



REPUBLICA DE PANAMA
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGISTICAS

PASANTIA DE EXTESION OCUPACIONAL PROFESIONAL EN LA EMPRESA METRO
DE PANAMA EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES, ESPECIFICAMENTE EN EL
CENTRO DE CONTROL DE OPERACIONES (CCO)

INFORME FINAL DE PASANTIA DE EXTESION OCUPACIONAL PROFESIONAL PARA
OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIADO EN INGIENERIA INDUSTRIAL CON ENFASIS
EN GESTION DE OPERACIONES

Tutor: Carlos Kinkead

Autor: David Vergara

Ciudad de Panamá, 27 de noviembre de 2025



REPUBLICA DE PANAMA
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGISTICAS

PASANTIA DE EXTESION OCUPACIONAL PROFESIONAL EN LA EMPRESA METRO
DE PANAMA EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES, ESPECIFICAMENTE EN EL
CENTRO DE CONTROL DE OPERACIONES (CCO)

INFORME FINAL DE PASANTIA DE EXTESION OCUPACIONAL PROFESIONAL PARA
OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIADO EN INGIENERIA INDUSTRIAL CON ENFASIS
EN GESTION DE OPERACIONES

Autor: David Vergara

Ciudad de Panamá, 27 de noviembre de 2025



Ciudad de Panamá, 27 de noviembre de 2025

Profesor

Héctor Mazurkiewicz

Coordinador Comité de Titulación de Estudios de Grado y Postgrados

Presente.

En mi carácter de Tutor del Informe final de pasantía de extensión Ocupacional Profesional presentado por el Bachiller David Manuel Vergara Andreve, Con documento de identidad N. °8-812-1363, para optar al grado de, Licenciado en Ingeniería Industrial con Énfasis en Gestión de Operaciones considero que el trabajo: reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado examinador que se designe.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "C/Kinhead", is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a large, sweeping flourish at the end.

Carlos Kinhead



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGISTICAS**

INFORME DE ACTIVIDADES DE TUTORÍA OPCIÓN DE TITULACIÓN

Estudiante: David Manuel Vergara Andreve. Cédula de identidad No 8-812-1363

Tutor: ING Carlos Kinkead Puga Cédula de identidad No. 8-871-1868

Correo electrónico del participante: David.Vergara@unicyt.net Celular No.62670036

Título tentativo del trabajo de grado (TG) y de pasantía profesional (PEOP). INFORME FINAL DE PASANTIA DE EXTESION OCUPACIONAL PROFESIONAL EN LA EMPRESA METRO DE PANAMA EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES, ESPECIFICAMENTE EN EL CENTRO DE CONTROL DE OPERACIONES (CCO)

SESIÓN	FECHA	HORA REUNIÓN.	ASPECTO TRATADO	OBSERVACIÓN
1.	10-09-2025	15:00	Diagnóstico y necesidades	Orientación a posibles áreas de mejoras
2.	31-10-2025	20:00	Capítulo I	
3.	08-11-2025	16:00	Capítulo II	Lista herramienta de ingeniería utilizada
4.	22-11-2025	14:00	Capítulo III	Resaltar logros obtenidos
5.	25-11-2025	12:00	Conclusiones y recomendaciones	Mejorar estructuración
6.	27-11-2025	14:00	Resultados	Revisión final del documento

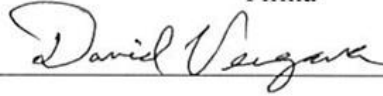
Título definitivo: PASANTIA DE EXTESION OCUPACIONAL PROFESIONAL EN LA EMPRESA METRO DE PANAMA EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES, ESPECIFICAMENTE EN EL CENTRO DE CONTROL DE OPERACIONES (CCO)

Comentarios finales acerca de la investigación: Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de grado arriba mencionado.

Firma

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Firma

A handwritten signature in black ink that reads "David Vazquez" in a cursive script.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	3
ABSTRACT.....	4
CAPÍTULO I. MARCO DE REFERENCIA DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN DONDE REALIZÓ LA PASANTÍA.....	5
1. Definición de la carrera que estudia.....	5
2. Antecedentes de la empresa o institución	6
3. Misión de la empresa o institución	8
4. Visión de la empresa o institución	8
5. Estructura organizativa de la empresa o institución	9
6. Descripción de la actividad de la empresa o institución	10
7. Departamento donde realizó la pasantía	11
7.1 Descripción del departamento.....	11
7.2 Estructura organizativa del departamento.....	12
7.3 Descripción del cargo ocupado.....	13
7.4 Relación del departamento con otros departamentos.....	13
7.5 Importancia del departamento en la organización	14
CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA	15
1. Funciones realizadas	15
2. Análisis de desempeño.....	34
3. Limitaciones o dificultades presentadas	35
4. Aportes y conocimientos de la experiencia a la formación profesional.....	36
5. Relación de la pasantía con la carrera estudiada.....	36
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO OBSERVACIONAL	38
1. Descripción de la problemática observada (inherente a su carrera)	38
2. Alternativas de solución a la problemática planteada	40
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	47

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama Metro de Panamá	9
Figura 2 Estructura Organizativa del departamento de Operaciones.....	12
Figura 3 Prueba Técnica Concurso interno	17
Figura 4 Prueba técnica concurso interno	18
Figura 5 Indicadores operativos cumplimiento de la oferta	20
Figura 6 Indicadores operativos Regularidad	21
Figura 7 Indicadores Operativos Tardanzas.....	22
Figura 8 Formación ALAMYS.....	24
Figura 9 Pruebas nocturnas VHMI.....	26
Figura 10 Pruebas nocturnas tren undershoot-overshoot	27
Figura 11 Pasarela ALB L3.....	29
Figura 12 Diagrama de Ishikawa.....	31
Figura 13 Trabajos nocturnos inspección Pre- Registro	33
Figura 14 Diagrama comparativo entre procesos	42



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGISTICAS

PASANTIA DE EXTESION OCUPACIONAL PROFESIONAL EN LA EMPRESA
METRO DE PANAMA EN EL DEPARTAMENTO DE OPERACIONES,
ESPECIFICAMENTE EN EL CENTRO DE CONTROL DE OPERACIONES (CCO)

Autor: David Vergara

Tutor: Carlos Kinkead

Año :2025

RESUMEN

La pasantía realizada en el Centro de Control de Operaciones (CCO) del Metro de Panamá permitió participar en procesos clave de la operación ferroviaria, como el seguimiento de indicadores, la gestión de incidencias y la coordinación con el área de mantenimiento, incluyendo actividades relacionadas con proyectos como la Línea 3. Durante este periodo se identificaron problemáticas como la variabilidad en los criterios de actuación, la resistencia al cambio y oportunidades de mejora en la coordinación entre equipos.

Como parte de las acciones implementadas, se fortaleció la estandarización de procedimientos mediante briefings post-incidente y se optimizó la gestión de trabajos nocturnos con la implementación de un pre-registro, logrando reducir tiempos y mejorar la eficiencia operativa. Esta experiencia permitió el desarrollo de competencias técnicas y una comprensión integral del sistema ferroviario y su gestión.

Palabras clave: briefing, estandarización, mejora continua, ventana de trabajo, coordinación operacional



**INTERNATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FACULTY OF LOGISTICS SCIENCES**

**FINAL REPORT OF PROFESSIONAL OCCUPATIONAL EXTENSION INTERNSHIP
AT METRO DE PANAMÁ, IN THE OPERATIONS DEPARTMENT, SPECIFICALLY IN
THE OPERATIONS CONTROL CENTER (OCC)**

Author: David Vergara

Advisor: Carlos Kinkead

Year: 2025

ABSTRACT

The internship carried out at the Operations Control Center (OCC) of Metro de Panamá allowed active participation in key railway operation processes, such as performance monitoring, incident management, and coordination with the maintenance department, including activities related to projects such as Line 3. During this period, several issues were identified, including variability in incident response criteria, resistance to change, and opportunities for improving coordination between teams.

As part of the implemented actions, the standardization of procedures was strengthened through post-incident briefings, and the management of nighttime maintenance work was optimized by implementing a pre-registration system, reducing waiting times and improving operational efficiency. This experience contributed to the development of technical and professional skills, as well as a comprehensive understanding of the railway system and its operational management.

Keywords: briefing, standardization, continuous improvement, work window, operational coordination

CAPÍTULO I. MARCO DE REFERENCIA DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN DONDE REALIZÓ LA PASANTÍA

1. Definición de la carrera que estudia

La Ingeniería Industrial con énfasis en Gestión de Operaciones se orienta al diseño, mejora y optimización de los sistemas productivos y de servicios, con el propósito de incrementar la productividad, la eficiencia y la calidad de los procesos internos dentro de una organización o sistema.

Este campo de la ingeniería se enfoca en la planificación, control y supervisión de los recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros, buscando su utilización óptima para fomentar una mejora continua, garantizando así la eficiencia, seguridad y rentabilidad de las operaciones.

El profesional formado en esta área posee las competencias necesarias para:

- Analizar y optimizar procesos productivos y logísticos.
- Gestionar inventarios, calidad, mantenimiento y proyectos.
- Implementar metodologías de mejora continua y sistemas de control de calidad.
- Emplear herramientas tecnológicas y de análisis de datos para una toma de decisiones efectiva.
- Coordinar equipos de trabajo y optimizar el flujo de operaciones en entornos industriales y de servicios.

2. Antecedentes de la empresa o institución

El Metro de Panamá, S.A. constituye un hito histórico en el desarrollo de la infraestructura y el transporte público del país, marcando un antes y un después en la movilidad urbana de la Ciudad de Panamá. Su origen se remonta a la necesidad de implementar un sistema de transporte moderno, eficiente y sostenible, capaz de atender el creciente flujo de personas en una urbe en constante expansión (**Metro de Panamá, 2023**).

La idea de construir un sistema de metro surgió como parte de una estrategia integral de modernización del transporte público. Durante la década del 2000, el Gobierno de Panamá identificó la necesidad urgente de solucionar los problemas de congestión vehicular y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. En este contexto, el Proyecto Metro de Panamá fue concebido como una prioridad nacional y un símbolo del progreso del país (**Metro de Panamá, 2023**).

En 2010 comenzaron oficialmente los trabajos de construcción de la Línea 1, bajo la dirección de la Secretaría del Metro de Panamá, entidad encargada de planificar, desarrollar y operar el sistema. Este proyecto contó con la participación de consorcios internacionales y nacionales, que trabajaron en conjunto para garantizar un sistema de transporte moderno y eficiente (**Metro de Panamá, 2023**).

El 5 de abril de 2014 se inauguró la Línea 1 del Metro de Panamá, que recorre aproximadamente 16 kilómetros y conecta Albrook con San Isidro. Esta línea no solo marcó el inicio de un nuevo capítulo en el transporte público del país, sino que también representó el primer sistema de metro en Centroamérica (**Metro de Panamá, 2023**).

Posteriormente, se avanzó con la construcción de la Línea 2, inaugurada en abril de 2019, que abarca 21 kilómetros y conecta Nuevo Tocumen con San Miguelito. En marzo de 2023 se inauguró el ramal hacia el Aeropuerto Internacional de Tocumen, una extensión de 2 kilómetros, convirtiendo a Panamá en el único país de la región con un aeropuerto conectado directamente a su sistema de metro. Esta expansión ha mejorado significativamente la conectividad y reducido los tiempos de traslado en áreas clave de la ciudad (**Metro de Panamá, 2023**).

La línea Estación Villa Zaita, inaugurada el 25 de abril de 2024 como parte de la expansión de la Línea 1, se ubica en el norte de la ciudad y beneficia a miles de residentes. Con una capacidad superior a 10,000 pasajeros en hora punta, cuenta con un intercambiador de autobuses y un

estacionamiento con 800 plazas. Esta nueva estación representa un avance importante en la modernización del transporte público, al ofrecer una opción más eficiente y accesible para los usuarios (**Metro de Panamá, 2024**).

A lo largo de los años, el Metro de Panamá ha continuado creciendo y evolucionando, con planes de nuevas líneas y ampliaciones que consolidan su papel como columna vertebral del transporte público en el país. En la actualidad, el Metro de Panamá es más que un medio de transporte: es un símbolo del compromiso nacional con la modernización, la sostenibilidad y el bienestar de los ciudadanos. Su historia sigue escribiéndose, impulsada por el esfuerzo colectivo y la visión de un Panamá más conectado y desarrollado (**Metro de Panamá, 2023**).

3. Misión de la empresa o institución

Movilizar de forma rápida, segura y sostenible a la población, transformando la ciudad de Panamá y creando una cultura de convivencia.

