



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL
PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN
SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD FERROVIARIA EN EL
TRANSPORTE DE PASAJEROS



ESTUDIANTE: TATIANA CHINCHILLA BAZAN

Setiembre 2022

Constancia de defensa pública

El presente Proyecto de Graduación titulado "**Propuesta de un sistema de gestión de seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros**", realizado en el **Instituto Costarricense de Ferrocarriles**, ha sido defendido públicamente ante el Tribunal Examinador integrado por los profesores Miriam Brenes y Tania Araya; como requisito para optar al grado de Licenciatura en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo del profesor asesor Andrés Robles.

MIRIAM EUGENIA
BRENES CERDAS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por MIRIAM
EUGENIA BRENES CERDAS (FIRMA)
Fecha: 2022.10.06 14:09:30 -06'00'

MSc.Miriam Brenes Cerdas

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

Firmado
digitalmente por
TANNIA MARCELA
ARAYA SOLANO
(FIRMA)
Fecha: 2022.09.30
16:16:16 -06'00'

MSc.Tannia Araya Solano

ANDRES ROBLES
RAMIREZ
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ANDRES ROBLES RAMIREZ
(FIRMA)
Fecha: 2022.10.06 17:13:21
-06'00'

MSc. Andrés Robles Ramírez

TATIANA MARIA
CHINCHILLA
BAZAN

Firmado digitalmente
por TATIANA MARIA
CHINCHILLA BAZAN
Fecha: 2022.09.30
16:07:32 -06'00'

Ing. Tatiana Chinchilla Bazán

Agradecimientos

Sin duda alguna le agradezco a Dios en primer lugar por darme la oportunidad de aprender durante este proceso más de lo que imagine.

A mi hermana, quien me ha inspirado, apoyado y motivado para no perder de vista mis objetivos.

A mi hermano, quien me renueva la sensación de calma y serenidad en momentos de duda.

A mis sobrinos por ser mi motor para ser una mejor persona.

A mis amigos que han estado siempre de forma incondicional durante esta etapa.

Al grupo de docentes de la Licenciatura por el carisma y dedicación en épocas de cambio.

A mi tutor, profesor y colega ing. Andrés Robles, quien ha sido un guía académico, profesional y personal de una gran calidad humana.

Al personal de gerencia de operaciones de INCOFER que tuvo la apertura y disponibilidad para este proyecto.

Dedicatoria

A mi familia, por ser mi motivación, mi corazón, mi espíritu, mi todo.

Tatiana.

Resumen

El proyecto consiste en una propuesta para un Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria durante el Transporte de Pasajeros en el Instituto Costarricense de Ferrocarriles; los objetivos planteados se enfocaron en el análisis del estado actual de la de seguridad ferroviaria, evaluación de riesgos de accidentes y establecimiento de los componentes para un sistema con base en la Guía de Requisitos del Sistema de Gestión de la Seguridad emitida por la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea.

Para esto, se realizó una investigación descriptiva mediante revisión documental de las regulaciones nacionales e internacionales, observaciones de campo y entrevistas al personal administrativo y operativo relacionado con la gestión de transporte de pasajeros. La información recopilada fue tratada bajo herramientas cualitativas y cuantitativas para su interpretación posterior, obteniendo como resultado debilidades de la operación en materia planificación y recursos de apoyo.

Se concluyó que el estado actual de la gestión de la seguridad ferroviaria refleja un reducido liderazgo, lo cual sumado a un faltante de regulación nacional limita e impacta la gestión eficiente en las prácticas operativas.

Se recomienda desarrollar e implementar estrategias de fortalecimiento para todas las áreas involucradas en el transporte de pasajeros, desde diversas perspectivas, documentación, comunicación y formación para tener procesos sólidos y enfrentar de mejor forma los cambios organizaciones ocasionados por las influencias políticas, económicas y ambientales que puedan afectar la consolidación de la seguridad ferroviaria.

Palabras clave: *Seguridad ferroviaria, Sistema de Gestión, Transporte de pasajeros*

Abstract

The project consists of a proposal for a Railway Safety Management System for Passenger Transport at the Costa Rican Railway Institute; the proposed objectives focused on the analysis of the current state of railway safety, accident risk assessment and establishment of the components for a system based on the Safety Management System Requirements Guide issued by the Railway Agency of the European Union.

For this, a descriptive investigation was carried out through documentary review of national and international regulations, field observations and interviews with administrative and operational personnel related to passenger transport management. The information collected was treated under qualitative and quantitative tools for its subsequent interpretation, obtaining as a result weaknesses of the operation in terms of planning and support resources.

It was concluded that the current state of railway safety management reflects a reduced leadership, which added to a lack of national regulation limits and impacts efficient management in operational practices.

It has been recommended to develop and implement strengthening strategies for all areas involved in transportation of passengers, from different perspectives: documentation, communication and training in order to have trustworthy processes and to face in a better way the organizational changes caused by political, economic and environmental influences that may affect the consolidation of railway safety.

Keywords: *Railway safety, Management System, Passenger transport*

Tabla de Contenidos

I.INTRODUCCION	1
A. Identificación de la empresa.....	1
B. Planteamiento del problema.....	5
C. Justificación del proyecto	5
D. Objetivos	7
E. Alcance y Limitaciones.....	7
II. MARCO TEÓRICO	8
III.METODOLOGÍA.....	13
A. Tipo de investigación	13
B. Fuentes de información.....	13
C. Población y muestra.....	14
D. Operacionalización de variables	17
E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación	21
IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	27
V. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	48
VI.BIBLIOGRAFÍA.....	134
VII. APÉNDICES.....	137

Índice de Tablas

Tabla 1	15
Tabla 2.....	17
Tabla 3.....	19
Tabla 4.....	20
Tabla 5.....	35
Tabla 6.....	37
Tabla 7.....	39

Índice de Figuras

Figura 1.....	3
Figura 2.....	26
Figura 3.....	27
Figura 4.....	42

I.INTRODUCCION

A. Identificación de la empresa

1. Visión / misión de la empresa.

Misión

“Proveer soluciones ferroviarias de calidad para mejorar la movilidad y competitividad del país”.

Visión

“Ser la opción de movilidad preferida por su eficiencia, sostenibilidad y servicio”.

2. Historia

El Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER), creado por la Ley N.º 7001, del 19 de setiembre de 1985, es una institución de derecho público, con autonomía administrativa, personalidad jurídica y patrimonio propio, y se rige por las disposiciones establecidas en dicha ley y sus reglamentos, así como en las leyes que la complementen. Esta ley une los dos ferrocarriles, Atlántico y Pacífico y abarca todos los ramales que desde 1871 han formado parte del patrimonio ferroviario nacional.

La entidad ha tenido varios cambios en su administración, por ejemplo, de Ferrocarril Eléctrico al Pacífico, pasa a llamarse Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP) en el año 1972, posterior a este, en el año 1977 se registró otro cambio llamándose Ferrocarriles de Costa Rica, Sociedad Anónima (FECOSA) subsidiaria de la Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA), integrada por el Ferrocarril al Atlántico y el Ferrocarril al Pacífico, y finalmente en el año 1985 se denomina INSTITUTO COSTARRICENSE DE FERROCARRILES (INCOFER), de carácter autónomo, que tiene a su cargo toda la actividad ferroviaria del país.

En el año 1995 se realiza un “cierre tecnico” suspendiendo los servicios del ferrocarril en todo el territorio nacional y se procede a la reapertura en el sector Atlántico para la movilización de carga en 1998.

En el año 2005 se retoma el transporte de pasajeros el cual ha avanzado paulatinamente consolidando para el año 2021, tres rutas dentro del Gran Área Metropolitana.

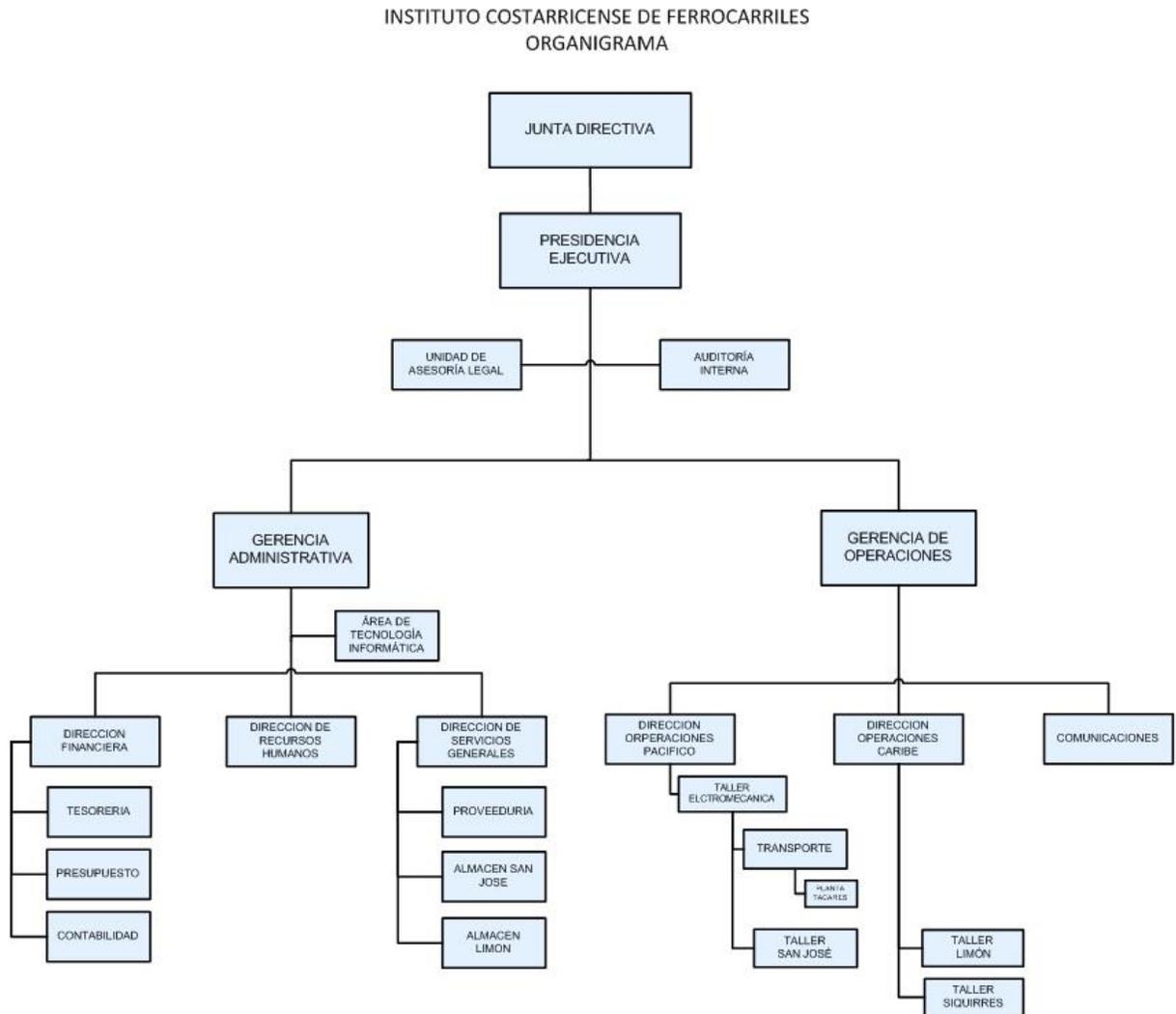
3. Ubicación geográfica.

El INCOFER cuenta con operaciones en el Gran Área Metropolitana, Zona Atlántica y Pacifico. Las oficinas administrativas de la institución se ubican en el San José en el distrito Hospital, contiguo a la estación del Pacifico; específicamente en el cruce de la Av.20 y la Calle 2. Tiene estaciones en puntos terminales de los recorridos vigentes siendo estos Estación Alajuela, Heredia, Pacifico, Atlántico y Cartago.

4. Organigrama de la organización

Figura 1.

Organigrama Administrativo de INCOFER



Nota: Instituto Costarricense de Ferrocarriles, 2021

5. Cantidad de empleados

La institución cuenta con 57 cantidad de empleados directos distribuidos de la siguiente forma según la estructura del organigrama:

- Presidencia Ejecutiva 10
- Gerencia Administrativa 28
- Gerencia de Operaciones 19

Los servicios operativos de Transporte, Mantenimiento de vías y Taller de mantenimiento son ejecutados por empresas contratistas y liderados por funcionarios de la institución.

6. Mercado

Los servicios que brinda INCOFER en el transporte de pasajeros está disponible en el Gran Área Metropolitana y está dirigido a todas las personas usuarias del transporte público para las cuales las rutas existentes sean de su conveniencia.

7. Proceso Productivo

INCOFER Cuenta con servicios para transporte de pasajeros en las rutas de:

- Tren Interurbano Belén-Pavas- Curridabat
- Tren Interurbano Cartago
- Tren Interurbano Alajuela-Rio Segundo- Heredia- San José

Los servicios de transporte de cargas están centralizados únicamente en el sector del Atlántico ya que no hay disponibilidad de la vía férrea actualmente para el traslado hacia la zona del Pacífico.

Bajo la Gerencia Administrativa se concentran todos los departamentos que deben dar soporte a la gerencia operativa en actividades de finanzas, compras y gestión de personal entre otros.

Por otra parte, bajo la Gerencia de Operaciones se desarrollan principalmente la gestión de transportes, mantenimiento de la vía férrea y taller de mantenimiento de trenes.

B. Planteamiento del problema

El Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER) en su plan estratégico vigente para el período 2019-2023 describe que los accidentes ferroviarios tales como colisiones y descarrilamientos han estado presentes a lo largo de todos los años desde la puesta en servicio del transporte de pasajeros, los cuales, han dejado pérdidas en equipos y afectación en la disponibilidad de estos para los usuarios.

Según indica la Gerencia de Operaciones, las causas de estos eventos tienen relación con daños en los equipos, estados de las vías, factores humanos y de organización, aunque se reconoce que no se ha ejecutado un proceso de evaluación de riesgos detallado para cada actividad vinculada al área de transportes.

Adicional a lo anterior, la institución no cuenta con departamento de prevención de riesgos, programa de formación, evaluación, supervisión, ni medidas o procedimientos escritos que sirvan como base para implementar controles sobre los elementos que pueden resultar peligrosos para la operación, por lo que se requiere iniciar con medidas de seguridad orientadas a la realidad de la institución.

C. Justificación del proyecto

Según la información y registros disponibles, se indica que el impacto de los accidentes ocurridos implicó para el año 2016 una disminución del 9% de pasajeros movilizados debido a una colisión frontal entre dos trenes que dejó por fuera dos equipos (Plan estratégico 2019-2023). Mas adelante en el año 2018 ocurrieron dos eventos de este mismo tipo en el mes de octubre. La suma de personas afectadas en estos tres eventos ascendió a más de 150 personas.

Adicionalmente, existen colisiones contra vehículos de las cuales en las estadísticas del 2019 y 2020 se registraron 77 y 49 eventos de este tipo respectivamente. En cuanto a los descarrilamientos se presentaron 22 y 10 eventos correspondientes a los años 2019 y 2020 respectivamente. Cabe resaltar que el descenso en los datos presentados entre un año y el otro tiene una estrecha relación con la disminución de los viajes realizados debido a la influencia de la pandemia por el virus Sars-Cov-2 en la movilidad del transporte público en Costa Rica, por lo que no representan un indicador de reducción por gestión preventiva.

Por otra parte, INCOFER desde el área de Operaciones ha planteado la necesidad de contar con una Guía para iniciar las acciones para un buen funcionamiento en materia de prevención de accidentes y seguridad. Del mismo modo esto permite que haya una orientación al cumplimiento de los objetivos planteados en la visión de la institución, “Ser la opción de movilidad preferida por su eficiencia, sostenibilidad y servicio”, la cual ha sido dirigida hacia el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible 2030 ratificados en Costa Rica, en los que su meta 11.2 establece que:

De aquí al 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad. (ONU, 2015)

Por tanto, diseñar una propuesta del sistema de gestión de seguridad ferroviaria, tiene como fin dotar al área de transportes del soporte documental que se requiere para iniciar un camino a una operación eficiente y segura, en beneficio de la movilidad sostenible, indispensable en la sociedad costarricense

D. Objetivos

Objetivo general

Diseñar una propuesta de un sistema de gestión de riesgos en seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros para las rutas entre San José y Cartago.

Objetivos específicos

1. Analizar el estado actual de la gestión de la seguridad ferroviaria en el servicio de transporte de pasajeros.
2. Evaluar los riesgos de accidentes ferroviarios durante el transporte de pasajeros en las rutas entre San José y Cartago.
3. Establecer los componentes necesarios para para un sistema en gestión de riesgos de seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros

E. Alcance y Limitaciones

Alcance

Este proyecto tiene como alcance el diseño de los componentes de un sistema de gestión de riesgos en seguridad ferroviaria en los servicios de transporte de pasajeros de INCOFER para las rutas entre San José y Cartago.

Limitaciones

Solo se contó con la autorización para realizar las observaciones de campo específicamente en los espacios que incluyen la ruta entre San José y Cartago, así que se omiten observaciones al inicio de operación con el personal y equipo en la estación ferroviaria principal llamada “Estación Pacifico”.

Del documento usado como referencia “Guía de Requisitos del sistema de gestión de la seguridad para un certificado o autorización de seguridad de la Agencia Ferroviaria de la Unión

Europea se omiten el punto 5.2 “Gestión de Activos”, dado que las alternativas de diseño de cualquier mejora en el proceso actual involucran estimaciones de salida y recambio de equipos que afectarían los equipos en uso y no se cuenta con presupuesto para sustituciones disponible durante el periodo del proyecto.

El proyecto no desarrolla evaluaciones de riesgos al personal en función de la tarea que realizan en la gestión de tráfico ferroviario (conducción) y logística de pasajeros debido a que operan bajo la modalidad de contrato como prestadores de servicios y las lesiones de índole laboral no corresponden a los riesgos asumidos por la institución.

II. MARCO TEÓRICO

En el mundo, la industria ferroviaria representa un eje importante para el desarrollo de las ciudades dadas las facilidades con las que cuenta este medio de transporte, desde capacidad para trasladar gran cantidad pasajeros y altos volúmenes de carga, como la velocidad con la que se recorren largas distancias optimizando el uso del tiempo, al “unos 13.6 millones de pasajeros abordaron un vehículo ferroviario tranvía o tren ligero en 2014 en las 388 ciudades donde se están operando con estos sistemas.” (García, 2015)

Al encontrar más personas usuarias de cualquier medio de transporte, los riesgos necesariamente se van a incrementar y las medidas de seguridad siempre se deben tener actualizadas y disponibles:

Con el aumento de las poblaciones de las grandes ciudades, especialmente en las zonas periféricas, han surgido nuevas demandas de soluciones de transporte para satisfacer a un número creciente de personas, incluidos trabajadores, estudiantes y profesionales liberales. Una alternativa eficiente y económica al transporte por carretera, que ayuda a reducir la contaminación del aire y la congestión, es el transporte ferroviario. Sin

embargo, dado que el transporte ferroviario es utilizado todos los días por miles de personas en la mayoría de las principales ciudades del mundo, el uso de este modal requiere una gestión adecuada de los riesgos relacionados con accidentes, ataques, mantenimiento preventivo, piezas de repuesto, para no sólo garantizar la regularidad y eficiencia de los servicios de transporte, sino también para garantizar la seguridad de los usuarios. (Ribeiro,2021)

Por tanto, un objetivo de las empresas ferroviarias en el mundo es garantizar la seguridad de los usuarios en cada viaje y mantener la confianza y reputación del medio de transporte:

La seguridad ferroviaria está presente en todos los elementos que componen el sistema ferroviario, desde las líneas hasta los trenes que circulan sobre ellas, al personal o las normas y procedimientos que regulan su explotación. Todos los agentes del sistema, desde los más directamente implicados -como los administradores de la infraestructura o empresas ferroviarias- a los que les prestan servicios –como entidades encargadas de mantenimiento, centros o fabricantes-, participan en lograr la seguridad, cada cual desde su ámbito de competencias. (Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria de España [AESF],2007)

Para lograr la unificación de los diversos actores involucrados mencionados supra es que se establece el Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS) como “el conjunto de medidas establecidas en el seno de su organización por un administrador de la infraestructura o una empresa ferroviaria para garantizar la gestión de sus operaciones en condiciones de seguridad. (AESF, 2007).

Las organizaciones maduras reconocen que solo es posible conseguir un control del riesgo eficaz mediante un proceso que combine tres dimensiones fundamentales: un

componente técnico con el equipo y las herramientas empleadas, un componente humano de personas sobre el terreno con sus habilidades, formación y motivación, y un componente organizativo que integrado por procedimientos y métodos que definan la relación de las tareas. (Agencia Ferroviaria de la Unión Europea [AFUE],2018)

El componente humano es vital en la actividad ferroviaria, determinante en el desarrollo de la organización y ha representado un impacto importante en la ocurrencia de los eventos. (Renfe,2007), Sin embargo, los procesos de investigación de accidentes teorizan, según Ferro Veiga (2014), que las causas de estos se categorizan en:

1. Fallo del Factor Humano: Cuando existen infracciones a los procedimientos o errores involuntarios.
2. Fallo Técnico: Cuando los equipos o la infraestructura tienen un daño o desperfecto.
3. Fallo Compuesto: Esta categoría aplica para la combinación de fallos por factor humano y técnicos, ya sea como la suma de la misma categoría o la sinergia entre estos dos.
4. Terceros: Cuando existen personas, vehículos en la vía, cuando los pasajeros provocan el evento.
5. Fallos por otras causas: En este caso se categorizan, condiciones que no permiten clasificarse específicamente en las anteriores como eventos de la naturaleza.

