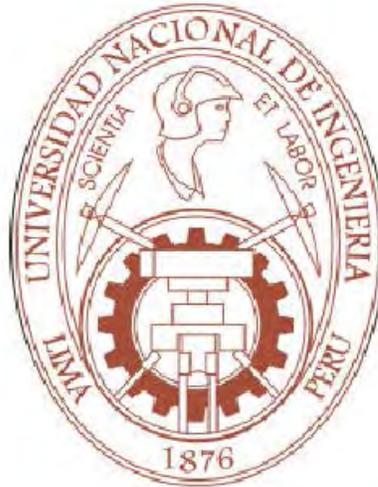


I

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRANSPORTE
FERROVIARIO DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN
ZONAS URBANAS DE LIMA Y CALLAO - PRIMERA
RESPUESTA DE EMERGENCIA”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

CELIA ROMINA GARRAFA AYQUIPA

LIMA, PERÚ

2012

DEDICATORIA

Para mi pequeño Joshua,
quien me inspira para lograr mis metas
personales y profesionales.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, amigos
y en especial al ser más Grandioso
que está siempre a mi lado.....

Caratula.....	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Resumen ejecutivo.....	IV
Índice.....	V
Capítulo 1	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Alcance	2
Capítulo 2	3
Marco teorico	3
2.1 Definiciones	3
Capítulo 3	9
Base legal y normativa.....	9
Capitulo 4	12
Evaluación de riesgos en el transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas	12
4.1 Descripción del sistema ferroviario.....	12
4.1.1 Antecedentes	12
4.1.2 Ubicación	13
4.1.3 Componentes del sistema de transporte ferroviario.....	15
4.1.4 Operación del transporte ferroviario	20
4.1.5 Mantenimiento del sistema de transporte ferroviario.....	23
4.2 Descripción actividades en la operación del transporte ferroviario....	25
4.2.1 Presentación de la tripulación.....	25
4.2.2 Inspección de la locomotora.....	26
4.2.3 Inspección de vagones.....	27
4.2.4 Formación del tren.....	27

4.2.5	Cambios de via.....	29
4.2.6	Prueba de los frenos del aire.....	29
4.2.7	Autorización de uso de via por control de tráfico	30
4.2.8	Marcha de trenes y locomotoras.....	31
4.2.9	Estacionamiento del tren y de vagones	32
4.2.10	Entoldado y desentoldado de vagones.....	32
4.2.11	Trabajos de encarrilamiento.....	33
4.3	Identificación de peligros en la operación del transporte ferroviario..	35
4.3.1	Identificación de peligros en las instalaciones permanentes.....	35
4.3.2	Identificación de peligros en los proyectos e instalaciones temporales:	35
4.3.1	Identificación de peligros en actividades realizadas por subcontratistas	35
4.3.4	Identificación permanente de peligros.....	36
4.3.5	Identificación de peligros	38
4.4	Evaluación de riesgos	44
4.4.1	Valoración de riesgos.....	44
4.4.2	Establecimiento de controles a implementar.....	48
4.4.3	Revisión y aprobación de la matriz iper	49
4.5	Relación de riesgos críticos.....	62
Capítulo 5	.....	66
	Organización de una primera respuesta de emergencia	66
5.1	Organización para una primera respuesta de emergencia.....	66
5.1.1	Comando de emergencias - comité de crisis	67
5.1.2	Grupos de control local de una emergencia (GOCLE).....	69
5.1.3	Funciones y responsabilidades.....	70
5.2	Organización de respuesta a emergencias.....	71
5.2.1	Identificación de la magnitud de la emergencia	71

5.2.2	Comunicación de la emergencia.....	78
5.2.3	Operaciones de respuesta.....	78
5.2.3.1	Procedimiento de comunicación / notificación de la emergencia	78
5.2.3.2	Identificación de áreas críticas.....	80
5.2.3.3	Procedimientos de respuesta	82
Capítulo 6	.....	85
	Entrenamiento y ejercicios.....	85
6.1	Entrenamiento y familiarización con el plan de emergencias.....	85
6.1.1	Cronograma de capacitación y entrenamiento	87
6.2	Equipo de manejo de derrames.....	87
Capítulo 7	.....	90
	Conclusiones	90
Capítulo 8	.....	92
	Recomendaciones	92
Capítulo 9	.....	93
	Bibliografía.....	93
Capítulo 10	.....	94
	Anexos.....	94
Anexo 3.1	LEY 28256 Ley que regula el Transporte Terrestre Materiales Residuos Peligrosos.	
Anexo 3.2	Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2008-MTC	
Anexo 3.3	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2012-TR	
Anexo 4.1.3	Especificaciones técnicas del vagón	
Anexo 4.1.4	Tipos de Carga – MSDS	
Anexo 5.2.2	Plan de ayuda mutua ante contingencias con ácido sulfúrico	

RESUMEN EJECUTIVO

En el capítulo 1 se presenta la introducción, los objetivos y el alcance del presente trabajo.

En el capítulo 2 se desarrolla el marco teórico con los diversos conceptos de riesgos de seguridad, peligros, incidentes accidentes, sustancias químicas, etc.; además las definiciones utilizadas en el ferrocarril.

En el capítulo 3 se detalla la normatividad nacional aplicado al transporte de sustancias químicas peligrosas.

En el capítulo 4 se desarrolla las principales actividades en el transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas, posteriormente se realiza la identificación de los peligros de estas actividades y su respectiva evaluación, obteniendo la relación de los riesgos críticos del transporte ferroviario.

En el capítulo 5 se describe las responsabilidades del equipo de respuesta de emergencias y su rol frente a un incidente, se considera las acciones inmediatas que llevara a cabo el personal, se indican las pautas como el personal debe evaluar el incidente, asimismo se presenta una descripción de los pasos a seguir, se presenta diagramas, se da una explicación de los riesgos más comunes asociados al incidente, se detalla los equipos de protección personal mínimo con que debe contar el personal para hacer frente a estos incidentes, se presentan tácticas de contención y recuperación de las sustancias químicas en el lugar del incidente.

En el capítulo 6 se describe las acciones a realizar para un entrenamiento adecuado en el transporte de sustancias químicas peligrosas.

En el capítulo 7 y 8 se menciona las conclusiones y recomendaciones que se han llegado a establecer, luego de la presentación del presente tema.

Capítulo 8	¡Error! Marcador no definido.
Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo 9	¡Error! Marcador no definido.
Bibliografía.....	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo 10	¡Error! Marcador no definido.
Anexos.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 3.1 LEY 28256 Ley que regula el Transporte Terrestre Materiales Residuos Peligrosos.	
Anexo 3.2 Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2008-MTC	
Anexo 3.3 Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2012-TR	
Anexo 4.1.3 Especificaciones técnicas del vagón	
Anexo 4.1.4 Tipos de Carga – MSDS	
Anexo 5.2.2 Plan de ayuda mutua ante contingencias con acido sulfúrico	
Anexo 5.2.3 Funciones y responsabilidades del comité de emergencias.	

FIGURAS

Fig. 1	Ruta del Ferrocarril Central
Fig. 2	Diagrama vía férrea del Ferrocarril Central
Fig.3	Locomotora de ruta serie 1000
Fig. 4	Vagón tipo plataforma (concentrado, refinados)
Fig. 5	Vagón tipo Hopper con tolva (concentrado)
Fig. 6	Vagón tipo tanque (diesel, refinados)
Fig. 7	Vagón tipo container (cemento, equipos, materiales)
Fig. 8	Vagón tipo tanque negro (petróleo negro, refinados)
Fig. 9	Vagón tipo tanque (acido sulfúrico)
Fig. 10	Armado de vía férrea
Fig. 11	Mantenimiento de vía

- Fig. 12 Mantenimiento de puentes en área de influencia de la vía férrea
- Fig. 13 El personal de operaciones revisa su tren
- Fig. 14 Personal subiendo al contenedor, uso de las barandas
- Fig. 15 Centro de control trenes emite AUV
- Fig. 16 Tren listo para recorrido, la tripulación dentro de la cabina
- Fig. 17 Revisión de toldos y precintos de seguridad
- Fig. 18 Descarrilamiento de tanques de acido
- Fig. 19 Descarrilamiento de tanques con refinados de zinc
- Fig. 20 Diagrama Nivel de Riesgo
- Fig. 21 Principales Pasos a nivel de alto riesgo en la zona de Lima – Callao
- Fig. 22 Paso a Nivel Av. Gambeta
- Fig. 23 Paso a Nivel Av. Universitaria
- Fig. 24 Representantes de FCCA S.A. y PNP entregan folletos informativos de Salvemos Vidas.
- Fig. 25 P.N.P. entrega folletos informativos de Salvemos Vidas.
- Fig. 26 Policía, resguardando paso de trenes en avenidas de alto transito, en hora punta.
- Fig. 27 Comando de Emergencias
- Fig. 28 Flujo grama de comunicación/ notificación de Un incidente o emergencia
- Fig. 29 Practica uso de equipos de protección personal nivel A – En el patio
- Fig. 30 Practica de descontaminación – En el patio
- Fig. 31 Ingreso a zona caliente en el campo – simulacro
- Fig. 32 Delimitación de zona caliente en el campo – simulacro
- Fig. 33 Trabajos de limpieza en el campo – simulacro
- Fig. 34 Trabajos de descontaminación en el campo – simulacro
- Fig. 35 Carro vagón de auxilio, conteniendo equipos y materiales para incidentes con sustancias químicas peligrosas
- Fig. 36 Equipos de protección personal nivel A

Fig. 37 Materiales de señalización y delimitación de zonas críticas en caso de ocurrencia de incidentes

TABLAS

Tabla 01	Transito de Locomotoras según subdivisión
Tabla 02	Kilómetros recorridos por Trenes según subdivisión
Tabla 03	CARACTERIZACIÓN DE PROBABILIDADES
Tabla 04	CARACTERIZACIÓN DE SEVERIDADES
Tabla 05	DETERMINACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DEL RIESGO
Tabla 06	Controles Operacionales a considerar en las Matrices IPER.
Tabla 07	Matriz IPER.
Tabla 08	NIVEL DE RIESGO vs TAREAS DESARROLLADAS
Tabla 09	Relación de Riesgos Críticos
Tabla 10	Relación de pasos a nivel de la vía férrea con carretera.
Tabla 11	Miembros COE
Tabla 12	Miembros GOCLE
Tabla 13	Organizaciones Menores
Tabla 14	Comité de Ayuda Mutua
Tabla 15	Tipos de Emergencia Nivel Bajo
Tabla 16	Tipos de Emergencia Nivel Medio
Tabla 17	Tipos de Emergencia Nivel Alto
Tabla 18	Zonas críticas
Tabla 19	Medidas de control
Tabla 20	Cronograma de Capacitación
Tabla 21	Relación de Equipos

Capítulo I

1.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad las autoridades competentes de nuestro país han publicado el Reglamento de transporte de materiales químicos peligrosos, siendo necesario contar con información teórica como practica referente a este tema, deseando que la presente tesis sirva de apoyo al interesado en este rubro se ha realizado el desarrollo de evaluación de riesgos en el transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas.

