación y la excelencia. Nos complace expresar nuestro interés en participar en el desarrollo del proyecto "Líneas de Transmetro", una iniciativa que sin duda transformará la movilidad urbana y mejorará la calidad de vida de los ciudadanos de la Ciudad de Guatemala.

En Dev-Solutions S.A, hemos tenido el privilegio de colaborar con empresas reconocidas como Instituto Guatemalteco de Migración (IGM) y Corporación BI, donde hemos implementado soluciones tecnológicas que han optimizado sus procesos y maximizado su eficiencia. Nuestra experiencia en el desarrollo de sistemas integrados, gestión de proyectos y tecnologías de última generación nos posiciona como un aliado estratégico para contribuir al éxito del proyecto "Líneas de Transmetro".

Nos entusiasma la oportunidad de aportar nuestra experiencia y conocimiento técnico para garantizar que este proyecto cumpla con los más altos estándares de calidad y eficiencia. Estamos convencidos de que nuestra participación será un valor agregado para alcanzar los objetivos planteados.

Agradecemos la oportunidad de presentar nuestra propuesta y quedamos a su entera disposición para proporcionar cualquier información adicional que requiera. Puede contactarnos a través de nuestro correo electrónico contacto@devsolutions.gt, nuestro teléfono +502 2222-3333 o visitar nuestra página web www.devsolutions.gt para conocer más sobre nuestros servicios y proyectos realizados.

Atentamente,

Kevin Salazar
Gerente General
Dev-Solutions S.A
Desarrollo de Software Innovador

Antecedentes del Problema:

El sistema de transporte público en la Ciudad de Guatemala enfrentó durante décadas problemas como desorganización, saturación de rutas, contaminación e inseguridad. A principios de los años 2000, la situación se volvió crítica debido al crecimiento poblacional, el aumento de vehículos y la falta de infraestructura adecuada, lo que generó congestión vial, altos niveles de contaminación y una movilidad urbana ineficiente.

El Transmetro fue inaugurado en 2007 por la Municipalidad de Guatemala, bajo la administración del alcalde Álvaro Arzú. El sistema comenzó con la Línea 1, que cubría la ruta desde el Centro Cívico hasta la zona 18, utilizando carriles exclusivos para buses articulados. Este enfoque permitió reducir los tiempos de traslado, mejorar la seguridad vial y disminuir la congestión en las principales avenidas de la ciudad.

Con el tiempo, el Transmetro se expandió con nuevas líneas, como la Línea 2 (Centro Histórico - Trébol) y la Línea 3 (Centro Histórico - Villa Nueva), ampliando su cobertura y beneficiando a más usuarios. Además, se implementaron sistemas de pago electrónico y se mejoró la infraestructura de las estaciones, lo que contribuyó a una experiencia más eficiente y segura para los pasajeros.

Sin embargo, el crecimiento de la población y la demanda de transporte han saturado las líneas existentes, evidenciando la necesidad de expandir y modernizar el sistema. Proyectos como las "Líneas de Transmetro" buscan optimizar la movilidad, reducir la contaminación y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, convirtiéndose en una solución clave para una Ciudad de Guatemala más sostenible y conectada.

Definición de la situación Actual.

Actualmente, el sistema de transporte público Transmetro ha estado funcionando de forma regular, aunque con ciertas inconsistencias. Existen diversos inconvenientes en cuanto a la sincronización de la frecuencia en que arriba cada unidad a cada estación, pues en ocasiones llegan dos unidades al mismo tiempo, lo que provoca que una de ellas inicie su recorrido casi sin pasajeros, mientras que la unidad que parte antes, puede llevar sobre carga de pasajeros, lo que ocasiona dificultades para que los pasajeros aborden la unidad en la siguiente estación. También, la falta de tiempos de ruta claros hace que las personas que esperan el transporte, al llegar una unidad, quieran subir a toda costa a la misma, aunque esta ya esté al máximo de su capacidad, pues no saben si pronto llegará otra unidad en la que puedan abordar de forma segura o si la misma vaya a tardar mucho tiempo en llegar.