Lo anterior, hace evidente que los errores no son solamente de los trabajadores de primera línea como los modelos más tradicionales del análisis de accidentes subrayan, si no que existen factores que pueden considerar parte de la organización del trabajo como tal, así que el estilo de administración y los administradores conllevan

grandes responsabilidades desde el punto de vista de la gestión de la organización. La multiplicidad de eslabones débiles del sistema ferroviario metropolitano posibilita la sucesión de los accidentes. (González, 2017)

Un sistema de gestión en seguridad ferroviaria permite organizar las acciones para incorporar las medidas de prevención en cada área involucrada en el transporte de pasajeros. La base de la guía de la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea (AFUE) es delimitar los elementos básicos indispensables para “desarrollar, aplicar mantener y mejorar continuamente su sistema de gestión de la seguridad de acuerdo con los requisitos de SGS pertinentes y otros requisitos de seguridad aplicables. (AFUE,2018)

El desarrollo del sistema implica usar la metodología de Planificar, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA), la cual se complementa con elementos indispensables de los sistemas de gestión tales como contexto de la organización, liderazgo y apoyo. Todo lo cual se estructura bajo la siguiente distribución:

1. Contexto de la organización
 - Disposiciones reglamentarias
2. Liderazgo
 - Liderazgo y compromiso
 - Política de seguridad
 - Funciones, responsabilidades, rendición de cuentas, atribuciones de la organización
 - Consultas al personal y al resto de las partes
3. Planificación
 - Medidas para abordar los riesgos
 - Objetivos de seguridad y planificación

4. Apoyo

- Recursos
- Competencia
- concienciación
- Información y comunicación
- Información documentada
- Integración de los factores humanos y organizativos

5. Operación

- Planificación y control de las operaciones
- Gestión de activos
- Contratistas, socios y proveedores
- Gestión del cambio
- Gestión de las situaciones de emergencia

6. Evaluación del desempeño

- Supervisión
- Auditoría interna
- Revisión de la dirección

7. Mejora

- Conclusiones sobre accidentes e incidentes
- Mejora continua

El desarrollo de medidas estructuradas requiere de un sin número de esfuerzos por parte de cada miembro de una organización. “Es fundamental para el éxito de un sistema de gestión de la seguridad desarrollar una adecuada Cultura de la Seguridad como parte de la cultura corporativa de las empresas ferroviarias, abandonando las culturas fatalistas y de oficio

para pasar a culturas normativas o mejor aún integradas.” (Directiva de Seguridad Ferroviaria de Argentina, 2018)

III.METODOLOGÍA

A. Tipo de investigación

Con base en la clasificación de Roberto Hernández Sampieri, el proyecto es una investigación de tipo descriptiva dado se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (2014). Se define además de tipo aplicada en su etapa de propuesta de acciones de mejora y métodos de planificación y de seguimiento. Observando la investigación aplicada desde la perspectiva de Ulate y Vargas (2014), esta se apoya en proceso investigativo científico, hecho con seriedad y de forma rigurosa, siendo esta una fuente para conocer la realidad desde la evidencia misma. Por otra parte, la investigación de tipo descriptiva se enfoca en la recopilación de datos con el fin de describir los acontecimientos y posteriormente poder organizarlos según lo que se desea conocer acerca de la situación (Abreu, 2012).

B. Fuentes de información

La recopilación de la información se realizó mediante la consulta de fuentes de información que responden al desarrollo de objetivos, siendo las de tipo primario y secundario las que dan sustento a la identificación y evaluación de los peligros que se asocian al proceso operativo; por otra parte, las de tipo terciario fueron consultadas como apoyo en la consulta de definiciones y literatura necesarios para dar sustento a diversos apartados de este trabajo.

- **Fuentes primarias.**
 - Plan estratégico de INCOFER 2019-2023

- Manual descriptivo de la Gerencia de Operaciones de INCOFER
- Reglamento Interno de Operación de Trenes
- Términos de Referencia para la contratación de los Servicios de Logista de pasajeros.
- Términos de Referencia para la contratación de los Servicios de Gestión de Tráfico y Conducción de Equipo ferroviario,
- Entrevistas al personal operativo y administrativo de INCOFER
- **Fuentes Secundarias**
 - Requisitos del sistema de gestión de la seguridad para un certificado o autorización de seguridad.
- **Fuentes Terciarias**
 - Bases de datos suscritas de la Biblioteca José Figueres Ferrer
 - Google académico
 - Repositorio de la Biblioteca José Figueres Ferrer

C. Población y muestra

Debido a los objetivos propuestos, se requirió utilizar una muestra no probabilista que como lo indica Sampieri “Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización.” (Hernández, et al., 2014). Por tanto, la población entrevistada corresponde al personal experto administrativo de la institución como al personal operativo de las contratistas involucradas en el objeto de estudio.

Del mismo modo las observaciones de campo se realizaron al mismo grupo de personas en las jornadas de servicio del servicio ferroviario correspondiendo a rutas de la

mañana comprendidas entre las 6 am y las 8 am, así como las rutas de la tarde y noche en un horario que abarca desde las 4 pm a las 8 pm.

El personal de las empresas contratistas corresponden a las empresas de transporte ferroviario, la cual se llama Desmantelamiento de la Catenaria y que de ahora en adelante se mantendrá el nombre como CATENARIA y la correspondiente a la logística de pasajeros llamada TRANSFECO.

Tabla 1.

Población de evaluación.

Herramienta	Población
Entrevista semiestructurada a Jefatura de Transportes	1
Entrevista semiestructurada a Encargada de Planificación Institucional	1
Entrevista semiestructurada a la Encargada de Recursos Humanos	1
Entrevista semiestructurada a coordinador de tren	1
Verificaciones en campo en la conducción	12

Las personas que ocupan estos puestos fueron seleccionadas debido a las responsabilidades dentro de la institución o contrato, disponibilidad y evidencias que pudieran aportar para el trabajo de campo, de forma general algunas de sus funciones se describen a continuación:

- **Jefatura de Transportes:** Es quien debe programar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones requeridas para que se brinde transporte ferroviario con los contratistas y con el personal de INCOFER, tanto para en el servicio de rutina como para las acciones de emergencia.

- **Planificación Institucional:** Es quien elabora y asesora lo requerido con respecto a los planes y proyectos que guían a la institución, debe conocer de forma minuciosa las relaciones y vínculos con los departamentos tales del área legal y auditoría, así como las instituciones externas con las que se relaciona INCOFER.
- **Recursos Humanos:** Posición encargada de dar seguimiento y soporte en lo referido a la gestión de personal propio de la institución.
- **Coordinador de Tren:** Representante de la empresa contratista del servicio de logística de pasajeros que se encarga de coordinar a los cobradores, dar instrucciones recibidas por la jerarquía superior, mantener comunicación con el maquinista y demás personal para garantizar la seguridad de los pasajeros durante el abordaje y movimiento del tren.

D. Operacionalización de variables

Objetivo específico 1

Analizar el estado actual de la gestión de la seguridad ferroviaria en el servicio de transporte de pasajeros.

Tabla 2.

Operacionalización del Objetivo Especifico 1

Variable	Conceptualización	Indicadores	Herramientas
Gestión de la seguridad ferroviaria.	Conjunto de acciones orientadas a la planificación, desarrollo, seguimiento y soporte en la prevención de riesgos ferroviarios relacionados con las actividades de transporte de pasajeros	<ul style="list-style-type: none">• Porcentaje de cumplimiento de requisitos según la guía.• Cantidad de elementos políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales que	<ul style="list-style-type: none">• Entrevista semiestructurada con base en La Guía de Requisitos del sistema de gestión de la seguridad para un certificado o autorización de seguridad de la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea (SGS)• Diagrama radar• Revisión documental• Entrevista semiestructurada orientada al personal de jefaturas y gerencia del área de Operaciones.• Análisis Pestel

afectan la seguridad ferroviaria en el transporte.

- Cantidad de elementos considerados Fortalezas, oportunidades, debilidades y Amenazas que pueden afectar la seguridad ferroviaria en el transporte.

- Matriz FODA
-

Objetivo específico 2

Evaluar los riesgos de accidentes ferroviarios durante el transporte de pasajeros en las rutas entre San José y Cartago

Tabla 3

Operacionalización del Objetivo Específico 2.

Variable	Conceptualización	Indicadores	Herramientas
Riesgos de accidentes ferroviarios presentes durante las actividades relacionadas al transporte de pasajeros	Probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados que puedan afectar la seguridad de las personas o equipos durante el transporte.	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de incumplimientos al Reglamento de transportes. • Número de peligros presentes en las actividades de transporte. • Índice de prioridad de Riesgo (IPR) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de verificación con base en el reglamento de transportes. • Gráfico circular • Observación no participativa de actividades desarrolladas durante el proceso de transporte de pasajeros • Análisis de Modo de Fallos y Efectos.

Objetivo 3

Establecer los componentes necesarios para la guía de implementación en gestión de riesgos de seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros.

Tabla 4

Operacionalización del Objetivo Específico 3

Variable	Conceptualización	Indicadores	Herramientas
Guía de implementación en gestión de seguridad ferroviaria.	Estructura de elementos requeridos para la planificación y desarrollo de un sistema de gestión preventiva en términos de la seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros.	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de elementos que componen la Guía de requisitos para certificado de seguridad de Agencia Ferroviaria de la Unión Europea. (Contexto, Liderazgo, Planificación, Apoyo, Operación, Evaluación del desempeño, Mejora) Cantidad de responsables para el cumplimiento del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Requisitos del sistema de gestión de la seguridad para un certificado o autorización de seguridad de la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea Matriz RACI

E. Descripción de instrumentos o herramientas de investigación

A continuación se describen cada una de las herramientas utilizadas en cada una de las etapas del desarrollo de objetivos:

Entrevista semiestructurada

La entrevista es una técnica de recopilación de información orientada hacia un fin en particular, pueden ser de tipo estructurada, semiestructurada o no estructurada según el tipo de necesidad de la investigación, Díaz (2013) se refiere a la entrevista semiestructurada señalando que "... presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos" (Díaz, et al. 2013).

Las entrevistas se dividieron por área relativa de conocimiento y responsabilidad dentro de la institución con base en los componentes de la norma de referencia utilizada para este proyecto "Requisitos del sistema de gestión de la seguridad para un certificado o autorización de seguridad de la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea"

Se realizaron entrevistas a las personas en los siguientes cargos:

- Jefatura de Transportes
- Encargada de Planificación Institucional
- Recursos Humanos
- Maquinistas
- Coordinador de tren

Las reuniones se conciliaron de forma virtual y presencial dependiendo del tipo de actividad del entrevistado, se mantuvo la orientación para conocer la gestión de actividades que incluyeran en la seguridad con base en la norma, pero se permitió un espacio abierto para conocer la realidad de la operación en la actualidad. (Apéndice 1)

Diagrama Radar

El gráfico radar es una herramienta que permite visualizar la brecha existente entre el estado ideal de una situación contra su estado real, también se le conoce como gráfico araña. Posterior a las entrevistas realizadas y trabajo de campo, se utilizarán los criterios de calificación presentes en el Modelo de Madurez de la Gestión de la guía de SGS para analizar más fácilmente el estado actual de la seguridad en el transporte de pasajeros.

Los criterios del modelo utilizado se describen en el Apéndice 2.

Revisión documental

La revisión documental tiene como fin de conocer y determinar los alcances de la estructura organizacional, así como los fundamentos normativos y limitaciones contractuales de la institución en la gestión de la seguridad ferroviaria.

Los documentos revisados incluyen:

- Plan Estratégico Institucional 2019-2023.
- Plan Operativo Institucional 2020.
- Manual Descriptivo de los procedimientos de la Gerencia de Operaciones.
- Reglamento Interno de la Operación de Trenes.
- Términos de Referencia de la Contratación Administrativa del Servicio de Logística del Transporte Pasajeros en el Gran área Metropolitana
- Términos de Referencia de la Contratación Administrativa del Servicio Ferroviario de Mano de obra la Conducción y Gestión del Tráfico Ferroviario del Sector Atlántico y Pacífico.

Métodos de Análisis PESTEL

Este análisis se basa en la descripción del entorno de la empresa mediante la consideración de los elementos: Políticos, Económicos, Sociocultural, Tecnológicos, Ambientales y Legales. De esta forma se pretende orientar el Contexto de la Organización como uno de los elementos principales del SGS y visualizar por tanto el área de limitación e influencia de la Seguridad Ferroviaria para las partes interesadas. La recopilación de la información es con base en las entrevistas y revisión documental realizada.

Método Análisis FODA

Es una herramienta que busca evaluar factores internos y externos de la empresa como: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas; esta consta de una estructura de filas y columnas que complementa al PESTEL en el proceso de determinación de contexto de la Organización. La forma de recopilar la información para respectivo análisis abarca las entrevistas y revisión documental.

Matriz de Requisitos Legales

La identificación de los requisitos legales con los que debe cumplir la institución está dirigida a los elementos normativos vinculantes con la seguridad ferroviaria. La información recopilada mediante las entrevistas en los elementos relacionados con las partes interesadas, revisión documental permite distinguir los límites de acción y los compromisos requeridos para las actividades del transporte de pasajeros unificados en un solo documento.

Lista de verificación

La lista de verificación o comprobación sirve para constatar que se están realizando de manera adecuada los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de una empresa, mediante varios ítems que pueden contener una o varias preguntas según sea el caso. (Ponce, 2015) La lista de verificación que se utilizó en este proyecto es una herramienta de construcción propia con base en los elementos operativos del Reglamento Interno de Operación de Transportes de Incofer. (RIOT) y con base en los elementos aplicables de este se identificaron condiciones inseguras en el proceso de transporte de pasajeros. (Apéndice 3)

Observación no participativa.

Una de las herramientas para la recopilación de información utilizada fue la observación sin participación debido a la importancia de no afectar el comportamiento usual del personal del personal en las tareas rutinarias de conducción y logística de pasajeros. (Apéndice 4)

Método de Análisis de Modos de Fallo y Efectos (AMFE)

El análisis de los modos de fallos y efectos es una técnica que se utiliza para identificar las maneras por las que los componentes, sistemas o procesos pueden fallar en cuanto a cumplir los objetivos de su diseño. Este método está compuesto por tres variables: Detectabilidad, Frecuencia y Gravedad, las cuales multiplicadas entre si dan como resultado el Índice de Prioridad de Riesgo (IPR). Ver detalle de la Matriz en el Apéndice 5.

Requisitos del sistema de gestión de la seguridad para un certificado o autorización de seguridad de la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea

Dado que en Costa Rica y en la Región no existen sistemas ferroviarios consolidados, se toma como referencia la guía para una obtener una certificación de seguridad ferroviaria, la cual es un elemento indispensable para ser parte del sistema de transportes ferroviarios en la Unión Europea. Con base en esta y en el alcance del proyecto se diseñan los elementos necesarios para un sistema de gestión de seguridad en el área de transporte de pasajeros.

Matriz RACI

La matriz RACI servirá para organizar la asignación de roles y responsabilidades con respecto a una selección de tareas o de paquetes de trabajo. La herramienta también es útil para vincular a los interesados con el equipo del proyecto y con la realización del trabajo. El nombre RACI proviene de las palabras: Responsable, Aprueba, Consultado e Informado.

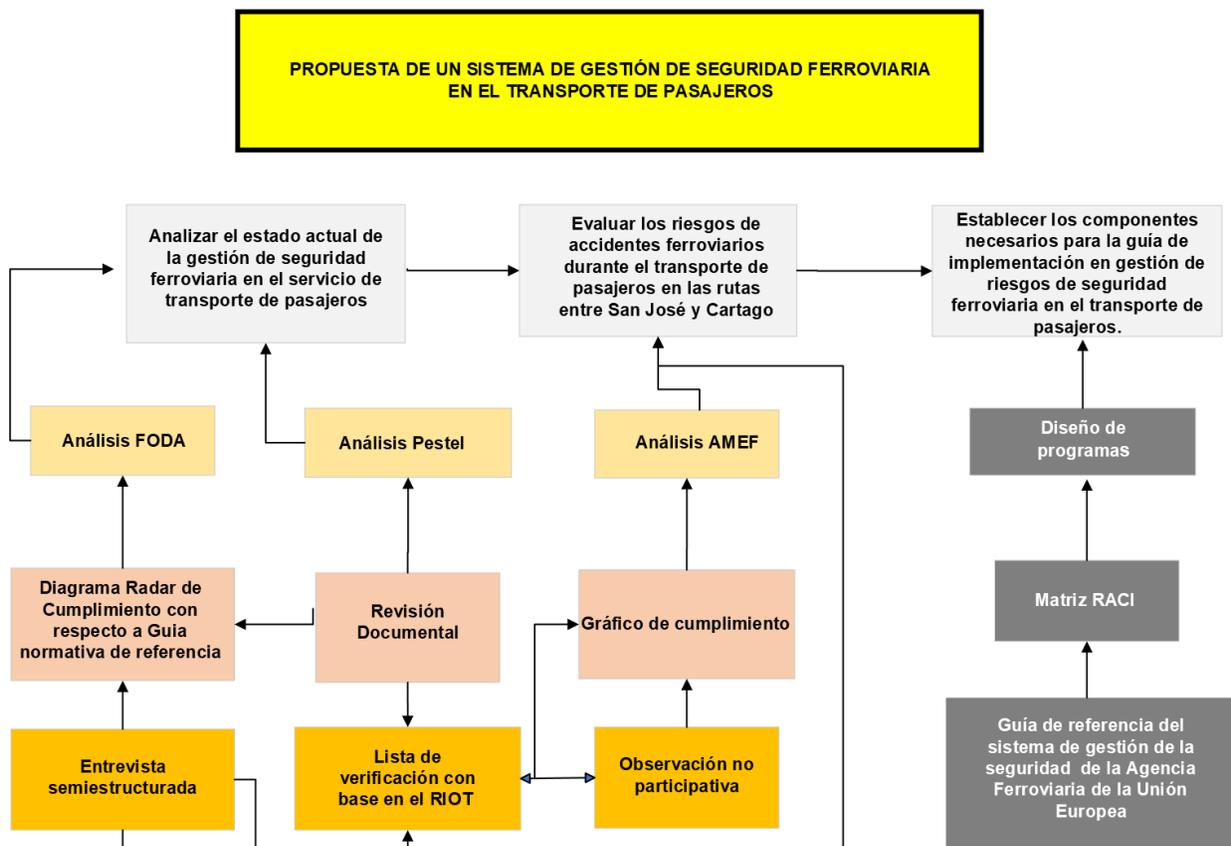
Para el fin de este proyecto se incluyen posiciones vinculantes a la seguridad de transportes de pasajeros por las características de su puesto de trabajo en la institución, aunque no necesariamente pertenecientes a la Gerencia de Operaciones como tal. La matriz que se usó viene incorporada en el Diseño del proyecto y su respectivo formato se puede observar en el apéndice 6.

Plan de análisis

Durante la ejecución del proyecto se siguieron los pasos de la figura siguiente para la organización de la información y correcta interpretación de los datos.

Figura 2

Plan de Análisis



IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Gestión de seguridad ferroviaria

Para determinar el estado actual de la gestión en seguridad ferroviaria, se realizó una verificación de cumplimiento la Guía “Requisitos del sistema de gestión de la seguridad para un certificado o autorización de seguridad” (SGS), con base en los criterios del Modelo de Madurez de la gestión (MMG). La SGS se divide en los siguientes elementos

1. Contexto de la organización
2. Liderazgo
3. Planificación
4. Apoyo
5. Operación
6. Evaluación del desempeño y Mejora.

El resultado de la comparación contra el parámetro se refleja en el siguiente gráfico:

Figura 3

Estado actual de la gestión de transporte de pasajeros con relación al estándar del Sistema de Seguridad Ferroviaria.



Este gráfico general tiene una puntuación entre los niveles 0 y 5, donde se evidencia que la institución cuenta con un estado actual de nivel 2 para los elementos Operativos y de Contexto de la Organización y nulos en las áreas de medición de Evaluación del Desempeño y Mejora. Del análisis individual se obtiene lo siguiente:

1. Contexto de la organización

La organización cuenta con sus actividades y objetivos definidos en el Plan estratégico 2019-2023 y con las funciones relacionadas en el plan operativo vigente. De forma general se incorporan en el plan estratégico la misión y el compromiso con los objetivos ODS, los cuales vinculan a INCOFER con temas de seguridad, sin embargo, no existen planes de trabajo directamente dirigidos a objetivos específicos en esta área.

Se cuenta con una herramienta institucional para la evaluación de riesgos (SEVRI, Sistema de Especifico de Valoración de Riesgo Institucional), que no es compatible con los parámetros de evaluación de riesgos derivados de las actividades técnicas de la operación de trenes y que se ha utilizado para la evaluación del área administrativa principalmente.

Mediante la revisión documental y la entrevista con el personal se indica que se conocen las partes interesadas y vinculantes con la operación. No se evidenció una matriz de requisitos legales, sin embargo, el Departamento Legal se asegura de darle seguimiento a las disposiciones internas y externas para el cumplimiento del marco normativo correspondiente.

El total de empleados directos de INCOFER supera las 50 personas y no se cuenta con una oficina de seguridad laboral como se estipula en la reglamentación vigente, este incumplimiento en una entidad estatal donde uno de los valores primordiales de su actividad operativa es la seguridad es de alto impacto en una estructura de riesgos; una de las razones por las cuales no se ha cubierto esta necesidad responde a la capacidad presupuestaria de la institución y los tramites regulatorios que se requieren para la incorporación de personal en

esta área, los cuales no se habían contemplado en las administraciones anteriores a este periodo de gobierno, ya que todo los pasos a seguir dependen de la aprobación de la presidencia ejecutiva vigente en cada periodo.

Se cuenta con una comisión de salud ocupacional inscrita que no evidencia plan de trabajo activo o indicadores atinentes al área de trasportes.

2. Liderazgo

No contar con una política de seguridad limita la comunicación efectiva en la promoción y transmisión de compromisos, sin embargo, con cada persona con la que se interactuó en trabajo de campo se manifiesta la seguridad como un valor ya sea propio o tercero en la organización, cada persona comprende que cada acción u omisión en el ámbito técnico y operativo puede poner en riesgo la seguridad el transporte de pasajeros y por ende la vida de las personas.

No obstante, el Reglamento Interno De Operación De Trenes (RIOT) con vigencia desde 1991, es el único documento que establece literalmente que " El estricto cumplimiento de las reglas es esencial para la seguridad" y "La seguridad es de primordial importancia en el cumplimiento del deber y tiene superioridad sobre cualquier instrucción u orden". Este Reglamento es de conocimiento obligatorio para todo el personal contratista que se encarga de la conducción de los trenes, esto incluye al maquinista, ayudante de maquinista, brequeros y despachadores; del mismo modo para las jefaturas de INCOFER vinculantes, por lo que se convierte en la única evidencia documental en este apartado.