FERROCARRIL CENTRAL ANDINO S. A., es el OPERADOR del servicio de transporte ferroviario de acuerdo a contrato suscrito con Ferrovías Central Andina S.A. actual concesionario del Ferrocarril Central del Perú, por la cual se dedica al transporte de carga y materiales por vía férrea y declara estar calificada para prestar el servicio de transporte ferroviario.

El transporte ferroviario de productos químicos ha adquirido una gran importancia en el desarrollo comercial en nuestro país durante los últimos años.

El crecimiento de la industria de la transformación, en especial en las ramas de la petroquímica, textiles sintéticos, plásticos colorantes detergentes y otros más, ha demandado una mayor y mejor servicio de transportación de los productos que consumen o producen las plantas industriales en todo el país.

El ferrocarril consciente de la importancia de su papel para encadenar el proceso productivo, ha iniciado una modernización y preparación muy importante en los servicios que se ofrecen a los usuarios.

La identificación de los riesgos de los principales productos transportados por ferrocarril es una de las actividades prioritarias de la Gerencia de Seguridad Industrial.

El presente “Evaluación de riesgos en el transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas en zonas urbanas de Lima y Callao – Primera respuesta operaciones”, ha sido preparado para proveer al personal de la Empresa; gerencias, administración, supervisión, operaciones y contratistas con

información esencial para usar en la prevención, control y minimización de los efectos adversos potenciales ante la ocurrencia de un Incidente.

1.2 OBJETIVOS

- Determinar el nivel de riesgo en el transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas en zonas urbanas de Lima y Callao, según el método de Identificación de Peligros.
- Proporcionar información para una rápida y efectiva solución frente a un incidente con sustancias químicas peligrosas, dando a conocer los siguientes elementos de respuesta:
 - Proveer acciones coordinadas de primera respuesta al personal operativo en caso de incidentes, con sustancias químicas almacenado en grandes cantidades (vagones).
 - Proveer un plan de Primera Respuesta.
 - Definir las funciones y roles del equipo de primera respuesta operaciones /Emergencias
 - Procedimientos de Control y evacuación.

1.3 ALCANCE

- La aplicación de la tesis abarcara geográficamente la zona de influencia del ferrocarril del el área urbana de Lima – Callao.
- El presente documento “Primera respuesta de emergencia / contingencia para el transporte ferroviario e instalaciones” es aplicable a todo el personal trabajadores, contratistas, así como a los activos y patrimonio necesario para la atención de una emergencia.

Capítulo 2

MARCO TEORICO

2.1 DEFINICIONES

Con la finalidad de lograr una adecuada interpretación de los requerimientos del presente trabajo “EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRANSPORTE FERROVIARIO DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN ZONAS URBANAS DE LIMA Y CALLAO - PRIMERA RESPUESTA DE EMERGENCIA” de FCCA S. A., a continuación definiremos los principales términos que se utilizarán frecuentemente, para que sirva como referencia a todo aquel que tenga responsabilidad en la puesta en operación del presente trabajo.

1. **Actividad**: Acción que se realiza en un momento determinado, conjunto de tareas.
2. **Amenaza o Peligro**: La probabilidad de ocurrencia de un siniestro potencialmente dañino para las instalaciones, por un período específico de tiempo.
3. **Brigadas de Emergencia**: Son equipos operativos de personal debidamente entrenados para el control local de los diferentes tipos de emergencia, bajo la conducción de un jefe de brigada. Reporta directamente al director de control de cada instalación.
4. **Centro de Control Trenes**: Es un ambiente físico atendido durante las 24 horas por personal de las estaciones de Chosica y Oroya. Desde este ambiente se controla y regula el tránsito de los trenes, así como las comunicaciones con autovías, camionetas, equipos, etc.

Toda implementación futura de sistemas de detección, alarmas, panel de bombas contra incendio, CCTV, perifoneo, etc.; los controles de detección / alerta, deberán ser instalados y operados por este centro de control, en vista que cuenta con un operador durante las 24 horas.

5. **Comando de Emergencias:** El COE es el equipo de trabajo que, presidido por el director ejecutivo, dirigirá todas las acciones necesarias para el manejo de la emergencia (nivel alto), incluyendo los procedimientos de notificación interna y externa.
6. **Comité de Comunicaciones:** El comité de comunicaciones es el equipo de trabajo que, presidido por el gerente de Asuntos Internos – Telecomunicaciones, conforme a lo estipulado en el procedimiento de notificación y siguiendo las disposiciones del COE, se encarga de las comunicaciones con los familiares y la prensa, principalmente.
7. **Control:** Acción de eliminar o limitar el desarrollo de un siniestro, para evitar o minimizar sus consecuencias.
8. **Derrame:** Vertimiento accidental de sustancias tóxicas y/o peligrosas (Ácido Sulfúrico) en volúmenes, flujos o concentraciones que pongan en riesgo la salud y medio ambiente.
9. **Director de Control:** Es el responsable operativo de la emergencia (jefes de área); utiliza los recursos, equipos, sistemas y a las brigada para controlar una emergencia, aplicando la táctica necesaria. Apoya con información de los hechos, al COE y jefe de seguridad y medio ambiente, para que este confeccione el informe final y sea remitido al presidente del COE.
10. **Enfermedad Ocupacional:** Es el daño orgánico o funcional ocasionado al trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgo físico, químico, biológico y ergonómico inherente a la actividad laboral.
11. **Emergencia:** Perturbación parcial o total del sistema (considerando a una o todas las unidades productivas como un sistema) que pueda poner en peligro su estabilidad que deba requerir para su manejo; recursos y procedimientos diferentes y/o superiores a los normalmente utilizados por la instalación, así como a la modificación temporal (parcial o total) de su organización para poder atenderla.

12. **Emergencias Operacionales:** Son aquellas que perturban el sistema sin que en forma inminente represente una amenaza para las personas y/o instalaciones. Involucran principalmente la suspensión (o posibilidades de suspensión) parciales o totales de las operaciones (tránsito) y actividades críticas que puedan afectar sensiblemente al sistema, tales como; fallas de suministro de combustible, desabastecimiento de insumos, huelgas de personal, fallas en el sistema de comunicaciones, etc.
13. **Emergencias de Riesgo:** Son aquellas que perturbando el sistema, representan diferentes grados de riesgos a personas y/o instalaciones, requiriendo una inmediata respuesta que involucre a grupos especializados y entrenados de emergencia tales como las brigadas, unidades de bomberos, brigadas de rescate, o inclusive apoyo de instituciones externas, etc. Estos eventos tales como incendios, explosión (o posibilidad de explosión), fuga de producto, terremotos, inundaciones, atentado, etc., activarían el “Plan de contingencia para el transporte ferroviario e instalaciones donde se desarrollan actividades auxiliares y/o complementarias al transporte.
14. **Evacuación:** Acción planificada mediante la cual cada persona amenazada desarrolla procedimientos predeterminados para ponerse a salvo por sus propios medios mediante el desplazamiento hasta lugares de menor riesgo.
15. **Evaluación del riesgo:** Es el proceso por el cual se estima la magnitud del riesgo teniendo en cuenta los controles ya existentes para decidir si el riesgo es significativo o no.
16. **Fase de Impacto:** Período de tiempo durante el cual actúa el siniestro que da origen a la emergencia.
17. **Garita de Vigilancia:** Ambiente físico atendido durante las 24 horas por personal de vigilantes de la contratista “Vigilancia Andina”, en donde se ubica equipo menor necesario para manejar una emergencia (megáfono, botiquín, linternas, extintores, lista de personal de cada unidad, radio de comunicaciones, etc.).
18. **Identificación del Peligro:** Es el proceso por el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

19. **Incidente:** Todo fenómeno no deseado (natural o inducido por la mano del hombre), que pueda generar consecuencias negativas en el sistema (daños, lesiones, pérdidas).
20. **Línea de mando:** Es todo aquel personal que tiene colaboradores a su cargo compuesto por: Ingeniero Especialista, Jefe de Área, Supervisor de frente de trabajo, Capataz, Administrador, etc., esta línea de mando aplica en todos los proyectos.
21. **Matriz IPER:** Se le denomina así a la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.
22. **Matriz IPER preliminar:** Se le denomina así a la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos desarrollada por la gerencia de SSMA y que sirve de base para el desarrollo de la matriz IPER por instalación o proyecto.
23. **Medidas de Control Existentes:** Son los controles operacionales ya existentes al momento de la evaluación del riesgo.
24. **Medidas de Control a Implementar:** Son los controles que se proponen en un rango de tiempo determinado según el nivel de riesgo.
25. **Medidas de control:** son determinaciones apuntadas a controlar, corregir o eliminar los riesgos identificados en las actividades desarrolladas. Se considera el establecimiento de las siguientes medidas de control, priorizando su implementación de forma descendente.
26. **Mitigación:** Acciones desarrolladas durante o después del control de un siniestro, tendientes a contrarrestar sus efectos críticos, y asegurar la supervivencia del sistema, hasta tanto se puedan efectuar las actividades de rehabilitación.
27. **Organigrama de Emergencia:** Flujo de funciones y responsabilidades en las cuales se basa la Organización de Emergencia de una empresa, para responder en forma inmediata y eficiente ante la ocurrencia de una emergencia de riesgo. Está compuesta básicamente por el coordinador general, el director de control y por las brigadas de emergencia.

28. **Presidente del Comando de Incidentes:** Es la máxima autoridad del organigrama de emergencia de FVCA S.A. / FCCA S. A. (director ejecutivo); Administra y desarrolla la estrategia a través del director de GOCLE y de las brigadas. Informa al directorio.
29. **Proceso:** Conjunto de actividades interrelacionadas que se ejecutan en forma ordenada para la realización de un producto y servicio.
30. **Riesgo:** Estimación matemática probable de pérdidas de vidas, de daños a las instalaciones, a los equipos y producción y a la economía de un sistema por un período específico. Se estima en función del peligro y la vulnerabilidad.
31. **Rescate:** Acciones mediante las cuales grupos entrenados (externos o pertenecientes a la empresa) retiran a las personas que no hayan podido salir mediante un proceso de evacuación.
32. **Salvamento:** Acciones y actividades desarrolladas tendientes a proteger los bienes materiales, documentos y/o activos de FVCA S.A. / FCCA S. A., que puedan verse afectados en caso de una emergencia.
33. **SST:** Es la abreviatura del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.
34. **SSMA:** Es la abreviatura de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

35. **Sala de Comando de Emergencias:** Funcionará en la sala de reuniones de gerencia general (oficinas administrativas) y en las áreas operativas, en las respectivas oficinas de los jefes de área. La sala, será adecuadamente equipado con los medios logísticos y de comunicaciones, necesarios para permitir el funcionamiento del comando de incidentes.