Otro tema importante del cual no se lleva un control adecuado, es el estado de las máquinas en los puntos de recarga de tarjetas, en ocasiones, dicho dispositivo puede presentar alguna falla con alguno de los métodos de pago, lo que provoca un avance lento en los usuarios que desean realizar una recarga, en ocasiones incluso, dejar a los usuarios sin poder realizar una recarga, pues es posible que la máquina únicamente esté aceptando tarjetas de crédito o débito y el usuario únicamente cuente con efectivo, causándole problemas a los usuarios.

Actualmente, tampoco se cuenta con un registro detallado de unidades, es decir, información de la unidad más detallada, como tiempo de actividad, desperfectos, calendario de mantenimientos, historial de fallas, etc. Se necesita tener esta información para contar siempre con unidades en perfectas condiciones para su uso.

En resumen, actualmente contamos con un sistema de transporte público, que, aunque funcional, aun cuenta con muchos puntos de mejora, y mas si se planea expandir las líneas o rutas. Aunque se planeó como un medio de transporte eficiente, el incremento de la población en la ciudad capital ha hecho que poco a poco este sistema de transporte se sature, quedándose corto en capacidad para atender a los miles de usuarios que cada día necesitan abordar estos buses. Se necesita plantear una actualización al sistema de administración de este medio de transporte para poder optimizar los tiempos y capacidades del mismo y así en un futuro, al crecer los recorridos, flotillas y cantidad de usuarios, el sistema pueda soportar sin ningún inconveniente ese demandante aumento de control para su óptimo funcionamiento.

Deficiencias en los controles actuales del Transmetro

Fallas en el sistema de pago electrónico

El sitio web para recargar la Tarjeta Ciudadana presenta problemas de funcionamiento, lo que dificulta a los usuarios la recarga en línea. Además, en las estaciones de recarga presenciales, el sistema a menudo rechaza las tarjetas de débito, y las máquinas no aceptan billetes de baja denominación, lo que complica aún más el proceso de pago.

Insuficiencia de unidades y largas espera

Los usuarios reportan tiempos de espera excesivos, de hasta una hora, especialmente en la Línea 13 del Transmetro. Las estaciones suelen llenarse rápidamente, lo que impide a otros pasajeros abordar debido a la falta de espacio, generando largas filas en las paradas.

Problemas de seguridad y mantenimiento en estaciones

Aunque inicialmente las estaciones contaban con cámaras de seguridad, botones de pánico y personal de seguridad privada, estos sistemas dejaron de funcionar o fueron retirados con el tiempo. Actualmente, muchas paradas muestran deterioro, falta de mantenimiento y ausencia de medidas de seguridad efectivas.

Falta de integración con otros sistemas de transporte

El Transmetro no ha logrado captar más usuarios debido a la ausencia de un sistema de redes y rutas alimentadoras que lo complementen. Esta falta de integración limita su eficiencia y alcance dentro del sistema de transporte público de la ciudad.

Problemas de comunicación y coordinación entre municipalidades

Aunque algunas municipalidades han implementado soluciones como el Transpinula y el Transmío, la falta de coordinación y comunicación efectiva entre estas iniciativas limita la eficiencia y cobertura del sistema de transporte público en el área metropolitana.

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0001	Tipo de Requerimiento	Funcional / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0001
Descripción del requerimiento	Mantener catálogos de: parqueos, estaciones, pilotos, guardias, buses y municipalidades.				
Justificación	Base para operaciones del sistema.				
Interesado	Administradores				
Prioridad	1		Requerimientos en conflicto	N/A	
Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS				
Comentarios	Implementar primero.				
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay		Fecha de creación	24/03/2025	
Control de Modificaciones					
Modificado por			Fecha de modificación		

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0002	Tipo de Requerimiento	Funcional / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0002
Descripción del requerimiento	Registrar/modificar/dar de baja buses (placa, modelo, año, capacidad, estado, fecha última revisión). Validar placa única.				
Justificación	Control centralizado de la flota vehicular.				
Interesado	Departamento de transporte.				
Prioridad	1		Requerimientos en conflicto	Requiere REQ-0001.	
Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS				
Comentarios	La placa debe ser única.				
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay		Fecha de creación	24/03/2025	
Control de Modificaciones					

Modificado por		Fecha de modificación	

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0003	Tipo de Requerimiento	Funcional / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0003
Descripción del requerimiento	Registrar estaciones con: nombre, accesos (1 guardia por acceso), municipalidad asignada				
Justificación	Control de puntos clave de operación.				
Interesado	Coordinadores de estación.				
Prioridad	1		Requerimientos en conflicto	Requiere REQ-0001.	
Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS				
Comentarios	Validar que cada acceso tenga guardia.				
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay		Fecha de creación	24/03/2025	
Control de Modificaciones					
Modificado por			Fecha de modificación		