4 Visión de la empresa o institución

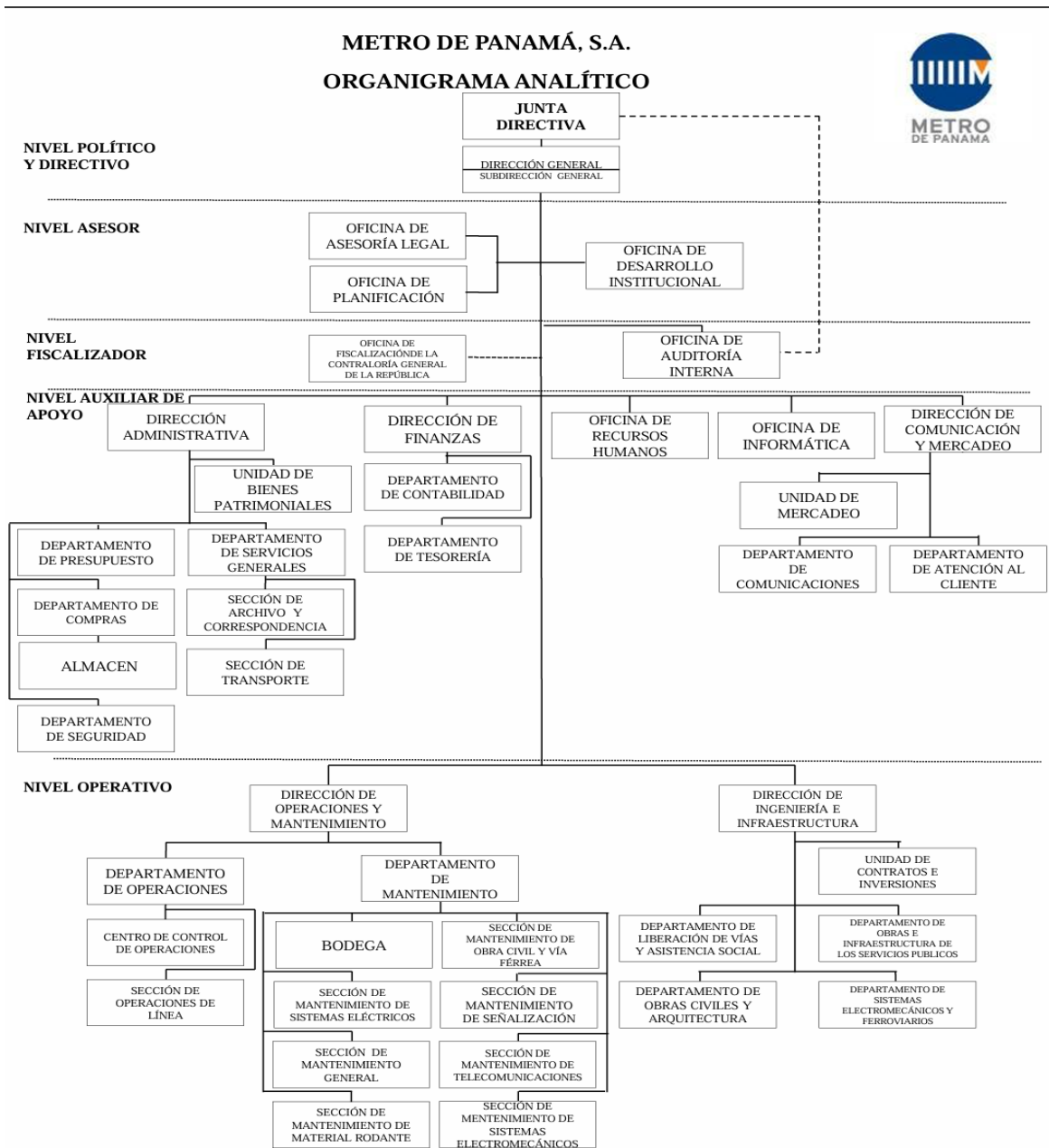
Ser referencia nacional de eficiencia y transparencia en transporte público que desarrolla su red maestra con estándares internacionales a la par de ofrecer un servicio de categoría internacional con profesionales comprometidos con la excelencia.

5. Estructura organizativa de la empresa o institución

La estructura organizativa de la empresa se conforma de la siguiente manera en la figura 1

Figura 1

Organigrama Metro de Panamá



Nota. Tomado de *Organigrama*, por Metro de Panamá (s. f.), en

<https://www.elmetrodepanama.com/organigrama/>

6. Descripción de la actividad de la empresa o institución

El Metro de Panamá, S.A. es una empresa estatal panameña encargada de la planificación, construcción, administración, operación y mantenimiento del sistema de transporte masivo tipo metro en la República de Panamá. Su principal objetivo es ofrecer un servicio de transporte público moderno, seguro, eficiente y sostenible, que contribuya a mejorar la movilidad urbana y la calidad de vida de los ciudadanos.

La empresa se rige bajo un modelo de gestión pública empresarial, con autonomía técnica, administrativa y financiera, permitiéndole garantizar la operación continua y la expansión del sistema conforme a las necesidades de la población. Además, promueve políticas orientadas a la seguridad operacional, sostenibilidad ambiental y excelencia en el servicio al usuario.

Las principales actividades que desarrolla el Metro de Panamá, S.A. incluyen:

- La operación y control del sistema ferroviario para garantizar la circulación segura de trenes.
- El mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura, equipos y material rodante.
- La planificación y ejecución de proyectos de expansión, incluyendo nuevas líneas, estaciones y ramales.
- La gestión de personal operativo y técnico, asegurando la capacitación y competencia del talento humano.
- La coordinación con otras entidades públicas y privadas para el desarrollo integral del transporte urbano en la ciudad de Panamá.

En conjunto, estas actividades posicionan al Metro de Panamá como la columna vertebral del transporte público nacional, siendo un elemento clave para la movilidad sostenible y el crecimiento urbano planificado del país.

7. Departamento donde realizó la pasantía

La pasantía fue realizada en el Departamento de Operaciones del Metro de Panamá, S.A. específicamente en el centro de control de operaciones.

7.1 Descripción del departamento

El Departamento de Operaciones del Metro de Panamá, S.A. es la unidad encargada de planificar, coordinar, supervisar y controlar las actividades operativas relacionadas con la circulación segura y eficiente de los trenes, la gestión de estaciones y la atención al usuario. Su función principal es garantizar la continuidad y calidad del servicio de transporte masivo, conforme a los estándares técnicos y de seguridad establecidos por la empresa.

Dentro de este departamento, el Centro de Control de Operaciones (CCO) constituye el núcleo estratégico de supervisión y control del sistema ferroviario. Desde el CCO se realiza la monitorización en tiempo real de todas las líneas del Metro, abarcando la gestión de trenes, señales, energía, comunicaciones, sistemas automáticos (CBTC) y la coordinación de emergencias o incidencias operativas.

El personal del CCO, conformado por operadores de circulación, mandos de línea, operadores de energía y supervisores, trabaja de manera coordinada para mantener la seguridad operacional, regular el tráfico ferroviario y asegurar la puntualidad de los trenes. Además, el CCO se comunica de forma constante con los equipos de estaciones, talleres y mantenimiento, garantizando una respuesta inmediata ante cualquier eventualidad que pueda afectar la operación.

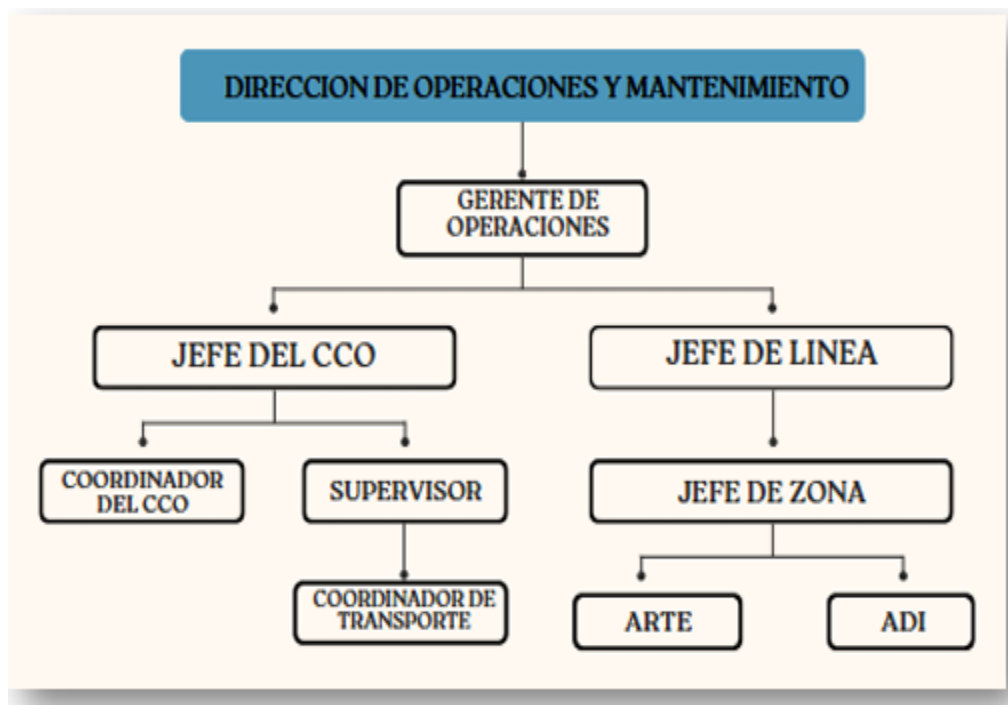
En términos generales, el Centro de Control de Operaciones es el corazón operativo del Metro de Panamá, donde se centraliza la toma de decisiones críticas y la supervisión de los sistemas que permiten ofrecer un servicio confiable, seguro y eficiente a los miles de usuarios que utilizan diariamente el metro.

7.2 Estructura organizativa del departamento

El Departamento de Operaciones está estructurado de manera jerárquica, iniciando con el Gerente de Operaciones como máxima autoridad. En un mismo nivel se encuentran el jefe del Centro de Control de Operaciones (CCO) y el jefe de Línea. Por debajo de ellos se ubica el Coordinador TEC del CCO, seguido por los Supervisores y los jefes de Zona, quienes mantienen un mismo nivel jerárquico. Posteriormente, se encuentra el Coordinador de Transportes, y finalmente, bajo su coordinación, se ubican los equipos de ARTE y ADI, responsables del apoyo operativo en materia de transportes.

Figura 2

Estructura Organizativa del departamento de Operaciones



Fuente: elaboración propia.

El área del CCO donde se realizó la práctica está conformada por un jefe del CCO un Coordinador técnico de CCO, 7 Supervisores y 48 Coordinadores de transporte.

7.3 Descripción del cargo ocupado

La pasantía fue desarrollada bajo el cargo de Coordinador Técnico del CCO, desempeñando funciones de planificación y coordinación de actividades operativas, así como la ejecución y seguimiento de procesos de formación en conjunto con el jefe del CCO. Asimismo, se realizaron coordinaciones y verificaciones con el personal de los departamentos de Proyectos y Mantenimiento, además de la participación en mejoras de procedimientos operativos internos que mantienen interfaz con los equipos de Mantenimiento y Seguridad. Todas estas acciones se dirigieron a asegurar la mejora continua y la actualización de los procesos operativos.

7.4 Relación del departamento con otros departamentos

El Departamento de Operaciones mantiene una relación directa y constante con diversos departamentos del Metro de Panamá, ya que su labor depende de la coordinación integral para garantizar un servicio seguro, eficiente y continuo. Entre las principales interacciones se destacan:

1. Departamento de Mantenimiento:

Existe una comunicación permanente para la gestión de fallas, ejecución de libranzas, atención de incidencias, planificación de mantenimientos programados y verificación de condiciones operativas de trenes, vías, señalización y sistemas auxiliares.

2. Departamento de Proyectos:

El área de Operaciones participa en revisiones, pruebas y validaciones de nuevos sistemas, equipos o infraestructuras antes de su puesta en funcionamiento. Se coordinan ajustes operativos, capacitación y protocolos de integración.

3. Departamento de Seguridad (Seguridad Operacional y Seguridad Física):

Se coordinan acciones relacionadas con incidentes, emergencias, protocolos de evacuación, revisión de procedimientos de seguridad, control de accesos, vigilancia en estaciones y apoyo al personal operativo.

4. Departamento de Atención al Usuario / Servicio al Cliente:

Operaciones provee información sobre el estado del servicio, incidencias, horarios y cambios operativos para garantizar una adecuada comunicación hacia los usuarios.

5. Departamento de Talento Humano / Formación:

Operaciones trabaja con esta área para la capacitación del personal operativo, elaboración de planes de formación, certificaciones y evaluaciones de desempeño técnico.