No existen liderazgos específicos en esta área, comunicaciones y seguimientos de seguridad de forma expresa y documental vinculantes aparte del mencionado.

3. Planificación

En este rubro no se muestra una planificación de cambios asociados a los temas de seguridad ferroviaria de forma específica, sin embargo, para el abordaje de riesgos que afecten a la institución de forma general se cuenta con una comisión interna de mejora regulatoria que se encarga de verificar en conjunto con el Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC) si existe normativa que sería afectada o que deba ser modificada según las necesidades de la institución.

En cuanto a los proyectos de inversión, se hace la revisión técnica por parte de los interesados internos y se presentan consideraciones específicas de riesgos que no se evidencian en la gestión documental pero que son sometidas a valoración en los filtros de revisión del sistema Delfos desde el cual, se remite para evaluación en el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y la Contraloría General de la República (CGR).

4. Apoyo

Aun cuando la institución no cuenta con persona líder de área en seguridad, la asignación de presupuesto que se destina al funcionamiento y mejoras en las áreas de soporte de vías y mantenimiento de los servicios de transporte tienen como fin garantizar una movilidad segura.

Durante el período de evaluación se informó de un presupuesto girado a un servicio de contratista para una identificación de riesgos en seguridad durante el año 2020 aunque no se ha completado para el período de ejecución de este análisis y no se cuenta con el aval para el acceso a esta información.

Las competencias que debe tener el personal de la institución en todas las áreas están designadas inicialmente bajo lo establecido en Manual de clases del Servicio Civil, en el que se desglosan los siguientes componentes:

- Naturaleza del trabajo.
- Actividades para desarrollar de forma general.
- Condiciones organizacionales y ambientales.
- Supervisión recibida.
- Supervisión ejercida.
- Responsabilidad por funciones, por relaciones de trabajo, por equipo y materiales, por condiciones de trabajo, por consecuencia del error.
- Características personales requeridas en cuanto a las habilidades y actitudes, conocimientos.
- Requisitos generales.
- Requisitos legales.

No existe un manual interno de funciones específico y por tanto tampoco se designan las competencias deseadas en materia de seguridad en cada puesto de trabajo.

En cuanto a la designación de competencias para los contratistas del área de transportes se definen específicamente en los Términos De Referencia de los carteles para la conducción de equipo ferroviario, como para la logística de pasajeros, en estos se definen en conocimientos previos requeridos para la ejecución de cada cargo.

No se cuenta con evidencia de que hay un perfil psicológico idóneo para los servicios brindados por terceros a pesar de que está estipulado en los términos de referencia de contratación.

En el RIOT se determina específicamente que la formación en la parte técnica para la conducción ferroviaria debe ser ejecutada por parte del personal de INCOFER, sin embargo, no existe actualmente un sistema la formación con los parámetros correspondientes a un sistema formal, sino que se hace mediante el acompañamiento del maquinista al ayudante del maquinista por una cantidad de horas de manejo no estandarizada

5. Operación

Cada persona dentro del área de transporte de pasajeros conoce sus responsabilidades en consecución de los objetivos de seguridad, debido a que se debe cumplir de forma correcta el rol y las instrucciones del Reglamento Interno De Operación De Trenes y el Horario N.1.

Las Ordenes de Precaución (Boletines) son notificaciones que se generan a raíz de la identificación de riesgos en la vía y su respectiva comunicación permite a todos los involucrados en la gestión de transportes a tomar las previsiones necesarias para el manejo en condiciones normales y degradadas. Estos Boletines se registran en el documento llamado “Libro del Despachador” y es verificado mensualmente parte de la Jefatura de Transportes.

Por otra parte, a pesar de no existe un SGS documentado, ni se han evaluado los riesgos para las áreas operativas, se consideran de forma individual los peligros para la ejecución de las rutas diarias. Del mismo modo si existen intervenciones en la vía que van a detener de forma obligatoria los movimientos ferroviarios, es avisado de previo por medio de las instituciones que vayan a realizar la intervención, esto es comunicado al personal operativo mediante el Boletín de Marcas Diario donde también se informa la ruta que será asignada para el maquinista y el ayudante.

En el caso de Cartago existen dos maquinistas y dos ayudantes asignados de forma fija y cuentan con dos cambios de asignación de hora de ruta, sin embargo, se da un servicio

cubierto por un tercer maquinista y un ayudante que si cuentan con cambios de ruta en el Boletín De Marcas.

En caso de que ocurra un cambio durante un movimiento ferroviario por una situación no planificada es avisada por el Despachador de forma inmediata por radio mediante una instrucción llamada "Orden De Tren" que es la máxima orden que modifica cualquier instrucción planificada en el Horario n.1 y en su respectivo itinerario.

No existen procedimientos de gestión de cambio que vincule parámetros de evaluación en seguridad.

La institución no cuenta con plan de atención de emergencias para la gestión de transporte den pasajeros. El personal de INCOFER y contratista conoce cuales son los pasos que seguir durante la gestión de la emergencia de forma verbal, pero ninguno tiene formación dirigida a las condiciones específicas de respuesta de emergencias en sus actividades. La ausencia de un plan de atención de emergencias para el transporte de pasajeros de forma documentada coloca a la institución en una situación de indefensión ante la posibilidad de daños a terceros por la ejecución de alguna imprudencia en la atención de siniestros.

6. Evaluación del Desempeño

Actualmente no se cuenta con un sistema de supervisión programado para el personal propio en materia de seguridad. La Revisión De La Dirección en este caso la realiza la Gerencia De Operaciones Y La Presidencia Ejecutiva en temas de seguridad existe únicamente de forma aleatoria en la medida de que esto genere una medida de atención de su parte, sin embargo, no existe un plan de rendición de cuentas en la gestión de seguridad con ese fin.

7. Mejora

No existe un procedimiento de investigación de accidentes, se han realizado informes para eventos puntuales sin embargo no es una práctica de rutina, únicamente se realizan los reportes de evento y estos se resumen en datos de ocurrencia sin generar indicadores específicos. La ausencia de un procedimiento y su debida implementación impide determinar de forma precisa las causas y por ende acciones correctivas. Esto a su vez limita la relación de costo- beneficio en proyectos de inversión.

Análisis PESTAL

Dentro del contexto externo de la organización existen varias áreas que ejercen influencia en la toma de decisiones o ejecución de proyectos de diferente índole, como es el caso de la gestión en seguridad ferroviaria, el análisis PESTAL sintetiza la información estudiada en la siguiente tabla.

Tabla 5

Análisis PESTAL de la Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros

POLÍTICO	<p>Los cambios de gobierno modifican el nombramiento de la presidencia ejecutiva del INCOFER y aunque el Plan Estratégico tiene una vigencia superior a los periodos de gobierno, el rumbo de la institución y el servicio de transporte y sus respectivos proyectos de mejora puede verse afectado por las decisiones gubernamentales.</p>
ECONÓMICO	<p>Una parte del presupuesto de INCOFER responde a una partida estatal y la otra a la venta de servicios de transporte de carga y de pasajeros, el transporte de pasajeros no representa un aporte significativo para la operación, por lo que la gestión de montos a proyectos de diferente índole incluyendo de seguridad o la asignación de una persona en el cargo de seguridad responde a una disponibilidad de recursos incierta y fluctuante.</p> <p>En circunstancias de medidas ante la pandemia por Covid19, el servicio de tren mantiene sus condiciones de uso dado la amplitud del espacio interno con relación a otros medios de transporte y se mantiene una demanda alta de usuarios diariamente.</p>
SOCIAL	<p>Existen personas que afectan adrede los sistemas de seguridad instalados por el Consejo De Seguridad Vial (COSEVI), en la vía férrea o en los pasos a nivel, como la fractura de los pedales que sirven de sensor para el movimiento de las agujas, robo de cable eléctrico para los dispositivos de movimiento de agujas y</p>

TECNOLÓGICO	<p>comunicación, daños directos a las agujas de control de paso, así como daños y robos a los activos de INCOFER como rieles, traviesas, elementos de sujeción variados. Lo cual afecta la seguridad del transporte ferroviario. El irrespeto a las señales de tránsito y al derecho de vía del tren por parte de conductores en los pasos a nivel afectan la seguridad del transporte.</p>
	<p>El GPS y los radios de comunicación establecidos actualmente son un insumo importante para la adecuada gestión de la seguridad ferroviaria, dado que por medio de la comunicación es posible informar de modificaciones o situaciones no esperadas que puedan afectar la conducción segura por parte de los maquinistas.</p> <p>El apoyo de los medios tecnológicos usados para la señalización vial y el control del tránsito es requerido por la institución.</p>
AMBIENTAL	<p>El crecimiento de la vegetación en la casa de maleza o ramas de árboles de modo que interrumpe el derecho de vía afecta ocasionalmente en la conducción del tren cuando no ha sido removido.</p>
	<p>La lluvia en el paso entre la parada de la UACA y CARTAGO puede provocar movimiento de tierra, derrumbes, caídas de árboles que puedan afectar la conducción segura de los equipos.</p> <p>debido a interrupciones o afectaciones directas en la vía.</p>
LEGAL	<p>La seguridad ferroviaria está regulada únicamente por el cumplimiento de medidas de la Ley General de Ferrocarriles y del Reglamento Interno de Transportes y las obligaciones contractuales correspondientes con los proveedores de servicio.</p>
	<p>No existen criterios normativos adicionales en el país o en la región que sean de cumplimiento para la gestión de la seguridad en la conducción de trenes.</p> <p>La gestión de la seguridad de las personas o procesos debe estar liderada en los centros de trabajo por el representante de una oficina inscrita en el Consejo de Salud Ocupacional.</p>

Análisis FODA

El trabajo de campo dirigido al reconocimiento de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se resumen en la tabla 6. Acá se detallan condiciones en las que está inmersa la organización y sobre las cuales debe apoyarse en su gestión actual. Las fortalezas se enfocan principalmente en las prácticas rutinarias del personal operativo que han sido implementadas desde el inicio del funcionamiento del ferrocarril, así como se resume a continuación:

Tabla 6.

Análisis FODA de la Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros.

Fortalezas	Debilidades
El personal de la institución vinculados al área de transportes conoce el Reglamento Interno de Transportes y lo aplica en consecuencia.	No existe un encargado de la gestión de seguridad.
Las herramientas de comunicación son efectivas y funcionales.	No existe política de seguridad
Se mantiene revisión de los boletines (Ordenes de Precaución) para la atención de riesgos en la vía.	No existen procedimientos operativos aparte del RIOT.
El personal contratista en la gestión de tráfico ferroviario tiene amplia trayectoria en la conducción, es personal especializado.	No existen documentadas las normas de seguridad para los pasajeros.
El personal de INCOFER vinculado a Operaciones y a transportes cuenta con formación en sistemas ferroviarios.	No existe una evaluación de riesgos para la operación en el transporte de pasajeros.
La organización reconoce la necesidad de incorporar medidas de seguridad de una forma estructurada y permanente.	No existe un plan de atención de emergencias durante el transporte de pasajeros
Documentación de gestión operativa preexistente. Prácticas implementadas para el reporte de eventos.	No existe un proceso de formación de personal para la conducción de trenes.
	El presupuesto de la organización es fluctuante en la parte que corresponde a ingresos que no corresponden al proporcionado por el estado.
Oportunidades	Amenazas

El marco legal justifica la incorporación de personal designado para la gestión de seguridad en la institución.

El cambio de gobierno y las decisiones que se implementen para los proyectos o gestión de seguridad en INCOFER.

Normativa externa de referencia para la incorporación de medidas específicas en seguridad ferroviaria.

Convenios establecidos con los gobiernos locales
Personal contratista con amplia experiencia en la conducción ferroviaria y dominio del Reglamento Interno de operación de trenes.

El cambio de gobierno y las decisiones que se implementen para los proyectos o gestión de seguridad en INCOFER.

Posibilidad de Pérdida de mano de obra especializada por parte del contratista de conducción por recambio generacional y por condiciones internas del contratista.

Robo de infraestructura ferroviaria.

Robo y daños a los elementos de señalización vial. Irrespeto de los vehículos y personas particulares en los pasos a nivel.

Eventos medioambientales que perjudique la estabilidad y seguridad de la vía férrea.

Tabla 6

Estrategias Según el Análisis FODA de la Seguridad Ferroviaria en el transporte de pasajeros.

Estrategia (FO)	Estrategia (DO)
<p>Gestionar los boletines como un incidente dentro de un procedimiento de investigación de accidentes e incidentes, que propicie una estadística y una investigación para eliminar el riesgo de ser posible o disminuirlo en el menor tiempo</p> <p>Desarrollar propuestas normativas adaptando la normativa externa de referencia, la formación del personal de INCOFER y la experiencia del personal más calificado de conducción de equipo ferroviario.</p>	<p>Definir los parámetros de incorporación de un profesional responsable en la gestión de la seguridad según lo normado y gestionar el presupuesto conforme.</p> <p>Definir una política de seguridad que contemple todos los elementos relevantes para la institución.</p> <p>Con base en la información existente, definir las normas de seguridad específicas para el transporte de pasajeros aplicables a la conducción y logística de pasajeros, comunicarlas, documentarlas, inspeccionarlas y revisarlas periódicamente.</p> <p>Proponer una comisión de trabajo para definir el proyecto de formación específica de maquinistas considerando los elementos contractuales correspondientes.</p> <p>Gestionar la evaluación de riesgos para la operación de transporte en su totalidad, contemplando las áreas de soporte.</p> <p>Diseñar la gestión de emergencias ferroviarias para el transporte de pasajeros e implementar las medidas para el personal de INCOFER y contratistas.</p>

Estrategia (FA)	Estrategia (DA)
<p>Mantener las operaciones vigentes en el control operativo.</p>	<p>Preparar un plan de trabajo por etapas en caso de que la institución deba resolver sin personal nuevo el diseño e implementación de medidas de seguridad como parte de sus funciones.</p>
<p>Diseñar un plan de trabajo por parte de la Comisión de Salud Ocupacional existente que permita justificar ante la presidencia ejecutiva, el compromiso presupuestario para la incorporación de responsable de seguridad.</p>	<p>Mantener los registros y operación actuales.</p> <p>Mantener las actividades existentes de soporte existentes en atención del mantenimiento de vía férrea.</p>

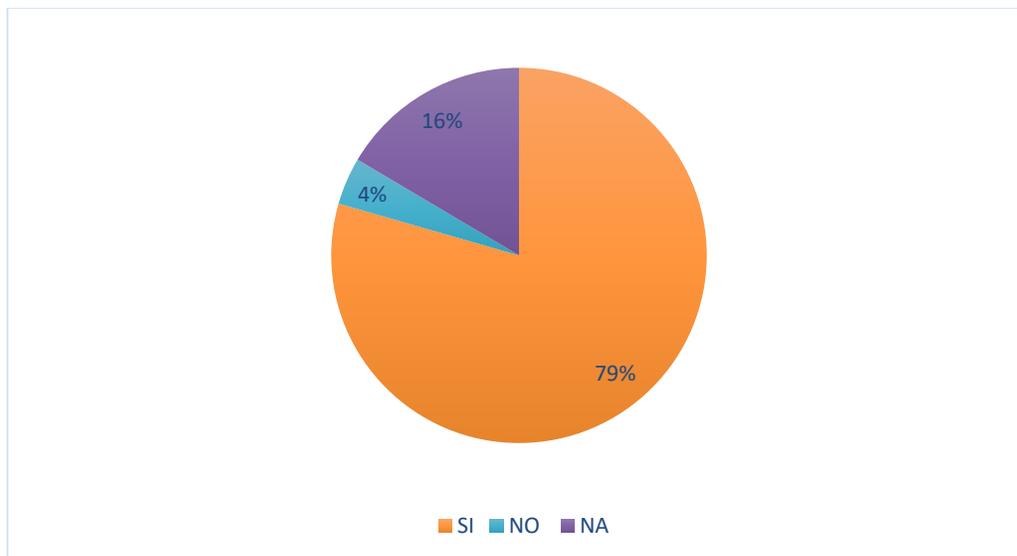
Cumplimiento al Reglamento Interno de Operación de Trenes

Para determinar el cumplimiento al Reglamento Interno de Operación de trenes se realizó una verificación con una lista que contiene los siguientes ítems (Ver apéndice 2)

- A. Revisión previa
- B. Señales de personas
- C. Señales de tren
- D. Movimientos de trenes
- E. Paso por parada o estación de tren
- F. Cruces
- G. Ordenes de precaución (boletines)
- H. Radiocomunicación
- I. Conducción de noche
- J. Funciones de el ayudante

Los recorridos se realizaron en los trenes tipo Apolo y los trenes DMU asignados para las rutas entre Cartago y San José, en los diferentes horarios disponibles para los usuarios.

De forma general se obtiene el siguiente resultado.:

Figura 4*Cumplimiento a las normas del Reglamento Interno de Operación de Trenes*

Nota: Con base en las observaciones realizadas para las rutas entre San José y Cartago para el periodo entre setiembre y octubre del 2021 conforme a las disposiciones técnicas- operativas del Reglamento Interno de Operación de Trenes.

Se puede observar que en los elementos estipulados y normados para la gestión operativa existe un alto cumplimiento de las ordenanzas, específicamente un 79% de los resultados positivos.

Estos resultados positivos son de cumplimiento a los ítems que responden a las señales de comunicación entre el ayudante y el maquinista. Lo mismo sucede con la comunicación entre maquinistas y las “ordenes de tren”; este último es uno de los elementos más importantes presentes en la comunicación entre el despachador y el maquinista. De estos cumplimientos se puede inferir que existe una conciencia de parte del personal en cumplir aspectos fundamentales para prevenir un accidente o un inconveniente en la vía.

El valor que corresponde a los **No aplica** se debe a que en las rutas de la mañana no se dan cruces ferroviarios y se deben descartar los aspectos relacionados a la conducción de noche.

Los ítems que se valoraron como **NO**, corresponden a incumplimientos en cuanto al uso del silbato. El reglamento indica si se deben aplicar silbatos con larga o corta duración y en las circunstancias en que deben usarse y sin embargo no se cumple con la disposición tal cual el reglamento. En algunas ocasiones se prolongó y en otras se hizo más corto o con menor cantidad de repeticiones.

Los maquinistas explican que las características de cercanías y la cantidad de pasos a nivel existentes en la ruta entre Cartago y San José los lleva a tomar las decisiones de a veces activar el silbato con menor frecuencia dado que se tienen la percepción de que es en beneficio de quienes viven en los alrededores de la línea férrea.

Por otra parte, en 3 ocasiones el radio de comunicación con el despacho tenía bajo volumen lo cual es una contravención explícita a una de las reglas.

Este resultado y las observaciones realizadas deben considerar que El RIOT está diseñado únicamente instrucciones operativas que no contemplan elementos de seguridad, tales como , mantener la mirada al frente, la interacción con el servicio de logística, no contempla la velocidad máxima permitida, para esto se usa otro documento , el Horario n.1 que data de 1987 y no contempla las condiciones de tránsito actuales, ni los equipos, como tampoco se contemplan el RIOT, el cual está vigente desde 1991.

Tampoco incluye la forma correcta de operar el cambiavía, (dispositivo para alinear el rumbo del tren cuando hay cambio de dirección o ubicación), función específica del brequero o ayudante o las precauciones que se deben tomar en condiciones climáticas adversas, entre otras cosas.

Por tanto, el cumplimiento del RIOT no es sinónimo de conducción segura y deben considerarse evaluaciones adicionales.

Riesgos en la conducción ferroviaria

Se realizó una observación no participativa de las actividades que se desarrollan para el transporte ferroviario de pasajeros entre la estación del Atlántico en San José y la estación del Cartago, dado que no se encuentran diseñados los diagramas de flujo de las actividades de operaciones, con base en estas y las reuniones con el personal de operaciones se logró analizar el proceso específico de la conducción mediante la herramienta de Análisis de Modo de Fallos y Efectos los cuales se resumen en el apéndice 5.

Sobre esto lo que se obtiene como valor más alto de priorización en categoría de riesgo intolerable corresponde a un posible fallo señalado como obstáculos en la vía causados por terceras personas, principalmente porque es difícil de detectar durante la conducción y la severidad es alta dado que las posibilidades de freno se dificultan en la conducción ferroviaria, posterior a eso se identifican modos de fallo en categoría de riesgo importante los relacionados a factores humanos, ejemplo de esto es cuando se requiere la movilización del cambia vía para redireccionar la ruta de la unidad locomotora y si no queda bien anclada en su posición final la posibilidad de una apertura durante el movimiento del tren es alta lo que trae como consecuencia un descarrilamiento.

Por otra parte, existen condiciones que corresponde a factor compuesto que incluyen la falla en la notificación de desperfectos en la vía que puedan acelerar la respuesta del maquinista antes de llegar al punto dañado, en este modo de fallo influyen la condición de la vía, la relación con otras áreas de la institución en materia de mantenimiento vial, la detección de la falla y su respectiva notificación.

En este análisis existen dos modos de fallo que corresponden la emisión de ordenes de tren, las cuales corresponden a la instrucciones que se brindan para dar salida a un tren de la estación y que realice el recorrido, una de estas sale con un valor tolerable y uno con otro importante, debido a que la en realidad la frecuencia de que exista ese fallo en la instrucción es muy baja, e incluso hay una alta detectabilidad dado que la comunicación por radio es constante, sin embargo el impacto de que se materialice es alto, por tanto no deja de ser un modo de fallo que requiere atención y está vinculado con la gestión general de planificación analizado en la sección comparativa con la guía.

Un elemento importante dentro del análisis de estos riesgos es que existen pocos controles actuales para detectar los modos de fallo y esto se debe considerar en la gestión de la organización para la implementación de medidas preventivas.

Conclusiones

El estado actual de la gestión de la seguridad ferroviaria con base en el sistema de referencia refleja un estado reducido en el liderazgo debido inicialmente ante la ausencia de un representante de este como de la gestión de la Comisión de Salud Ocupacional, esto a su vez desencadena una serie de deficiencias en materia de definición de políticas, comunicación, indicadores, meta, programas, normas y seguimientos a las acciones que ya están consolidadas en la parte operativa.