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0004	Tipo de Requerimiento	Funcional / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0004
Descripción del requerimiento	Crear/editar rutas con: nombre, estaciones (origen, destino, paradas intermedias en orden), distancia total.				
Justificación	Planificación operativa.				
Interesado	Planificadores de rutas.				
Prioridad	1	Requerimientos en conflicto	Requiere REQ-0003.		
Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS				
Comentarios	Las paradas deben estar ordenadas.				

Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay	Fecha de creación	24/03/2025
Control de Modificaciones			
Modificado por		Fecha de modificación	

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0005	Tipo de Requerimiento	Funcional / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0005
Descripción del requerimiento	Asignar buses a rutas validando: 1 bus solo en 1 línea, mínimo (N° estaciones) y máximo (doble) buses por línea.				
Justificación	Optimización de recursos.				
Interesado	Supervisores de flota.				
Prioridad	1		Requerimientos en conflicto	Requiere REQ-0002 y REQ-0004.	
Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS				
Comentarios	Validar límites al asignar.				
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay		Fecha de creación	24/03/2025	
Control de Modificaciones					
Modificado por			Fecha de modificación		

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0006	Tipo de Requerimiento	<u>Funcional</u> / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0006
Descripción del requerimiento	Gestionar pilotos con: nombre, licencia (validar vigencia), horas de servicio, rutas asignadas, estado (activo/vacaciones).				
Justificación	Cumplimiento normativo.				
Interesado	RRHH.				
Prioridad	1	Requerimientos en conflicto	Requiere REQ-0004.		

Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS		
Comentarios	Validar licencia mensualmente.		
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay	Fecha de creación	24/03/2025
Control de Modificaciones			
Modificado por		Fecha de modificación	

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0007	Tipo de Requerimiento	Funcional / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0007
Descripción del requerimiento	Asignar pilotos a rutas según disponibilidad y horas de servicio máximas.				
Justificación	Evitar sobrecarga de personal.				
Interesado	Jefes de turno.				
Prioridad	1		Requerimientos en conflicto	Requiere REQ-005 y REQ-006.	
Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS				
Comentarios	Alertar si excede horas.				
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay		Fecha de creación	24/03/2025	
Control de Modificaciones					
Modificado por			Fecha de modificación		

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0008	Tipo de Requerimiento	<u>Funcional</u> / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0008
Descripción del requerimiento	Notificar cuando: estación >50% capacidad (enviar refuerzo) o bus <25% capacidad (esperar 5 min).				

Justificación	<i>Mejorar eficiencia operativa.</i>		
Interesado	<i>Operadores</i>		
Prioridad	<i>1</i>	Requerimientos en conflicto	<i>Requiere REQ-002 y REQ-003.</i>
Material de soporte	<i>DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS</i>		
Comentarios	<i>Alertas en tiempo real.</i>		
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay	Fecha de creación	24/03/2025
Control de Modificaciones			
Modificado por		Fecha de modificación	

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0009	Tipo de Requerimiento	Funcional / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0009
Descripción del requerimiento	Generar reportes de: ocupación por ruta, combustible consumido, tiempos de viaje.				
Justificación	Toma de decisiones.				
Interesado	Gerencia.				
Prioridad	2		Requerimientos en conflicto	Requiere REQ-004 y REQ-005.	
Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS				
Comentarios	Incluir filtros por fecha.				
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay		Fecha de creación	24/03/2025	
Control de Modificaciones					
Modificado por			Fecha de modificación		

Nombre del Proyecto	Transmetro		Versión	1.0 24/03/2025	
No. de Requerimiento	REQ-0010	Tipo de Requerimiento	Funcional / No funcional	Caso de uso Asociado	CU-0010
Descripción del requerimiento	Registrar y consultar: fechas de mantenimiento, tipo de servicio, costos.				
Justificación	Control de vida útil de buses.				
Interesado	Mantenimiento				
Prioridad	3		Requerimientos en conflicto	Requiere REQ-002.	
Material de soporte	DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS				
Comentarios	Registrar costos detallados.				
Creado por	Kevin Salazar, Rudy Silva, Mynor Sinay		Fecha de creación	24/03/2025	
Control de Modificaciones					
Modificado por			Fecha de modificación		