36. **Vulnerabilidad**: Grado de resistencia o exposición (física y/o social) de los edificios, equipos y activos en general, como resultado de la ocurrencia de un siniestro. Se expresa en términos de probabilidad en porcentaje de 0 a 100.

Capítulo 3

BASE LEGAL Y NORMATIVA

El marco legal correspondiente a la presente investigación se encuentra principalmente enmarcado dentro de los siguientes reglamentos y normativas:

LEY 28256 Ley que regula el Transporte Terrestre Materiales Residuos Peligrosos. Anexo 3.1

Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2008-MTC . Anexo 3.2

En el presente reglamento el principal objetivo es regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y/o residuos peligrosos con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad.

En el Título II, del transporte de materiales y/o residuos peligrosos por ferrocarril se detalla las normas para realizar el transporte ferroviario.

Por lo tanto este reglamento se constituye en un documento base para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación. **Anexo 3.2**

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2012-TR

Este reglamento es aplicable a todos los sectores económicos y comprende a todos los empleadores y trabajadores, bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional.

El Reglamento de seguridad y salud en el trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello cuenta con la participación de los trabajadores, empleadores y del estado, quienes a través del diálogo social velarán por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia. En el DS está contenido el Reglamento de la ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el trabajo **Anexo 3.3**

**Reglamento de Seguridad e Higiene Minera – Ministerio de Energía y Minas
25/07/2001 aprobado mediante Decreto Supremo N° 046-2001- EM**

El contenido de este reglamento también se aplica y compromete a todas las empresas especializadas, que ejecutan una obra o que prestan servicios a los titulares que realizan actividades mineras.

El presente reglamento tiene por objeto fijar normas para:

El desarrollo de una cultura preventiva de seguridad y salud combinando el comportamiento humano con la preparación teórica práctica de sistemas y métodos de trabajo.

Fomentar el liderazgo, compromiso, participación y trabajo en equipo de toda la organización en la seguridad.

Promover el conocimiento y fácil entendimiento de los estándares, procedimientos y prácticas para realizar trabajos bien hechos mediante la capacitación.

La adecuada fiscalización integral de la seguridad en las operaciones mineras.

En el Título II: Gestión de la empresas mineras, Capítulo II Gestión de la seguridad e higiene minera se detalla las normas a cumplir referente a:

Subcapítulo Seis: Capacitación

Subcapítulo Siete: Equipo de protección personal

Subcapítulo Ocho: Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Subcapítulo Nueve: Salud ocupacional

Subcapítulo Diez: Señalización de áreas de trabajo y código de colores

Subcapítulo Catorce: Preparación y respuesta para emergencias

En el Título III Gestión de las operaciones mineras, Capítulo I Estándares de las operaciones mineras, se detalla las normas a cumplir referente a:

Subcapítulo Siete: Transporte, carga, acarreo y descarga

Subcapítulo Nueve: Prevención y control de incendios

Subcapítulo Diez: Control de sustancias peligrosas

Ley General de Salud – Ministerio de Salud 15/07/0997 - Ley 26842

La protección de la salud es de interés público, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla.

En el Título II, Capítulo VI: De las sustancias y productos peligrosos para la salud, esta ley recalca que deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana, animal o al ambiente, de acuerdo con la reglamentación correspondiente.

El Estado debe establecer las medidas de protección y prevención correspondientes.

Capítulo 4

EVALUACION DE RIESGOS EN EL TRANSPORTE FERROVIARIO DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS

4.1 DESCRIPCION DEL SISTEMA FERROVIARIO

4.1.1 ANTECEDENTES

El Ferrocarril Callao-Huancayo y Cerro de Pasco, articula las ciudades de la costa con las de la sierra central, fue construido entre 1870 y 1908, habiendo operado desde esa fecha bajo la administración inicialmente de una empresa privada, para pasar posteriormente a una administración del estado y desde Septiembre de 1999, la empresa Ferrovías Central Andina S.A. tomó en concesión los Ferrocarriles Centrales del Perú por 30 años, mediante un convenio para administrar la vía férrea y las estaciones, así como optimizar el uso de los bienes que estime conveniente.

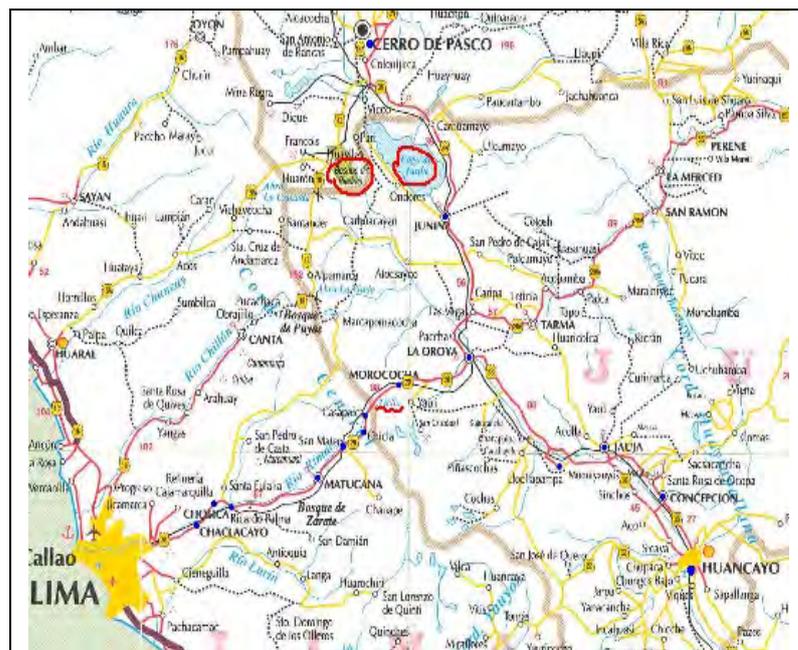


Fig. 1, Ruta del Ferrocarril Central

La concesionaria Ferrovías Central Andina S.A. a través del operador Ferrocarril Central Andino S.A., realiza las operaciones de transporte ferroviario de carga y pasajeros en la zona centro del país (Callao-Lima- Junín – Cerro de Pasco), ubicada en el flanco andino occidental a una altura que va desde los 3.6 m.s.n.m, hasta los 4,781 m.s.n.m, el transporte ferroviario transita por diferentes regiones y/o pisos altitudinales cuya geografía y clima hacen de este un ferrocarril con singulares características en su operación.

El transporte ferroviario se extiende sobre un total de 478 Km. de vía férrea principal la cual se inicia en el Callao, y se divide en La Oroya en dos ramales, uno de ellos hacia Huancayo y el otro hacia Cerro de Pasco; La mencionada vía férrea principal para propósitos de administración operativa, ha sido dividida en tramos y/o sectores teniendo en cuenta las características similares de operación, geografía y/o clima, tránsito de trenes, telecomunicación, carga o material de transporte, así como, clientes.

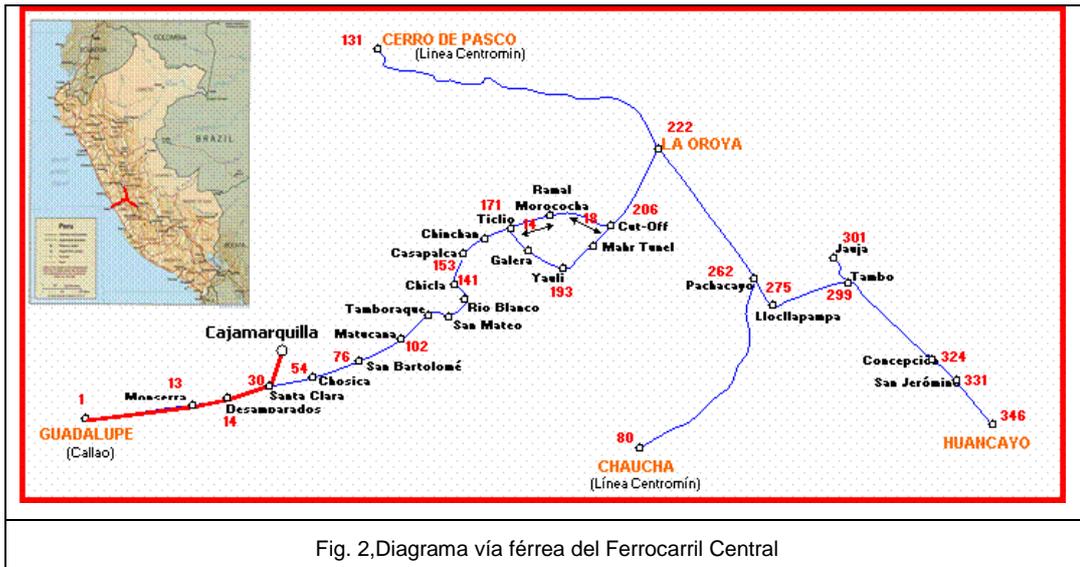
El Sistema Ferroviario mencionado, constituye una actividad de singular importancia para el desarrollo socioeconómico, por cuanto, articula el transporte de minerales desde los centros de producción, hacia la capital y viceversa, estableciendo un servicio de vital importancia para el sector minero.

El Ferrocarril: Callao La Oroya - Huancayo y Cerro de Pasco, representa también una gran alternativa para el servicio de pasajeros y especialmente de la categoría turística.

4.1.2 UBICACIÓN

El Sistema Ferroviario: Callao-Chosica-La Oroya-Huancayo y Cerro de Pasco, se ubica en parte de los departamentos de Lima, Junín y Cerro de Pasco, tiene su inicio a nivel del mar, en el Valle que irriga el río Rímac, continua por diferentes zonas en forma ascendente, ocupadas por poblaciones asentadas a lo largo del eje del río Rímac, y cuya principal actividad es la agricultura artesanal y de subsistencia, para llegar a la localidad de Anticona, el punto más alto de la ruta (4,781m.s.n.m), a partir de ese punto empieza el descenso, hasta llegar a la ciudad de La Oroya (3,726 m.s.n.m), de importancia minera y metalúrgica que articula la economía de la zona, continua luego en forma casi paralela al río Mantaro, hasta ingresar al Valle irrigado por el río del mismo nombre, donde la

amplitud y aptitud agrícola se hace notoria por los extensos sombríos y la presencia de ganadería, hasta llegar a la Ciudad de Huancayo a una altitud de 3,340m.s.n.m. Por otro lado a partir de La Oroya el ferrocarril discurre por praderas cubiertas principalmente de pastos alto andinos que dan sustento a la ganadería de la zona, hasta llegar a Cerro de Pasco a una altitud de 4,240 m.s.n.m.