7.5 Importancia del departamento en la organización

El Departamento de Operaciones es uno de los pilares fundamentales dentro de cualquier organización, y en el caso del Metro de Panamá, su relevancia es aún mayor debido a la naturaleza continua y crítica del servicio que presta. Este departamento es responsable de garantizar que la operación del sistema ferroviario se realice de manera segura, eficiente y puntual, asegurando la movilidad diaria de miles de usuarios.

Su importancia radica en la capacidad de coordinar todos los elementos que intervienen en la prestación del servicio: trenes, estaciones, personal operativo, infraestructura y sistemas tecnológicos. Además, es el enlace directo con áreas como Mantenimiento, Proyectos, Seguridad y Atención al Usuario, lo que permite una integración efectiva para la gestión de incidentes, planificación de actividades, implementación de mejoras y respuesta rápida ante situaciones críticas.

El Departamento de Operaciones también contribuye significativamente a la calidad del servicio, ya que implementa procedimientos, supervisa estándares de operación, garantiza la continuidad del servicio y vela por el cumplimiento de los protocolos de seguridad. A través de su gestión, se asegura la satisfacción del usuario, la confiabilidad del sistema y la optimización de recursos.

En conjunto, este departamento es clave para la estabilidad funcional del Metro de Panamá, pues sostiene la operación diaria, promueve la mejora continua, impulsa la eficiencia operativa y protege la seguridad tanto del personal como de los usuarios.

CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA

1. Funciones realizadas

Durante la pasantía de extensión ocupacional profesional en la empresa Metro de Panamá, en el Departamento de Operaciones, específicamente en el Centro de Control de Operaciones (CCO), ocupé el cargo de Coordinador Técnico del Centro de Control. En este puesto desempeñé funciones de planificación y coordinación de las actividades operativas del CCO, así como la planificación y ejecución de un proceso de selección para cubrir plazas de Coordinador de Transporte dentro del Centro de Control. Como parte de este concurso interno, se desarrollaron pruebas técnicas orientadas a identificar a los candidatos más aptos para la posición.

Asimismo, participé en el desarrollo e implementación de mejoras en el proceso de ingreso a zona de vía para la ejecución de trabajos de mantenimiento. Estas mejoras fueron comunicadas formalmente y se brindó capacitación tanto a los mantenedores externos e internos como a los ingenieros de área y al personal operativo del CCO.

De igual forma, tuve participación en las reuniones de coordinación, ejecución y seguimiento relacionadas con las modificaciones en la estación ALB para el proyecto de la Línea 3 del Metro de Panamá, un sistema de monorraíl hacia el sector oeste. Adicionalmente, formé parte de las reuniones de coordinación y de la ejecución de pruebas de diferentes sistemas correspondientes a la Línea 3.

Se llevó a cabo el seguimiento de indicadores operativos internos del Centro de Control, tales como el cumplimiento de la oferta, la regularidad del servicio y el índice de absentismo. A continuación, se detallan algunas de las actividades previamente mencionadas que fueron desarrolladas durante el periodo de pasantía.

Prueba técnica concurso interno.

Como Coordinador Técnico del Centro de Control, y dado que en ese momento se estaba desarrollando una capacitación para el puesto de Coordinador de Transporte debido a un concurso interno orientado a cubrir vacantes, se incluyó una prueba técnica como parte del proceso formativo. Esta prueba, junto con las evaluaciones escritas y prácticas, permitió seleccionar a las personas más aptas para ocupar las posiciones requeridas y completar la plantilla operativa.

Gracias a la disponibilidad del simulador ATS (Automatic Train Supervisor), herramienta fundamental para el seguimiento, control y ejecución de comandos durante la operación y movilización de trenes, fue posible diseñar y aplicar una prueba técnica integral. En esta evaluación se pusieron a prueba los conocimientos, habilidades, capacidad de reacción, manejo de emociones y la facultad de ejecutar acciones bajo presión. Estos elementos fueron determinantes para identificar a los aspirantes que mejor cumplían con el perfil solicitado para desempeñarse en el área específica del Centro de Control. Ver la figura 3 y figura 4

Figura 3

Prueba Técnica Concurso interno

Evaluación Aspirante a Mandos Intermedios 2025 - Prueba Operativa (Final)				
Aspirante a MIO:		# Empleado		
MIO / SUP Evaluador:		Fecha:		
Rúbrica de evaluación (escala 1-5)				
Puntuación / Descripción				
<p>0 - Respuesta incorrecta o no responde.</p> <p>1 - Respuesta muy deficiente, omite pasos críticos o pone en riesgo la seguridad.</p> <p>2 - Respuesta incompleta, no aplica el procedimiento.</p> <p>3 - Respuesta aceptable, cumple lo básico pero con omisiones menores.</p> <p>4 - Respuesta correcta, clara y asegura la continuidad operacional.</p> <p>5 - Respuesta excelente, completa, técnica y con seguridad operacional.</p>				
Escala de evaluación por tiempo (escala 1-5)				
Puntuación / Descripción				
<p>0 - No responde dentro del tiempo establecido.</p> <p>1 - Responde con más del doble del tiempo asignado.</p> <p>2 - Responde con retraso significativo (>50% del tiempo máximo).</p> <p>3 - Responde dentro del tiempo pero con lentitud (casi al límite).</p> <p>4 - Responde en tiempo correcto, con margen reducido.</p> <p>5 - Responde rápido, con seguridad y dentro del margen esperado.</p>				
Objetivo General				
<p>Evaluar que el aspirante sea capaz de analizar, decidir y ejecutar correctamente las acciones operativas frente a diferentes situaciones en circulación, energía y auxiliar, garantizando la seguridad, continuidad del servicio y comunicación efectiva.</p>				
Instrucciones Generales de la Prueba				
<p>La prueba será de carácter secuencial, simulando un día típico de un operador de energía en la Línea 1, donde el aspirante deberá relevar a los diferentes puestos de circulación y auxiliares en sus periodos de descanso, enfrentándose a escenarios que representan incidencias reales de la operación; cada situación deberá resolverse de manera efectiva, segura y dentro del tiempo máximo asignado, ya que tanto la calidad técnica como la rapidez y la comunicación clara con el centro de control, serán criterios de evaluación para garantizar la seguridad operacional, la continuidad del servicio y la correcta toma de decisiones bajo presión.</p>				
Escenario 1 : Operador (Circulación / Auxiliares)		Tiempo		
		XX:XX a XX:XX		
<p>Siendo las XX:XX horas, se reporta la avería imprevista de una unidad en el andén 2 de la estación terminal de Albrook. Debido a que no se cuenta con personal disponible en patios y talleres, se requiere aparcar la unidad averiada y proceder con la preparación e inyección de la unidad de reemplazo. Usted, como operador, debe gestionar el aparcamiento y efectuar los cambios de número de circulación correspondientes para no afectar la operativa. Como operador de auxiliares, indique cómo gestionaría esta situación para minimizar el impacto en la asignación.</p>				
Criterios de evaluación				
Criterios de evaluación	Porcentaje %	Puesto Operativo	% Obtenido	Puntuación
Gestión integral de la avería y la operativa: Incluye la identificación de la falla, el aparcamiento seguro de la unidad averiada, la preparación e inyección de la unidad de reemplazo, los cambios de número de circulación y la comunicación con el centro de control.	1.33%	Operador / Circulación		
Gestión como operador de auxiliares: Capacidad para organizar y coordinar la situación de forma que se minimice el impacto en la asignación y se mantenga la regularidad del servicio.	1.90%	Operador / Auxiliar		
Cumplimiento del tiempo máximo establecido: Responder dentro del tiempo definido para la resolución de la incidencia, demostrando eficiencia bajo presión.	1.33%	Operador / Circulación		

Fuente elaboración propia

Figura 4

Prueba técnica concurso interno

Escenario 2 : Operador Energía		Tiempo		xx:xx a xx:xx	
Siendo las XX:XX durante el servicio comercial, se detecta una pérdida de tensión en la catenaria. Como operador de energía L1, analice la situación presentada. ¿Qué puede determinar a través del sistema SCADA y qué acciones operativas debe ejecutar?					
Criterios de evaluación	Porcentaje %	Puesto Operativo	Puesto	Puntuación	
Identificación precisa de las secciones y vías afectadas, así como de sus repercusiones en la operación.	2.66%	Operador / Energía			
Verificación de alarmas, registro cronológico del evento y diagnóstico oportuno de la falla presentada.	2.66%	Operador / Energía			
Ejecución adecuada del aislamiento de la falla conforme a los procedimientos establecidos.	2.66%	Operador / Energía			
Restablecimiento de la energización asegurando la continuidad operativa con el menor impacto posible en el servicio comercial.	2.66%	Operador / Energía			
Cumplimiento del tiempo de resolución conforme a los estándares operativos.	2.66%	Operador / Energía			
Escenario 3 : Operador Circulación		Tiempo		xx:xx a xx:xx	
Posterior a la falla de energía presentada y, como operador de circulación de Línea 1, debe considerar qué acciones debe ejecutar de manera inmediata y qué aspectos clave debe tener en cuenta en relación con el escenario de energía.					
Nota: Una vez el aspirante determine el Servicio parcial a establecer el primer tren en realizar maniobra ya sea en inter estación Santo Tomas o Fernandez de Cordoba reporta llave cudradillo olvidada en la cabina del MC2.					
Criterios de evaluación	Porcentaje %	Puesto Operativo	Puesto	Puntuación	
Inmediatamente tras la detección de la falla, el operador debe colocar el PBO general, registrar la hora exacta y realizar el llamado de detención de línea informando la incidencia por pérdida de energía, asegurando la correcta aplicación del procedimiento.	1.33%	Operador / Circulación			
El operador debe emitir las instrucciones a los trenes detenidos dentro de la sección afectada para solicitar la bajada de pantógrafos antes de reponer tensión, priorizar la atención a los trenes con usuarios en inter estación y garantizar que los conductores envíen la megafonía para mantener informados a los pasajeros.	1.33%	Operador / Circulación			
El operador debe definir la configuración operativa del servicio parcial en función de las secciones de catenaria disponibles, ejecutar las maniobras necesarias como ciclado de agujas, desactivación de watchdog y habilitación de modo degradado, realizar el llamado general de activación y, de ser necesario, considerar el uso de clic + TP por posible pérdida del sistema ATS.	1.33%	Operador / Circulación			
Antes de autorizar el ingreso de personal a las vías, el operador debe desactivar el sistema GAMA, emitir instrucciones precisas conforme al protocolo y asegurarse de que el personal involucrado comprenda claramente los riesgos asociados al procedimiento.	1.33%	Operador / Circulación			
El operador debe ejecutar todas las acciones requeridas dentro del tiempo máximo establecido para la gestión de la incidencia, demostrando eficiencia en la toma de decisiones y capacidad de respuesta bajo presión.	1.33%	Operador / Circulación			

Fuente elaboración propia

Seguimiento de Indicadores Operativos en el Centro de Control

Durante el desarrollo de la pasantía en el Centro de Control de Operaciones del Metro de Panamá, una de las tareas asignadas fue el seguimiento y actualización de los indicadores operativos que permiten evaluar el desempeño del sistema y garantizar la calidad del servicio ofrecido a los usuarios.

Entre estos indicadores se encuentra el Cumplimiento de la Oferta, el cual establece la cantidad de trenes requeridos para cada franja horaria y verifica que estos trenes se encuentren disponibles y realizando las vueltas programadas con usuarios. La salida de un tren por avería o por cualquier incidencia operacional, así como su reemplazo en terminales o vueltas posteriores, tiene un impacto directo en este indicador, afectando la disponibilidad del servicio. Ver figura 5

Otro indicador fundamental es la regularidad y se basa en el Intervalo entre Trenes, definido como el tiempo que transcurre entre la salida de un tren y la llegada del siguiente. Este tiempo de espera es percibido directamente por los usuarios y se ajusta según la franja horaria, ya que en ciertos periodos del día se requiere una mayor continuidad o frecuencia para satisfacer la demanda ver figura 6.

El monitoreo constante de estos indicadores, junto con la validación de los datos de afluencia de usuarios, permitió obtener una visión clara del comportamiento de la demanda en diferentes horarios y días. Esta información es esencial para determinar la oferta operativa adecuada, es decir, definir si se requiere aumentar o disminuir la cantidad de trenes para cumplir con las necesidades reales de los usuarios y optimizar la operación del sistema.