Proyecto

28 mar 2025

UMG

<http://>

Encargado del proyecto

Kevin Salazar

Fechas de inicio y fin del proyecto

24 mar 2025 - 7 jun 2025

Progreso

0%

Tarea

19

Recursos

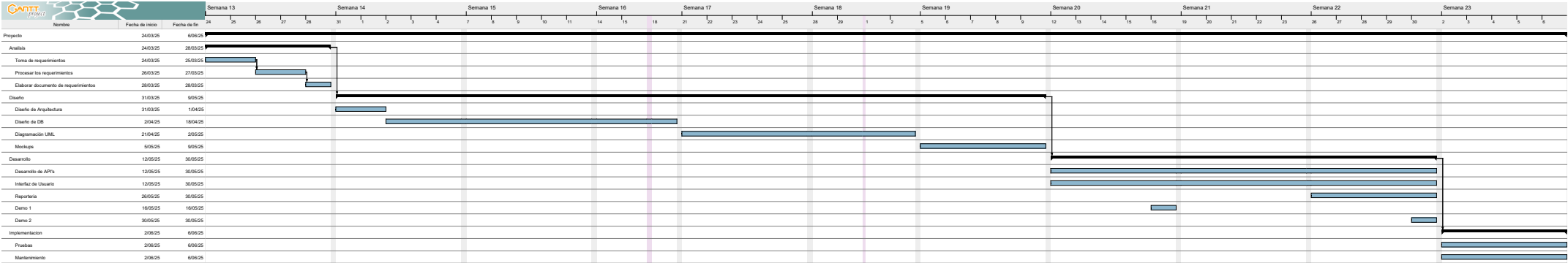
3

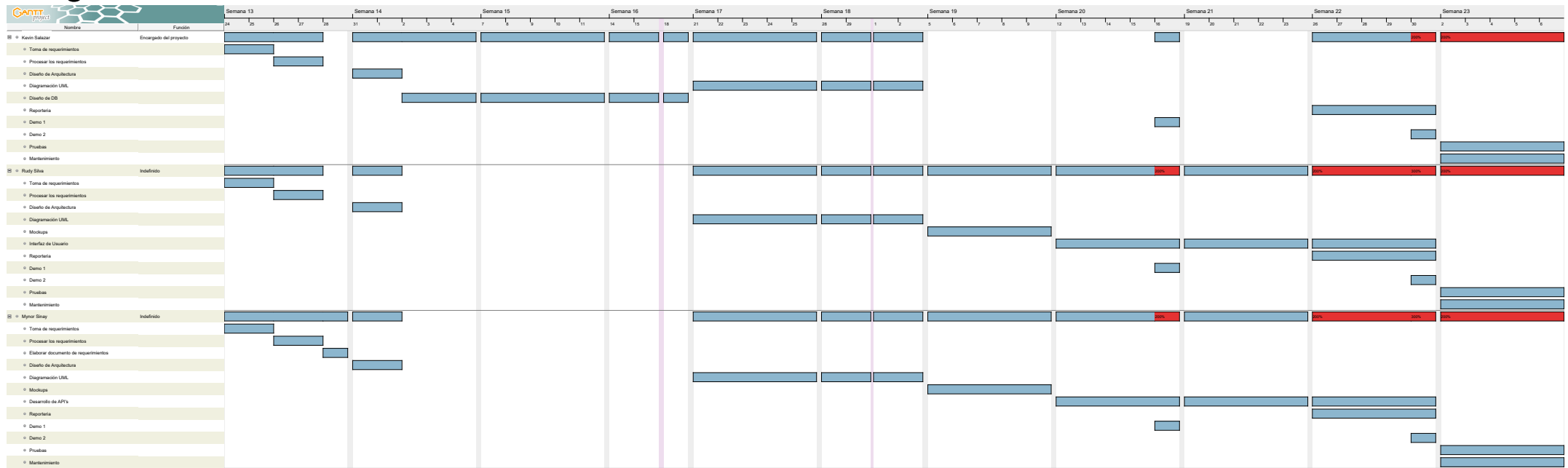
Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
Proyecto	24/03/25	6/06/25
Análisis	24/03/25	28/03/25
Toma de requerimientos	24/03/25	25/03/25
Procesar los requerimientos	26/03/25	27/03/25
Elaborar documento de requerimientos	28/03/25	28/03/25
Diseño	31/03/25	9/05/25
Diseño de Arquitectura	31/03/25	1/04/25
Diseño de DB	2/04/25	18/04/25
Diagramación UML	21/04/25	2/05/25
Mockups	5/05/25	9/05/25
Desarrollo	12/05/25	30/05/25
Desarrollo de API's	12/05/25	30/05/25
Interfaz de Usuario	12/05/25	30/05/25
Reporteria	26/05/25	30/05/25
Demo 1	16/05/25	16/05/25
Demo 2	30/05/25	30/05/25
Implementación	2/06/25	6/06/25
Pruebas	2/06/25	6/06/25
Mantenimiento	2/06/25	6/06/25