Con respecto al contexto de la organización, dado que se aprecian factores políticos de cambio, relaciones con otras instituciones y condiciones ambientales influyentes, se concluye que una seguridad ferroviaria exitosa depende de la sincronía y el apoyo de las partes interesadas para lograr un buen funcionamiento de las acciones operativas actuales y de los proyectos futuros de la institución.

El cumplimiento al Reglamento Interno de Operación de Trenes no es un insumo que permita inferir una conducción segura por parte de los maquinistas, dado que solo se incluyen funciones específicas del proceso operativo, el cual no está actualizado y no comprende la influencia de todas las variables de comportamiento de los maquinistas, los ayudantes e incluso la pérdida de comunicación con el equipo de logística de pasajeros.

La evaluación de riesgos permite identificar la necesidad de atender la gestión de controles y detección de los posibles modos de fallo, sin embargo, estos deben ser estructurados desde la base normativa faltante y sobre las limitaciones presupuestarias y contractuales de la operación del transporte.

La identificación de posibles causas de los modos de fallo involucra las acciones u omisiones de partes relacionadas con la gestión de transporte, como lo es el caso del mantenimiento de equipos o vías, por lo que debe ser analizado de forma integral.

Recomendaciones

Se requiere definir los elementos básicos que debe contemplar la gestión de la seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros considerando que el proceso de implementación deberá ser por etapas dada las restricciones de personal que mantiene la institución.

Es recomendable desarrollar e implementar estrategias de fortalecimiento para todas las áreas involucradas en el transporte de pasajeros, desde diversas perspectivas, documentación, comunicación y formación para tener procesos sólidos y enfrentar de mejor forma los cambios organizacionales ocasionados por las influencias políticas, económicas y ambientales que puedan afectar la consolidación de la seguridad ferroviaria.

Es necesaria una actualización del Reglamento Interno de Operación de Operaciones y el Horario n.1, para que la formación del personal cuente con toda la información aplicable según el tipo de trenes, rutas, equipos y forma de trabajo que tiene actualmente la operación.

Se requiere explorar medidas de detección de fallos donde no se implique la presencia de personas, considerando incorporación de medidas tecnológicas para hallazgos oportunos y de carácter preventivos.

Se requiere ampliar la identificación de modos de fallo considerando todos los aspectos influyentes en la gestión de transporte, por ejemplo, el estado o manteniendo de las vías y el impacto de esta sobre la probabilidad de accidentes.

V. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

En el siguiente apartado se incorporan el diseño de una propuesta para organizar y estructurar la gestión de la seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros.



**Manual del Sistema de Gestión de la Seguridad
Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros**

Tabla de contenido

A. Manual del Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros.....	54
Introducción.....	54
Objetivo.....	56
Alcance y Limitaciones	56
Estructura del Sistema de Gestión y Ciclo de Mejora Continua	56
Términos y definiciones.....	57
B. Descripción De Componentes.....	60
1.Contexto de la Organización	60
1.1 Contexto.....	60
2.Liderazgo.....	63
2.1 Liderazgo y compromiso	63
2.2 Política de Seguridad.....	63
2.3 Funciones, responsabilidades, política de rendición de cuentas y atribuciones de la organización	63
3.Planificación	68
3.1 Medidas para abordar los riesgos.....	68
3.2 Objetivos de Seguridad y Planificación	77
4.Apoyo	78
4.1 Recursos	78
4.2 Competencia	78
4.3 -4.4 Concienciación y Canales de Comunicación	78
4.5 Información documentada	83
5.Operación	86
5.1 Planificación y control de operaciones.....	86
5.2 Contratistas, Socios y Proveedores.....	86
5.3 Gestión del Cambio.....	87
5.4 Gestión de las situaciones de emergencia.....	92
6. Evaluación del desempeño.....	105
6.1 Supervisión.....	105
6.2 Auditoría Interna.....	112
6.3.Revisión de la dirección.....	118
7. Mejora.....	119

7.1Conclusiones sobre accidentes e incidentes.....	119
7.2Mejora Continua-----	129
C. Conclusiones y Recomendaciones	134

índice de Figuras

Figura 1 <i>Ciclo de Mejora Continua PHAV</i>	54
Figura 2 <i>Mapa de proceso de INCOFER</i>	55
Figura 3 <i>Rendición de Cuentas asociado a cada puesto de trabajo vinculado al transporte pasajeros</i>	67
Figura 4 <i>Jerarquía del sistema de documentación para el Sistema de Gestión en Seguridad</i> ...	85
Figura 5 <i>Formato de Reporte de Accidentes</i>	129
Figura 6 <i>Formato de Investigación de Accidentes (Parte 1)</i>	130
Figura 7 <i>Formato de Investigación de Accidentes (Parte 2)</i>	131
Figura 8 <i>Formato acciones correctivas, preventivas y de mejora</i>	136

índice de Tablas

Tabla 1 Componente de sistema de gestión y su relación con el ciclo de Mejora	57
Tabla 2 Partes interesadas en la Gestión de la Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros.....	61
Tabla 3 Leyes, Reglamentos y Normas vinculados al Sistema de Gestión de Seguridad.	62
Tabla 4 Matriz RACI del Gestión de Seguridad Ferroviaria	64
Tabla 5 Clasificación de la Gravedad según el modo de fallo.	73
Tabla 6 Clasificación de la frecuencia/ probabilidad de ocurrencia del modo de fallo.....	73
Tabla 7 Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo.....	147
Tabla 8 Índice de Prioridad de Riesgo.	75
Tabla 9 Formato de Identificación y Evaluación de Riesgos.....	75
Tabla 10 Responsabilidades en cada puesto asociado a cada puesto de trabajo vinculado al transporte pasajeros	77
Tabla 11 Mecanismos de comunicación establecidos para las actividades de Consulta y Concienciación del Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria	81
Tabla 12 Estructura documental del Sistema de Gestión (SGS)	85
<i>Tabla 13 Indicadores del proceso de la Seguridad Ferroviaria en el transporte de pasajeros.</i>	108
Tabla 14 Indicadores de cumplimiento de Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros.	110

A. Manual del Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros

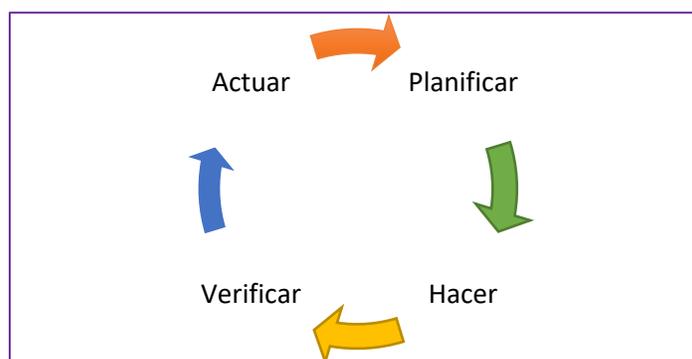
Introducción

INCOFER pionera y responsable del transporte ferroviario en Costa Rica, ha desarrollado mejoras en la modernización de sus servicios desde la reapertura y puesta nuevamente en operación para los pasajeros en el año 2015.

Establecer un sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria para las actividades de transporte permitirá desarrollar estrategias de mejora continua que se pueden extender a todos los procesos de la organización.

Un sistema de Gestión de Riesgos de Seguridad mantiene los principios de las normas de carácter ISO en cuanto al planificación mediante el ciclo de Mejora Constituido o PHVA por Planificar, Hacer, Verificar, Actuar, el cual se identifica mediante la siguiente representación:

Figura 1
Ciclo de Mejora Continua PHAV

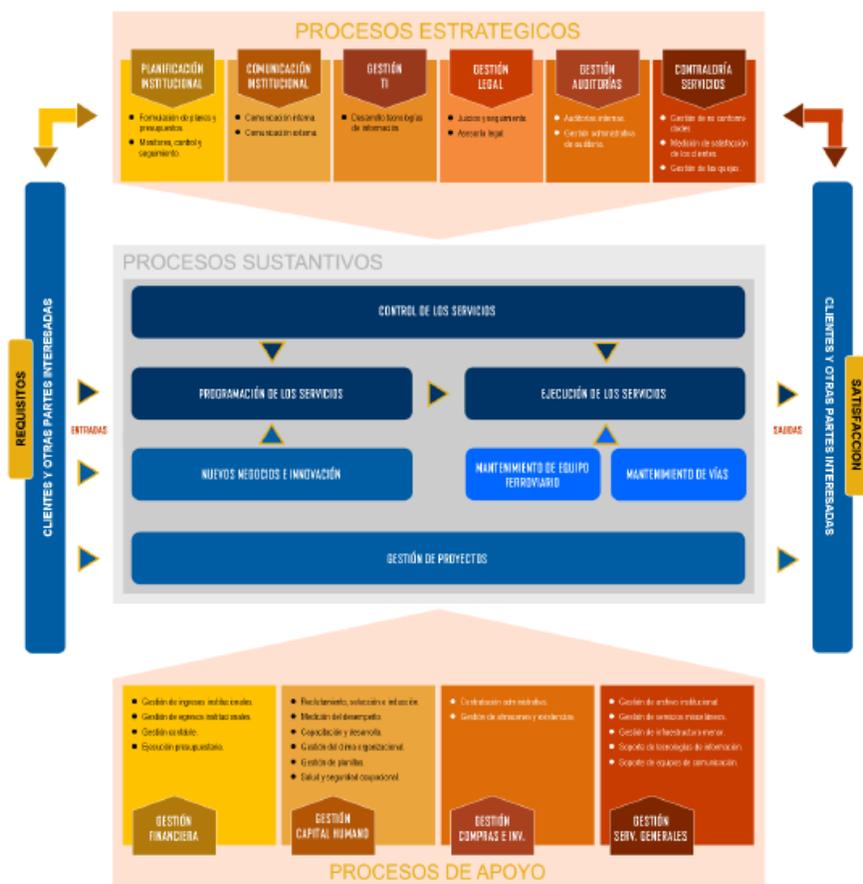


El sistema debe considerar el entorno de la organización, la gestión de los factores humanos, los procesos internos y el establecimiento de procedimientos, objetivos para lograr

alcanzar un liderazgo en seguridad ferroviaria. El área de transportes está inmersa dentro de los procesos sustantivos de la organización y tiene conceptualizado su relación con los otros procesos mediante el mapa de procesos de INCOFER de la siguiente manera:

Figura 2

Mapa de proceso de INCOFER



Por tanto, durante la implementación y exitosa gestión se deben considerar estas relaciones con las demás áreas y procesos.

Objetivo

Establecer los estándares del Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria durante el transporte de pasajeros.

Alcance y Limitaciones

Este Sistema es aplicable a las actividades desarrolladas para el transporte de pasajeros en la ruta Cartago- San José y Viceversa, más sin embargo superado un periodo de prueba y efectividad puede ser ampliado de forma horizontal al resto de la operación.

El presupuesto de la institución al ser sujeto de aprobación periódica y mediante control estatal podría limitar la ejecución de etapas del proceso de implementación.

El diseño propuesto contempla ejecución de actividades y responsabilidades asociadas a la cantidad de puestos existentes dado que no existe un área específica con un encargado de gestión de seguridad.

No se incluyen para este manual el formato de informe del proceso de Auditoría ni el de Revisión por la dirección.

Estructura del Sistema de Gestión y Ciclo de Mejora Continua

Los componentes del Sistema de Gestión de Seguridad están vinculados con el ciclo de mejora continua (Ciclo de Deming o PHVA) dado que éste es el que sirve de base para diseñar estructuras de trabajo que puedan permanecer en constante revisión y crecimiento. La distribución de este diseño responde directamente a lo planteado por la “Guía de Requisitos del Sistema de Gestión de la Seguridad para un Certificado o Autorización de Seguridad” ya que es una propuesta específica del sector ferroviario.

En la siguiente tabla se describe los componentes del sistema y la correspondencia con la etapa del ciclo PHVA en la que está alineado.

Tabla 7

Componente de sistema de gestión y su relación con el ciclo de Mejora

Ciclo PHVA		Elemento		Subelemento
Planificar	1	Contexto de la organización	1.1	Contexto de la organización
			2.1	Liderazgo y compromiso
			2.2	Política de Seguridad
	2	Liderazgo	2.3	Roles y Responsabilidades
			2.4	Comunicación, Concienciación y
				Consulta al personal y al resto de las partes
	3	Planificación	3.1	Evaluación de Riesgos
			3.2	Objetivos de Seguridad y Planificación
			4.1	Recursos
			4.2	Competencia
			4.3	Concienciación
	4	Apoyo	4.4	Canales de comunicación
			4.5	Información documentada
			5.1	Planificación y control de operaciones
	Hacer	Operación	5.2	Contratistas, Socios y Proveedores
5.3			Gestión del Cambio	
5.4			Gestión de las situaciones de	
			emergencia	
Verificar	Evaluación del desempeño	6.1	Supervisión	
		6.2	Auditoría Interna	
		6.3	Revisión de la dirección	
Actuar	Mejora	7.1	Conclusiones sobre accidentes e incidentes	
		7.2	Mejora Continua	

Términos y definiciones.

Accidente ferroviario: Un suceso repentino, no deseado ni intencionado, o una cadena de sucesos de ese tipo, de consecuencias perjudiciales en el que están vinculados los equipos ferroviarios.

Se clasifican en las siguientes categorías:

- Colisiones
- Descarrilamientos
- Accidentes de pasos a nivel
- Accidentes sobre personas causados por material rodante en movimiento
- Incendios en material rodante
- Otros

Acción correctiva: Son acciones que se llevan a cabo para eliminar la causa raíz de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.

Auditoria: Proceso sistemático para obtener y evaluar de manera objetiva, las evidencias relacionadas con informes sobre actividades económicas y otras situaciones que tienen una relación directa con las actividades que se desarrollan en una entidad pública o privada. El fin del proceso consiste en determinar el grado de precisión del contenido informativo con las evidencias que le dieron origen, así como determinar si dichos informes se han elaborado observando principios establecidos para el caso.

Competencia: capacidad para aplicar conocimientos y habilidades con el fin de alcanzar los resultados previstos.

Equipo ferroviario: para efectos del presente manual, se entiende como equipo ferroviario el equipo rodante tractivo, equipo rodante remolcado, incluyendo carros planos, equipos de mantenimiento de vías férreas, entre otro material rodante secundario con el que cuente la Institución.

Partes Interesadas: grupos de interés que de alguna forma se puedan ver afectados por la actividad de la empresa o cuyas decisiones puedan afectar al Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria en el transporte.

Peligro: fuente con un potencial para causar lesiones o deterioro de la salud, los equipos y el ambiente.

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de eventos con potencial de causar lesiones o deterioro de la salud, los equipos y el ambiente.

Política de Seguridad Ferroviaria: Es una expresión de la filosofía de los altos directivos y el compromiso de la organización para la gestión de elementos que impulsan la seguridad.

Sistema de Gestión de Riesgos: Estructura que responde a la aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión a las tareas de análisis, evaluación y control de riesgos.

No conformidad: Se define “no conformidad” al incumplimiento de un requisito de la norma. Es el incumplimiento de un requisito legal o de cualquier requisito especificado en los procedimientos del sistema de servicio brindado en la institución.

Material rodante: Se le conoce como material rodante a todos los tipos de vehículos dotados de ruedas capaces de circular sobre una vía férrea cuyo principal objetivo es transportar diferentes tipos de carga.

Pasajero del ferrocarril: Cualquier persona, con excepción del personal de servicio en el tren, que efectúe un recorrido en un vehículo ferroviario.

Proceso: conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Estas actividades requieren las asignaciones de recursos tales como personal y materiales.

Procesos sustantivos: constituyen la “operación” fundamental del INCOFER. Estos procesos transforman los recursos en el servicio aportándoles valor; es decir, conforme a las necesidades de los usuarios y otras partes interesadas.

B. Descripción De Componentes

1. Contexto de la Organización

1.1 Contexto

Contexto Interno. El área transporte de pasajeros pertenece a rama de Gerencia de Operaciones según la división administrativa de la institución.

Bajo esta dependencia se cuenta con el Manual Descriptivo de los procedimientos de Gerencia de Operaciones con numeración 01.GOP.003.2021, el Manual de Diagramas SICOP MGG-01 y el Reglamento Interno de Operación de trenes, en estos se encuentra el detalle de los macroprocesos de cada área, así como la descripción de las responsabilidades de cada puesto perteneciente a esta Gerencia.

Contexto Externo. INCOFER al ser una entidad estatal con autonomía debe alinear sus planes de trabajo y objetivos estratégicos a las posibilidades operativas que se le brinda desde las autoridades reguladoras y fiscalizadoras, del mismo modo en que debe considerar a las instituciones que se ven inmediatamente afectadas por su operación.

La gestión de la seguridad en materia de transporte de pasajeros incluye necesariamente vínculos, relaciones y afectaciones con las siguientes entidades o grupos de interés, a quienes se les conoce como “partes interesadas”.

Tabla 8*Partes interesadas en la Gestión de la Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros*

Institución	Área de Interés / Influencia
Casa Presidencial	Disposición de jerarquías
Ministerio de Obras Públicas y Transportes	Autoridad Ministerial de transporte
Ministerio de Salud	Regulación de la Salud
Ministerio de Ambiente y Energía	Regulación Ambiental
Ministerio de Trabajo	Regulación Laboral
Contraloría General de la Republica	Fiscalización y control estatal
Procuraduría General de La Republica	Defensa estatal
Consejo Nacional de Viabilidad	Logística de vías nacionales
Consejo de Seguridad Vial	Señalización y seguridad vial
Consejo de Salud Ocupacional	Regulación Laboral
Consejo Nacional de Personas con Discapacidad	Regulación de accesibilidad
Instituto Costarricense de Electricidad	Proveedor / logística de vías (derecho de paso)
Compañía Nacional de Fuerza Luz	Proveedor / logística de vías (derecho de paso)
Empresa de Servicios Públicos de Heredia	Proveedor / logística de vías (derecho de paso)
Junta Administrativa de Servicio Eléctrico Municipal	Proveedor / logística de vías (derecho de paso)
Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN)	Planificación financiera
Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP)	Tarifas a usuarios
Contratistas para servicios de conducción y Logística de transportes	Ejecución de servicios
Gobiernos Municipales	Planificación de vías
Usuarios del Servicio de Transporte	Sociedad civil

Normativa y Reglamentación. El Marco normativo que rige actualmente al Sistema de Gestión Ferroviaria (SGS) se resume, pero no se limita a lo descrito en la siguiente tabla.

Tabla 9

Leyes, Reglamentos y Normas vinculados al Sistema de Gestión de Seguridad.

Ley, Reglamento o Normativa	Descripción
Reglamento Interno de Operación de Transportes	Directrices básicas de conducción y responsabilidades por puesto de trabajo
Ley Orgánica Instituto Costarricense Ferrocarriles INCOFER	Funciones y Competencias institucionales
Fortalecimiento del Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER) y Promoción del Tren Eléctrico Interurbano de la Gran Área Metropolitana	Funciones y Competencias institucionales
Planes Estratégicos y Operativos Vigentes	Establecimiento de metas y objetivos estratégicos y operativos
Constitución Política	Ley Fundamental de Costa Rica
Código de Trabajo	Regulación laboral
Reglamento de Comisiones y Oficinas o Departamentos de Salud Ocupacional	Regulación en Seguridad en el trabajo.
Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento.	Disposiciones para la contratación de servicios privados por parte de las instituciones estatales.
Ley General de Control Interno.	Criterios de regulación de las entidades estatales por parte de la Contraloría General de la República.

2. Liderazgo

2.1 Liderazgo y compromiso

El liderazgo y compromiso en materia de transporte de pasajeros se refleja en el establecimiento de una Política, documentada, comunicada y dirigida a la asignación de roles y responsabilidades en el desarrollo de la gestión de la seguridad, con el fin de fomentar el compromiso de todas el personal propio y contratista.

2.2 Política de Seguridad

En cuanto al establecimiento de la política se plantea la siguiente propuesta:

“El Instituto Costarricense de Ferrocarriles se compromete a:

- Establecer Objetivos de Seguridad Ferroviaria e impulsar estrategias para la asignación de recursos.
- Fomentar la cultura de Seguridad en todas las áreas de INCOFER y contratistas vinculados al transporte de pasajeros.
- Identificar los peligros, documentarlos y desarrollar estrategias para minimizar los riesgos del transporte de pasajeros de forma sistemática con el fin de garantizar nuestro compromiso al servicio de la movilidad sostenible costarricense.”

2.3 Funciones, responsabilidades, política de rendición de cuentas y atribuciones de la organización

Para determinar inicialmente las actividades que se pueden desarrollar en la institución se utiliza la siguiente Matriz RACI, la cual determina el tipo de rol que tiene cada posición dentro del área de operaciones.

Tabla 10*Matriz RACI del Gestión de Seguridad Ferroviaria*

Responsable	Comisión de salud ocupacional	Jefatura de Transportes	Dirección de Operaciones	Gerencia de Operaciones	Presidencia Ejecutiva	Junta Administrativa
Actividad						
Identificación, documentación y gestión de riesgos	R	R	A	A	I	I
Establecimiento de objetivos de Seguridad General y específico por puesto.	C	C	R	R	A	A
Elaboración de normas básicas de seguridad	R	R	A	A	I	I
Capacitación en normas, política y accidentes.	R					
Investigación de accidentes	R	R	C	A	I	I
Elaboración de Planes de acciones correctivas	R	R	C	A	A	A
Gestión de indicadores y rendición de cuentas.	R	R	A	R	I	I
Asignación de recursos.	I	R	R	R	A	A

Nomenclatura: R: Responsable A: Aprobador C: Consultado I: Informado

Las funciones generales del personal de transportes tanto del personal de INCOFER se encuentran descritas en el Reglamento Interno de Operación de Trenes como en el Manual Descriptivo de los procedimientos de Gerencia de Operaciones con numeración 01.GOP.003.202, por lo que con base en la matriz anterior y en el establecimiento de objetivos se deben incorporar las asignaciones específicas de participación de la Seguridad Ferroviaria.