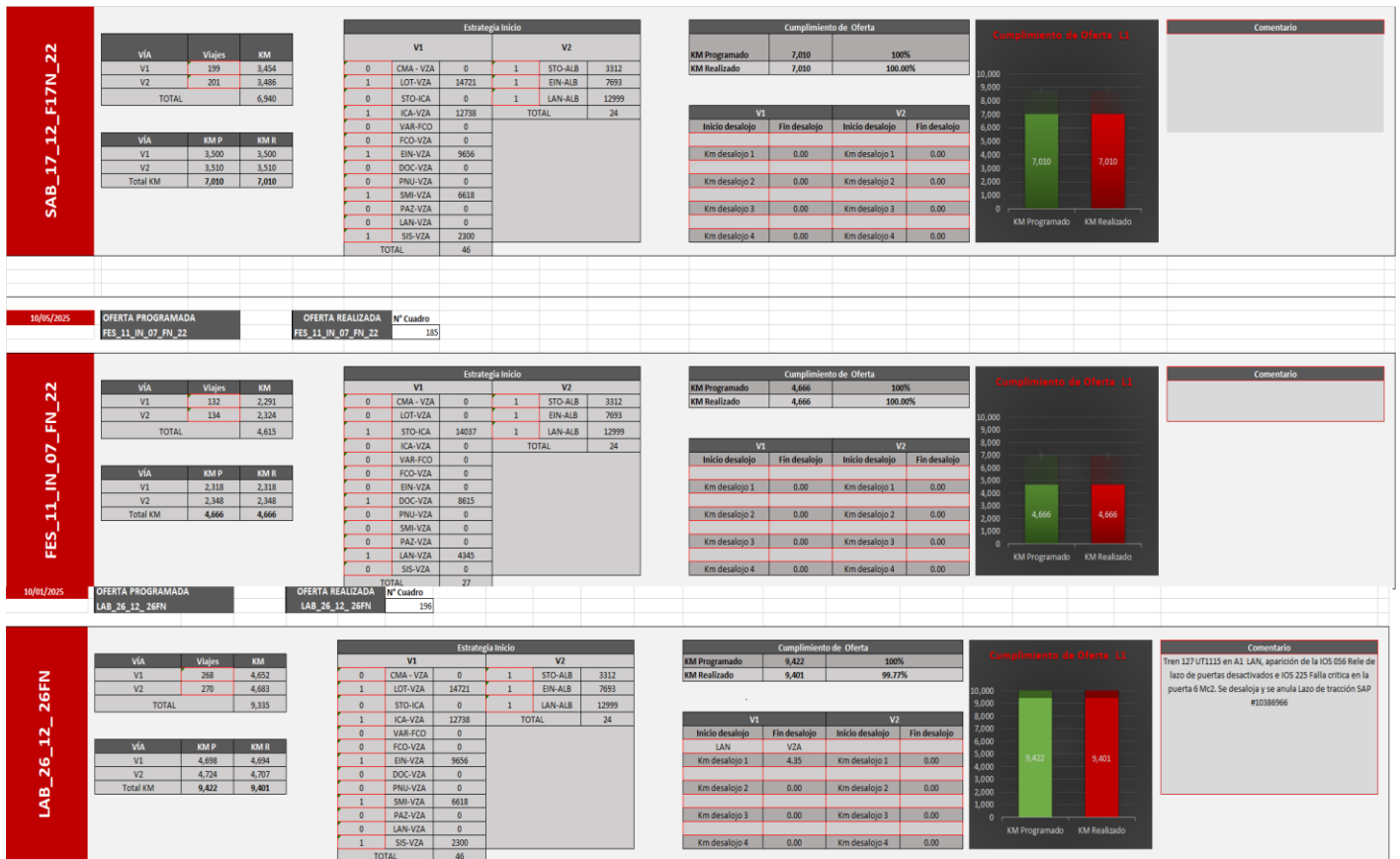
como parte de las funciones asignadas durante la pasantía en el Centro de Control de Operaciones (CCO), se brindó apoyo en el seguimiento y control de las tardanzas del personal operativo. Esta labor se realizaba mediante la información obtenida directamente del sistema de marcación, el cual registra las entradas y salidas del personal en cada jornada laboral.

A partir de estos datos se elaboraba una base de datos estructurada, que posteriormente alimentaba un dashboard. Este tablero permitía visualizar, analizar y dar seguimiento a los registros de puntualidad del colectivo, facilitando la identificación de patrones de tardanzas, reincidencias y comportamientos que pudieran afectar la operación ver figura 7.

Con base en esta información, se procedía a generar las acciones correspondientes, incluyendo notificaciones y distintos tipos de sanciones administrativas cuando la situación así lo ameritaba, conforme a la normativa interna de la institución. Este proceso contribuía a garantizar la disciplina operativa, la continuidad del servicio y el cumplimiento de los horarios establecidos para las operaciones del sistema.

Figura 5

Indicadores operativos cumplimiento de la oferta



Nota. Tomado de los indicadores operativos del Centro de Control de Operaciones, Metro de Panamá, S.A. (2017). Documento interno no publicado.

Figura 6

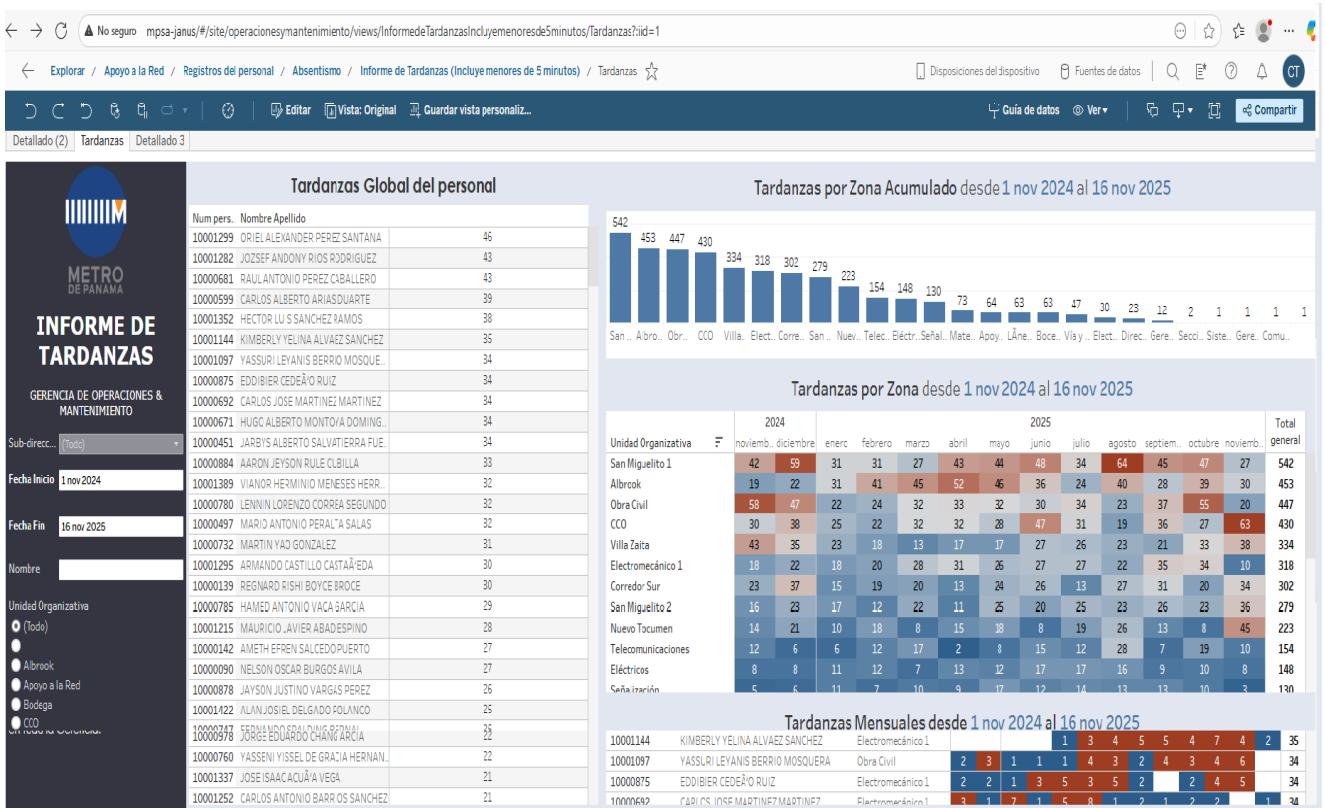
Indicadores operativos Regularidad

Fecha	Día	Oferta	Línea	Turno	Supervisor	Operador	Regulación	Comentario
06-11-25	Jueves	Laborable	L2	T1	Luis Yau	Zuleyka Guerra	96%	
06-11-25	Jueves	Laborable	L1	T2	Alaín Ballesteros	Rolando Sáenz	94%	
06-11-25	Jueves	Laborable	L2	T2	Alaín Ballesteros	Nelson Burgos	95%	
06-11-25	Jueves	Laborable	L1	T3	Armando Bernal	Julieth Abrego	100%	
06-11-25	Jueves	Laborable	L2	T3	Armando Bernal	Jarbys Salvatierra	100%	
07-11-25	Viernes	Laborable	L1	T1	Luis Yau	Tomas Rios	92%	
07-11-25	Viernes	Laborable	L2	T1	Luis Yau	Regnard Boyce	95%	
07-11-25	Viernes	Laborable	L1	T2	Paulo Miranda	Nahyri Caballero	91%	
07-11-25	Viernes	Laborable	L2	T2	Paulo Miranda	Miguel Yáñez	97%	
07-11-25	Viernes	Laborable	L1	T3	Diobar Cáceres	Guillermo Pineda	100%	
07-11-25	Viernes	Laborable	L2	T3	Diobar Cáceres	Isaías Santos	100%	
08-11-25	Sábado	Sábado	L1	T1	Alaín Ballesteros	Riquelmer Sanjur	96%	
08-11-25	Sábado	Sábado	L2	T1	Alaín Ballesteros	Kevin Brown	99%	
08-11-25	Sábado	Sábado	L1	T2	Lía Hernández	Idalbys Alain	100%	
08-11-25	Sábado	Sábado	L2	T2	Lía Hernández	Nelson Burgos	99%	
08-11-25	Sábado	Sábado	L1	T3	Armando Bernal	Vasni Sanchez	100%	
08-11-25	Sábado	Sábado	L2	T3	Armando Bernal	Fermin Hernández	100%	
09-11-25	Domingo	Feriado	L1	T1	Alaín Ballesteros	Riquelmer Sanjur	99%	
09-11-25	Domingo	Feriado	L2	T1	Alaín Ballesteros	Javier Pimentel	100%	
09-11-25	Domingo	Feriado	L1	T2	Lía Hernández	Nahyri Caballero	99%	
09-11-25	Domingo	Feriado	L2	T2	Lía Hernández	Glenda Castillo	99%	
09-11-25	Domingo	Feriado	L1	T3	Armando Bernal	Vasni Sanchez	100%	
09-11-25	Domingo	Feriado	L2	T3	Armando Bernal	Francisco Quezada	100%	
10-11-25	Lunes	Feriado	L1	T1	Luis Yau	Javier Pimentel	96%	
10-11-25	Lunes	Feriado	L2	T1	Luis Yau	Jahir Valmon	98%	
10-11-25	Lunes	Feriado	L1	T2	Paulo Miranda	Fernando Armuelles	100%	
10-11-25	Lunes	Feriado	L2	T2	Paulo Miranda	Pablo Gálvez	99%	
10-11-25	Lunes	Feriado	L1	T3	Diobar Cáceres	Ilka Ricord	99%	
10-11-25	Lunes	Feriado	L2	T3	Diobar Cáceres	Vasni Sanchez	100%	
11-11-25	Martes	Laborable	L1	T1	Sabas Cordero	Riquelmer Sanjur	95%	
11-11-25	Martes	Laborable	L2	T1	Sabas Cordero	Lorena Santamaría	96%	
11-11-25	Martes	Laborable	L1	T2	Alaín Ballesteros	Idalbys Alain	89%	MR 1103 / ARTE reporta que tuvo problemas para el cierre de puertas en andén 1 de ALB, generando retraso en la salida de la unidad. Hecho ocurrido a las 17:00
11-11-25	Martes	Laborable	L2	T2	Alaín Ballesteros	Lauren Caballero	97%	
11-11-25	Martes	Laborable	L1	T3	Diobar Cáceres	Demetrio Jaen	99%	
11-11-25	Martes	Laborable	L2	T3	Diobar Cáceres	Jarbys Salvatierra	100%	
12-11-25	Miércoles	Laborable	L1	T1	Luis Yau	Juan Giono	93%	
12-11-25	Miércoles	Laborable	L2	T1	Luis Yau	Adrián J. Vásquez	98%	
12-11-25	Miércoles	Laborable	L1	T2	Alaín Ballesteros	Fernando Armuelles	96%	
12-11-25	Miércoles	Laborable	L2	T2	Alaín Ballesteros	Nelson Burgos	95%	
12-11-25	Miércoles	Laborable	L1	T3	Diobar Cáceres	Ashley Sánchez	100%	
12-11-25	Miércoles	Laborable	L2	T3	Diobar Cáceres	Miguel Saavedra	100%	
13-11-25	Jueves	Laborable	L1	T1	Sabas Cordero	Joshua Guardado	96%	
13-11-25	Jueves	Laborable	L2	T1	Sabas Cordero	Elias Esquivel	97%	
13-11-25	Jueves	Laborable	L1	T2	Alaín Ballesteros	Roberto Justavino	94%	
13-11-25	Jueves	Laborable	L2	T2	Alaín Ballesteros	Karol Fernandez	89%	L2: MR 2110 / No fue entregada para que participara en hora pico tarde / No se cumplió la oferta de 17 trenes / 2110 - 134 perdió 2 vueltas.
13-11-25	Jueves	Laborable	L1	T3	Diobar Cáceres	Guillermo Pineda	99%	
13-11-25	Jueves	Laborable	L2	T3	Diobar Cáceres	Julieth Abrego	100%	

Nota. Tomado de los indicadores operativos del Centro de Control de Operaciones, Metro de Panamá, S.A. (2018). Documento interno no publicado.