Para los fines administrativos y técnicos el ferrocarril se divide en las siguientes subdivisiones:

- Subdivisión N° 1 – PK 0.000 al PK 54.000
Tramo : Callao – Chosica
Altura : 3.6 m.s.n.m a 859.8 m.s.n.m
- Subdivisión N° 2 – PK 54.000 al PK 172.700
Tramo : Chosica – Galera
Altura : 859.8 m.s.n.m a 4,781.0 m.s.n.m
- Subdivisión N° 3 – PK 172.700 al PK 222.000
Tramo : Galera – La Oroya
Altura : 4,781 0 m.s.n.m a 3,726.0 m.s.n.m
- Subdivisión N° 4 – PK 222.000 al PK 346.000
Tramo : La Oroya – Huancayo
Altura : 3,726.0 m.s.n.m a 3,261.0 m.s.n.m

- Subdivisión Nº 5 – PK 0.000 al PK 132.000
Tramo : La Oroya – Cerro de Pasco
Altura : 3,726.0 m.s.n.m a 4,330.0 m.s.n.m

Rumbo Norte: Es todo recorrido, transporte o subida de un tren que se inicia en la zona costa (Callao, Lima o Chosica) y termina en la zona sierra (La Oroya, Huancayo o Cerro de Pasco).

Rumbo Sur: Es todo recorrido, transporte o bajada de un tren que se inicia en la zona sierra (La Oroya, Huancayo o Cerro de Pasco) y termina en la zona costa (Callao, Lima o Chosica).

4.1.3 COMPONENTES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO

La operación del Ferrocarril Central se desarrolla mediante la integración de una serie de componentes, entre los cuales se encuentran:

- a. Unidades ferroviarias y/o equipo tráctil
- b. Instalaciones en servicio para el transporte y operación.
- c. Sistema de telecomunicación VHF/Privado
- d. Sistema de comunicación vía telefónica
- e. Sistema de control de tráfico de trenes.

a. Unidades ferroviarias y/o equipo tráctil

Las principales unidades y equipos tráctiles del sistema de transporte ferroviario son:

- Locomotoras
- Vagones de carga
- Coches de pasajeros (turísticos, presidenciales).
- Autovías, autovagones, carrito motor.
- Equipos vía y maquinarias.

Locomotoras.-

Unidades ferroviarias que se operan en el ferrocarril y se clasifican en dos tipos:

Locomotoras de patio.-

Aquellas que por su capacidad de arrastre menor (500 ton) son exclusivas para el servicio de maniobras de patio (conformación de trenes, transporte y distribución de carros en los patios, recojo y entrega de carga a clientes); entre las unidades en servicio se encuentran las locomotoras de serie 30, 400, 500.

Locomotoras de Ruta.-

Aquellas que por su capacidad de arrastre mayor son exclusivas para el servicio de transporte de carga y pasajeros en la vía principal y patios; entre las unidades en servicio se encuentran las locomotoras de serie 600, 700 y 1000.



Fig.3 Locomotora de ruta serie 1000

Vagones de Carga.-

Unidades ferroviarias destinadas al transportar de carga y o materiales, entre los principales tipos de vagones tenemos:

- Plataformas planas : Serie 28 y 86
- Plataformas Cajón : Series 20, 21 y 24
- Hopper's (vagones con tolva) : Series 51, 52, 58,, 60, 62 y 64
- Bodegas : Series 30, 31 y 38
- Bodegas Container : Series 20, 21, 25 y 86
- Tanques : Series 40, 42 y 43

El sistema de transporte ferroviario cuenta actualmente con 1032 vagones entre los diferentes tipos. **Ver Anexo 4.1.3** Especificaciones técnicas de vagones

	
<p>Fig. 4 Vagón tipo plataforma (concentrado, refinados)</p>	<p>Fig. 5 Vagón tipo Hopper con tolva (concentrado)</p>
	
<p>Fig. 6 Vagón tipo tanque (diesel, refinados).</p>	<p>Fig. 7 Vagón tipo container (cemento, equipos, materiales).</p>
	
<p>Fig. 8 Vagón tipo tanque negro (petróleo negro, refinados)</p>	<p>Fig. 9 Vagón tipo tanque (ácido sulfúrico)</p>

Coches de Pasajeros.-

Unidades de transporte de personal (pasajeros), entre los principales tipo se encuentran los coches turísticos y los coches presidenciales.

Autovías, autovagones, carritos motor.-

Unidades de transporte de equipos y personal de mantenimiento de vías; entre los equipos en servicio se encuentran las unidades serie 9, 60, 100, 300.

Equipos de vía y maquinarias.-

Unidades y maquinaria destinadas al mantenimiento periódico de la vía férrea y/o proyectos de ampliación, entre los principales equipos se encuentran las:

- Reguladoras de balasto
- Tampers
- Petibones
- Cambiadoras de durmientes
- Descajonadoras
- Grúas (de Vía, ferroviaria, High Riel)
- Cargadores Frontales
- Tractores

b. Instalaciones en servicio para el transporte y operación

Son las estaciones, patios, talleres y lugares que se encuentran actualmente en servicio para la operación del ferrocarril y el transporte de carga; estas instalaciones se consideran OPERATIVAS; por el contrario las instalaciones no utilizadas en la operación son consideradas como DE PASO.

Entre las principales instalaciones operativas: Patio Central (Callao), Monserrate (Lima), Chosica(Lurigancho Chosica), Oroya(Junín), Cerro de Pasco(Cerro de Pasco) y Huancayo(Junín).

Entre las principales instalaciones consideradas como de paso: Desamparados (Lima), Santa Clara (Ate), San Bartolomé (Huarochirí), Matucana (Huarochirí), Casapalca, Ticlio, Yauli, Cut Off.

c. Sistema de Telecomunicación Vhf/Privado

Componente del sistema de transporte ferroviario que permite mantener una comunicación mediante ondas electromagnéticas en el rango de frecuencia VHF para las operaciones del ferrocarril desde el Callao hasta La Oroya, Huancayo y Cerro de Pasco mediante el uso de 03 canales o frecuencias, 02 de ellos para operaciones en la vía principal y 01 para maniobras en patio y/o estaciones.

El sistema de telecomunicación se encuentra conformado por:

Sites de comunicación.

Equipo fijo que cuentan con una repetidora y un enlace, los cuales permiten retransmitir las comunicaciones de en línea principal y de maniobras; su distribución se encuentra establecida según lo siguiente:

Lima	: Estación de Monserrate
	Cerro La Cantuta
	Cerro Caurac
La Oroya	: Cerro El Ermo
Cerro de Pasco	: Distrito de Colquijirca
Junín	: Distrito de Llocllapampa

Unidades móviles de comunicación – Motorola.

Equipos que se encuentran distribuidos en:

- Centros de control de tráfico de trenes
- Estaciones base (Patio Central y Cerro de Pasco)
- Locomotoras, equipos y maquinarias de mantenimiento de vías
- Unidades vehiculares.

Radios portátiles Handy Talkie Pro – Motorola.

Equipos que se encuentran distribuidos entre el personal relacionado a la conducción y maniobras de unidades ferroviarias en la línea principal y patios de maniobras:

- Tripulación de trenes
- Cuadrillas de mantenimiento de vías
- Operadores de equipos de vías
- Personal de mantenimiento mecánico de locomotoras

- Personal de mantenimiento de equipos de vías.
- Jefaturas / Supervisión

d. Sistema de comunicación vía telefónica

Sistema de comunicación telefónica fija y móvil que mantiene una comunicación entre los centros de control de tráfico de trenes, las estaciones bases y el personal administrativo, supervisor, jefaturas y gerencias.

Los sistemas telefónicos fijos mantienen una red de anexos entre todas las áreas desde el Callao hasta La Oroya, Cerro de Pasco y Huancayo.

Los sistemas telefónicos móviles mantienen una red privada de comunicación entre todo el personal administrativo y operativo del ferrocarril.

e. Sistema de control de tráfico de trenes

Componente del sistema de transporte ferroviario que permite controlar mediante un software la salida, recorrido, cruzamiento y llegada de trenes y equipos mediante una AUV (autorización de uso de vía) para la línea principal.

El sistema de AUV's es emitida por los centros de control de trenes y recepcionadas por las tripulaciones de trenes u operadores de los equipos de vías, todo personal habilitado para circular por la vía cuentan con un código de conformidad que se ingresa al software para la autorización respectiva.

Los centros de control de trenes ubican en dos estaciones y cubren los siguientes tramos de vía férrea:

CCT Chosica	: Subdivisión N° 1 Callao – Chosica
	Subdivisión N° 2 Chosica – Galera
CCT La Oroya	: Subdivisión N° 3 Galera – La oroya
	Subdivisión N° 4 La Oroya – Huancayo
	Subdivisión N° 5 La Oroya – Cerro de Pasco

4.1.4 OPERACIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

Las operaciones del ferrocarril son diversas y se desarrollan entre las diferentes subdivisiones; estas se realizan de acuerdo a lo siguiente:

- a. Servicio que se presten
- b. Tipo de carga a transportar

- c. Frecuencia de tránsito de trenes
- d. Programación de trenes (de acuerdo al punto de carguío y de descarga del material)

a. Servicio que se presten

Los servicios que presta el ferrocarril son:

Transporte de pasajeros en dos modalidades:

Tren Turístico: Lima – Huancayo – Lima

Servicio prestado en feriados laborales largos entre los meses de abril - octubre

Tren Especial: Charters Especiales para pasajeros

Servicio prestado en forma particular para Charters.

Transporte de Carga

Servicio que se presta para el transporte de materiales o productos, dicho servicio es programado de acuerdo a los requerimientos del cliente.

b. Tipos de Carga – MSDS Ver Anexo 4.1.4

Entre los materiales y productos que se transportan por vía férrea se encuentran:

- Mineral concentrado húmedo (Zinc, Plomo, Cu)
- Mineral refinado (Zinc, Plomo, Cu)
- Fundentes (pirita)
- Cemento en bolsas
- Petróleo residual
- Combustibles (petróleo diesel D2)
- Carbón coke
- Sílice
- Cal
- Ácido sulfúrico
- Cebada
- Materiales y equipos diversos

c. Frecuencia de Tránsito de Trenes de carga

El recorrido de trenes se realiza en las 5 subdivisiones simultáneamente de acuerdo a la siguiente orientación:

Rumbo Norte : De Callao a La Oroya

De La Oroya a Cerro de Pasco

De La Oroya a Huancayo

Rumbo Sur : De Cerro de Pasco a La Oroya

De Huancayo a La Oroya

De La Oroya al Callao

La frecuencia de tránsito de locomotoras tanto de rumbo norte y sur en conjunto en las diferentes subdivisiones es:

Tabla 01 Transito de Locomotoras según subdivisión

		Transito de locomotoras
Subdivisión N° 1	Callao – Chosica	6 x día
Subdivisión N° 2	Chosica – Galera	8 x día
Subdivisión N° 3	Galera – La oroya	12 x día
Subdivisión N° 4	La Oroya – Huancayo	2 x semana
Subdivisión N° 5	La Oroya – Cerro de P	4 x día

d. Programación de Trenes

El transporte ferroviario de carga se realiza en forma programada y de acuerdo a las necesidades planificadas del cliente y los lugares o zonas de carguío y de descarga:

Estos materiales o productos tienen como zona de tránsito o recorrido general los siguientes tramos:

Estos viajes generan un promedio de 67,082 Km. recorridos en la vía férrea por los trenes en las diferentes subdivisiones, los cuales se distribuyen según lo siguiente:

Tabla 02 Kilómetros recorridos por Trenes según subdivisión

Km. Recorridos x Trenes (Promedio)

		Mensual)
Subdivisión N° 1	Callao – Chosica	8,736
Subdivisión N° 2	Chosica – Galera	26,589
Subdivisión N° 3	Galera – La oroya	13,933
Subdivisión N° 4	La Oroya – Huancayo	1,984
Subdivisión N° 5	La Oroya – Cerro de Pasco	15,840

El departamento de operación de trenes es el área encargada directamente de la conducción y operación de los trenes; los procedimientos de operación del ferrocarril se encuentran establecidos en el CODIGO GENERAL DE NORMAS DE OPERACIÓN al cual está supeditado todo el personal que conduce una unidad ferroviaria (locomotoras, equipos de vía, maquinarias de vía).