Funciones y Responsabilidades

Comisión de salud ocupacional

- Identificar, evaluar y documentar los riesgos de los procesos relacionados con el transporte de pasajeros.
- Elaborar las normas de seguridad para los procesos relacionados con el transporte de pasajeros.
- Participar en la investigación de accidentes.
- Elaborar planes de acción derivadas de la investigación de eventos y análisis de riesgos.
- Gestión de indicadores

Jefatura de Transportes

- Identificar, evaluar y documentar los riesgos de los procesos relacionados con el transporte de pasajeros.
- Elaborar las normas de seguridad para los procesos relacionados con el transporte de pasajeros.
- Participar en la investigación de accidentes.
- Elaborar planes de acción derivadas de la investigación de eventos y análisis de riesgos. Gestión de indicadores

- Identificar la necesidad de recursos para la gestión de seguridad.

Dirección de Operaciones

Establecer los objetivos de seguridad de cada puesto relacionado con el transporte de pasajeros.

Gerencia de Operaciones

- Establecer los objetivos de seguridad de cada puesto relacionado con el transporte de pasajeros.
- Aprobar los informes de investigación de accidentes
- Aprobar los planes de acción correctiva

Presidencia Ejecutiva

- Aprobar los objetivos de seguridad propuestos para cada puesto.
- Aprobar el presupuesto para la ejecución de acciones de seguridad.

Junta Administrativa

- Aprobar los objetivos de seguridad propuestos para cada puesto.
- Aprobar el presupuesto para la ejecución de acciones de seguridad.

Rendición de cuentas

Los diferentes responsables del sistema deben informar de manera periódica o cuando se solicite el estado de las actividades que se ejecutan en materia de seguridad, con el fin de darle mantenimiento, revisión y establecer acciones de mejora.

En la siguiente imagen se aprecia los responsables del SGS y las obligaciones periódicas que deben llevarse y presentarse a la jerarquía correspondiente durante un año calendario.

Figura 3

Rendición de Cuentas asociado a cada puesto de trabajo vinculado al transporte pasajeros

Puesto	Reporta	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Comisión de salud ocupacional	Jefatura de Transportes	●	●	● ●	●	●	● ●	●	●	● ●	●	●	● ●
Jefatura de Transportes	Dirección de operaciones	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Dirección de Operaciones	Gerencia de Operaciones			●			●			●			●
Gerencia de Operaciones	Presidencia Ejecutiva						●						●
Presidencia Ejecutiva	Junta Directiva						●						●
Junta Administrativa	Instituciones regulatorias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nomenclatura

- Indicadores
- Avances en plan de acciones correctivas e identificación de riesgos
- Registro de eventos
- Informe trimestral de indicadores y avances
- Informe semestral de indicadores y avances
- Cuando se solicite

Consulta al personal y al resto de las partes

La ejecución de acciones que afectan el SGS es responsabilidad de todos los funcionarios y contratistas de la institución. Cuando se identifican procesos, peligros, se incorporan cambios o se presentan eventos inesperados, es necesario que se incluya la participación de todos los actores involucrados, con esto se pretende obtener la información veraz y útil para la documentación y seguimiento adecuados.

La entidad debe establecer los medios de participación apropiados y válidos para el acceso a las diferentes partes. Por tanto, esta estrategia de Liderazgo se unifica con los requisitos del sistema enfocados en Concienciación, Información y Comunicación, resumidos en el Procedimiento de Comunicación, Concienciación y Consulta del apartado 4.3

3. Planificación

3.1 Medidas para abordar los riesgos.

La gestión de riesgos en materia de Seguridad Ferroviaria para transportes debe considerar la utilización de una herramienta para valorar los riesgos que se afín a los estándares de riesgos de proceso de transporte, mientras la herramienta institucional no cuente con un diseño adaptable, se deberá utilizar el siguiente procedimiento.

Procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

1. Objetivo

Establecer los lineamientos generales para realizar una identificación de peligros y evaluación de riesgos con el fin de establecer parámetros de control y seguimiento.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable para las actividades relacionadas con el transporte de pasajeros en la ruta de San José -Cartago.

3. Responsabilidades

Presidencia Ejecutiva

- Garantizar el apoyo de la planificación y formación para la implementación de este procedimiento mediante la gestión de recursos.

Gerencia de Operaciones

- Promover las acciones de comunicación, planificación y formación en todos los niveles de la institución.

Dirección de Operaciones

- Promover las acciones para la implementación de este procedimiento.

Jefatura de Transportes

- Dar soporte en la gestión de las actividades requeridas para la implementación de este procedimiento.

Comisión de Salud Ocupacional

- Aplicar lo requerido para la implementación de este procedimiento.

Funcionarios y Contratistas

- Colaborar en lo requerido para la implementación de este procedimiento.

4. Términos, Símbolos Y Abreviaturas

Accidente: Un suceso repentino, no deseado ni intencionado, o una cadena de sucesos de ese tipo, de consecuencias perjudiciales.

Los accidentes de ferrocarril son accidentes en los que está implicado al menos un vehículo ferroviario en movimiento.

Se clasifican en las siguientes categorías:

- Colisiones
- Descarrilamientos
- Accidentes de pasos a nivel
- Accidentes sobre personas causados por material rodante en movimiento
- Incendios en material rodante
- Otros

Causa raíz del fallo en potencia es la persona o situación que hace que ese fallo se origine.

Colisión: Accidente ocurrido por impacto entre vehículos de material rodante, con obstáculos o con vehículos particulares.

Descarrilamiento: Accidente ocurrido por salida de la vía del material rodante ferroviario.

Efecto del fallo en potencia es la consecuencia que se ha originado por el modo del fallo en potencia.

Incidente: Cualquier suceso, distinto de un accidente o un accidente grave, asociado a la utilización y funcionamiento de los trenes o del material rodante y que afecte a la seguridad de la circulación.

Paso a nivel: Intersecciones o vías de comunicación con líneas férreas cuando estas se produzcan dentro de las zonas portuarias o en los accesos a las mismas.

Material rodante ferroviario: Conjunto de vehículos ferroviarios con o sin motor. Se clasifican en material motor (locomotoras, unidades autopropulsadas), y material remolcado (vagones de mercancías, material rodante auxiliar).

Modo del fallo en potencia es la forma en la que este fallo potencial se presenta. Es lo opuesto a lo que un procedimiento debe cumplir, es decir, los defectos conocidos.

Peligro: hecho, fenómeno o situación con capacidad de ser causante de producir daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, o una combinación de ambos.

Proceso: conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un incidente o accidente.

Sistema ferroviario: Conjunto formado por la infraestructura ferroviaria y el material rodante que circula sobre la misma.

5. Descripción

El análisis de riesgos utilizando la metodología de Análisis de Modo de Fallo y Errores (AMFE) para este sistema implica los siguientes pasos:

5.1 Fase preliminar:

5.1.1 Definir el grupo de evaluadores: Se recomienda que la identificación y análisis, sea ejecutado por personas conocedoras del proceso, sin que sean directamente responsables del mismo para no alterar la objetividad de la evaluación.

5.1.2 Definición de proceso y subproceso a evaluar según corresponda.

5.2 Identificación y evaluación

5.2.1 Definir los posibles modos de fallo de la descripción de actividades.

5.2.2 Identificar las causas potenciales en términos de algo que pueda ser controlado, por tanto, debe existir una relación entre la causa y el modo de fallo.

5.2.3 Identificar los controles asociados.

5.2.4 Identificar y evaluar los riesgos, para esto se debe contemplar los siguientes tres elementos:

- Gravedad. Nivel de impacto de la falla en el proceso. Para asignar este nivel se deberá considerar la siguiente tabla.

Tabla 11

Clasificación de la Gravedad según el modo de fallo.

Gravedad	Criterio	Valor
Muy Baja Repercusiones imperceptibles	No existen daños materiales ni humanos, no se es perceptible un impacto en la operación	1-2
Baja Repercusiones Irrelevantes apenas perceptibles	El tipo de fallo origina un leve retraso en el servicio, no existen daños a personas	3-4
Moderada Defectos de relativa importancia	Daños leves a equipos. Atraso en servicios. Daños leves a personas	3,5,6
Alta	Daños materiales a equipos propios o terceros. Daños leves a personas. Atraso en servicios	7-8
Muy Alta	Daños materiales a equipos propios o terceros. Daños Severos o mortales a personas. Detención de servicios	9-10

- Frecuencia: Implica la cantidad de veces que podría ocurrir la falla con relación a las causas. El valor de este se asigna considerando lo descrito en la siguiente tabla:

Tabla 12

Clasificación de la frecuencia/ probabilidad de ocurrencia del modo de fallo.

Frecuencia	Criterio	Valor
Muy Baja	Remota probabilidad de que se produzca un daño. No se asocian fallos en circunstancias idénticas.	1-2
Baja	Poca probabilidad de que se produzca un daño. Fallos aislados en circunstancias idénticas.	3-4
Moderada	Moderada probabilidad de que se produzca un daño. Fallo que se ha presentado de forma ocasional.	3,5,6

Alta	Alta probabilidad de que se produzca un daño. El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en circunstancias similares.	7-8
Muy Alta	Muy alta probabilidad de que se produzca un daño. Fallo casi inevitable	9-10

- Detectabilidad. Qué tan bien los controles actuales o del proceso detectan la falla o el modo de la falla. Para asignar un valor a este punto se tomará en cuenta el siguiente valor.

Tabla 13

Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo.

Detectabilidad	Criterio	Valor
Muy Alta	Operación constante con exposición evidente. Altamente detectable	1-2
Alta	Frecuente exposición o probabilidad baja de que no se detecte.	3-4
Mediana	Escasa exposición probabilidad media de que no se detecte, resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	3,5,6
Pequeña	Rara exposición o alta probabilidad de que no se detecte	7-8
Improbable	Prácticamente nunca	9-10

5.2.5 Cuando se han discutido y asignado estos valores, al multiplicarlos se obtendrá el IPR (Índice de Prioridad de Riesgo). El cual deberá analizarse conforme la siguiente tabla.

Tabla 14*Índice de Prioridad de Riesgo.*

NR	Categoría	Acciones que seguir
125>	1 Trivial	Requiere observación anual para establecer planes de mejora.
125<216	2 Tolerable	Riesgo que se puede asumir mientras se planifican mejoras en siguiente plan operativo.
216<512	3 Importante	Requiere atención y seguimiento en mediano plazo (un año)
512<729	4 Muy Importante	Requiere acciones de respuesta en el corto plazo (tres meses).
729<1000	5 Intolerable	Requiere acción inmediata

5.2.6 Se deben establecer recomendaciones con el fin de disminuir el NPR obtenido asociadas a la Severidad, Frecuencia o Detectabilidad en caso de que sea necesario.

La identificación puede mantenerse en un formato de Excel con el siguiente diseño.

Tabla 15*Formato de Identificación y Evaluación de Riesgos.*

Subproceso	Fallo	Modo de Fallo	Efecto del fallo potencial	Causa potencial del fallo	Control actual	F	S	D	NPR	Acción a ejecutar	Responsable
------------	-------	---------------	----------------------------	---------------------------	----------------	---	---	---	-----	-------------------	-------------

5.2.7 Se incluirá el seguimiento en las acciones correctivas según el procedimiento correspondiente y será sometido a reevaluación cuando se haya implementado la acción recomendada.

6. Documentos de referencia

7. Control de Registros

Código	Responsable de su archivo	Modo de almacenamiento y recuperación

8. Control de Cambios

Versión	Fecha	Cambios realizados
1	Noviembre 2021	Creación del procedimiento

9. Control de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaboró	Dependencia	Fecha	Firma
Revisó	Dependencia	Fecha	Firma
Aprobó	Dependencia	Fecha	Firma

10. Anexos

Anexo	Identificación registro	Nombre registro

3.2 Objetivos de Seguridad y Planificación

Los objetivos de Seguridad deberán ser establecidos por la Dirección y Gerencia de Operaciones en consulta con la comisión de salud ocupacional y la Jefatura de transportes. A continuación, se indican la primera propuesta de objetivos de seguridad para el Sistema de Gestión en su primera etapa de implementación.

Tabla 16

Responsabilidades en cada puesto asociado a cada puesto de trabajo vinculado al transporte pasajeros

Puesto de Trabajo	Objetivos
Comisión de salud ocupacional	Promover el comportamiento preventivo mediante la participación de identificación de riesgos e investigaciones de accidentes. Gestionar la comunicación de las normas de seguridad.
Jefatura de Transportes	Promover el comportamiento preventivo mediante la ejecución de sus funciones en concordancia con las actividades de seguridad tanto con el personal propio como el contratista.
Dirección de Operaciones	Promover las iniciativas en materia de seguridad ferroviaria, en concordancia con Gerencia de Operaciones.
Gerencia de Operaciones	Promover las iniciativas en materia de seguridad ferroviaria respaldadas por el trabajo de la Jefatura de transportes y la comisión de salud ocupacional, así como la promoción en la asignación de recursos.
Presidencia Ejecutiva	Facilitar la asignación de recursos para los elementos que así lo requieran dentro de las acciones de Seguridad
Junta Administrativa	Facilitar la asignación de recursos para los elementos que así lo requieran dentro de las acciones de Seguridad

4. Apoyo

4.1 Recursos

La asignación de recursos es uno de los factores relevantes para la implementación de un sistema de gestión de riesgos. Por lo que se debe identificar los costos de operación desde el área de Operaciones, trasladarlo al jefe de Presupuestos y este someterlo al proceso correspondiente de elevación a los entes gubernamentales, según el proceso designado en el Manual de Diagramas SIPOC MGG-01.

4.2 Competencia

La competencia del personal que tiene responsabilidades en materia de seguridad afecta una gestión satisfactoria, por lo que la institución deberá implementar medidas de formación adicionales en seguridad para todo el personal involucrado en el transporte de pasajeros.

4.3 -4.4 Concienciación y Canales de Comunicación

Como parte de un proceso de transmisión de la información se establece en este sistema un "Procedimiento de Comunicación, Concienciación y Consulta", en el cual los funcionarios afines al área de Transportes de pasajeros de INCOFER puede encontrar cual es el mecanismo para recopilar datos y comunicarse de forma efectiva y precisa con las partes involucradas o interesadas (ver 2.4), así como los medios idóneos para cumplir con este fin.

El procedimiento se describe a continuación:

Procedimiento de Comunicación, Concienciación y Consulta

1. Objetivo

Establecer los mecanismos de comunicación, concienciación y consulta entre las partes internas y externas asociadas al transporte de pasajeros de INCOFER.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable para los funcionarios, contratistas y partes interesadas vinculadas con el transporte de pasajeros.

3. Responsabilidades

Presidencia Ejecutiva

- Garantizar el apoyo de la planificación y formación para la implementación de este procedimiento mediante la gestión de recursos.

Gerencia de Operaciones

- Promover las acciones de comunicación, planificación y formación en todos los niveles de la institución.
- Promover la gestión de recursos con la Presidencia Ejecutiva y la Junta de la Institución.

Dirección de Operaciones

- Promover las acciones para la implementación de este procedimiento.

Jefatura de Transportes

- Promover y ejecutar las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.

Funcionarios y Contratistas

- Aplicar lo requerido por este procedimiento

4. Términos, Símbolos Y Abreviaturas

Consulta: Opinión o parecer que se solicita a las partes interesadas en función del Sistema de Gestión de Seguridad.

Concienciación: Proceso de información y formación por el cual se le da a conocer a las partes internas y externas acerca de los componentes del sistema de gestión, incluyendo políticas, objetivos, peligros y otros temas vinculantes con el Sistema de Gestión de Seguridad.

Frecuencia: Periodicidad establecida para la transmisión de la información del Sistema de Gestión de Seguridad.

Población Meta: Grupo de personas o instituciones correspondientes a las partes involucradas o afectadas por las acciones y comunicación referentes al Sistema de Gestión de Seguridad.

Parte interesada: Persona o grupo, dentro o fuera del lugar de trabajo involucrado o afectado por el desempeño del Sistema de Gestión.

5. Descripción

A continuación, en la tabla 11 se resumen el tipo de temática por abordar en el sistema, los medios en los que puede ser transmitida la información, las frecuencias o momentos en que se deben ejecutar y a quien va a ser dirigida. Los responsables para contenido son quienes tienen están asignados en la matriz RACI de la sección 2.3 del sistema.

Tabla 17

Mecanismos de comunicación establecidos para las actividades de Consulta y Concienciación del Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria.

Contenido	Medio de comunicación	Frecuencia	Población Meta
Identificación de peligros	Entrevistas Reportes de eventos	Anualmente Cada vez que ocurra un incidente o accidente Cada vez que se dé un cambio en equipos, rutas o proceso	Contratistas Funcionarios Partes interesadas
investigación de incidentes o accidentes	Reunión de divulgación Informe escrito	Cada vez que ocurre	Contratistas Funcionarios Partes interesadas
Políticas y objetivos de Seguridad	Reunión de divulgación Rotulación Correo electrónico Reunión de divulgación	Anualmente Cada vez que exista una modificación	Contratistas Funcionarios
Normas básicas de seguridad	Rotulación Correo electrónico Informe escrito	Semestralmente Cada vez que se dé un cambio en equipos, rutas o proceso	Contratistas Funcionarios
Indicadores del Sistema	Reuniones de divulgación Reuniones de rendición de cuentas	Mensualmente Trimestralmente Semestralmente Anualmente	Contratistas Funcionarios Partes interesadas
Instrucciones operativas y de emergencia	Radio Teléfono	Diariamente Cada vez que ocurra un incidente o accidente	Contratistas Funcionarios

Esta tabla puede ser modificada cada vez que sea agregada una actividad o mejora dentro del sistema, siempre considerando que se garantice que la información deba ser aprobada por los responsables de cada actividad y la población meta reciba o brinde la información de manera precisa y oportuna.

6. Documentos de referencia

7. Control de Registros

Código	Responsable de su archivo	Modo de almacenamiento y recuperación
---------------	----------------------------------	--

8. Control de Cambios

Versión	Fecha	Cambios realizados
1	Noviembre 2021	Creación del procedimiento

9. Control de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaboró	Dependencia	Fecha	Firma
----------------	--------------------	--------------	--------------

Revisó	Dependencia	Fecha	Firma
---------------	--------------------	--------------	--------------

Aprobó	Dependencia	Fecha	Firma
---------------	--------------------	--------------	--------------

10. Anexos

Anexo	Identificación registro	Nombre registro
--------------	--------------------------------	------------------------

4.5 Información documentada

La institución deberá documentar todo lo referente al sistema de seguridad, para esto se debe utilizar el formato de procedimientos implementado en la institución bajo el formato resumido en la siguiente figura:

Figura 4

Jerarquía del sistema de documentación para el Sistema de Gestión en Seguridad



Los procedimientos que se elaboran como como componentes del sistema se realizan bajo el siguiente desglose de partes:

- **0. Introducción:** Sección en la que se debe hacer un breve comentario acerca del contenido y fin del procedimiento.
- **1. Propósito:** Establecimiento del objetivo del procedimiento, claro y conciso.
- **2. Alcance:** Establecimiento del área y condiciones específicas de aplicación del procedimiento.
- **3. Responsabilidades:** Descripción de la función de cada persona funcionaria o externa en la implementación del procedimiento.

- **4. Términos y Abreviaturas:** Apartado utilizado para la introducción de Conceptos o descripción de palabras o elementos específicos claves utilizados en el procedimiento, así como para inclusión de siglas o abreviaturas requeridas para la comprensión y escritura ágil dentro del documento.
- **5. Descripción:** Apartado correspondiente a los contenidos operativos del procedimiento.
- **6. Documentos de referencia:** Espacio para colocar la lista de documentos asociados al contexto de implementación del procedimiento.
- **7. Control de Registros:** Enumeración de formularios o registros que se deban utilizar para recopilar la información funcional del sistema.
- **8. Control de Cambios:** Espacio destinado para la colocación de las fechas de modificaciones que ha sufrido el documento.
- **9. Control de Elaboración, Revisión y Aprobación:** Apartado que registra el nombre de la persona responsable de la elaboración del documento, revisores y aprobadores.
- **10. Anexos:** Apartado para incluir la información adicional o vinculante para la comprensión o implementación del procedimiento.

Al seguir la estructura descrita anteriormente e implementar es posible evidenciar los elementos relativos a la revisión y control de la información que elabora en la operación.

Los documentos del sistema de Gestión están estrechamente vinculados a los previamente establecidos por la institución para las actividades ejecutadas bajo la Gerencia de Operaciones, por los que son documentos de referencia claves en el SGS, lo documentos vinculados a este sistema se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 18*Estructura documental del Sistema de Gestión (SGS)*

Elemento	Documentos asociados
Contexto de la organización	Manual Descriptivo de los procedimientos de Gerencia de Operaciones 01.GOP.003.2021 Manual de Diagramas SICOP MGG-01
Liderazgo	Propuesta de política
Planificación	Procedimiento de identificación y evaluación de riesgos Boletín diario de marcas, Ordenes de tren
Operación	GA1.00 Reglamento Régimen Especial de Contratación GA1-01 Reglamento General Tesorería GA1-02-Reglamento Interno Contratación INCOFER
Evaluación del desempeño	Procedimiento de gestión de emergencias Procedimiento de indicadores del Sistema
Mejora	Procedimiento de reporte e investigación de accidentes

5. Operación

5.1 Planificación y control de operaciones

La institución cuenta con una estructura de trabajo que define específicamente, las rutas que se van a ejecutar, los maquinistas a cargo, los equipos ferroviarios designados y una revisión previa ejecutada por el área de mantenimiento. Esta comunicación se indica mediante el boletín diario de marcas implementado en la operación y en caso de ser necesaria la modificación de las instrucciones se hará mediante la Orden de tren, según lo estipulado en el Reglamento Interno de Operación de Trenes (RIOT).

5.2 Contratistas, Socios y Proveedores

Para la administración de contratistas se deberá elaborar el cartel de licitación o similar bajo lo estipulado en GA1.00 Reglamento Régimen Especial de contratación, GA1-01 Reglamento General Tesorería, GA1-02-Reglamento Interno Contratación INCOFER, la legislación conexas y citada en estos documentos y siguiendo el proceso PSG-02 Control de Contratos. El personal de la comisión de salud ocupacional en conjunto con la Jefatura de transportes puede dar apoyo mediante la incorporación de los objetivos y medidas de seguridad que estos deben tener.