Figura 7

Indicadores Operativos Tardanzas



Nota. Tomado de los indicadores operativos del Centro de Control de Operaciones, Metro de Panamá, S.A. (2020). Documento interno no publicado.

Capacitación Alamys mejora en la gestión del liderazgo

Como Coordinador Técnico del Centro de Control, tuve la oportunidad de participar en una capacitación virtual ofrecida por la Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos (ALAMYS). Esta formación resultó sumamente enriquecedora, ya que fortaleció competencias esenciales para el liderazgo de equipos dentro del Centro de Control de Operaciones (CCO), compuesto por un grupo de colaboradores cuyas funciones deben estar alineadas y coordinadas para garantizar el funcionamiento eficiente del sistema.

El curso estaba dividido en tres módulos principales: liderarme, liderarte y liderarnos, cada uno enfocado en aspectos específicos del desarrollo personal y del liderazgo organizacional. En el módulo de autoconocimiento estudiamos conceptos como las anclas de carrera y realizamos ejercicios de identificación de valores personales, herramientas fundamentales para comprender nuestras motivaciones y orientar adecuadamente nuestra trayectoria profesional.

Otro de los temas abordados fue la gestión autónoma, donde se discutió la importancia de enfocarse en potenciar las fortalezas individuales. En este contexto se analizó la reflexión de Drucker (1999): “No trate de cambiarse a sí mismo; es probable que no tenga éxito. Trabaje para mejorar su desempeño”, la cual refuerza la importancia de dirigir el esfuerzo hacia el mejoramiento continuo en lugar de intentar modificar rasgos personales que forman parte de nuestra esencia.

Asimismo, se abordaron temas como el networking, la gestión del cambio y los facilitadores del cambio, los cuales pueden encontrarse en uno mismo, en el entorno y en los métodos utilizados para la gestión de los equipos. También se desarrollaron contenidos relacionados con la cooperación, cohesión, coordinación, comunicación y compromiso, elementos esenciales para fortalecer el trabajo en equipo dentro del CCO.

La capacitación incluyó, además, herramientas prácticas como la negociación aplicada al liderazgo, la cual es fundamental para la gestión de conflictos y la toma de decisiones. Aprendimos sobre la realización de reuniones eficaces, destacando la importancia de la planificación, la claridad en los temas a tratar, la convocatoria de las personas adecuadas y la necesidad de mantener reuniones concisas y enfocadas en objetivos.

Finalmente, se revisaron distintos estilos de liderazgo, entre ellos el autoritario exigente, participativo, armonizador y desarrollador, así como los diferentes tipos y bases de poder, tales

como el poder legítimo, referente, experto y coercitivo. Estos conceptos aportan herramientas clave para comprender mejor las dinámicas del equipo y ejercer un liderazgo más efectivo dentro del CCO ver figura 8

Figura 8

Formación ALAMYS

Alamys

**FORMACIÓN PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN
LIDERAZGO
BLOQUE II: LIDERAR-TE
LIDERAZGO**

13 y 15 de octubre de 2025
Prof. Begoña Puente

B.P. Begoña Puente.
Coaching, Training & Consulting

Carrer 60, Nº 21-23
Polígon Industrial Zona Franca (Sector A)
08040 - Barcelona, España

+34 932 987 000
alamysadministracion@alamys.org
www.alamys.org

**Asociación
Latinoamericana de
Metros y Subterráneos**

B.P. Begoña Puente.

Alamys | Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos

Fuente ALAMYS

Pruebas Nocturnas Sistemas de línea 3 conjuntas con departamento de proyectos

Como Coordinador del Centro de Control, una de las funciones principales es actuar como ente de enlace entre el Departamento de Proyectos y el Departamento de Operaciones. Esta labor es fundamental, especialmente durante el desarrollo de proyectos estratégicos como la Línea 3 del Metro de Panamá, en los cuales es necesario participar en numerosas reuniones de planificación, coordinación y ejecución de pruebas relacionadas con los distintos subsistemas del proyecto.

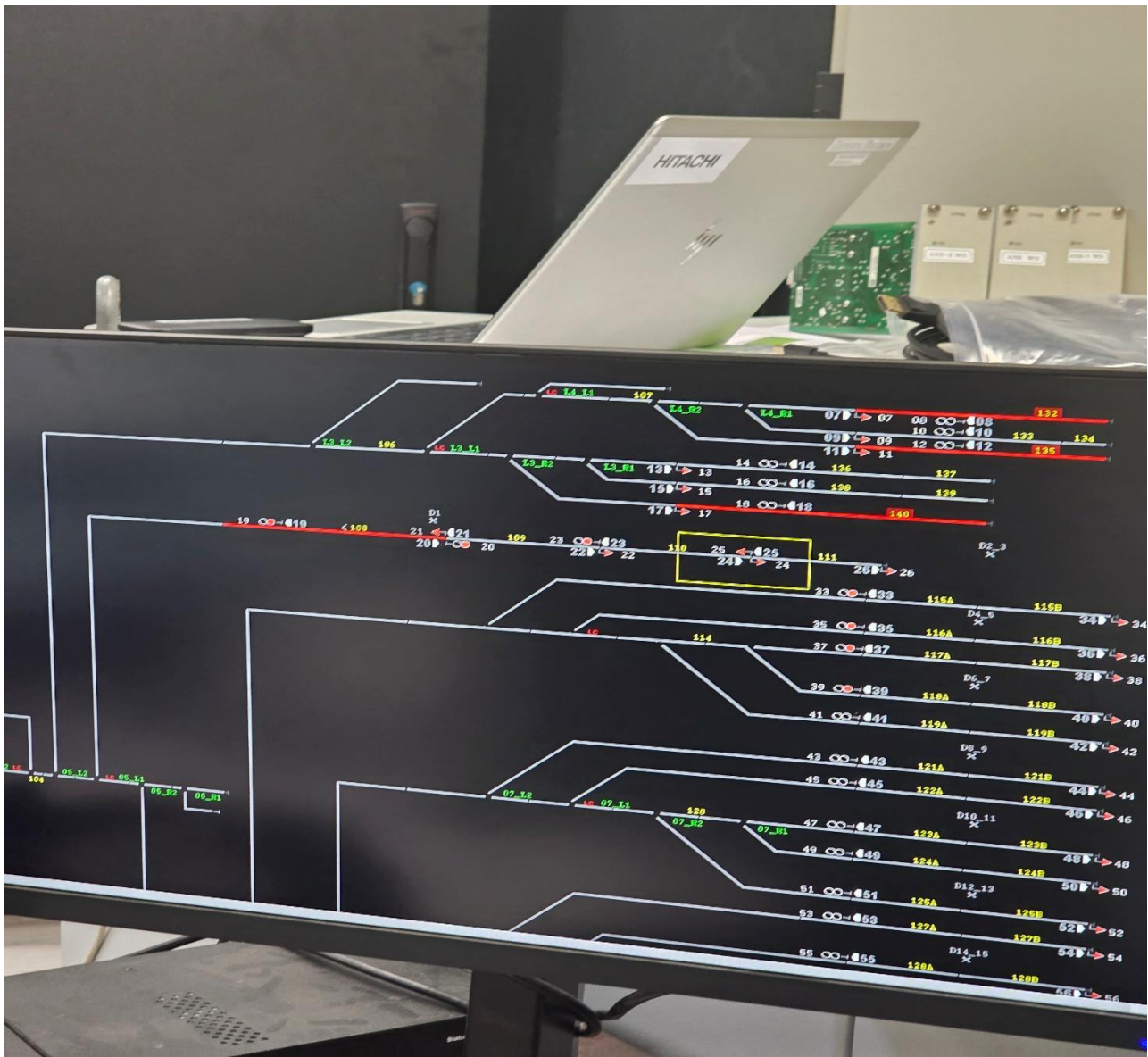
Durante la pasantía participé activamente en este proceso, asistiendo a reuniones técnicas y sesiones de prueba donde se abordaban diversos temas operativos, particularmente aquellos vinculados con el funcionamiento de los trenes y los sistemas asociados. En este rol de enlace, en múltiples ocasiones fue necesario intervenir para expresar desacuerdos respecto a ciertas funcionalidades propuestas, así como solicitar ajustes operativos con el fin de garantizar que los sistemas fueran lo más funcionales y eficientes posible desde la perspectiva del Centro de Control.

El objetivo principal de estas intervenciones era asegurar que las soluciones implementadas resultarán prácticas y fáciles de utilizar para los operadores, quienes serán los responsables de gestionar el sistema durante toda su vida útil. Esta participación permitió aportar criterios operativos relevantes para lograr un sistema más intuitivo, seguro y alineado con las necesidades reales de la operación diaria.

Durante estas pruebas se verifica que las herramientas y sistemas cumplan con los requerimientos establecidos en el pliego del contrato, asegurando que cada funcionalidad opere conforme a lo especificado en los distintos manuales operativos. Este proceso permite confirmar que no exista ninguna discrepancia entre la documentación y la ejecución real de las funcionalidades, evitando que alguna función descrita no se ejecute durante las pruebas o se ejecute de manera parcial. De esta forma, se garantiza que los sistemas entregados cumplan con los estándares técnicos, operativos y funcionales requeridos para su correcta implementación en el Centro de Control Ver figura 9 y figura 10

Figura 9

Pruebas nocturnas VHMI



Fuente elaboración propia

Figura 10

Pruebas nocturnas tren undershoot-overshoot



Fuente elaboración propia

Proyecto pasarela Albrook trabajos temporales

Como Coordinador Técnico del Centro de Control de Operaciones (CCO), también recae la responsabilidad de participar en las reuniones de planificación y coordinación del proyecto de la estación ALB de la Línea 3. Este proyecto presenta particularidades relevantes, ya que, a diferencia del resto de las estaciones de la Línea 3, no se trata de una nueva construcción, sino de un proceso de integración con la estación ALB existente de la Línea 1.