4.1.5 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO

El mantenimiento del sistema de transporte ferroviario se apoya principalmente en tres áreas:

- Dpto. de Mantenimiento Mecánico de Locomotoras y Vagones
- Dpto. de Mantenimiento de Vías
- Dpto. de Inspección y Mantenimiento de Puentes

Departamento de Mantenimiento Mecánico.-

Departamento encargado del mantenimiento (rutinario y periódico) y la reparación de locomotoras y vagones, contando para ello con cuatro (04) talleres distribuidos a lo largo de la vía férrea en las diferentes estaciones:

- Talleres de reparación Patio Central - Callao
- Taller de mantenimiento mecánico - Chosica
- Taller de manteniendo mecánico y reparaciones - La Oroya
- Taller de reparación de vagones - Cerro de Pasco

Departamento de Mantenimiento de Vías.-

Departamento encargado del mantenimiento de la vía férrea principal, vías secundarias (desvíos y patios) y accesorios (cambios de vía, rieles cortados,

sapas descarriladoras), para lo cual cuentan con cuadrillas de trabajo distribuidas a lo largo de vía férrea en las diferentes estaciones.

Este Departamento cuenta con un área exclusiva para el mantenimiento y reparación de equipos de vía que se utilizan para los trabajos (autovías, carritos motor, tampers, cambiadoras de durmiente, etc.)

Los equipos de vías realizan trabajos en diferentes puntos de la línea férrea adicionalmente a las cuadrillas de mantenimiento.



Fig. 10 Armado de vía férrea



Fig. 11 Mantenimiento de vía

Departamento de Inspección y Mantenimiento Puentes

Departamento encargado de la inspección, evaluación y mantenimiento de los puentes a lo largo de vía férrea; dicha área cuenta con una cuadrilla de trabajo que se moviliza en las diferentes subdivisiones de acuerdo a los programas de trabajo establecidos.



Fig. 12 Mantenimiento de puentes en área de influencia de la vía férrea

4.2 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EN LA OPERACIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO.

A continuación se detalla las Actividades en las Operaciones del transporte ferroviario de Sustancias Químicas Peligrosas a lo largo de la vía férrea en la Subdivisión 1: Callao - Lima - Chosica, Chosica – Lima – Callao.

4.2.1 PRESENTACION DE LA TRIPULACION

El personal de la tripulación de trenes (Jefe de tren, maquinista y brequero) se presenta a la hora y en el lugar designado, con el equipo necesario para realizar sus tareas (debidamente uniformados, equipos de protección personal, herramientas de trabajo).

1.- En instalaciones del FCCA el jefe de tren Solicita boletines de servicio, indicaciones referentes al movimiento, instrucciones del transporte de la carga con sus respectivas guías de remisión a Control Trenes, así como las respectivas hojas de seguridad del material a transportar.

2.- En instalaciones del cliente El vigilante mantendrá las puertas de ingreso y cualquier otra protección como tranqueras cerradas hasta el momento en que se asegure que la zona ha sido totalmente despejada, no exista personal cercano a la vía férrea, las operaciones de la Planta del cliente adyacente a la vía hayan culminado, no existan ningún tipo de equipo, accesorio o material cercano o sobre la vía férrea.

El maquinista de la Locomotora no deberá ingresar a la vía ubicada dentro de la Planta del cliente sin la debida autorización por parte del personal de vigilancia quien le indicara los carros a transportar con sus respectivas guías de remisión, así como las respectivas hojas de seguridad del material a transportar.

3.- El jefe de tren se reúne con su tripulación y coordina los trabajos a realizar en la formación y recorrido del tren.

4.2.2 INSPECCIÓN DE LA LOCOMOTORA

El maquinista inspeccionara la locomotora antes de ponerla en movimiento:

1.- Primero colocar las herramientas, accesorios y documentos dentro de la locomotora y; usando ambas manos firmes a la baranda cuando sube o baja de una locomotora.

2.- Revisión de los frenos de mano, ruedas, rodamientos de tracción,

3.- Revisión del generador principal, motor de tracción, interruptores del control de batería, equipos de alto voltaje.

4.- Revisión de compartimientos de los ventiladores o radiadores cuando el motor esta encendido.

5.- Realizar la limpieza de la cabina de la locomotora, sus plataformas, pasadizos laterales, peldaños y barandas.

6.- Antes de mover las locomotoras deberán cerciorarse que se han sacado las puntas de las ruedas y los frenos de mano han sido retirados, los frenos han sido encendidos y están funcionando y que nadie está trabajando alrededor o dentro del vehículo. Encender los faroles.

7.- El maquinista deberá cerciorarse que sus compañeros estén en lugar seguro antes de unir dos unidades

8.- Tocar la campana de la locomotora cuando ésta inicie movimiento.

9.- Abastecer de combustible a las locomotoras.

4.2.3 INSPECCION DE VAGONES



Fig. 13 El personal de operaciones revisa su tren

1.- El jefe de tren y brequero revisaran:

Muñones recalentados, frenos trabados, ruedas resbaladizas, ruedas mal posicionadas sobre el riel, equipo que se está arrastrando, carga mal estibada, indicaciones de humo, luces, farolas, etc.

4.2.4 FORMACION DEL TREN

1.- Subiendo y bajando de los vagones: El personal pisara firmemente cada peldaño y su cuerpo estará lo más cerca a la escalera del vagón.

2.- Enganchar y desenganchar vagones y locomotoras: El tren debe estar completamente parado para Chequear la alineación de los mecanismos de enganche.

Si se realiza el ajuste del enganche colocarse en una posición firme para las manos y pies, manteniéndolo lejos de lugares donde puedan quedar trabados, pararse al dado de las abrazaderas y empuje, no levante, si no se puede hacer sin esfuerzo pida ayuda, luego de ajustar aléjese del equipo y señálicele al maquinista para que haga el enganche.

Cuando se abren articulaciones no deje que sus pies se acerquen a la abrazadera en caso que la articulación se caiga.

Use la manivela para enganchar o desenganchar vagones.

Cuando se opera la manivela de desenganche de un vagón desde tierra: pararse mirando el movimiento, usar solo una mano en la manivela, mantener el cuerpo lejos de la orilla y costado delantero del vagón.

Cuando se instalan o remueven mangueras de aire, verificar que el equipamiento no se moverá y mantener un pie fuera de las vías durante todo el proceso facilitando un fácil escape en caso de que el equipo tenga un movimiento inesperado

Cuando se abre la llave angular: hacerlo con cuidado manteniendo sus piernas y pies lejos de la abrazadera de la manguera de aire y manténgase atento para identificar filtraciones de aire que indicarían abrazaderas defectuosas que pueden estallar.

3.- Antes de mover una locomotora de un tren o cuando se tiene que fraccionar un tren, o en operaciones de maniobra, desenganchar las mangueras y la tubería de aire; posteriormente posicione apropiadamente las mangueras en las abrazaderas para evitar daños a los mismos.

4.- Operar frenos de mano. Colocarse en la posición apropiada para el tipo de freno de mano que deberá operarse en el vagón, que le dé un soporte seguro para las manos y los pies.

Colocar los pies en la plataforma de frenos, manteniendo el otro en la escalera de frente y manteniéndose afirmado a la baranda o el peldaño. Inspeccione la rueda de frenos, la manivela, el perno, el trinquete (cremallera) y la cadena antes de intentar operarlo manteniendo todas las partes de su cuerpo lejos de las partes rotativas del freno.



Fig. 14 Personal subiendo al contenedor, uso de las barandas

4.2.5 CAMBIOS DE VIA

Todos los cambios fijos colocados al lado sur de los patios no deben estar hacia la vía principal.

- 1.- El brequero inspeccionara las puntas de los cambios antes de manipularlo, caminara hacia el lado opuesto de la vía principal y no se acercara hasta que la locomotora haya terminado el movimiento.
- 2.- Se dirige hacia el cambio, retirara el seguro o candado, cogerá firmemente la manivela de cambio y aplicar fuerza para girar el brazo del cambio en la posición requerida.
- 3.- Colocara nuevamente el candado o seguro y verificara que las puntas del cambio estén posicionadas correctamente después de accionarlo (deben estar alineadas), luego dará indicaciones para que pase el tren.
- 4.- El maquinista esperara la señal del brequero de que todo el tren ha pasado el cambio, parara el tren para esperar que el brequero suba a la cabina

4.2.6 PRUEBA DE LOS FRENOS DEL AIRE

Ningún tren saldrá sin que haya probado previamente el estado del freno de aire.

- 1.- El maquinista elevara la presión de la tubería de freno automático a 90lbs/pulg² según el tipo de tren y verificara su estanqueidad.

- 2.- El brequero realiza el PASO DE INSPECCION pidiendo “Aplicar freno directo”, después chequeando los siguientes componentes:
Mangueras, fugas, cambiador (vacío/cargado), zapatas pegadas, freno de mano aflojado, válvula de retención en la posición correcta, llegando a la cola pide “Afloje del freno directo” y espera el afloje del último carro.
- 3.- A continuación el brequero hará al maquinista la señal de “APLICAR FRENO AUTOMATICO”.
- 4.- El maquinista actuara sobre la manija de la válvula de maquinista en la posición de “SERVICIO” una reducción de 20lbs/pulg², en el tubo de freno automático.
- 5.- El brequero realizara el PASO DE APLICACIÓN comprobando los frenos de todos los vehículos en el tren chequeando los siguientes componentes: Zapatas pegadas y pistones de cilindros de freno afuera.
- 6.- Llegando a la locomotora, el brequero hará al maquinista la señal de “AFLOJE”.
- 7.- El maquinista observara la subida de la presión en el tubo de freno automático, moviendo la manija de la válvula de maquinista en la posición de “Afloje”.
- 8.- El brequero comprobara durante el PASO DE AFLOJE el aflojamiento de todos los frenos de los vehículos en el tren, observando los siguientes comprobantes; zapatas libres y pistones de los cilindros de freno adentro.
- 9.- Llegando a la cola el brequero realizar la prueba de cola, abriendo la llave de la cola. Después verificara el aflojamiento del vehículo de la cola, si está comprobación es satisfactoria, informara al maquinista que el “FRENO ESTA EN ORDEN”.