5.3 Gestión del Cambio

Cuando existan proyectos o modificaciones que afecten procesos, equipos o al SGS se deberá analizar las repercusiones de estos y las medidas preventivas mediante el procedimiento de Gestión de Cambio, descrito a continuación:

Procedimiento De Gestión Del Cambio

1. Objetivo

Establecer las pautas que se deben seguir para evaluar los riesgos cuando se introduzcan cambios que afecten la operación o el Sistema de Gestión de Seguridad.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable para los proyectos o cambios introducidos en el transporte de pasajeros. Estos cambios pueden ser externos, internos, permanentes o temporales, incluyendo los que se hayan introducido posterior a una decisión de emergencia con una aplicación inmediata.

3. Responsabilidades

Presidencia Ejecutiva

- Garantizar el apoyo de la planificación y formación para la implementación de este procedimiento mediante la gestión de recursos.

Gerencia de Operaciones

- Promover las acciones de comunicación, planificación y formación en todos los niveles de la institución.
- Promover la gestión de recursos con la Presidencia Ejecutiva y la Junta de la Institución.

- Participar en las evaluaciones de riesgos de los proyectos que requieran de su participación.

Dirección de Operaciones

- Promover y participar en las evaluaciones de riesgos de proyectos y modificaciones a los procesos.

Jefatura de Transportes

- Promover y ejecutar las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.
- Participar del proceso de identificación y evaluación de riesgos en conjunto con la comisión de salud ocupacional.

Comisión de Salud Ocupacional

- Identificar y evaluar los riesgos de las actividades o proyectos que así lo requieran conforme a los descrito de este procedimiento.

Funcionarios y Contratistas

- Aplicar las medidas resultantes de las evaluaciones de riesgos impliquen una responsabilidad directa en sus funciones.

4. Términos, Símbolos Y Abreviaturas

Cambio: Modificación de un proceso, instalación, equipo o maquinaria (incluye nuevo equipo o reinstalación de equipo en desuso) que pueda afectar el funcionamiento del transporte de pasajeros o la estructura del SGS.

Cambio externo: Cambio en la normativa nacional, que pueda afectar la operación de transporte de pasajeros, ya sea en la actividad de logística o la regulación contractual con las empresas que brindan el servicio.

Cambio Interno: Introducción a nuevos procesos, cambios en los métodos de trabajo, cambios en las instalaciones, entre otros.

SGS: Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria en el Transporte de pasajeros.

5. Descripción

Se deben considerar los siguientes pasos para ejecutar los cambios en el SGS

5.1. Identificar el cambio: La gestión de cambios en el área de transportes de pasajeros debe ser de conocimiento de la comisión de salud ocupacional y la jefatura de transportes, será obligación de la comisión, identificar el tipo de cambio que se está dando y si pertenece a la categoría de cambios que sea necesaria una evaluación bajo la siguiente premisa:

- **Cambios internos:**

- Cambio de Infraestructura, instalaciones
- Cambio de equipos.
- Nuevos proyectos
- Cambios a proyectos existentes que
- modifiquen el plan de trabajo y actividades
- contempladas
- Cargos nuevos o reasignación de personal
- (que impliquen riesgos y controles no contemplados anteriormente)
- Accidente de trabajo grave o mortal
- Evento catastrófico: Recuperación post
- contingencias (naturales o tecnológicos).

- **Cambios externos**

- Cambios en la legislación que afecten directamente la operación de transporte de pasajeros.
- 5.2. Identificar y evaluar riesgos: Se debe aplicar el procedimiento de Identificación de Riesgos y Evaluación de Riesgos, incluyendo las alternativas para evitar o minimizar un impacto negativo en los equipos, procesos o ambiente.
 - 5.3. Aprobar el cambio: Posterior al a la evaluación de riesgos se remite a la Jerarquía correspondiente para la aprobación del análisis del cambio.
 - 5.4. Comunicar el cambio: Se debe informar a las partes interesadas las medidas que se van a incorporar e iniciar el proceso de formación en las áreas que se requieran según los medios aprobados de divulgación.
 - 5.5. **Implementar medidas de contingencia:** En fecha indicada para la gestión del cambio iniciar las modificaciones propuestas.
 - 5.6. **Supervisar:** Según las características del cambio se propondrán las fechas para verificar el cumplimiento y observar la afectación en las operaciones rutinarias y registrarlas las observaciones.
 - 5.7. **Gestionar:** Como parte de un sistema integral de mejora continua se deben actualizar las evaluaciones previas al cambio, analizar la situación actual y plantear las medidas de mejora que sean necesarias en caso de que se requiera.

6. Documentos de referencia

7. Control de Registros

Código	Responsable de su archivo	Modo de almacenamiento y recuperación
--------	---------------------------	---------------------------------------

8. Control de Cambios

Versión	Fecha	Cambios realizados
1	Noviembre 2021	Creación del procedimiento

9. Control de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaboró	Dependencia	Fecha	Firma
----------------	--------------------	--------------	--------------

Revisó	Dependencia	Fecha	Firma
---------------	--------------------	--------------	--------------

Aprobó	Dependencia	Fecha	Firma
---------------	--------------------	--------------	--------------

10. Anexos

Anexo	Identificación registro	Nombre registro
--------------	--------------------------------	------------------------

5.4 Gestión de las situaciones de emergencia

La organización proveerá todo lo relevante a la gestión de las situaciones de emergencia durante el transporte de pasajeros. El protocolo de actuación de atención de emergencias descrito a continuación deberá ser revisado y actualizado conforme los análisis de riesgos que se actualicen o cualquier modificación en planificación de trabajo, vías, equipos o personal operativo.

Procedimiento de Respuesta a Emergencias Durante el Transporte de Pasajeros

1 Objetivo

Establecer las acciones a seguir durante los incidentes o accidentes que puedan presentarse durante el transporte de pasajeros.

2 Alcance

Aplica para los eventos ocurridos durante el transporte de pasajeros en la ruta Cartago- San José y viceversa.

3 Responsabilidades

Presidencia Ejecutiva

- Garantizar el apoyo de la planificación y formación para la implementación de este procedimiento mediante la gestión de recursos.
- Realizar las comunicaciones públicas y legales que sean necesarias posteriores a la ocurrencia de eventos.

Gerencia de Operaciones

- Promover las acciones de prevención, planificación y formación en todos los niveles de la institución.
- Promover la gestión de recursos con la Presidencia Ejecutiva y la Junta de la Institución.

Dirección de Operaciones

- Promover las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.
- Presentarse en el sitio del evento en caso de que sea solicitado.

Jefatura de Transportes

- Promover y ejecutar las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.
- Presentarse en el sitio del evento para la atención de las acciones de su competencia en investigación y comunicación.
- Tomar las decisiones y emitir las ordenes requeridas para la atención de los usuarios.

Jefatura de Mantenimiento de Vías

- Promueve las acciones preventivas para implementación de este procedimiento
- Coordina el movimiento de cuadrillas de emergencia para la atención de la reinstalación del tren en la vía o reparación de vía en caso de ser necesario.
- Se presenta en el sitio en caso de ser necesario para la valoración de daños.

Jefatura de Mantenimiento

- Promueve las acciones preventivas para implementación de este procedimiento.

- Coordina movimientos de personal o atención requerida en caso de ser necesario.
- Se presenta en sitio en caso de ser necesario, para valoración de daños.

Despachador

- Conocer y aplicar todas las medidas de actuación en caso de atención de emergencias
- Autoriza la salida de trenes de reemplazo.
- Gira la Orden de tren requerida para la atención de ruta de sustitución.

Coordinador de Transportes (Coordinador de Tráfico)

- Conocer y aplicar todas las medidas de actuación en caso de atención de emergencias
- Comunicar a los cuerpos de emergencia cuando así se requiera según el tipo de emergencia.
- Dar soporte según su competencia para ejecutar las acciones de reemplazo de trenes

Contratistas (Conducción y logística)

Conocer y aplicar todas las medidas de actuación en caso de atención de emergencias

4 Términos, Símbolos Y Abreviaturas

Accidente: Un suceso repentino, no deseado ni intencionado, o una cadena de sucesos de ese tipo, de consecuencias perjudiciales.

Los accidentes de ferrocarril son accidentes en los que está implicado al menos un vehículo ferroviario en movimiento.

Se clasifican en las siguientes categorías:

- Colisiones

- Descarrilamientos
- Accidentes de pasos a nivel
- Accidentes sobre personas causados por material rodante en movimiento
- Incendios en material rodante
- Otros

Colisión: Accidente ocurrido por impacto entre vehículos de material rodante, con obstáculos o con vehículos particulares.

Descarrilamiento: Accidente ocurrido por salida de la vía del material rodante ferroviario.

Incidente: Cualquier suceso, distinto de un accidente o un accidente grave, asociado a la utilización y funcionamiento de los trenes o del material rodante y que afecte a la seguridad de la circulación.

Paso a nivel: Intersecciones o vías de comunicación con líneas férreas cuando estas se produzcan dentro de las zonas portuarias o en los accesos a las mismas.

Material rodante ferroviario: Conjunto de vehículos ferroviarios con o sin motor. Se clasifican en material motor (locomotoras, unidades autopropulsadas), y material remolcado (vagones de mercancías, material rodante auxiliar).

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un incidente o accidente.

Sistema ferroviario: Conjunto formado por la infraestructura ferroviaria y el material rodante que circula sobre la misma.

5 Descripción

5.1 Procedimientos Operativos de Respuesta. Los procedimientos operativos de respuesta son la guía de actuación para la atención de eventos, se deben conocer y adaptar de forma ágil a cualquier tipo de evento que se presente durante la operación de las unidades ferroviarias. Del mismo modo se debe considerar que el orden de prioridades debe ser:

- La atención inmediata para la salud y seguridad de las personas
- La atención del material rodante e infraestructura ferroviaria.
- El restablecimiento del servicio de transportes

5.1.1 Protocolo de activación de emergencia

- En el momento de la ocurrencia del accidente el maquinista avisa por radio al despacho y al Coordinador de Transportes, quien le avisa al jefe de Transportes y este notifica a la Dirección y Gerencia de Operaciones.
- El medio de comunicación será el radio de comunicación o en su defecto llamada telefónica.
- El Coordinador de Transportes se comunica al 9.1.1 para la solicitud de ambulancia o policía de tránsito en caso de ser requerido.
- La Gerencia de Operaciones se encargará de la comunicación Presidencia Ejecutiva del estado de la situación actual.
 - Jefatura de transportes
 - Jefatura de mantenimiento de vías
 - Cuadrillas de mantenimiento de vías

La comunicación a medios masivos será emitida por el canal oficial a cargo del departamento de Comunicación y en caso de ser requerido alguna declaración por parte de la Presidencia Ejecutiva o un designado por esta.

5.1.2 Procedimiento general de respuesta

En caso de que el personal de conducción, ayudantes y personal operativo de control de pasajeros se encuentre en condiciones físicas para dar atención se establecen las siguientes responsabilidades:

5.1.2.1. Del personal de conducción y ayudante

Descender de la unidad, en caso de que sea seguro para determinar condiciones generales para dar el aviso del evento indicando:

- Identificación de ruta y tren
- Breve descripción de lo ocurrido
- Localización geográfica del evento
- Necesidad de soporte del equipo de mantenimiento de vías
- Necesidad de unidades de emergencia: policía, policía de tránsito, paramédicos, bomberos.
- Identificación de alguna condición de peligro particular (materiales, colisiones con transporte de mercancías peligrosas)
- Identificación de la zona segura para el descenso de los pasajeros en caso de que sea necesario
- Comunicar al personal de logística el tipo de evento para la coordinación de acciones.

En caso de que el personal de conducción no esté en condiciones de tomar el liderazgo, el coordinador de tren (logística) deberá identificar lo enumerado anteriormente y ejecutar la comunicación a su jefatura inmediata.

5.1.2.2. Del personal de logística

Al ser notificados del tipo de evento y protocolo requerido el personal deberá:

- Identificar los peligros inmediatos para los pasajeros y comunicarlos de forma inmediata al maquinista.
- Controlar que los pasajeros mantengan la calma
- Ejecutar las acciones previstas para cada tipo de evento.
- Designar una persona para limitar el acceso de las personas ajenas al accidente que deambulen en medio del tren o personas que pongan en riesgo la seguridad de los pasajeros, colaboradores o maniobras de atención en ejecución.

5.1.3 Procedimiento de evacuación de unidades ferroviarias

En la ocurrencia de descarrilamientos, colisiones, atropellos e incendios se debe evacuar a las personas a un sitio seguro. Para esto se deben seguir las siguientes pautas:

En el momento de la ocurrencia del evento, todo el personal de logística

- Instar a que los pasajeros mantengan la calma y que no descendan sin la autorización del personal.
- Identificar peligros inmediatos en cada vagón que expongan a los pasajeros dentro del mismo o durante la evacuación.
- Asegurar que el medio de evacuación sea seguro
- Determinar si existen personas dentro de los vagones que no puedan descender por lesiones, atrapamientos o limitaciones de movilidad en la que se requiera asistencia.
- Guiar a los pasajeros a la zona segura previamente determinada
- Hacer un conteo de las personas que están siendo evacuadas
- Asegurar el perímetro de la ubicación de los pasajeros evacuados
- Realizar una valoración general de categorización de pacientes (triaje) en caso de ser posible para comunicarlo de forma inmediata a la llegada del personal de rescate.

5.1.4 Procedimientos operativos de respuesta a riesgos específicos

En la ocurrencia de eventos se debe:

- Ejecutar protocolo de activación de emergencia
- Ejecutar protocolo de respuesta general
- Ejecutar protocolo de evacuación en caso de ser requerido.

5.1.4.1 Atención de emergencias que requieran primeros auxilios

En el caso de que los incidentes o accidentes ferroviarios ocasionen heridas o lesiones a pasajeros se deben seguir las siguientes medidas básicas de atención:

En caso de emergencia médica la brigada debe como paso previo debe tomar el equipo de emergencia (botiquín) y dirigirse hacia donde está la persona afectada.

Solicitar ayuda en caso de ser necesario

Quien accede al paciente debe:

- a. Portar Guantes: no debe manipular a ninguna persona si no cuenta con equipo de protección personal.
- b. Revisar la escena: El ingreso al área debe ser seguro en primer lugar para el brigadista y eliminar cualquier elemento que pueda poner en riesgo el acceso al paciente o al brigadista.
- c. Determinar el estado de consciencia y pedir la ayuda correspondiente. (9-1-1)
- d. Si el paciente está consciente:
- e. Se debe realizar la entrevista donde se desea conocer:
- f. Signos y Síntomas presentes
- g. Alergias
- h. Medicamentos consumidos en las últimas 12 horas
- i. Pasado relevante a la emergencia
- j. Lo último comido y bebido en las últimas 12 horas.

- k. Eventos relacionados con la condición del afectado
- l. Realizar revisión secundaria en caso de que amerite según lo identificado

Si el paciente esta inconsciente:

- a. Abrir la vía aérea
- b. Determinar respiración
- c. Todo caso de inconsciencia genera inmediatamente una llamada de auxilio a un cuerpo de rescate especializado. (9.1.1)
- d. Si respira, realizar revisión secundaria si amerita y colocarlo de medio lado si no se sospecha de heridas o lesiones de espalda.
- e. Si no respira o respira anormalmente, debe proporcionar RCP si de que el personal esté capacitado para ejecutar este tipo de maniobras, caso contrario se debe esperar el auxilio de la unidad de emergencias solicitada.
- f. Se debe procurar concluir la atención hasta que este restablecida la salud del afectado o en su defecto hasta que lo entregue a servicios de atención especializada.

En caso de heridas y lesiones con desplazamiento de extremidades.

- a. El personal debe atender únicamente las lesiones para las cuales está capacitado y esperar a que se hagan presentes los cuerpos de rescate.

Consideraciones generales

En caso de que se requiera comunicación con familiares de la persona afectada la comunicación se hará por parte de los cuerpos de emergencia correspondientes.

5.1.4.2 Incendio

- Al detectar un incendio incipiente el personal de logística o el maquinista puede acceder de forma inmediata con un extintor al área del problema.
- Si llama supera 1 metro de alto o diámetro y no se cuenta con unidades de extinción apropiadas se debe continuar con el retiro del sitio y la comunicación coordinada en otros protocolos
- El personal solo debe utilizar un extintor si cuenta con la capacitación específica para ello.

5.1.4.3. Derrame de material peligroso o combustible

- Al detectar una condición de derrame de alguna sustancia química de vehículos cercanos o del ferrocarril posterior a un accidente se debe informar de manera inmediata al maquinista o su ayudante.
- Se debe verificar condiciones de riesgo de incendio en los alrededores del accidente. En caso de que el derrame no haya sido provocado por un accidente sino por una falla mecánica se debe tomar medidas para control de derrames, mediante la contención para evitar la propagación, aplicación de material absorbente (cal o arena) y movilización de la unidad ferroviaria lo antes posible.

5.1.5 Procedimiento de traslado de pasajeros de unidad ferroviaria

- El traslado de los pasajeros a otra unidad se hará con los pasajeros que han sido evacuados en la zona de seguridad.
- El personal de logística guiara por un camino seguro hacia la otra unidad ferroviaria

- El acceso a la unidad ferroviaria debe contar con equipos accesorios para subir a las personas de forma segura.
- El personal se encargará de verificar que no haya quedado ninguna persona sin abordar el transporte
- No se debe trasladar a ninguna persona que tenga pendiente atención medica producto del evento.
- En la zona de seguridad únicamente deben quedarse personas que tengan condiciones de atención de médica y su respectivo personal a cargo.

a. Seguimiento y control de medidas

Una vez atendida la emergencia, se deberá realizar un reporte de lo sucedido acorde a los establecido en el procedimiento de reporte e investigación de accidentes.

Las medidas de atención preventivas y correctivas establecidas en la investigación serán divulgadas, aplicadas y supervisadas como parte del proceso de mejora del sistema.

6 Documentos de referencia

- Procedimiento de reporte e investigación de accidentes.

7 Control de Registros

Código	Responsable de su archivo	Modo de almacenamiento y recuperación

8 Control de Cambios

Versión	Fecha	Cambios realizados
1	Noviembre 2021	Creación del procedimiento

9 Control de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaboró	Dependencia	Fecha	Firma

Revisó	Dependencia	Fecha	Firma

Aprobó	Dependencia	Fecha	Firma

10 Anexos

Anexo	Identificación registro	Nombre registro

6. Evaluación de Desempeño

La institución realiza la evaluación del desempeño y funcionamiento de las medidas implementadas en el sistema mediante los elementos de Supervisión y Auditoría, que verifican que se hayan implementado los procedimientos de gestión de cambio, identificación de peligros y evaluación de riesgo, así como el de investigación de accidentes que sustentan la gestión de indicadores.

Todo esto se soporta y se ejecuta mediante Ley General de Control Interno, Ley 7001, Ley orgánica de la CGR, Reglamento de organización y funcionamiento de la auditoría interna, Manual de ejercicio de la auditoría interna en el sector público, Ley de Administración Pública, Ley de Contratación Administrativa y Ley Orgánica Instituto Costarricense Ferrocarriles INCOFER.

6.1 Supervisión

La institución deberá realizar la supervisión en su etapa inicial mediante la gestión de indicadores para verificar el cumplimiento las acciones de seguridad u otros de elementos de relevancia durante el transporte de pasajeros. El procedimiento relativo a los indicadores se describe a continuación:

Procedimiento De Elaboración De Indicadores Del Sistema De Gestión De Seguridad Ferroviaria

1. Objetivo

Establecer los indicadores requeridos para verificar el cumplimiento de las medidas planteadas en el SGS.

2. Alcance

Aplica para las acciones de SGS implementadas durante el transporte de pasajeros en la ruta Cartago- San José y viceversa.

3. Responsabilidades

Presidencia Ejecutiva

- Garantizar el apoyo de la planificación y formación para la implementación de este procedimiento mediante la gestión de recursos.

Gerencia de Operaciones

- Promover las acciones de prevención, planificación y formación en todos los niveles de la institución.

Dirección de Operaciones

- Promover las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.

Jefatura de Transportes

- Promover y ejecutar las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.

Comisión de Salud ocupacional

- Ejecutar la elaboración de indicadores y reportarlos según la frecuencia y medios aprobados.

4. Términos, Símbolos Y Abreviaturas

Accidente: Un suceso repentino, no deseado ni intencionado, o una cadena de sucesos de ese tipo, de consecuencias perjudiciales.

Los accidentes de ferrocarril son eventos en los que está implicado al menos un vehículo ferroviario en movimiento.

Se clasifican en las siguientes categorías:

- Colisiones
- Descarrilamientos
- Accidentes de pasos a nivel
- Accidentes sobre personas causados por material rodante en movimiento
- Incendios en material rodante
- Otros

Colisión: Accidente ocurrido por impacto entre vehículos de material rodante, con obstáculos o con vehículos particulares.

Descarrilamiento: Accidente ocurrido por salida de la vía del material rodante ferroviario.

Incidente: Cualquier suceso, distinto de un accidente o un accidente grave, asociado a la utilización y funcionamiento de los trenes o del material rodante y que afecte a la seguridad de la circulación.

Paso a nivel: Intersecciones o vías de comunicación con líneas férreas cuando estas se produzcan dentro de las zonas portuarias o en los accesos a las mismas.

Material rodante ferroviario: Conjunto de vehículos ferroviarios con o sin motor. Se clasifican en material motor (locomotoras, unidades autopropulsadas), y material remolcado (vagones de mercancías, material rodante auxiliar).

SGS: Sistema de Gestión de la Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros.

5. Descripción

Los indicadores del SGS se deben incluir los indicadores básicos de accidentabilidad, así como los indicadores de gestión del sistema. En el caso de los indicadores básicos se parte de los números completos de ocurrencia de un tipo de evento a saber: descarrilamiento, colisiones contra vehículos o trenes, pasajeros caídos, entre otros, y en el caso de los del SGS se incluyen los relacionados al cumplimiento de las tareas asignadas en los procedimientos del

sistema, tales como identificación de peligros, investigación de accidentes, formación entre otros.

Por tanto, se utiliza esta tabla que resumen el nombre del indicador y su cálculo en caso de ser un indicador compuesto.