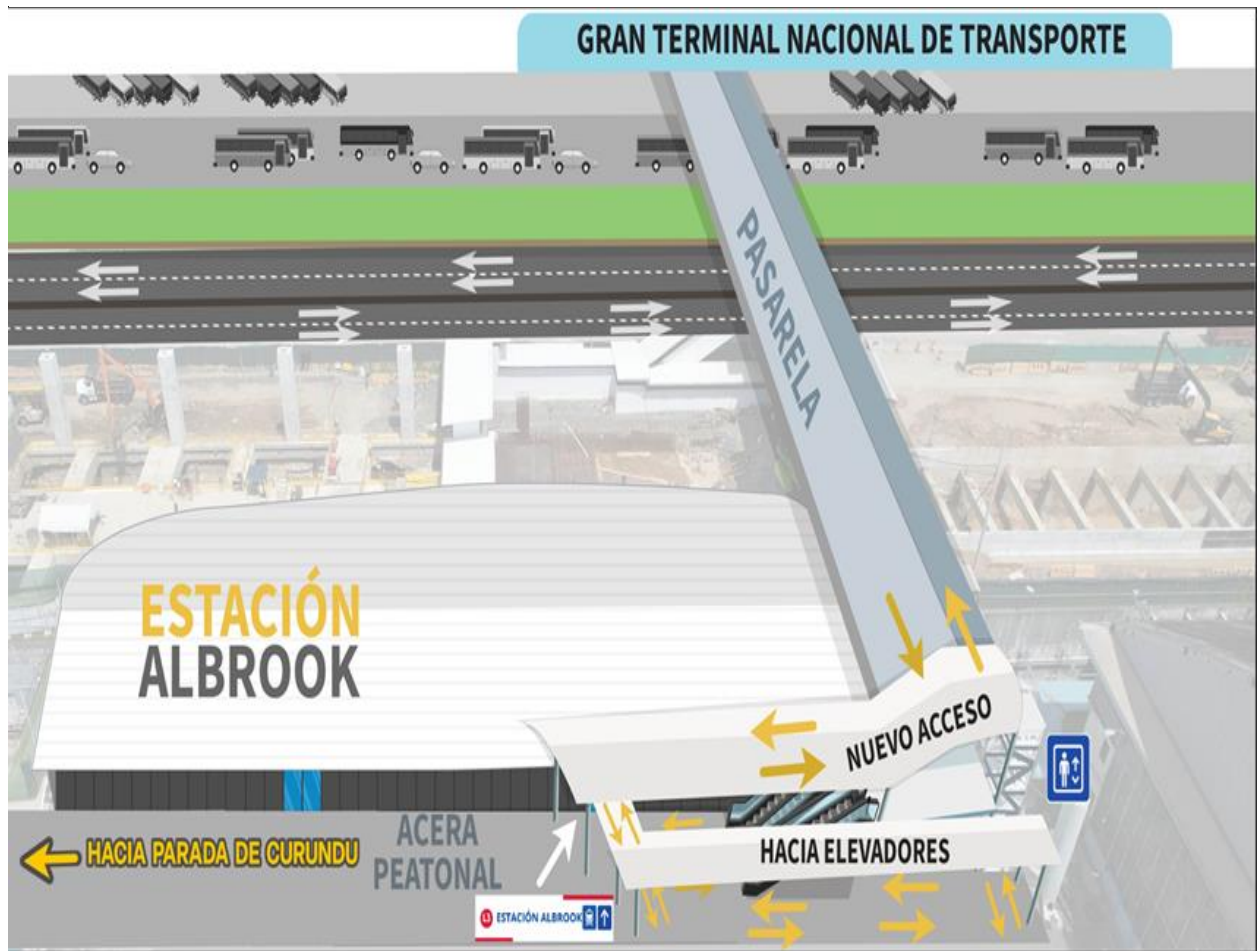
La estación actual debe ser modificada para permitir una conexión funcional entre ambos sistemas —Metro y Monorriel—, conformando una estación integrada que garantice una circulación adecuada para los usuarios. Debido a la naturaleza de estas obras, es necesario implementar una serie de precauciones, estrategias y medidas operativas que permitan ejecutar las modificaciones sin afectar la operabilidad diaria de la estación y, sobre todo, minimizando el impacto en la experiencia de los usuarios.

Durante la pasantía, mi función como Coordinador Técnico consistió en aportar ideas, observaciones y soluciones operativas, trabajando de manera conjunta con el equipo del Departamento de Proyectos. El objetivo principal era asegurar que la obra avanzara dentro de los plazos establecidos sin comprometer la seguridad, la continuidad del servicio ni la movilidad de los usuarios.

Igualmente, me correspondía monitorear el flujo de pasajeros en la estación, con el fin de identificar posibles afectaciones y proponer alternativas para garantizar la circulación segura y eficiente de los usuarios durante cada fase constructiva, también se participaron en inspecciones de entregas de algunas fases constructivas. Esta labor permitió anticipar riesgos, analizar escenarios operativos y contribuir con la toma de decisiones orientadas a mantener la calidad del servicio mientras avanzaban las obras de integración ver Figura 11

Figura 11

Pasarela ALB L3



Fuente HPH

Mejora ingreso de trabajos nocturnos implementación pre-registro

Como Coordinador Técnico del Centro de Control de Operaciones (CCO), gran parte del trabajo diario se desarrolla en estrecha coordinación con el Departamento de Mantenimiento. Los ingenieros responsables de cada área, junto con sus contratistas asociados, realizan coordinaciones directas con el CCO cuando deben ejecutar trabajos de mayor complejidad en la infraestructura o los sistemas operativos.

Esta sinergia entre Operaciones y Mantenimiento se evidencia de forma especial cada noche, una vez finalizada la operación comercial para los usuarios. A partir de las 23:45 horas, cuando el último tren es aparcado, inicia una jornada intensiva de mantenimiento en la que diversas cuadrillas ingresan a la zona de vía para realizar trabajos dentro de un período limitado, generalmente entre las 00:00 y las 03:00–03:30 horas.

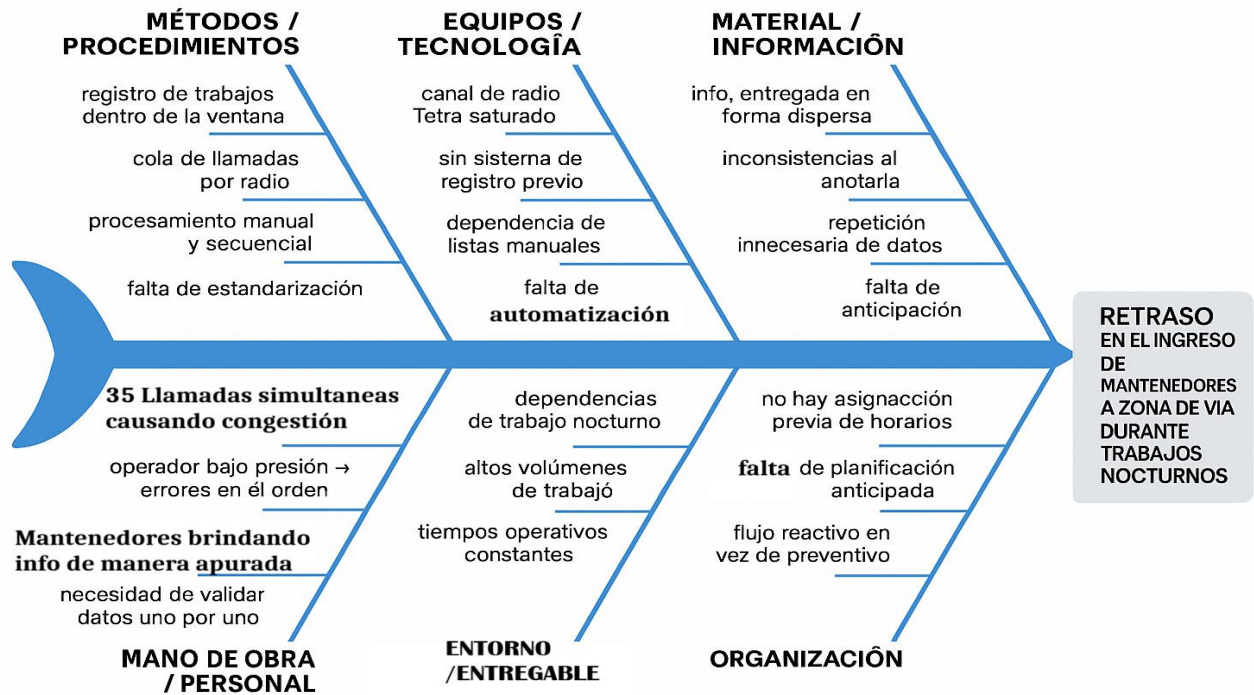
Tradicionalmente, al finalizar la operación, los mantenedores iniciaban llamadas por radio TETRA para registrar y notificar al operador su presencia en sitio, así como el lugar exacto donde ejecutarían sus actividades. Este proceso generaba una cola de espera, pues cada grupo debía ser atendido individualmente antes de recibir autorización para ingresar a zona de vía.

Como consecuencia, la ventana efectiva para realizar los trabajos se reducía considerablemente, afectando especialmente a los equipos que, en ocasiones, lograban ingresar a vía pasada la 01:00. horas. Esto disminuía su tiempo disponible para completar las tareas, generando retrasos y presiones operativas. Debido a múltiples quejas por parte de los mantenedores relacionadas con entradas tardías a zona de vía durante los trabajos nocturnos, se identificó la necesidad de analizar de manera estructurada las causas que estaban generando estos retrasos.

Para ello, se decidió utilizar el Diagrama de Ishikawa como herramienta metodológica, ya que permite visualizar y organizar de forma clara los diferentes factores que pueden influir en un problema. Esta herramienta facilitó la identificación de causas asociadas a métodos, personal, tecnología, información y gestión, logrando así comprender el origen del inconveniente y establecer acciones de mejora ver figura 12.

Figura 12

Diagrama de Ishikawa



Fuente elaboración propia

Para responder a esta situación, como Coordinador Técnico propuse e implementé un sistema de pre-registro de actividades, con el objetivo de que la ventana de trabajo nocturna se utilizara exclusivamente para la ejecución de tareas y no para trámites que podrían ser previos.

El pre-registro consiste en que la notificación de actividades, el registro de personal y los detalles operativos se realicen con anticipación, durante una franja horaria más temprana en la cual la operación se encuentra en un periodo de menor demanda (horas valle), lo que permite al operador gestionar estas solicitudes sin afectar la operación comercial.

Para garantizar el éxito de la medida, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Visitas al turno nocturno para identificar la franja horaria ideal de menor carga operativa y que coincidiera con los horarios de entrada del personal de mantenimiento.
- Asignación de horarios específicos por contratista, evitando congestión de llamadas y permitiendo un proceso fluido y ordenado.
- Actualización del Procedimiento de Vía, incorporando formalmente el nuevo método de pre-registro.
- Reunión oficial con todos los ingenieros responsables de área, explicando las modificaciones implementadas y su impacto operativo.
- Breafing con representantes de todas las empresas contratistas, para estandarizar el proceso y asegurar su cumplimiento.
- Pruebas piloto con dos contratistas, midiendo los tiempos de pre-registro y comparándolos con el proceso anterior.

Las pruebas realizadas evidenciaron una ganancia operativa significativa, logrando reducir entre 30 y 45 minutos el tiempo previo a la autorización de ingreso a zona de vía por cada actividad. Esto permitió que la ventana de trabajo nocturna fuera aprovechada de manera más eficiente, contribuyendo a mejorar la calidad y puntualidad de las labores de mantenimiento ver figura 13

Figura 13

Trabajos nocturnos inspección Pre- Registro



Fuente elaboración propia

2. Análisis de desempeño

Durante esta pasantía fortalecí significativamente mis competencias técnicas y operativas dentro del Centro de Control de Operaciones. Aprendí a coordinar de manera efectiva con los departamentos de Proyectos y Mantenimiento, participando en pruebas, reuniones técnicas y procesos de planificación que me permitieron comprender a profundidad la integración de nuevos sistemas y las implicaciones operativas de cada decisión.

Desarrollé habilidades para analizar indicadores, anticipar riesgos y proponer soluciones funcionales orientadas a mejorar la operación diaria. La implementación del sistema de pre-registro de actividades de mantenimiento me permitió aplicar criterios de optimización operativa, gestión de tiempo y liderazgo para coordinar equipos multidisciplinarios.

Asimismo, la capacitación recibida en liderazgo, gestión del cambio y autoconocimiento fortaleció mis habilidades de comunicación, toma de decisiones y trabajo en equipo, permitiéndome desempeñar un rol más estratégico dentro del CCO. Esta experiencia consolidó mi capacidad para aportar valor, mejorar procesos y actuar como un enlace eficiente entre las áreas técnicas y operativas.

3.Limitaciones o dificultades presentadas

Durante el desarrollo de la pasantía se identificaron diversas limitaciones que influyeron en la ejecución de algunas tareas operativas y de coordinación. Una de las principales dificultades fue la resistencia al cambio por parte de algunos operadores al momento de implementar nuevos procesos, como el sistema de pre-registro de actividades de mantenimiento. Este tipo de resistencia es común cuando se modifican procedimientos establecidos, ya que requiere adaptación, capacitación y un cambio en la rutina de trabajo.

Otra dificultad relevante fue la rotación de turnos, especialmente cuando se debía trabajar en horario diurno y posteriormente asistir al turno nocturno para continuar con labores de seguimiento o pruebas técnicas. Esta dinámica generó desgaste físico y desafíos en la gestión del tiempo, al requerir disponibilidad en múltiples franjas horarias para cumplir con las responsabilidades.

Coordinación simultánea con múltiples equipos (mantenimiento, proyectos, operadores), lo cual en ocasiones generaba sobrecarga de información ya que muchas veces era difícil ponerse en el lugar de otro y mirar desde otra perspectiva.

Necesidad de adaptar la comunicación al personal de distintos niveles, desde ingenieros hasta contratistas y operadores, lo cual requería claridad, paciencia y seguimiento constante.