4.2.7 AUTORIZACION DE USO DE VIA POR CONTROL DE TRÁFICO

El jefe de tren solicitara la Autorización de Uso de Vía que le permite ocupar la vía principal dentro de los límites designados pero sin obstruir el cambio ubicado en cualquiera de los extremos de los limites, así el cambio puede ser ocupado por un tren que circula en sentido contrario para despejar la vía principal.

El jefe de tren y el maquinista deben contar con copias de todos los boletines de vía consignados, cada miembro de la tripulación deberá leerlos y comprender su contenido.



Fig. 15 Centro de control trenes emite AUV

4.2.8 MARCHA DE TRENES Y LOCOMOTORAS

Todos los trenes que circulan en un mismo rumbo o dirección deberán estar separados por intervalos de 15 minutos, entre la salida de un tren y otro, los trenes que circulan detrás de otros deberán estar en continua comunicación con los trenes que van delante es obligatorio que se comuniquen cada cinco km.

Si un tren se detiene en la vía deberá avisar inmediatamente a Control de Tráfico y al tren que viene detrás, el cual se detendrá inmediatamente guardando la distancia correspondiente.

Si un tren viene detrás y no logra comunicarse con el tren puntero, por seguridad detendrá su tren y solicitará a Control de Tráfico instrucciones.

Los controladores de tráfico tendrán la obligación de supervisar y anotar en la tabla de trenes todos los datos de los trenes que se encuentran circulando a lo largo de la vía.

Todos los trenes al aproximarse a centros poblados y Pasos a Nivel lo harán a velocidad restringida, tocando las pitadas reglamentarias 400 metros antes y no deberán pasar una velocidad que no exceda de 15 Kph

Los miembros de la tripulación deben inspeccionar constantemente la carga del tren, mientras el tren este en movimiento, atentos a señales e indicaciones de

defectos en la vía y el tren, si se descubren defectos mientras el tren esta en movimiento, se debe detener inmediatamente y solucionar el problema o pedir apoyo.



Fig. 16 Tren listo para recorrido, la tripulación dentro de la cabina

4.2.9 ESTACIONAMIENTO DEL TREN Y DE VAGONES

Cuando el tren llega a su destino el personal parqueara la cantidad de vagones de acuerdo a las instrucciones y en la línea indicada a ocupar.

Al parquear el tren no solo se le aplicara freno de aire, se deberá aplicar frenos de mano y/o cuñas para impedir que haya movimiento si el freno de tren se aflojara.

4.2.10 ENTOLDADO Y DESENTOLDADO DE VAGONES

Actividad que debe realizar el personal de la tripulación al recibir y/o entregar los vagones cargados con los materiales a transportar: carbón, plomo, cobre, sílice; tanto en concentrados como en refinados, para el transporte desde las plantas de abastecimiento hacia los depósitos, y viceversa para el traslado de insumos.



4.2.11 TRABAJOS DE ENCARRILAMIENTO

Actividad a realizar como consecuencia del accidente operativo – descarrilamiento, este descarrilamiento puede ser de los vagones o de la misma locomotora debido a diversas causas.

El encarrilamiento de unidades consiste en volver a colocar la unidad de tracción sobre la vía férrea para su retorno a circulación sobre la vía férrea, dependiendo de la gravedad del accidente será necesario el uso de equipos menores desde zapas encarriladoras, gatas mecánicas o hidráulicas, tecles, etc.; o será necesario equipos mayores como cargadores frontales, grúas del tonelaje requerido, locomotoras de soporte, hasta la activación del plan de ayuda mutua con los clientes.



Fig. 18 Descarrilamiento de tanques de acido



Fig. 19 Descarrilamiento de tanques con refinados de cinc

4.3 IDENTIFICACION DE PELIGROS EN LA OPERACIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

La metodología seguida para identificar peligros considera disgregar los procesos en actividades (desarrollado en el punto 4.2) y estas a su vez en tareas donde sea más sencillo identificar los peligros y riesgos asociados a dichas tareas.

4.3.1 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LAS INSTALACIONES PERMANENTES.

Los gerentes responsables de las instalaciones permanentes de la empresa, aseguran que la identificación de los peligros se realice con la adecuada participación de los colaboradores involucrados.

Los jefes o inspectores de áreas asignados por la gerencia a las instalaciones, elaboran las matrices IPER: "Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos" por cada actividad permanente en coordinación con el director y los gerentes según corresponda. Ver cuadros de tablas 01

4.3.2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LOS PROYECTOS E INSTALACIONES TEMPORALES:

Los responsables de proyectos deberán desarrollar la matriz IPER preliminar con el soporte de la gerencia correspondiente antes del inicio de las actividades.

Los responsables de proyectos son los encargados de actualizar junto con los jefes del área respectiva la "Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos".

4.3.3 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN ACTIVIDADES REALIZADAS POR SUBCONTRATISTAS

Para actividades subcontratadas no identificadas en las matrices IPER, pueden presentarse dos escenarios:

- Escenario 1: El subcontratista ha identificado los peligros relacionados a sus actividades y ha determinado controles aplicables. En este caso, el jefe o inspector asignado revisa los resultados de esta identificación para

asegurar su conveniencia o pertinencia, validándola o recomendando mejoras.

Los registros de esta identificación ya validados, son conservados por el jefe del área según corresponda. En adición, los subcontratistas están obligados a realizar una identificación de peligros y determinación de controles de manera continúa o previa al inicio de actividades (Se recomienda para este caso el desarrollo de registros Análisis Seguro de Trabajo - AST)

- Escenario 2: El subcontratista no ha identificado los peligros relacionados a sus actividades ni determinado controles aplicables. En este caso el jefe o inspector asignado elabora la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos - IPER, correspondiente en coordinación con el representante del subcontratista para su implementación.

Los resultados de esta identificación son conservados por el jefe del área correspondiente.

4.3.4 IDENTIFICACIÓN PERMANENTE DE PELIGROS.

Para actividades no identificadas en las matrices se desarrollan:

- Registros de Análisis Seguro de Trabajo (AST): Para el inicio de actividades nuevas. La información contenida en estos registros posteriormente puede utilizarse para actualizar las matrices IPER de ser el caso.
- Mapas Claves: Para el reconocimiento de los peligros en las inmediaciones de los lugares de trabajo. Generalmente estos mapas son incluidos en los Planes de Contingencia ante Emergencias

Los encargados de desarrollar estos registros son:

- En Instalaciones permanentes: el jefe o inspector.
- En proyectos e instalaciones temporales: el capataz o supervisor del frente de trabajo, o supervisor según la actividad a desarrollar.
- Para actividades sub contratadas: el trabajador designado por la subcontrata. Para efectos, el jefe o inspector realizan inducciones o entrenamientos para el desarrollo de estos registros.

En cualquier caso y durante la identificación de peligros se deberá tomar en consideración lo siguiente:

- Actividades rutinarias y no rutinarias.
- Actividades del personal que tiene acceso al lugar de trabajo (incluye contratistas y visitas).
- Comportamiento, capacidad y otros factores asociados a las personas.
- Identificación de peligros relacionados con actividades desarrolladas fuera del lugar de trabajo que puedan afectar adversamente la salud o seguridad de las personas que se encuentran bajo el control de la empresa, dentro del lugar de trabajo.
- Peligros que se generen en la proximidad a la zona de trabajo por actividades o trabajos que se encuentren bajo el control de la organización.
- Infraestructura, equipos y materiales en el lugar de trabajo, provistos por la empresa, u otros (contratistas).
- Cambios o propuestas de cambios en las instalaciones, cambios en sus actividades, materiales o equipos.
- Modificaciones al Sistema de Gestión de Seguridad y Trabajo, incluyendo cambios temporales y sus impactos sobre las operaciones, procesos y actividades.
- Cualquier obligación legal aplicable relativa a la evaluación de riesgos y la implementación de los controles necesarios.
- Diseño del lugar de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria, procedimientos operacionales y organización del trabajo, incluyendo su adaptación a la capacidad humana.

Se deben realizar reuniones con las áreas involucradas para la identificación de peligros relacionados a sus actividades de acuerdo al siguiente periodo:

- Para instalaciones permanentes: Cada 6 meses.
- Para proyectos e instalaciones temporales mayores a un año de duración: Cada 6 meses.
- Para proyectos e instalaciones temporales no mayores a un año de duración: Cada 3 meses.

4.3.5 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

Para identificar los peligros es necesario clasificarlos de acuerdo al factor del riesgo:

1.- Mecánico:

a) Pisada sobre objetos: Una correcta limpieza evitará este tipo de riesgo. Cada uno de los objetos, útiles, herramientas y productos utilizados debe ser colocado en su lugar.

b) Golpes contra objetos inmóviles: La falta de espacio entre máquinas, la disposición irregular de los objetos, etc., son causas que pueden provocar lesiones. De este modo se hace necesario, sobre todo, proteger las superficies cortantes o las aristas que sobresalgan, y mantener las distancias de seguridad entre las máquinas y los operarios.

c) Golpes y contactos contra los elementos móviles de máquinas: Al igual que en el caso anterior, la falta de una distancia de seguridad y de protección de las partes móviles de la maquinaria puede provocar este riesgo. De este modo, éstas deben poseer mecanismos como paneles, células fotovoltaicas u otros sistemas que desconecten el funcionamiento de la máquina cuando se produzca un acceso no permitido

d) Golpes por objetos o herramientas: Cuando un operario trabaja en un entorno donde sus compañeros manejan herramientas o útiles, va a estar sometido a este tipo de riesgo, ya sea por la caída de esos utensilios, una manipulación incorrecta, falta de protección adecuada, etc.