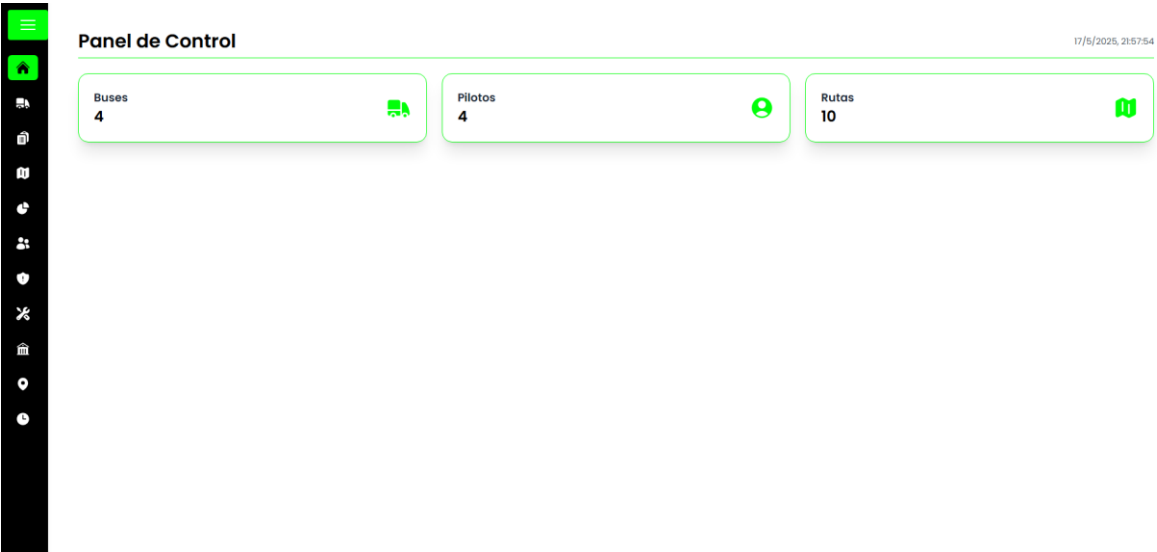
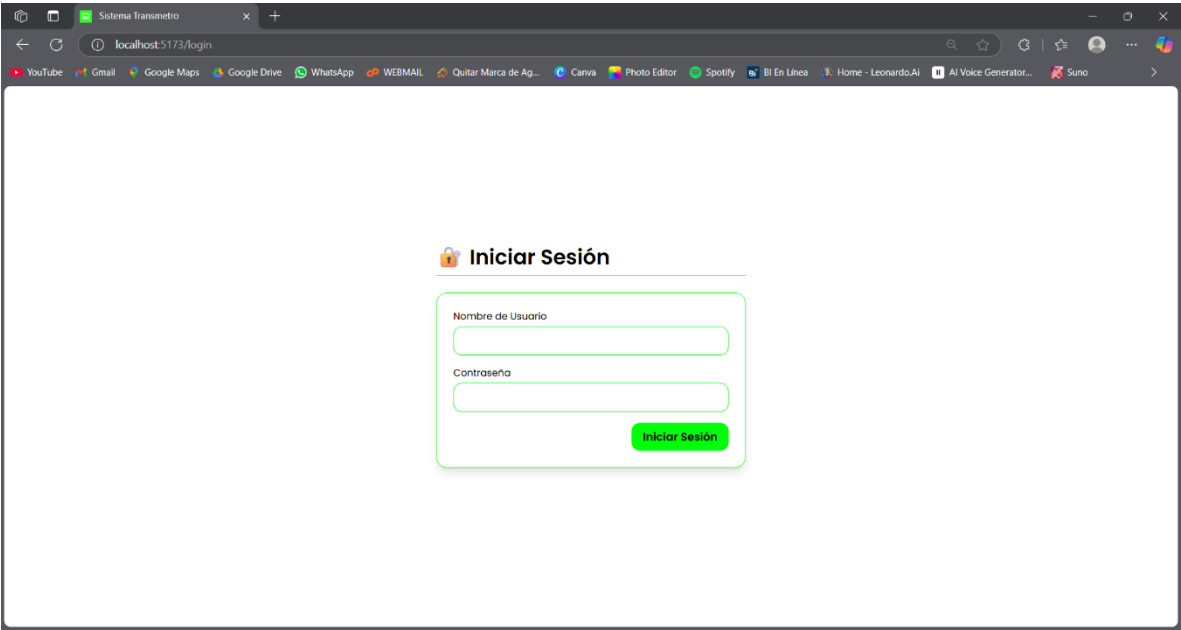
Recursos