4. Aportes y conocimientos de la experiencia a la formación profesional

La experiencia obtenida durante la pasantía en el Centro de Control de Operaciones aportó conocimientos técnicos y competencias profesionales fundamentales para mi crecimiento dentro del ámbito operativo y de gestión. La participación en procesos clave como la coordinación entre departamentos, la supervisión de indicadores operativos y la interacción con equipos multidisciplinarios me permitió comprender de manera integral el funcionamiento del sistema metro y la importancia de la toma de decisiones informadas en tiempo real.

El trabajo conjunto con el Departamento de Proyectos fortaleció mi capacidad para analizar documentación técnica, validar funcionalidades y evaluar el impacto operativo de nuevas implementaciones. Asimismo, la colaboración con el Departamento de Mantenimiento desarrolló mis habilidades en la gestión de tiempos, planificación de actividades y optimización de procesos, especialmente durante las ventanas nocturnas de trabajo.

La capacitación recibida en liderazgo, autogestión, negociación y comunicación efectiva complementó mi formación académica, permitiéndome aplicar herramientas de gestión humana y desarrollo profesional en un entorno de alta responsabilidad. Estas experiencias reforzaron competencias esenciales como el trabajo bajo presión, la resolución de problemas, la adaptabilidad y el pensamiento crítico.

En conjunto, la pasantía contribuyó de manera significativa a mi formación profesional, permitiéndome adquirir una visión más amplia del rol operativo y estratégico dentro de un sistema de transporte masivo, así como las habilidades necesarias para desempeñarme con eficacia en ambientes técnicos complejos.

5. Relación de la pasantía con la carrera estudiada

La pasantía realizada guarda una relación directa y significativa con la carrera de Ingeniería Industrial con énfasis en Gestión de Operaciones. Las funciones desarrolladas dentro del Centro de Control de Operaciones del Metro de Panamá permitieron aplicar conceptos fundamentales de la carrera, tales como la gestión de procesos, el análisis de flujos operativos, la coordinación de recursos y la mejora continua.

Además, la participación en actividades de planificación operativa, supervisión de desempeño, control de indicadores y análisis de información fortaleció competencias claves de la ingeniería industrial, como la toma de decisiones basada en datos, el trabajo en equipos multidisciplinarios y la capacidad para resolver problemas en entornos reales.

De igual manera, el entorno dinámico del CCO permitió observar y comprender cómo se integran los sistemas tecnológicos de transporte con los aspectos humanos, logísticos y administrativos, lo cual complementa de manera integral la formación académica. En conjunto, la experiencia de pasantía representó una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante la carrera y contribuyó al desarrollo de habilidades esenciales para el ejercicio profesional.

CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO OBSERVACIONAL

1. Descripción de la problemática observada (inherente a su carrera)

Durante la pasantía, una de las problemáticas más relevantes observadas fue la gestión de incidencias. En varias ocasiones se presentó un mismo tipo de escenario o situaciones muy similares; sin embargo, pequeños cambios en la toma de decisiones generaban resultados completamente distintos. Esto permitió evidenciar que, en contextos operativos, incluso una variación mínima en la respuesta puede producir un impacto significativo en la regularidad del servicio.

Por ejemplo, ante un tren con un fallo específico, un supervisor procedió a desalojarlo en un punto determinado y movilizarlo en modo degradado. Posteriormente, intentó normalizar el tren mediante manipulación directa, lo que ocasionó una afectación mayor en la circulación, generando tiempo de paro y retrasos en otros trenes. Finalmente, se vio obligado a continuar la movilización en modo degradado hasta el punto de retiro.

En contraste, otro supervisor, ante un escenario prácticamente igual, ejecutó el desalojo y retornó el tren a la misma estación para movilizarlo inmediatamente en modo degradado hacia el sitio de retiro, sin intentar normalizarlo. Esta decisión redujo significativamente el impacto sobre el resto de la operación, minimizando retrasos y manteniendo una mejor fluidez en el sistema.

Este tipo de situaciones evidencian la importancia de una adecuada valoración del contexto, del apego a los procedimientos establecidos y de la toma de decisiones oportunas y coherentes con la prioridad principal: garantizar la continuidad y seguridad del servicio. Además, este tipo de situaciones demuestra la importancia de la estandarización de los procesos y procedimientos, ya que contar con lineamientos claros y uniformes permite reducir la variabilidad en la toma de decisiones, garantizar respuestas más consistentes y minimizar el impacto operativo ante escenarios similares.

Otra problemática observada fue el desconocimiento, por parte de algunos operadores, sobre la naturaleza y alcance de las distintas actividades de mantenimiento. Esta falta de comprensión generaba inseguridad al momento de autorizar ingresos a zona de vía, lo que en varias ocasiones provocaba demoras innecesarias en la entrada de las cuadrillas de mantenimiento. Asimismo, se evidenció que, por precaución —pero principalmente por desconocimiento— se

adoptaban medidas restrictivas que no siempre eran necesarias, afectando la eficiencia del proceso sin aportar un valor real a la seguridad.

Otra problemática observada es el No alineamiento de los criterios organizacionales.

Finalmente, se detectó un problema recurrente durante el acceso a zona de vía en los trabajos nocturnos. En el “momento cero”, justo a la hora programada para el ingreso de las actividades de mantenimiento, se iniciaba simultáneamente la recepción de llamadas para registrar los trabajos en el sistema. Esto generaba un cuello de botella, ya que los operadores debían ingresar al sistema mientras atendían múltiples llamadas al mismo tiempo. Esta duplicidad de tareas provocaba una dilatación significativa de la ventana efectiva de mantenimiento, reduciendo el tiempo disponible para ejecutar las actividades programadas sobre la infraestructura ferroviaria.

2. Alternativas de solución a la problemática planteada

Como medida para abordar la primera problemática identificada, se implementó la realización de *briefings* posteriores a cada incidente registrado en los que como norma se indica entregarlos 72 horas como máximo después de la incidencia y así evitar la curva del olvido. Estos espacios permiten analizar detalladamente las decisiones adoptadas, evaluar cuáles fueron las más adecuadas y determinar aquellas que requieren mejoras. Los resultados de este análisis se comunican a todo el equipo operativo con el propósito de asegurar que exista un criterio unificado al enfrentar situaciones similares en el futuro. Esta iniciativa contribuye directamente a la estandarización de los procedimientos, evitando variaciones innecesarias en la toma de decisiones entre operadores y fortaleciendo la coherencia operativa del colectivo.

Como medida para abordar la segunda problemática identificada, se propone implementar un programa de capacitaciones orientado a que los operadores se familiaricen con las distintas actividades de mantenimiento y comprendan sus implicaciones operativas. Estas formaciones pueden apoyarse en documentación técnica, imágenes y material audiovisual que faciliten la comprensión de los procedimientos que ejecutan las cuadrillas de mantenimiento. Asimismo, resulta fundamental que los operadores tengan la oportunidad de realizar visitas de campo durante el turno nocturno, permitiéndoles observar directamente cómo se desarrollan estas labores. Esta experiencia complementa el conocimiento adquirido en el telemando y contribuye a reducir la incertidumbre, mejorar la toma de decisiones y fortalecer la coordinación entre operación y mantenimiento.

Como alternativa frente a las diferencias de criterios organizacionales detectadas, se propone la realización de un taller de organización del trabajo orientado a unificar y alinear las directrices operativas entre todos los actores involucrados. Este taller permitirá revisar los roles, responsabilidades y flujos de comunicación, promoviendo una comprensión común de los procedimientos y fortaleciendo la coherencia en la toma de decisiones.

La implementación del pre-registro logró reducir de manera significativa el cuello de botella que se presentaba en el “momento cero” para el inicio de los trabajos nocturnos. Antes de esta mejora, múltiples llamadas provenientes de diferentes empresas contratistas se realizaban simultáneamente para registrar sus actividades, lo que generaba un fuerte congestionamiento y

provocaba retrasos en la autorización de ingreso a zona de vías. Como resultado, la ventana efectiva de trabajo se reducía y el inicio de las labores se veía constantemente demorado.

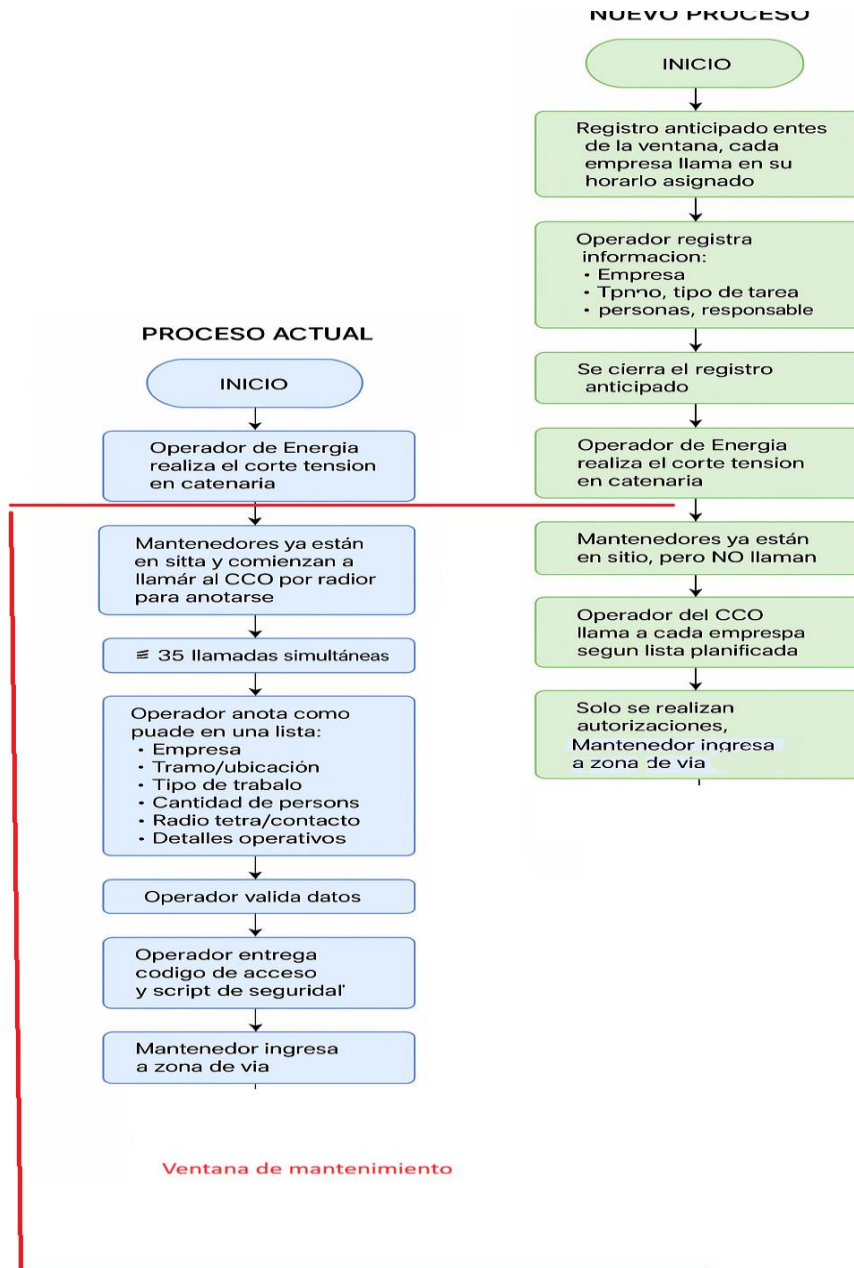
Asimismo, esta saturación de llamadas generaba un alto nivel de estrés en los operadores de circulación del CCO, quienes debían procesar grandes volúmenes de información en muy poco tiempo, casi sin espacio para analizar adecuadamente los datos reportados.

Con la implementación del pre-registro, este problema fue corregido por completo. Las llamadas fueron reprogramadas y distribuidas en horarios específicos para cada empresa contratista, evitando la simultaneidad y, por ende, la saturación. Esto permitió que el operador contara con más tiempo para validar y analizar la información recibida, reduciendo la carga operativa y mejorando la precisión en el proceso de autorización.

Gracias a esta mejora, los mantenedores pueden iniciar sus trabajos puntualmente en el momento cero, eliminando el cuello de botella causado por las múltiples llamadas simultáneas y optimizando la utilización de la ventana nocturna de mantenimiento ver figura 14

Figura 14

Diagrama comparativo entre procesos



Fuente elaboración propia

CONCLUSIONES

La pasantía realizada en el Centro de Control de Operaciones del Metro de Panamá representó una experiencia altamente enriquecedora, tanto a nivel profesional como personal. El rol desempeñado como Coordinador Técnico permitió no solo participar activamente en procesos operativos, de mantenimiento y de seguimiento de proyectos, sino también comprender con mayor profundidad la dinámica integral que sostiene la operación diaria del sistema de transporte masivo.