Es fundamental formar al trabajador sobre el manejo y la utilización de las herramientas de modo correcto y, sobre todo, mantener unas condiciones óptimas de orden y limpieza en el trabajo.

e) Proyección de partículas y fragmentos: Existen puestos de trabajo, como los tornos, cuya actividad cotidiana incluye proyección de partículas que pueden afectar al operario de la máquina. En este caso se debe aislar al trabajador

mediante la utilización, por ejemplo, de pantallas; si esto no fuera posible se procederá al uso de equipos de protección personal como las gafas de protección.

f) Atrapamiento por y entre objetos: Este tipo de riesgo se da normalmente cuando se trabaja con maquinaria, incluyendo las labores de mantenimiento y reparación. Para evitarlo se debe formar a los trabajadores en su manejo.

g) Atrapamiento por vuelco: Al manejar vehículos, como las carretillas, es fundamental respetar su peso máximo de carga y situarlos de forma adecuada para evitar que vuelquen sobre los trabajadores.

h) Atropellamientos, golpes y choques contra vehículos: Riesgo que aparece cuando se utilizan vehículos, como pueden ser, carretillas elevadoras, grúas, equipos pesados livianos o de peso. Se pueden producir lesiones graves con heridas, cortes, fracturas, etc., producto del impacto de los diferentes elementos de los vehículos con diferentes partes del cuerpo del operario, principalmente las extremidades inferiores (piernas y pies).

i) Accidentes de tráfico: Puede darse este riesgo cuando se utilizan vehículos para desarrollar las funciones laborales, Los conductores deben estar calificados para conducir dicho vehículo y respetar, en todo momento, las normas de conducción.

2.- Físicos:

a) Contactos térmicos: Este riesgo aparece cuando se trabaja con superficies extremadamente calientes o frías, y cuyo contacto puede producir una lesión. Es necesario, por tanto, evitar y aislar dichas zonas bien con medios de protección colectiva, o suministrando al trabajador equipos de protección individual.

b) Agentes físicos: Riesgo derivado del impacto de ondas que pueden ser sonoras (ruido), luminosas, electromagnéticas (radiaciones), etc. Las medidas de protección pasan, en primer lugar, por actuar sobre el foco de origen.

c) Exposición a ruidos: Sonido no deseado, molesto y desagradable, que aparte de molestias de tipo subjetivo dependientes de nuestra actitud hacia él o el estado anímico, nos pueda dañar y destruir la salud o integridad del cuerpo humano, considerando como factor de daño el tiempo de exposición y los umbrales de ruido a los que se expone el trabajador.

d) Exposición a vibraciones: Una vibración se puede definir como la oscilación de partículas, alrededor de un punto, en un medio físico cualquiera. Los efectos de la misma deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano, que actúa como receptor de dichas oscilaciones, las que toman varias direcciones de transferencia que afectan al organismo humano.

3.- Químicos:

Las medidas fundamentales a adoptar son seguir las indicaciones de manejo y almacenamiento indicadas por el fabricante en la ficha de seguridad y utilizar adecuadamente los equipos de protección.

a) Agentes químicos: Riesgos derivados del contacto, por parte del individuo, con pequeñas dosis de productos tóxicos a intervalos de tiempo reducidos y repetidos durante parte de su vida. Está muy presente en operaciones en las que se producen emanaciones de humos, gases o polvos.

La penetración de estos productos puede producirse por vía dérmica (absorción a través de la piel o por contacto), por inhalación o por vía digestiva (hábitos o prácticas poco higiénicas como fumar, beber o comer en el puesto de trabajo).

Los daños personales dependen de cada tipo de contaminante, pero si su exposición supera unos límites diarios pueden ocasionar lesiones crónicas o enfermedades profesionales de carácter grave o muy grave. También puede generar dermatosis por contacto y alergias de piel o del sistema respiratorio.

b) Inhalación de sustancias nocivas: Riesgo derivado de manejar productos con estas características o la posibilidad de que se produzcan fugas. Las

consecuencias pueden variar en gravedad, de intoxicaciones graves a mortales, dependiendo del tiempo de exposición y de la propia toxicidad del producto.

c) Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas: Riesgo provocado por el uso de productos cáusticos o corrosivos (hidróxido sódico, detergentes, etc.). Al igual que en el caso anterior se pueden producir lesiones, graves o muy graves, dependiendo del tipo de exposición, las características del producto, y la superficie del cuerpo que se haya visto afectada.

4.- Físicos – Químicos:

a) Incendios y/o explosiones: Este riesgo está ocasionado por la existencia, en el lugar de trabajo, de sustancias combustibles y/o inflamables (disolventes, polvo de productos orgánicos, papel, cartón, etc.). Pero para producirse el incendio o la explosión es necesario que exista un foco de ignición (quemadores de los hornos, cigarrillos de los trabajadores, una instalación eléctrica deficiente, electricidad estática, etc.) y un medio transmisor (como el oxígeno del aire).

5.- Locativo:

a) Caída de personas al mismo nivel: Por lo general, este tipo de riesgos es consecuencia de un mantenimiento incorrecto de las superficies de tránsito, ya sea por no estar limpias o por una causa de mantenimiento inadecuado (suelo roto, húmedo, etc.) y aunque el daño no suele ser excesivo, sí puede causar bajas o lesiones que repercutan en el desarrollo normal de las funciones del trabajador.

Las técnicas de prevención pasan entonces por aplicar medidas como realizar la limpieza del suelo siempre que sea necesario, llevar a cabo un mantenimiento adecuado de las superficies evitando huecos y roturas, suministrar a los operarios equipos de protección como calzado antideslizante.

b) Caída de persona a distinto nivel: Este tipo de riesgos puede tener consecuencias graves e incluso mortales, y se producen cuando el trabajador

realiza sus actividades o tiene acceso a zonas situadas a un nivel superior al suelo.

Las medidas preventivas básicas para evitar este riesgo son la instalación de protectores colectivos, como barandillas, para proteger las zonas ubicadas en altura, la utilización de un arnés de seguridad, la formación en la utilización de las escaleras de mano, etc.

c) Caída de objetos por derrumbamiento: Cuando se procede a almacenar productos no se debe superar la capacidad de almacenaje, ni las alturas permitidas, ya que se puede provocar un deslizamiento de las cargas que puede aplastar a los operarios que trabajen en el entorno. Éste es un ejemplo claro de este tipo de riesgo, fácilmente evitable si se respetan las medidas de altura y se sujetan adecuadamente los elementos.

d) Caída de objetos por manipulación: todo operario que maneje una herramienta u otro elemento está sometido a este riesgo. Así, los útiles deben tener una forma ergonómica y material que permitan su sujeción y utilización.

e) Caída de objetos desprendidos: Para evitar este riesgo, todos los productos y elementos que puedan caer deben estar perfectamente asegurados mediante sistemas de anclaje y sujeción.

6.- Eléctricos:

a) Contactos eléctricos: Este riesgo puede aparecer siempre que se trabaje con maquinaria o en zonas con conexión eléctrica. Para evitar que se produzca es fundamental el orden y la limpieza, además de un adecuado mantenimiento. Además, los cuadros eléctricos y cables deben estar perfectamente aislados, fuera de la zona de tránsito, no debe haber enchufes o cables “pelados”, etc.

7.- Ergonómico:

a) Sobreesfuerzo: Cuando se procede al manejo de cargas de modo manual o cuando se está en una posición incómoda y forzada durante mucho tiempo, puede aparecer este riesgo. El diseño ergonómico de los puestos y la formación adecuada del personal son factores claves para evitarlo.

b) Movimientos repetitivos: Realización continuada de ciclos de trabajo similares. Cada ciclo se parece al siguiente en su secuencia temporal, en el patrón de esfuerzo y en las características espaciales del movimiento. Puede provocar trastornos físicos en las articulaciones y trastornos músculo esquelético varios.

8.- Causa Naturales:

a) Riesgo inherente a cualquier actividad laboral sobre el que es muy difícil planificar, aunque debe haber siempre un plan de emergencias. Tales como: Temblores y/o Terremotos o sismos, lluvias, deslizamientos de material a la vía.

4.4 EVALUACIÓN DE RIESGOS

Se realiza la evaluación de riesgos con el personal responsable utilizando la “Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos”.

La evaluación de riesgos es realizada formando grupos de trabajo, utilizando la siguiente guía:

Guía para la Evaluación de Riesgos y Establecimiento de Controles a implementar:

4.4.1 VALORACION DE RIESGOS

La valoración o nivel de los riesgos (NR) se determina combinando dos variables: a) Probabilidad (P) de que ocurra un suceso o exposición peligrosa, y b) Severidad (S) del daño o deterioro de la salud, de acuerdo a la siguiente relación:

$$\text{NR} = \text{P} \times \text{S}$$

Para los efectos, la probabilidad “P” se estima combinando cuatro componentes de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{P} = \text{A} + \text{B} + \text{C} + \text{D}$$

Siendo:

A: Número de personas expuestas al peligro

B: Grado de controles implementados al momento de la evaluación

C: Grado de capacitación y/o entrenamiento del personal que se expone al peligro.

D: Tiempo de exposición al peligro

Los valores que pueden adoptar estos componentes son: 1,2 y 3, de acuerdo al Cuadro 01 “Caracterización de Probabilidades” que se muestra al final de esta sección.

Y la severidad toma los valores 1,2 y 3, de acuerdo al Cuadro 02 “Caracterización de Severidades” que se muestra al final de esta sección.

Tabla 03

CARACTERIZACIÓN DE PROBABILIDADES

Componentes de la Probabilidad	Valorización de los componentes		
	(1)	(2)	(3)
(A)	De 1 a 9	10 a 20	Más de 21
(B)	Los controles existen y son suficientes	Existen parcialmente pero no son suficientes	No existen
(C)	Personal se encuentra totalmente entrenado en la medida de control de la actividad que desarrolla.	Personal se encuentra parcialmente entrenado en la medida de control de la actividad que desarrolla.	Personal sin entrenamiento en la medida de control de la actividad que desarrolla.
(D)	Esporádicamente (no más de 72 horas acumuladas al mes)	Eventualmente (entre 73 y no más de 168 horas acumuladas al mes)	Continuamente más de 168 horas acumuladas al mes.

Tabla 04

CARACTERIZACIÓN DE SEVERIDADES

Valorización de la Severidad		
(1)	(2)	(3)
Produce lesión sin incapacidad-lesiones sin descanso médico (Seguridad en el trabajo) y/o Incomodidad (salud ocupacional)	Produce lesión con incapacidad temporal- lesiones con descanso médico (Seguridad en el trabajo) y/o daño reversible a la salud (Salud Ocupacional)	Produce lesión con incapacidad permanente- lesiones fatales (Seguridad en el Trabajo) y/o daño irreversible a la salud(Salud ocupacional)

Ejemplo de Severidad (1)

Pequeñas lesiones musculo-esqueléticas, contactos dérmicos, irritación de ojos, molestias e incomodidad, dolor de cabeza, etc.

Ejemplo de Severidad (2)

Daños a la salud reversibles como: lesiones musculo-esqueléticas moderadas a graves (fracturas, golpes, cortes, aplastamientos) sordera, dermatitis, exposición prolongada, etc.

Ejemplo de Severidad (3)

Daño a la salud irreversible que pueden ocasionar muerte o incapacidad permanente como: lesiones musculo-esqueléticas muy graves, amputaciones, sordera, quemaduras de 3º grado, etc.