Tabla 19

Indicadores del proceso de la Seguridad Ferroviaria en el transporte de pasajeros.

Indicador	Descripción	Forma de cálculo	Frecuencia
Colisiones contra vehículos	Porcentaje de colisiones contra vehículos particulares que no corresponde al transporte ferroviario entre el número de viajes realizados en el período.	(Suma de eventos presentados / número de viajes realizados) *100	Mensual
Colisiones contra material rodante	Cantidad de colisiones contra material rodante entre el número de viajes realizados en el período.	(Suma de eventos presentados / número de viajes realizados) *100	Mensual
Atropellos	Cantidad personas lesionadas por atropello durante el transporte de ferroviario entre el número de viajes realizados en el período.	(Suma de eventos presentados / número de viajes realizados) *100	Mensual
Pasajeros caídos o golpeadas	Cantidad de personas de personas caídas o golpeadas durante el transporte ferroviario entre el número de viajes realizados en el período.	(Suma de eventos presentados / número de viajes realizados) *100	Mensual
Descarrilamientos	Cantidad de descarrilamientos sufridos por el tren durante el transporte de pasajeros entre el número de viajes realizados en el período.	(Suma de eventos presentados / número de viajes realizados) *100	Mensual
Incendios	Cantidad de eventos de incendio durante el transporte de pasajeros entre el número de viajes realizados en el período.	(Suma de eventos presentados / número de viajes realizados) *100	Mensual

Personal contratista lesionado	Cantidad de trabajadores contratistas lesionados durante el transporte de pasajeros entre el número de viajes realizados en el período.	(Suma de eventos presentados / número de viajes realizados) *100	Mensual
--------------------------------------	--	--	---------

Los indicadores definidos anteriormente permiten relacionar directamente la cantidad de eventos ocurridos durante los viajes realizados en la ruta contemplada en el alcancel del SGS y con ellos se pretende dar seguimiento al comportamiento efectivo de las diversas actividades que surjan de la implementación del SGS para el alcance definido, las mejoras que se requieran y la relación con otros procesos pertenecientes a la GOP.

Para para supervisar el avance en la implementación del SGS se utiliza la siguiente descripción de indicadores.

Tabla 20

Indicadores de cumplimiento de Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros.

Indicador	Descripción	Forma de cálculo	Frecuencia
Cumplimiento de Evaluación de Riesgos	Porcentaje de actividades de evaluación ejecutadas	(Evaluación de riesgos ejecutada / Evaluación de riesgos planificada) *100	Semestral
Cumplimiento de Investigación de accidentes	Porcentaje de investigaciones realizadas	(Investigación de accidentes-incidentes concluida / número de accidentes-incidentes ocurridos) *100	Semestral
Cumplimiento de acciones correctivas	Porcentaje de cierre de acciones correctivas	(Cantidad de acciones correctivas ejecutas / Cantidad de acciones planificadas) *100	Anual
Cumplimiento de las actividades de seguridad	Porcentaje de cumplimiento de actividades de implementación del SGS.	(Cantidad de actividades de ejecutadas / cantidad de actividades asignadas y planificadas) *100	Anual

6 Documentos de referencia

7 Control de Registros

Código	Responsable de su archivo	Modo de almacenamiento y recuperación

8 Control de Cambios

Versión	Fecha	Cambios realizados
1	Noviembre 2021	Creación del procedimiento

9 Control de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaboró	Dependencia	Fecha	Firma
----------------	--------------------	--------------	--------------

Revisó	Dependencia	Fecha	Firma
---------------	--------------------	--------------	--------------

Aprobó	Dependencia	Fecha	Firma
---------------	--------------------	--------------	--------------

10 Anexos

Anexo	Identificación registro	Nombre registro
--------------	--------------------------------	------------------------

6.2 Auditoría Interna

La institución realiza auditorías a sus procesos mediante el departamento de Auditoría Interna, el cual emite informes del estado actual de la gestión de diversas áreas de trabajo, con frecuencias mensuales, semestrales o anuales o mediante actividades programadas. Para la evaluación del SGS se desarrollan auditorias mediante el procedimiento que se describe a continuación:

Procedimiento De Auditoría Interna Al Sistema De Gestión De Seguridad Ferroviaria En El Transporte De Pasajeros.

1. Objetivo

Establecer las pautas que se deben seguir para realizar las auditorias al Sistema de Gestión de Seguridad.

2. Alcance

Aplica para las acciones de SGS implementadas durante el transporte de pasajeros en la ruta Cartago- San José y viceversa.

3. Responsabilidades

Presidencia Ejecutiva

- Garantizar el apoyo de la planificación y formación para la implementación de este procedimiento mediante la gestión de recursos.

Gerencia de Operaciones

- Promover las acciones de prevención, planificación y formación en todos los niveles de la institución.

- Brindar las facilidades y recursos necesarios para ejecutar las Auditorías.

Dirección de Operaciones

- Promover las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.

Jefatura de Transportes

- Colaborar en la coordinación y ejecución de este procedimiento con todas las partes vinculadas.
- Implementar las acciones correctivas necesarios sin demora en cuanto respecta a la investigación de las causas, acciones propuestas y seguimiento de la implantación para eliminar las causas de la No conformidad.

Comisión de Salud Ocupacional

- Participar de forma colaborativa en todo el proceso de auditoría.

Departamento de Auditoría

- Planificar y Ejecutar la auditoria conforme lo establecido en este procedimiento.

4. Términos, Símbolos Y Abreviaturas

Acción correctiva: Conjunto de acciones tomadas para eliminar las causas de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.

Auditor líder: Persona responsable de llevar a cabo la Auditoría.

Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.

Conformidad: Cumplimiento de un requisito.

Evidencias: Registros, declaraciones de hecho u otra información que son relevantes para los criterios de Auditoría y verificables.

Hallazgos: Resultados de la evaluación de la evidencia de la Auditoría recopilada frente a los criterios de Auditoría.

Mejora continua: Acción permanente realizada, con el fin de aumentar la capacidad para cumplir los requisitos y optimizar el desempeño.

No conformidad: Incumplimiento de un requisito.

Oportunidad de mejora: Es una unidad de mejora que puede generar correcciones, acciones correctivas, acciones preventivas u otro tipo de mejora, a criterio del proceso auditado.

Plan de auditoría: Descripción de las actividades y de los detalles acordados de una Auditoría.

Plan de mejora: Documento que consolida las acciones correctivas planteadas para las no conformidades detectadas.

SGS: Sistema de Gestión de la Seguridad Ferroviaria en el Transporte de Pasajeros.

GOP: Gerencia de Operaciones

5. Descripción

5.1 Conformación del Equipo de Auditores. El departamento de auditoría debe contar con personas que conozcan de la norma y los procesos que se van a auditar y no ser responsables de los mismos.

Los auditores deben de estar libres de todo prejuicio o influencia que puede afectar su objetividad.

5.1.1 Plan de auditoría: Se establece en el plan y se envía para aprobación de la Gerencia de Operaciones y posteriormente al departamento de Planificación I previo a su aplicación. El plan debe contemplar al menos:

- Objetivos y alcance de la auditoria:
- Criterios y métodos de la auditoria
- Responsables con relación al alcance
- Responsables en de Objetivo de Alcance
- Equipo auditor
- Fecha y Lugar
- Cronograma de trabajo y horarios de reunión.

5.2 Ejecución de la Auditoría Interna:

5.2.1 Reunión de apertura:

En esta reunión deben asistir el departamento de auditoría, la Gerencia de Operaciones, la Dirección de Operaciones, la jefatura de Transportes, miembros de la comisión de Salud Ocupacional y en caso de que así lo disponga la GOP se presentaran representantes de las empresas contratistas de transporte de pasajeros.

El objetivo de la reunión es:

- Presentar al equipo de auditores y los responsables del área auditada.
- Comunicar los objetivos y el alcance.
- Presentar el método y procedimiento que se van a utilizar.
- Establecer la forma de comunicación entre el equipo auditor y el área auditada.
- Confirmar la existencia de los medios y facilidades requeridas por el equipo auditor.
- Fijar la fecha y hora de la reunión final, así como las reuniones programables.
- Aclarar los posibles puntos no atendidos en el Plan.

5.2.2 Desarrollo de la Auditoría Interna:

La comprobación de las acciones implementadas se realiza mediante entrevistas, revisión de documentos y observación de actividades. Se identifican las personas a entrevistar, hechos concretos, lugares, documentos, fechas y otros aspectos.

La revisión de documentación consiste en evaluaciones estructuradas y completas que incluyen:

- Resultados anteriores Auditorias.
- La efectividad global para cumplir con Política y Objetivos establecidos en el SGS
- El cumplimiento de actualización del SGS al existe cambios o modificaciones sustanciales en las actividades.

Una vez obtenidos los hallazgos, el equipo auditor determina lo que debe considerarse como No conforme.

5.2.3 Reunión de cierre

Al finalizar la Auditoria y antes de la redacción del informe final, el Equipo Auditor convoca una reunión con el responsable del área auditada y los responsables de los procesos involucrados mismo equipo que en reunión de apertura) para presentar las observaciones (mismo equipo que en reunión de apertura) y no conformidades.

5.3 Informe Final

El Informe final es elaborado por el Auditor Líder con la información del equipo auditor. El departamento de Planificación institucional distribuye dicho informe, en un plazo no mayor de ocho días hábiles a la GOP, con el fin de informar a los responsables de cada proceso y se pueda disponer del seguimiento correspondiente y desarrollar el plan de mejoras.

Los principales aspectos que considerar que se deben considerar en el Informe

Final son:

- Las conclusiones de la auditoria.
- Relación de no conformidades e incidencias.
- Un resumen del proceso de la auditoria que comprende los incidentes.
- Análisis del equipo auditor sobre el grado de conformidad del auditado con la
- norma relacionada aplicable y la documentación relacionada.
- La conformidad de que se han cumplido los objetivos de la auditoria.
- Acciones de mejora.

6. Documentos de referencia

- Ley General de Control Interno
- Ley 7001
- Ley orgánica de la Contraloría General de la República
- Reglamento de organización y funcionamiento de la auditoría interna
- Manual de ejercicio de la auditoría interna en el sector público, Ley de Administración Pública
- Ley de Contratación Administrativa
- Ley Orgánica Instituto Costarricense Ferrocarriles INCOFER.

7. Control de Registros

Código	Responsable de su archivo	Modo de almacenamiento y recuperación
---------------	----------------------------------	--

8. Control de Cambios

Versión	Fecha	Cambios realizados
----------------	--------------	---------------------------

1	Noviembre 2021	Creación del procedimiento
---	----------------	----------------------------

9. Control de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaboró	Dependencia	Fecha	Firma
---------	-------------	-------	-------

Revisó	Dependencia	Fecha	Firma
--------	-------------	-------	-------

Aprobó	Dependencia	Fecha	Firma
--------	-------------	-------	-------

10. Anexos

Anexo	Identificación registro	Nombre registro
-------	-------------------------	-----------------

6.3 Revisión por la dirección

La Revisión por la dirección deberá realizarse de forma trimestral durante el inicio de la implementación de los elementos de la seguridad en el área de transportes. Esta deberá estar a cargo de la Dirección y Gerencia de Operaciones con el informe presentado ante la Presidencia Ejecutiva y la Junta Directiva.

Deben considerar para este apartado el seguimiento de las acciones planteadas producto por las auditorías internas o externas generadas por la Contraloría General de la Republica. (CGR). El área de auditoría y Gerencia de operaciones deberán consolidar esta información y elaborar dicho informe. La presentación de este deberá estar a cargo de Gerencia de operaciones.

7. Mejora

7.1 Conclusiones sobre accidentes e incidentes

La institución debe desarrollar e implementar un procedimiento de investigación de accidentes y sobre las acciones encontradas aplicar las medidas correspondientes de planes de acción correctivas.

Procedimiento De Reporte E Investigación De Accidentes

1. Objetivo

Determinar los pasos que se deben seguir luego de ocurrido un accidente para determinar las causas y las medidas correctivas necesarias para evitar su reincidencia.

2. Alcance

Este documento aplica para accidentes ocurridos durante el transporte de pasajeros dentro de la ruta Cartago-San José y viceversa.

3. Responsabilidades

Presidencia Ejecutiva

- Garantizar el apoyo de la planificación y formación para la implementación de este procedimiento mediante la gestión de recursos.
- Realizar las comunicaciones públicas y legales que sean necesarias posteriores a la ocurrencia de eventos.

Gerencia de Operaciones

- Promover las acciones de prevención, planificación y formación en todos los niveles de la institución.
- Promover la gestión de recursos con la Presidencia Ejecutiva y la Junta de la Institución.
- Coordinar las gestiones respectivas con el departamento legal para las acciones correspondientes posterior al proceso de investigación de accidentes.

Dirección de Operaciones

- Promover las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.
- Presentarse en el sitio del evento en caso de que sea solicitado.

Jefatura de Transportes

- Promover y ejecutar las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.
- Presentarse en el sitio del evento para la atención de las acciones de su competencia en investigación y comunicación.
- Liderar el proceso de investigación de accidentes

Jefatura de Mantenimiento de Vías

- Promueve las acciones preventivas para implementación de este procedimiento
- Se presenta en el sitio en caso de ser necesario para la valoración de daños.

Jefatura de Mantenimiento

- Promueve las acciones preventivas para implementación de este procedimiento.
- Se presenta en sitio en caso de ser necesario, para valoración de daños.
- Da seguimiento a los hallazgos correspondientes a su área de gestión.

Despachador

- Disponer de la información de planificación al día y el comprobante de órdenes de tren emitidas.
- Participar en el procedimiento de investigación.

Comisión de Salud Ocupacional

- Participar en conjunto del proceso de investigación de accidentes
- Generar Informe correspondiente
- Dar seguimiento a las acciones correctivas correspondientes.

Contratistas (Conducción y Logística)

- Reportar los eventos y generar los informes correspondientes desde la empresa contratista.
- Participar en el procedimiento de investigación.

4. Términos, Símbolos Y Abreviaturas

Accidente: Un suceso repentino, no deseado ni intencionado, o una cadena de sucesos de ese tipo, de consecuencias perjudiciales.

Los accidentes de ferrocarril son accidentes en los que está implicado al menos un vehículo ferroviario en movimiento.

Se clasifican en las siguientes categorías:

- Colisiones
- Descarrilamientos
- Accidentes de pasos a nivel
- Accidentes sobre personas causados por material rodante en movimiento
- Incendios en material rodante
- Otros

Acto inseguro: Cualquier acto cometido por alguien del personal, que, por omisión o descuido expone a algún individuo, activo de la empresa o el medio ambiente, en algún riesgo de sufrir algún accidente.

Causas Básicas: La causa básica de un accidente es el origen administrativo o personal que propicia el desarrollo de una causa inmediata, puede responder a factores de trabajo o factores personales.

Causas Inmediatas: Es la situación o acción que provoca el desarrollo de un accidente pudiendo ser este un acto o una condición insegura.

Colisión: Accidente ocurrido por impacto entre vehículos de material rodante, con obstáculos o con vehículos particulares.

Condición insegura: Índole, estado o situación generada por el medio ambiente que expone a riesgos de accidentabilidad al personal, a los activos de la empresa y/o el medio ambiente.

Descarrilamiento: Accidente ocurrido por salida de la vía del material rodante ferroviario.

Incidente: Cualquier suceso, distinto de un accidente o un accidente grave, asociado a la utilización y funcionamiento de los trenes o del material rodante y que afecte a la seguridad de la circulación.

Paso a nivel: Intersecciones o vías de comunicación con líneas férreas cuando estas se produzcan dentro de las zonas portuarias o en los accesos a las mismas.

Material rodante ferroviario: Conjunto de vehículos ferroviarios con o sin motor. Se clasifican en material motor (locomotoras, unidades autopropulsadas), y material remolcado (vagones de mercancías, material rodante auxiliar).

Peligro: Fuente o situación con capacidad de daño que se puede expresar en daños a la salud del trabajador, a la propiedad, al ambiente o una combinación de todos los anteriores

Riesgo: Probabilidad de ocurrencia de un incidente o accidente.

Sistema ferroviario: Conjunto formado por la infraestructura ferroviaria y el material rodante que circula sobre la misma.

5. Descripción

5.1 Aviso de accidente

- Cuando se da el accidente el maquinista debe avisar de forma inmediata al Despachador y aplicar lo establecido en el procedimiento de respuesta a accidentes en el transporte de pasajeros.
- Al finalizar su jornada o al menos antes de transcurridas 24 horas debe presentar el reporte de accidente correspondiente a la jefatura inmediata para que este sea remitido a la Jefatura de transportes. (Anexo 1 en este procedimiento)
- Si el accidente ocurre en fuera de las instalaciones de la empresa de igual forma se debe de informar al jefe inmediato y se procede con el aviso de accidente según corresponda.

5.2 Informe de investigación

- Se debe llenar el Informe de investigación de accidente (Anexo 2 en este procedimiento) en un tiempo máximo de 48 horas luego de transcurrido el evento.
- Para esto deben de estar presentes el maquinista, el coordinador de trenes de parte del personal de logística o en su defecto la persona designada en caso de corresponda, un miembro del comité de salud ocupacional y le jefe de transportes.
- Cuando se haya definido el grupo de investigación, podrán trasladarse al sitio de ocurrencia del evento en caso de requerirlo.

- Realizar entrevistas, reconocer fallas operativas o de ambiente y tomar fotografías como respaldo del proceso.
- Dentro del proceso de análisis debe quedar claro cuáles fueron las consecuencias del accidente, dentro las que se incluyen, pero no se limitan a:
 - Pérdidas económicas directas o indirectas derivadas del accidente
 - Daños a la salud física y mental de las personas (lesiones, enfermedades)
 - Daños o impactos ambientales derivados del accidente y de la respuesta al mismo.
 - Daños sociales (impacto en la comunidad, el patrimonio cultural, entre otros)
 - Tiempos de interrupción de la continuidad del negocio o servicio de la organización.
 - Daños de infraestructura, equipos, maquinaria, productos o procesos de la organización.
- Luego se deberán plantear las posibles causas del evento mediante una lluvia de ideas para posteriormente clasificarlas y analizarlas.

5.3 Determinación de causas del evento

- En el informe se detalla el espacio para el análisis causal, se utilizarán como herramientas de análisis el diagrama de Ishikawa y 5 porqués

5.4 Establecimiento de acciones correctivas

- Para cada causa raíz se debe asociar una medida correctiva, se deben colocar los responsables de ejecución, de verificación y el plazo para concluirlo, el cual debe ser inferior a 30 días.
- Como excepción, si existen medidas que requieran un proyecto de inversión se pueden señalar plazos superiores.

6. Documentos de referencia

- FR-001 Formato Reporte de accidentes
- FIN-001 Formato Investigación de accidentes

7. Control de Registros

Código	Responsable de su archivo	Modo de almacenamiento y recuperación

8. Control de Cambios

Versión	Fecha	Cambios realizados
1	Noviembre 2021	Creación del procedimiento

9. Control de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaboró	Dependencia	Fecha	Firma

Revisó	Dependencia	Fecha	Firma

Aprobó	Dependencia	Fecha	Firma

10. Anexos

Anexo	Identificación registro	Nombre registro
Anexo 1	FR-001	Formato Reporte de accidentes
Anexo 2	FIN-001	Formato Investigación de accidentes

Anexo 2.

Figura 6.

Formato de Investigación de Accidentes (Parte 1)

Formato de investigación de accidentes							incofer
Datos del Trabajador							
Nombre del maquinista a cargo: _____ Número de cédula: _____ Nombre del ayudante: _____ Número de cédula: _____							
Datos del evento							
Fecha: _____			Itinerario: _____				
Lugar de ocurrencia: _____			orden de tren: _____				
Hora: _____							
Descripción del accidente							
Análisis Causal							
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 25%;">MANO DE OBRA / PERSONAL</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 25%;">MÉTODO (FORMA DE HACERLO)</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 25%;">MEDICIONES</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 25%;">MÁQUINA/ EQUIPOS AUX</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 25%;">MATERIALES / INSUMOS</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: 25%;">MEDIO AMBIENTE</div> </div>							
←							
	Posible causa	¿Porqué?	¿Porqué?	¿Porqué?	¿Porqué?	¿Porqué?	¿Es causa raíz?
1							
2							
3							
4							

Figura 7.

Formato de Investigación de Accidentes (Parte 2)

Formato de investigación de accidentes				incofer	
Causas					
Causas inmediatas		Causas Básicas			
Condición subestándar	Acto subestandar	Factores Humanos		Factores de trabajo	
		Falta de capacitación		Equipo en mal estado	
		Error Humano		Via en mal estado	
		Impedimento Físico		Mantenimiento insuficiente	
		Negligencia		Fallas de dispositivos de soporte	
		No seguir procedimientos		otro:	
		otro:			
Acciones correctivas					
Causa	Acción correctiva	Responsable	Responsable de supervisión	Fecha de cierre	
Participantes de investigación					
Nombre	Cargo	Firma	Fecha de investigación		

7.2 Mejora Continua

La institución mediante la implementación sistemática de las acciones de evaluación, planificación, corrección y seguimiento logrará cumplir con los elementos que evidencien una mejora continua en sus actividades. Para esto se deberá seguir con lo indicado en el siguiente procedimiento.

Procedimiento De Acciones Correctivas, Preventivas Y De Mejora

1. Objetivo

Establecer las actividades que se deben ejecutar cuando se identifican condiciones que requieren una acción correctiva, preventiva o una alternativa de mejora en materia de Seguridad Ferroviaria.

2. Alcance

Este documento aplica para todas las actividades resultantes de la identificación de peligros y evaluación de riesgos, las investigaciones de accidentes o incidentes, no conformidades de auditoria u otro hallazgo resultado de la gestión de supervisión y mejora del proceso de transporte de pasajeros entre San José y Cartago.

3. Responsabilidades

Presidencia Ejecutiva

- Garantizar el apoyo de la planificación y formación para la implementación de este procedimiento mediante la gestión de recursos.
- Realizar las comunicaciones requeridas a la Junta Directiva o entidades reguladoras según corresponda.