Nombre	Función
Kevin Salazar	Encargado del proyecto
Rudy Silva	Indefinido
Mynor Sinay	Indefinido

Diagrama de Gantt







Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Crear Usuario

17/5/2025, 21:58:24

Regresar

Nombre de Usuario

Contraseña

Primer Nombre

Segundo Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

Correo Electrónico

Teléfono

Registrar Usuario

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Gestión de Buses

Asignar Bus

Deshabilitar Bus

Habilitar Bus

Reasignar Bus

Consultar Buses Asignados

17/5/2025, 21:58:47

Placa del Bus

Buscar Bus

Buses encontrados correctamente.

Resultados de Buses Asignados:

Placa	Marca	Modelo	Ruta	Piloto
P456DEF	Mercedes-Benz	2020		
P456ABC	Mercedes-Benz	2020		
PI23ABC	Mercedes-Benz	2020		
P741ABC	Volvo	2020		

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Gestión de Pilotos

Actualizar Piloto

Crear Piloto

Eliminar Piloto

Habilitar Piloto

Consultar Pilotos

17/5/2025, 21:59:03

CUI del Piloto

Buscar Piloto

Pilotos encontrados correctamente.

Resultados de Pilotos:

CUI	Nombre	Apellido	Tipo Licencia	Teléfono
0123456789000	Mynor	Sinay	C	41643238
7684567484947	Pedro	Perez	A	53332113
5657484747484	Kevin	Perez	A	66745839
8746471131313	Prueba	Demo	A	41643238

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Gestión de Rutas

Actualizar Ruta

Crear Ruta

Consultar Rutas

17/5/2025, 21:59:19

Nombre de la Ruta

Buscar Ruta

Rutas encontradas correctamente.

Resultados de Rutas:

Nombre	Municipalidad
Linea 1	
Linea 2	
Linea 6	
Linea 7	
Linea 12	
Linea 13	

Dashboard de Reportes

General

Mantenimiento

Pilotos por Ruta

Por Fecha

Buses Registrados

Pilotos Activos

Buses en Mantenimiento

Rutas Disponibles

Gestión de Usuarios

Actualizar Usuario

Eliminar Usuario

Crear Usuario

Consultar Usuarios

17/5/2025, 21:59:43

Nombre de Usuario

Consultar Usuario

Nombre	Usuario	Rol
Mynor Styven	Mynor95	
Kevin Rai	ksalazr	
Pruebas Pruebas	Pruebas2025	
Demo Calificación	Demo	

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Gestión de Guardias

Deshabilitar Guardia

Habilitar Guardia

Reasignar Guardia

Registrar Guardia

Consultar Guardias Asignados

17/5/2025, 21:59:57

CUI del Guardia

Consultar Guardias

Nombre	CUI	Estación	Horario	Ruta
	0123456789100			
	1231231231313			
	6584983763729			

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Gestión de Mantenimientos

Mandar a Mantenimiento

Consultar Historial de Mantenimientos

17/5/2025, 22:00:09

Placa del Bus

Consultar Historial

Placa	Fecha de Ingreso	Fecha de Salida	Descripción
P456DEF			
P456DEF			
P123ABC			
P456DEF			
P741ABC			
P456ABC			

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Gestión de Estaciones

17/5/2025, 22:00:22

Actualizar Estación

Registrar Estación

Consultar Estaciones

17/5/2025, 22:00:22

ID de Ruta

Nombre de la Estación

Consultar Estaciones

Estaciones consultadas correctamente.