Durante el periodo de pasantía fue posible identificar diversas problemáticas operativas, entre ellas la variabilidad en la toma de decisiones ante incidentes, las brechas de conocimiento sobre actividades de mantenimiento por parte de los operadores y la existencia de criterios organizacionales no alineados. Estas situaciones permitieron reconocer la importancia de la estandarización de procedimientos, la comunicación efectiva y la formación continua como pilares para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente.

A su vez, la participación en pruebas de subsistemas, reuniones de planificación, coordinaciones con el departamento de mantenimiento y actividades relacionadas con el proyecto de L3 fortalecieron competencias esenciales como el liderazgo técnico, la gestión del cambio, la coordinación interdepartamental y la toma de decisiones informadas bajo criterios operativos.

La implementación de mejoras, como el sistema de pre-registro de actividades nocturnas y los briefings de análisis de incidentes, evidenció que pequeñas acciones pueden generar impactos significativos en la eficiencia, la seguridad y la claridad operativa de los equipos. Asimismo, estas experiencias reafirmaron la relevancia del ingeniero industrial en la optimización de procesos, la planificación operativa y la gestión de recursos humanos dentro de sistemas de alta demanda como lo es el Metro de Panamá.

RECOMENDACIONES

Para la Empresa Metro de Panamá y el Centro de Control de Operaciones (CCO):

Fortalecer la estandarización de los procedimientos operativos: Continuar con la actualización y homogenización de los protocolos de actuación ante incidentes, garantizando que todos los operadores apliquen los mismos criterios y evitando variabilidad en la toma de decisiones.

Mantener e institucionalizar los briefings de retroalimentación: Convertir el análisis post-incidente en una práctica recurrente, de modo que el colectivo pueda aprender de casos reales, mejorar sus acciones futuras y afianzar buenas prácticas operativas.

Implementar capacitaciones periódicas sobre actividades de mantenimiento: Facilitar que los operadores conozcan, a través de material visual y visitas nocturnas a campo, las labores que realizan las cuadrillas de mantenimiento. Esto reducirá inseguridades, mejorará la coordinación y optimizará los tiempos de ingreso a zona de vía.

Fomentar espacios de alineación organizacional: Realizar talleres internos para unificar criterios entre supervisores, operadores y personal técnico, fortaleciendo la comunicación, la cooperación interdepartamental y la coherencia en la operación.

Optimizar la gestión del pre-registro de actividad nocturna: Dar continuidad al proceso implementado, monitoreando sus resultados y buscando oportunidades de mejora que permitan seguir ampliando la ventana efectiva de trabajo para los mantenedores.

Para futuros pasantes:

Desarrollar habilidades de observación y análisis crítico: El entorno del CCO es complejo y dinámico; es fundamental aprender a identificar patrones, oportunidades de mejora y puntos críticos dentro de la operación.

Mantener una actitud proactiva y abierta al aprendizaje: El CCO ofrece acceso a múltiples áreas técnicas y operativas. Los pasantes deberían aprovechar cada oportunidad para interactuar con diferentes equipos, participar en reuniones y comprender los sistemas en su totalidad.

Documentar cada experiencia y proceso aprendido:
Llevar un registro organizado sobre procedimientos, observaciones y mejoras facilita la elaboración del informe final y contribuye a la continuidad del conocimiento para futuros pasantes.

Adaptarse a diferentes horarios y ritmos de trabajo:
La operación del Metro implica turnos variables y actividades nocturnas; es recomendable prepararse para estos cambios y mantener una buena organización personal.

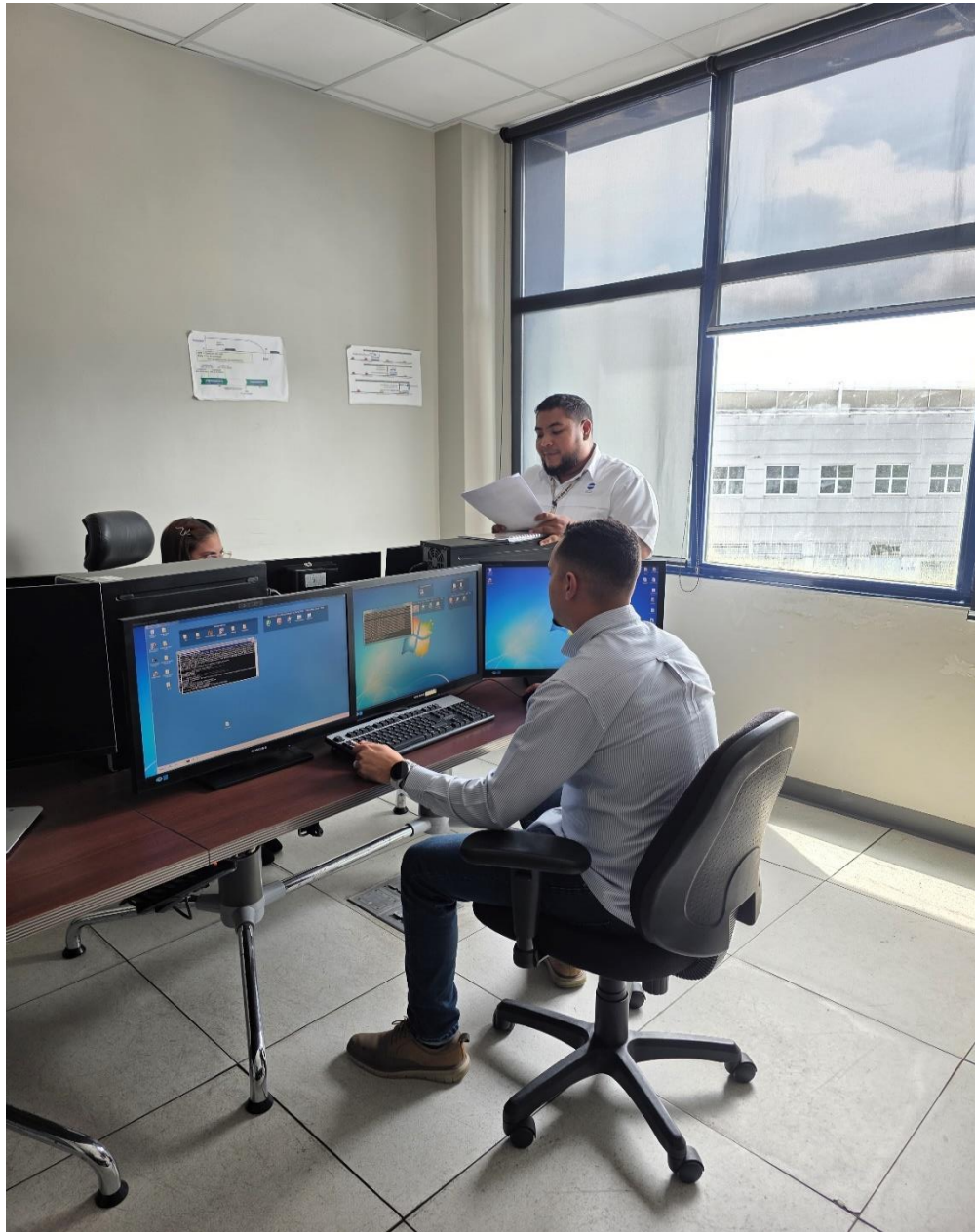
REFERENCIAS

- Drucker, P. F. (1999). *Management challenges for the 21st century*. HarperCollins.
- Metro de Panamá . (n.d.). OPMA-PRO-003 Procedimiento para la circulación de vehículos auxiliares ferroviarios.
- Metro de Panamá. (2023, Enero 12). *Servicio del metro de Panamá: Historia y expansión*. Retrieved from <https://www.metrodepanama.com/expansion>
- Metro de Panamá. (n.d.). OPER-PRO-011 Procedimiento para certificación y recertificación de Mando Intermedio de Operaciones.
- Metro de Panamá. (n.d.). OPMA- PRO-001 Procedimiento para el acceso a zona de vías.
- Metro de Panamá. (n.d.). OPMA-PRO-002 Procedimiento para la desconexión y reposición de tensión en catenaria.
- Metro de Panamá. (n.d.). OPMA-PRO-004 Procedimiento para la detención y restablecimiento del servicio comercial.
- Metro de Panamá. (n.d.). *Organigrama, por Metro de Panamá*. Retrieved from <https://www.elmetrodepanama.com/organigrama/>

ANEXOS

ANEXO 1.

Colocación prueba técnica



Fuente elaboración propia

ANEXO 2
Preparación de escenarios



Fuente elaboración propia

ANEXO 3.

Pruebas nocturnas ATS/VHMI



Fuente Elaboración propia

ANEXO 4.
Inspección Pasarela ALB L3



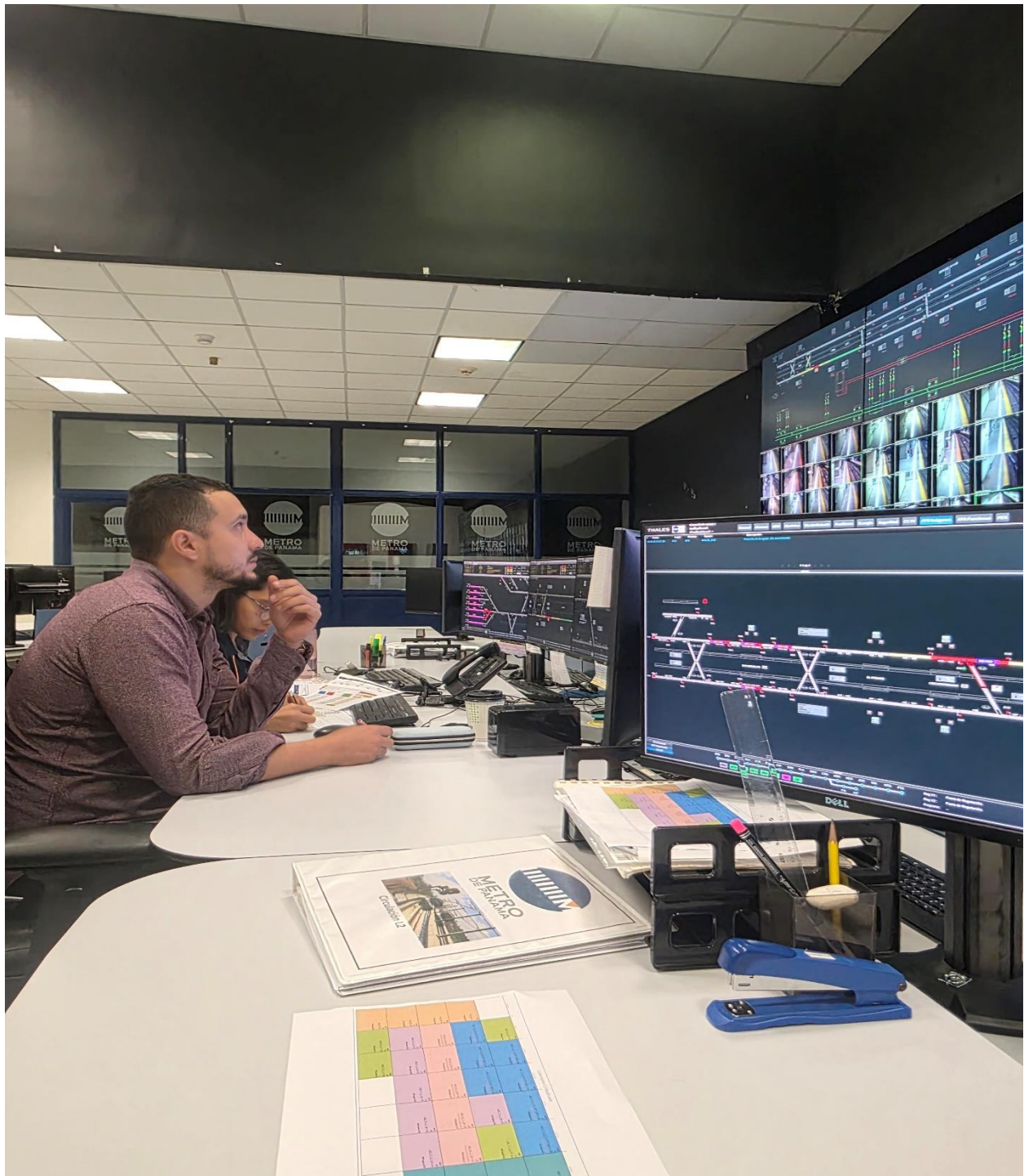
Fuente Elaboración propia

Anexo 5.
Pruebas Nocturnas PYT L3



Fuente Elaboración propia

ANEXO 6
Jornada nocturna en CCO



Fuente elaboración propia

ANEXO 7

Inspección en estación ALB



Fuente elaboración propia