Gerencia de Operaciones

- Promover las acciones de prevención, planificación y formación en todos los niveles de la institución.
- Promover la gestión de recursos con la Presidencia Ejecutiva y la Junta de la Institución.

Dirección de Operaciones

- Promover las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.

Jefatura de Transportes

- Promover y ejecutar las acciones preventivas y de formación para la implementación de este procedimiento.

Comisión de Salud Ocupacional

- Liderar la implementación del procedimiento.

4. Términos, Símbolos Y Abreviaturas

Acción Correctiva: Acción propuesta para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación que permita la reiteración de incidentes o accidentes.

Acción Preventiva: Acción propuesta para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseada que pudiera desencadenar efectos adversos.

Causa: Condición identificada que provoca directamente la ocurrencia de la no conformidad.

No Conformidad: Incumplimiento de un requisito normado o requerido para el buen funcionamiento del SGS o el transporte de pasajeros directamente.

Plan de Acción: Conjunto de actividades que se implementan para eliminar la

causa de las no conformidades reales o potenciales.

5. Descripción

- a. Identificar la no conformidad proveniente de uno de los siguientes orígenes:
 - Identificación de peligros y evaluaciones de riesgos
 - Investigación de accidente
 - Auditoría
 - Revisión por la dirección
 - Otra fuente no definida
- b. La comisión convocara a la jefatura de transportes para el análisis de las causas raíz de la no conformidad, en caso de que estas no hayan sido detectadas en etapas anteriores.
- c. Para el análisis de la causa raíz se pueden utilizar como referencia las lluvias de ideas para conformar un diagrama de "Ishikawa" o espina de pescado o con la metodología de "5 porques" o una combinación de ambas.
- d. Al contar con la causa raíz se debe diseñar el plan de acción, el cual debe contar al menos una posibilidad de mejora para el problema, fecha propuesta de ejecución, responsable de implementación, responsable de implementación y una revisión de la funcionalidad de la medida implementada y una fecha de cierre.
- e. Los resultados de este practica podrán resumirse semestralmente para ser monitoreados en la rendición de cuentas requerida.

Para la compilación de la información se utilizará el siguiente formato, el cual se mantendrá en registro digital señalado en el Anexo 1. De este procedimiento.

6. Documentos de referencia

7. Control de Registros

Código	Responsable de su archivo	Modo de almacenamiento y recuperación

8. Control de Cambios

Versión	Fecha	Cambios realizados
1	Noviembre 2021	Creación del procedimiento

9. Control de Elaboración, Revisión y Aprobación

Elaboró	Dependencia	Fecha	Firma

Revisó	Dependencia	Fecha	Firma

Aprobó	Dependencia	Fecha	Firma

10. Anexos

Anexo	Identificación registro	Nombre registro

Anexo 1.

Figura 8

Formato acciones correctivas, preventivas y de mejora

Formato de acciones correctiva, preventivas y de mejora						
Fecha:						
Fuente de origen de la no conformidad:						
Jefatura de área:						
Miembros de grupo de análisis						
Descripción de No conformidad						
Posibles causas						
Causa Raíz						
Plan de acción			Verificación de efectividad			
Acción	Responsable de la implementación	Fecha de ejecución	Responsable de la verificación	Si	No	Fecha
		Programada				
		Real				
		Programada				
		Real				
Fecha de cierre		Firma				

C. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El diseño de la propuesta responde a las circunstancias y condiciones de trabajo planteadas en el proyecto, por lo que las responsabilidades deben ajustarse y ampliarse en caso de incorporar liderazgos específicos en Salud y Seguridad.

Los servicios de conducción y logística de pasajeros pertenecen a un subcontrato sobre los cuales deben irse modificando y adaptando al sistema de gestión desde los perfiles planteados en el cartel de licitación para cada periodo.

Recomendaciones

Se recomienda desarrollar las pautas necesarias y el perfil requerido para justificar la incorporación de una oficina de salud ocupacional.

Se recomienda desarrollar un apartado específico en el cartel de contratación que incluya las modificaciones a los controles operativos para la implementación del sistema de gestión.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Abreu, J. L. (Julio de 2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. Daena: International Journal of Good Conscience, 7, 187-197. [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)

Agencia Estatal Ferroviaria España, (s.f). Introducción a la Agencia. <https://www.seguridadferroviaria.es/>

Díaz Bravo, L., Toruco García, U., Martínez Hernández, M., & Varela Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. Metodología de investigación en educación méd, 162-167.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL Interamericana. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

García, Emilio. (2015) Sistemas ferroviarios urbanos, la clave para la movilidad. EADIC - Cursos y Master para Ingenieros y Arquitectos. <https://www.eadic.com/sistemas-ferroviarios-urbanos-la-clave-para-la-movilidad/>

González, N. (2017) El Error Humano En El Análisis De Accidentes Ferroviarios. <file:///C:/Users/USER/Downloads/32784-Texto%20del%20art%C3%ADculo-97937-1-10-20180320.pdf>
20180320.pdf

Instituto Costarricense de Ferrocarriles (1987). Horario N1.

Instituto Costarricense de Ferrocarriles, (2018) Plan Estratégico Institucional 2019-2023. https://www.INCOFER.go.cr/wpcontent/uploads/2019/02/Estrategia_Institucional_2019_2023_con_ajuste_despues_de_JD.pdf?x28024

Instituto Costarricense de Ferrocarriles (1991). Reglamento Interno de Operaciones de Trenes.

Instituto Costarricense de Ferrocarriles, (2019) Plan Operativo Institucional
2019.http://www.INCOFER.go.cr/wpcontent/uploads/2019/02/PLAN_OPERATIVO_INSTITUCIONAL_2019_VF.pdf?x28024

Ley general de ferrocarriles decreto 5066.
pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param2=NRTC&nValor1=1&nValor2=36574&strTipM=TC

Morán Pacheco, J. A., & Ramos Morán, V. C. (2018). El Checklist Como Herramienta Del Sistema De Gestión De Calidad Y La Competitividad En La Operadora De Transporte Terrestre Urbano Del Cantón Milagro.

Renfe (2007) Metodología de la Investigación Técnica de Accidentes Ferroviarios. Memoria del XX! Congreso Panamericano de Ferrocarriles.

<https://www.yumpu.com/es/document/read/14240513/metodologia-de-la-investigacion-tecnica-de-accidentes-ferroviarios>

RIBEIRO, Renor Antonio Antunes. (2021) Auditoría interna y gestión de riesgos en una empresa europea de transporte ferroviario. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Año 06, Ed. 03, Vol. 16, pp. 107-126. Marzo de 2021. ISSN: 2448-0959, <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracion-de-empresas/empresa-europea>

Ulate, I., & Vargas, E. (2014). Metodología para la elaboración de una tesis. San José: UNED.

VII. APÉNDICES

Apéndice 1. Entrevistas Semiestructuradas

Entrevista Semi- Estructurada, Jefatura de Transportes

Fecha:	
Área de Trabajo:	Transportes
Cargo que ocupa:	Jefatura de Transportes
Objetivo	
El fin de la entrevista es recopilar información de la organización de la institución en materia de operación habitual de transporte ferroviario y procesos documentales vigentes enfocados en el diagnóstico de un sistema de gestión en seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros.	

- 1 ¿Cuáles son las actividades rutinarias para el arranque del tren y transportes de pasajeros?
- 2 ¿Cuáles son los respaldos documentales de las actividades descritas?
- 3 ¿Se ha realizado alguna evaluación de riesgos en seguridad ferroviaria?
- 4 ¿Qué empresas son las que dan los servicios relacionados con la actividad ferroviaria?
- 5 ¿Cuáles son los accidentes típicos y como se registran?
- 6 ¿Cuáles son las medidas de prevención de accidentes?
- 7 ¿Cuál es el proceso de capacitación que lleva cada contratista?
- 8 ¿Cuáles son los documentos internos de procedimientos para a conducción de trenes?
- 9 ¿Como se atiende un accidente?
¿Como se relacionan el área de mantenimiento de vías, taller y transportes en la
- 10 operación?
- 11 ¿Cuáles son las partes interesadas que influyen en la toma de decisiones?

Entrevista Semi- Estructurada, Jefatura de Planificación institucional

Fecha:	
Área de Trabajo:	Planificación Institucional
Cargo que ocupa:	Jefatura de Planificación
Objetivo	
El fin de la entrevista es recopilar información de la organización de la institución en materia de operación habitual de transporte ferroviario y procesos documentales vigentes enfocados en el diagnóstico de un sistema de gestión en seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros.	

- 1 ¿Se ha realizado alguna evaluación de riesgos en seguridad ferroviaria?
- 2 ¿Existe una matriz de cumplimiento legal?
- 3 ¿Cómo se realiza la contratación de servicios para la operación de trenes?
- 4 ¿Cómo se regulan y supervisan los contratos?
¿Existen partidas presupuestarias enfocadas en temas de seguridad o prevención de
- 5 riesgos?
- 6 ¿Existen políticas específicas de seguridad ferroviaria?
- 7 ¿Cómo se ejecutan los cambios grandes o proyectos?
¿Cómo se da el seguimiento a las mejoras de proyectos o cambios en la operación de
- 8 trenes?
- 9 ¿Realizan reuniones periódicas para revisar indicadores del estado de la operación?
- 10 ¿Cuáles son las partes interesadas que influyen en la toma de decisiones?

Entrevista Semi- Estructurada- Recursos Humanos

Fecha:	
Área de Trabajo:	Recursos Humanos
Cargo que ocupa:	Jefa de Recursos Humanos
Objetivo	
El fin de la entrevista es recopilar información de la organización de la institución en materia de operación habitual de transporte ferroviario y procesos documentales vigentes enfocados en el diagnóstico de un sistema de gestión en seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros.	

- 1 ¿Cuántas personas trabajan en la institución?
- 2 ¿Cuál es la estructura de competencias como requisitos para la contratación de personal?
- 3 ¿Cómo se realiza la contratación de servicios para la operación de trenes?
- 4 ¿Existen evaluaciones psicológicas para los servicios de operación de trenes?
- 5 ¿Existe una comisión de salud ocupacional con un plan de trabajo implementado?
- 6 ¿Existen políticas específicas de seguridad ferroviaria?
- 7 ¿Existen metas de cumplimiento para cada puesto relacionado con temas de seguridad?
- 8 ¿Cómo se evalúa la gestión del desempeño?
- 9 ¿Realizan reuniones periódicas para revisar indicadores del estado de la operación?
- 10 ¿Cuáles son las partes interesadas que influyen en la toma de decisiones?

Entrevista Semi- Estructurada- Maquinista

Fecha:	
Área de Trabajo:	Transporte
Cargo que ocupa:	Maquinista (Contratos)
Objetivo	
El fin de la entrevista es recopilar información de la organización de la institución en materia de operación habitual de transporte ferroviario y procesos documentales vigentes enfocados en el diagnóstico de un sistema de gestión en seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros.	

- 1 ¿Cuál es la rutina de trabajo para realizar la gestión de transporte?
- 2 ¿Cuáles son los accidentes más comunes que ha visto en la conducción?
- 3 ¿Cuáles son los documentos que tienen que llenar en el transporte de pasajeros?
- 4 ¿Qué se hace en caso de accidente durante el transporte?
- 5 ¿Cómo se comunican entre maquinistas y personal de logística de transporte?
- 6 ¿Cómo se comunican cuando hay retrasos en las salidas de trenes?
- 7 ¿Cómo se comunican si hay objetos o daños en las vías?

Entrevista Semi- Estructurada- Coordinador de Tren

Fecha:	
Área de Trabajo:	Transporte
Cargo que ocupa:	Coordinador de Tren
Objetivo:	
El fin de la entrevista es recopilar información de la organización de la institución en materia de operación habitual de transporte ferroviario y procesos documentales vigentes enfocados en el diagnóstico de un sistema de gestión en seguridad ferroviaria en el transporte de pasajeros.	

- 1 ¿Cuál es la rutina de trabajo para realizar la gestión de transporte?
- 2 ¿Cuáles son los accidentes más comunes que ha visto en la conducción?
- 3 ¿Cuáles son los documentos que tienen que llenar en el transporte de pasajeros?
- 4 ¿Qué se hace en caso de accidente durante el transporte?
- 5 ¿Cómo se comunican entre maquinistas y personal de logística de transporte?
- 6 ¿Cómo se comunican cuando hay retrasos en las salidas de trenes?
- 7 ¿Cómo se comunican si hay objetos o daños en las vías?
- 8 ¿Qué elementos se deben controlar con los pasajeros durante el transporte?

Apéndice 2. Criterios utilizados para la evaluación de cumplimiento según Modelo de Madurez de la Gestión de La Agencia Ferroviaria de la Unión Europea.

La Guía del Modelo de Madurez de la Gestión (MMG) tiene como objetivo brindar una guía para las empresas de la industria ferroviaria para evaluar el estado actual de la gestión y el crecimiento en la cultura de la seguridad, utilizando cinco escalas según las evidencias aportadas en cada aspecto evaluado de los Requisitos del sistema de gestión de la seguridad (SGS).

Con base en toda la guía de forma general se describen de la siguiente forma:

1. Inadecuado: Existen deficiencias en el aspecto evaluado, ya sea por ausencia de evidencia del mismo o por la inconsistencia entre lo escrito y lo ejecutado. Pueden existir incumplimientos Legales
2. Progresando: Se cumple con elementos legales. La empresa funciona más de forma reactiva. Se cuenta con información, pero sin acciones de seguimiento importante, se mantienen incoherencias entre lo escrito y lo que se desarrolla a nivel operativo.
3. Consistente: Se cuenta con procesos sistemáticos y organizados. Se muestra coherencia en la organización, sin embargo, la cultura sigue siendo reactiva, sin anticipar riesgos.
4. Proactivo: Se cumple con lo señalado en el nivel 3 y además se presenta gestión de prevención, evaluación de desempeño y un liderazgo en materia de seguridad.
5. Excelente: Se cumple con los elementos del nivel 4 y se incorpora lo requerido para desarrollar mejora continua en los procesos evaluados.

Apéndice 3. Lista de Verificación con base en el Reglamento interno de Operación de Trenes (RIOT).

Número	Ítem por verificar
A. Revisión previa	
1	Los maquinistas deben revisar los frenos de aire todos los días antes de poner el tren en servicio, los purgaran y revisaran manómetros
B. Señales de personas	
2	Se portan las linternas para hacer las señales requeridas cuando aplica
3	Se coloca el ayudante en un lugar visible para dar las señales
4	El tren avanza o se detiene según las señales recibidas
C. Señales de tren	
5	El Silbato se usa en conforme a las indicaciones del RIOT
6	El silbato se usa en los lugares permitidos
D. Movimientos de trenes	
7	Maquinista y ayudante se comunican señales que afecten el tren.
8	El tren sale porque cuenta con boleta de vía de tren u orden de tren
9	Ningún tren puede iniciar o reanudar carrera sin haber recibido la señal del coordinador de trenes
10	Se sale en la hora indicada en su itinerario, no antes
11	Está definido el tren superior
12	Si hay cambio de superioridad de tren se avisa por medio de una orden de tren
13	Ningún Tren inferior toma la vía real
E. Paso por parada o estación de tren	
14	Se informa de la llegada a la parada
15	Se informa de la salida de la estación
F. Cruces	
16	En punto de cruce, el tren inferior se coloca en el apartadero
17	El tren debe ingresar al apartadero al menos 5 minutos antes de coincidir con el otro tren
18	En el cruce si el tren superior llega primero debe alinearle el cambiavía al inferior
19	Se mantiene una diferencia de tiempo de 10 minutos entre trenes que corren en la misma dirección
20	El tren sale habiendo verificado que un tren superior ha dejado la vía
G. Ordenes de Precaución (boletines)	
21	El despachador informa de manera inmediata cuando una hay una condición de peligro y emite la orden de precaución y debe especificar tramo y velocidad de tránsito (boletín)

-
- 22 La orden de precaución se cumple y se reduce la velocidad hasta completar el área

H. Radiocomunicación

- 23 El radio permanece encendido
- 24 El radio permanece con volumen
- 25 El maquinista debe informar su paso por cada estación
- 26 Cuando el despachador de una instrucción no se debe interrumpir
- 27 El maquinista debe copiar la información recibida
- 28 El despachador debe grabar la orden girada y su repetición
- 29 No se usa el radio para fines personales
- 30 El inicio de la comunicación inicia indicando a quien va dirigido mediante nombre o código y finalizando con el nombre o código de quien llama
- 31 Las ordenes solo se cambian si usa " en vez de"

I. Conducción de noche

- 32 El foco se lleva encendido durante la noche
- 33 Se apaga luz al detenerse y dejar vía libre
- 34 La luz se disminuye mientras se esté pasando por un patio en servicio, al recibir órdenes o boletas de vías, o detenido en la vía principal.
- 35 Cuando la maquina retrocede durante la noche enciende la luz posterior
- 36 Si no se portan luces se le indica al otro maquinista que su tren ya está completo
- 37 Cuando dos máquinas van acopladas solo la delantera lleva luces blancas

J. El ayudante

- 38 Realiza revisión inicial e informa a maquinista (trenes apolo y locomotoras)
- 39 Verifica viendo hacia atrás la salida total del tren de una estación.
- 40 Atiende el radio de comunicación
- 41 Brinda información en el radio con el consentimiento del maquinista
- 42 Toma nota de las ordenes emitidas por el despachador.
- 43 Se aparta cuando la maquina en movimiento
- 44 Aborda el tren cuando este detenido
-

Apéndice 4. Observación no participativa

Observacion no participativa				
Actividad	Área responsable de ejecución	Acción o condición observada	Riesgos adicionales	Controles

Apéndice 5. Modelo de Análisis de Modo de Fallos y Efectos

Subproceso	Modo de Fallo	Efecto del fallo	Causas	Categorización de causa	Control actual	F	S	D	NPR
------------	---------------	------------------	--------	-------------------------	----------------	---	---	---	-----

Para la utilización de esta herramienta se utilizaron los siguientes criterios de evaluación

Gravedad: implica la afectación que puede tener la materialización del fallo.

Clasificación de la Gravedad según el modo de fallo.

Gravedad	Criterio	Valor
Muy Baja Repercusiones imperceptibles	No existen daños materiales ni humanos, no se es perceptible un impacto en la operación	1-2
Baja Repercusiones Irrelevantes apenas perceptibles	El tipo de fallo origina un leve retraso en el servicio, no existen daños a personas	3-4
Moderada Defectos de relativa importancia	Daños leves a equipos. Atraso en servicios. Daños leves a personas	3,5,6
Alta	Daños materiales a equipos propios o terceros. Daños leves a personas. Atraso en servicios	7-8
Muy Alta	Daños materiales a equipos propios o terceros. Daños Severos o mortales a personas. Detención de servicios	9-10

Frecuencia: Implica la cantidad de veces que podría ocurrir la falla con relación a las causas. El valor de este se asigna considerando lo descrito en la siguiente tabla:

Clasificación de la frecuencia/ probabilidad de ocurrencia del modo de fallo.

Frecuencia	Criterio	Valor
Muy Baja	Remota probabilidad de que se produzca un daño. No se asocian fallos en circunstancias idénticas.	1-2
Baja	Poca probabilidad de que se produzca un daño. Fallos aislados en circunstancias idénticas.	3-4
Moderada	Moderada probabilidad de que se produzca un daño. Fallo que se ha presentado de forma ocasional.	3,5,6
Alta	Alta probabilidad de que se produzca un daño. El fallo se ha presentado con cierta frecuencia en el pasado en circunstancias similares.	7-8
Muy Alta	Muy alta probabilidad de que se produzca un daño. Fallo casi inevitable	9-10

Detectabilidad. Qué tan bien los controles actuales o del proceso detectan la falla o el modo de la falla.

Clasificación de la facilidad de detección del modo de fallo.

Detectabilidad	Criterio	Valor
Muy Alta	Operación constante con exposición evidente. Altamente detectable	1-2
Alta	Frecuente exposición o probabilidad baja de que no se detecte.	3-4
Mediana	Escasa exposición probabilidad media de que no se detecte, resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	3,5,6
Pequeña	Rara exposición o alta probabilidad de que no se detecte	7-8
Improbable	Prácticamente nunca	9-10

Apéndice 6.*Matriz RACI*

Responsable	Comisión de salud ocupacional	Jefatura de Transportes	Dirección de Operaciones	Gerencia de Operaciones	Presidencia Ejecutiva	Junta Administrativa
Actividad						

Apéndice 7.

Resultados del Análisis del Modo de Fallos y Efectos. (AMFE)

Subproceso	Modo de Fallo	Efecto del fallo	Causas	Categorización de causa	Control actual	F	S	D	NPR
Conducción	Cambio de vías incompleto	Descarrilamiento	Movimiento manual incompleto por error de brequero	Factor Humano	Ninguno	4	10	6	240
		Colisión (contra tren)	Movimiento manual incompleto por error de brequero	Factor Humano	Ninguno	2	4	6	48
Conducción	Rieles en mal estado	Descarrilamiento	Daño en vía no atendido por departamento de vías	Factor Compuesto	Notificación a maquinista por medio de "Boletín"	8	10	4	320
Conducción	Obstáculos en la vía	Descarrilamiento	Obstáculos colocados por interferencia de personas civiles (palos, residuos, vehículos, etc.)	Terceros	Ninguno	8	10	8	640
			obstáculos caídos por inclemencias del ambiente (derrumbes, ramas, etc.)	Factor Otras causas	Ninguno	4	10	8	320
Conducción	Velocidad superior a la permitida	Descarrilamiento	Fallos mecánicos	Factor Compuesto	Revisión previa al inicio de jornada. Revisión de rutina programación de mantenimiento.	4	10	2	80
			Error de maquinista al superar límite en áreas de precaución	Factor Humano	GPS avisa incremento de velocidad	2	10	1	20
Conducción	Velocidad superior a la permitida	Colisión (contra tren)	Error de maquinista por omitir tiempos de	Factor Humano	GPS avisa incremento de	4	10	1	40

			itinerario		velocidad				
Conducción	Invasión de vía de otro tren	Colisión (contra tren)	Error en la emisión de Orden de tren por el despachador de trenes.	Factor Humano	Ninguno	1	10	1	10
Conducción			Omisión de maquinista de Orden de tren	Factor Humano	Ninguno	5	9	10	450