Nombre	ID Ruta	Dirección
Mercado Central		8ª avenida y 6ª calle, zona 1
Correos		8ª avenida y 12 calle, zona 1
Beatas de Belén		8ª avenida y 15 calle, zona 1
Paseo de las Letras		8ª avenida y 19 calle, zona 1

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Gestión de Distancias

17/5/2025, 22:00:36

Actualizar Distancia

Registrar Distancia

Consultar Distancias

17/5/2025, 22:00:36

Consultar Distancias Registradas

Ruta	Inicio	Fin	Recorrido (km)
Linea 1	Mercado Central	Correos	10.00
Linea 1	Beatas de Belén	Paseo de las Letras	10.00
Linea 1	Centro Civico	Sur 2	10.00

Distancias consultadas correctamente.

Transmetro

Agregar Usuario

Inicio

Buses

Pilotos

Rutas

Reportes

Usuarios

Guardias

Mantenimientos

Estaciones

Distancias

Horarios

Gestión de Horarios

17/5/2025, 22:00:51

Consultar Horarios x Estaciones x Rutas

Consultar Horarios

17/5/2025, 22:00:51

Consultar Horarios Disponibles

ID Horario	Descripción	Hora de Inicio	Hora de Fin
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Gestión de Riesgos - Proyecto Transmetro Frontend

1. Identificación de Riesgos

- R1: Fallas en la API (backend no disponible o inestable)
- R2: Errores en el despliegue o configuración de producción
- R3: Pérdida del código fuente o mal control de versiones
- R4: Retrasos en la integración entre frontend y backend
- R5: Cambios de requerimientos a mitad del desarrollo
- R6: Falta de documentación técnica o funcional
- R7: Problemas con librerías externas (incompatibilidades)
- R8: Seguridad: exposición de datos sensibles o falta de auth
- R9: Problemas con el rendimiento en dispositivos lentos
- R10: Desconocimiento de uso por parte del usuario final

2. Probabilidad de Ocurrencia

- R1 - Alta
- R2 - Media
- R3 - Baja
- R4 - Media
- R5 - Alta
- R6 - Alta
- R7 - Media
- R8 - Alta
- R9 - Media
- R10 - Alta

3. Impacto sobre el Proyecto

- R1 - Alto
- R2 - Alto
- R3 - Alto
- R4 - Medio
- R5 - Alto
- R6 - Medio

- R7 - Medio
- R8 - Alto
- R9 - Medio
- R10 - Medio

4. Plan de Acción

- R1: Usar mocks de API y validar endpoints antes del consumo.
- R2: Automatizar despliegue con Vite y documentar el proceso.
- R3: Uso de GitHub y backups regulares.
- R4: Alinear tiempos de entrega de backend y validar con Postman.
- R5: Validar requerimientos antes del desarrollo.
- R6: Documentar cada módulo en README o Wiki.
- R7: Verificar compatibilidad de librerías antes de usarlas.
- R8: Proteger rutas y usar autenticación JWT.
- R9: Optimizar recursos y probar en equipos lentos.
- R10: Crear manual o video explicativo para usuarios.

Ciudad de Guatemala, 24 de mayo de 2025

Señores

Dev-Solutions S.A.

Presente

Estimados señores:

Por medio de la presente, la Municipalidad de Guatemala extiende su aceptación formal del proyecto desarrollado por la empresa Dev-Solutions S.A., en el marco del sistema de información para el control y gestión del servicio Transmetro.

El proyecto presentado cumple con los objetivos establecidos, demostrando un alto nivel de profesionalismo, compromiso y responsabilidad por parte del equipo de desarrollo.

Agradecemos su colaboración y el esfuerzo brindado para el éxito de esta iniciativa, que será de gran beneficio para la población usuaria del servicio.

Sin otro particular, les saluda atentamente,

Municipalidad de Guatemala

Dirección de Tecnología e Innovación