Tabla 05

DETERMINACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DEL RIESGO

NIVEL DEL RIESGO		ACCIONES A TOMAR PARA ESTABLECER MEDIDAS DE CONTROL DE SER NECESARIO	PLAZO DE IMPLEMENTACION DE LAS MEDIDAS A TOMAR
Valor (R)	Interpretación		
4-8	Aceptable	<ul style="list-style-type: none"> - Deberán registrarse Medidas de Control para todos los peligros identificados en la "Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos" (F/EHS/GN-01) - Las medidas de controles existentes deben mantenerse, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantienen la eficacia de las medidas de control. - Considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plazo está sujeto a las revisiones periódicas programadas por los Jefes de SSMA. (Inspección, visitas, auditorias, etc.)
9 - 16	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinando las inversiones precisas y específicas. - Cuando el riesgo está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy grave), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión la probabilidad del daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plazo definido para implementar las medidas de control es de 1 a 5 meses.
17 - 24	Importante	<ul style="list-style-type: none"> - No debe comenzar la actividad nueva hasta que se haya reducido el riesgo. (Implementar medidas de control operacional). - Cuando el riesgo corresponda a una actividad que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. - Puede que se necesiten recursos considerables para controlar el riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plazo definido para implementar las medidas de control es de 1 mes.
25 - 36	Intolerable	<ul style="list-style-type: none"> - No se debe comenzar ni continuar la actividad hasta que se reduzca el riesgo. - Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse esta actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - El plazo definido para implementar las medidas de control es inmediato.

Para los fines de este procedimiento se consideran riesgos significativos a aquellos riesgos que luego de la evaluación den como resultado Moderado, Importante o Intolerables según el valor (R).

4.4.2 ESTABLECIMIENTO DE CONTROLES A IMPLEMENTAR

Para establecer las medidas de control se recomienda seguir la siguiente secuencia:

- Eliminación. Si es factible eliminar el riesgo aplicando algún control.
- Sustitución. Si es factible sustituir algún elemento que elimine o disminuya el riesgo.
- Controles de ingeniería. Si es factible alguna modificación tecnológica o de procedimientos para eliminar o disminuir el riesgo.
- Señalización/advertencia y/o controles administrativos. Utilizable como disuasivos o preventivos, no elimina el riesgo.
- Equipos de protección personal. Utilizable solo en los casos en que ya se revisaron los pasos previos y no es factible aplicar otro control.

Una vez identificadas las medidas de control a implementar para la gestión de los riesgos se consigna la información en la “Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos”

Tabla 06
 Controles Operacionales a considerar en las Matrices IPER.

TIPO	CONTROLES
I Maquinaria/Equipo	Contar con especificaciones del equipo, implementar un Programa de mantenimiento, implementar un Check list del Pre-uso de Equipo Móvil, etc.
II Material	Contar con MSDS (Material Safety Data Sheat – Hoja de Seguridad del material), Establecer registros de inventario, etc.
III Método	Implementar AST (Análisis Seguro de Trabajo), establecer permisos de trabajo, manuales, instructivos, y otros en relación a los anteriores que hayan sido declarados como obligatorios por el cliente, uso de EPP (Equipo de Protección Personal), etc.
IV Mano de obra	Brindar capacitación, sensibilización, inducción
V Comunicación proveedor	Establecer exigencias contractuales para proveedores para el cumplimiento de especificaciones técnicas, procedimientos, instrucción, etc., establecidos para el Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo.
VI Plan de Emergencia	Establecer, implementar y mantener un plan y respuesta ante emergencia, implementar un programa de simulacros, contar con SCTR (Seguro Complementario de Trabajo de alto riesgo), otros.

4.4.3 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LA MATRIZ IPER

Finalizada la evaluación el responsable del proyecto o instalaciones enviará la matriz IPER debidamente llenada al gerente correspondiente, para su revisión y aprobación.

La distribución de la matriz IPER se podrá realizar a los colaboradores mediante un cargo de distribución ó memorándum de entrega, indicando en el registro la fecha de actualización de la matriz. Así mismo la difusión de la matriz IPER se realizará mediante una capacitación, la cual se registrará en el formato Evento de Capacitación.

Tabla 07
 Matriz IPER.

MATRIZ

Código:

Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)

Versión del documento:

Fecha de aprobación:

MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)							
						(A)	(B)	(C)	(D)	(S)	(SxP)		
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACION	INDICE DE TIEMPO EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
1. Presentación de la tripulación	Recepción / entrega de documentos	Locativos	Escaleras, elementos y objetos apilados inadecuadamente.	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caídas a distinto nivel, golpes, tropiezos,	1	1	1	3	6	1	6	Orden y limpieza en los accesos de lugares de trabajo
		Eléctricos	Conexiones eléctricas inadecuadas(cables sueltos, rotos, otros)	Shock eléctrico y quemaduras eléctricas. Lesiones físicas con incapacidad permanente o fatales	Electrocución	1	1	1	3	6	1	6	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Inspecciones periódicas. Sistema con conexión a tierra. Interruptor termo magnético.
	Programación de Carga a transportar	Psicosociales	Situación estresante(exceso de trabajo, jornada de trabajo)	Ansiedad, mal humor, dolor de cabeza, cuello, espalda tensión muscular	Stress	1	1	1	3	6	1	6	Charlas de motivación. Reuniones de integración a todo nivel. Charlas de cómo prevenir el stress
2. Inspección de locomotora	Colocación de herramientas en cabina de locomotora	Locativos	Presenta espacio reducido en los accesos a la cabina de locomotora	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caídas al mismo nivel, golpes, tropiezos	1	1	1	3	6	1	6	Orden y limpieza en los accesos de lugares de trabajo
		Ergonómico	Manipulación de carga mayor a 25 kg. (cargar caja metálicas con herramientas, mangueras de freno, maletas personales)	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	2	12	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
	Revisión de frenos de locomotora	Físico	Ruido: Ubicación de personal en zona de ruido mayor a 85 db, manipulación sistema de aire de locomotora con ruido mayor a 85 db	Perdida auditiva inducida por ruido, molestia nerviosismo	Exposición a ruido mayor a 85 db	1	1	1	3	6	1	6	Programa de vigilancia audio métrica. Uso correcto de protectores auditivos.
		Mecánico	Materiales punzo cortantes, residuos de metales,	Cortes, escoriaciones , amputaciones	Cortado por superficies punzo cortantes	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Mecánico	Manipulación de herramientas: uso de llaves, desarmadores, otros	Atrapamiento por y entre objetos/herramientas	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
Ergonómico	Manipulación de herramientas en el truke: uso de llaves, desarmadores, otros	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	1	6	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.		

MATRIZ		Código:
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)		Versión del documento:
		Fecha de aprobación:

MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACION	INDICE DE TIEMPO EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
2. Inspección de locomotora	Revisión de motor	Físico	Ruido: Ubicación de personal en zona de ruido mayor a 85 db, revisión de motor de locomotora con ruido mayor a 85 db	Perdida auditiva inducida por ruido, molestia nerviosismo	Exposición a ruido mayor a 85 db	1	1	1	3	6	1	6	Programa de vigilancia audio métrica. Uso correcto de protectores auditivos.
		Mecánico	Presenta espacio reducido en los accesos al motor	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Golpes entre componentes del motor	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Ergonómico	Posturas forzadas en el trabajo de revisión	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	2	12	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
		Eléctricos	Manipulación de equipos energizados locomotoras diesel	Shock eléctrico y quemaduras eléctricas. Lesiones físicas con incapacidad permanente o fatales	Contacto con electricidad	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Inspecciones periódicas. Sistema con conexión a tierra. Interruptor termo magnético.
	Revisión de ventiladores con motor encendido	Mecánico	Uso de escalinata mayor a 1.80 metros	Fractura, contusiones, laceraciones.	Golpes	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinas y escaleras
		Eléctricos	Manipulación de equipos energizados ventiladores	Shock eléctrico y quemaduras eléctricas. Lesiones físicas con incapacidad permanente o fatales	Contacto con electricidad	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Inspecciones periódicas. Sistema con conexión a tierra. Interruptor termo magnético.
	Limpieza de locomotora, pasillos, barandas	Locativos	Presenta espacio reducido en los accesos a la cabina de locomotora	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caidas al mismo nivel, golpes, tropezos	1	1	1	3	6	1	6	Orden y limpieza en los accesos de lugares de trabajo
		Químicos	Exposición a polvo	Alergia, irritación	Inhalación de material particulado	1	1	1	3	6	1	6	Programa de Higiene Industrial. Uso correcto de Equipos de protección respiratoria
	Retiro de cuñas metálicas, afloje de frenos de mano y toque de campana	Mecánico	Manipulación de herramientas: cuñas metálicas	Atrapamiento por y entre objetos/herramientas	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.

MATRÍZ		Código:
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)		Versión del documento:
		Fecha de aprobación:

MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACION	INDICE DE TIEMPO EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
2. Inspección de locomotora	Retiro de cuñas metálicas, afloje de frenos de mano y toque de campana	Ergonómico	Posturas forzadas en el trabajo de girar el breque de mano	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	2	12	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
	Abastecimiento de combustible	Químicos	Fuga derrame de combustible	Asfixia, intoxicación, irritación, dolor de cabeza, náuseas, desmayos.	Inhalación de sustancias o agentes dañinos	1	1	1	3	6	1	6	Uso de EPP. Disposición de MSDS en lugares de trabajo. Instructivo trasegado de muestras de combustibles
		Químicos	Fuga derrame de combustible	Alergia, irritación en la piel, quemadura	Contacto de la piel con combustible	1	1	1	3	6	1	6	Uso de EPP. Disposición de MSDS en lugares de trabajo. Instructivo trasegado de muestras de combustibles
3. Inspección de vagones	Revisión de frenos de mano	Físico	Ruido: Ubicación de personal en zona de ruido mayor a 85 db.	Perdida auditiva inducida por ruido, molestia nerviosismo	Exposición a ruido mayor a 85 db	1	1	1	3	6	1	6	Programa de vigilancia audio métrica. Uso correcto de protectores auditivos.
		Mecánico	Manipulación de herramientas: uso de barretas, llaves	Atrapamiento por y entre objetos/herramientas	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Mecánico	Subiendo al vagón por escalinata	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caidas a distinto nivel, golpes, tropezos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinatas y escaleras
		Ergonómico	Manipulación de freno de manos	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	2	12	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
	Revisión de mangueras de aire y válvulas	Físico	Ruido: Ubicación de personal en zona de ruido mayor a 85 db, revisión de acoples de manguera con ruido mayor a 85 db	Perdida auditiva inducida por ruido, molestia nerviosismo	Exposición a ruido mayor a 85 db	1	1	1	3	6	2	12	Programa de vigilancia audio métrica. Uso correcto de protectores auditivos.
		Mecánico	Manipulación de mangueras	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Golpes, de manguera por escape brusco de aire a presión.	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.

MATRÍZ		Código:
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)		Versión del documento:
		Fecha de aprobación:

MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACIÓN	INDICE DE TIEMPO EXPOSICIÓN AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
3. Inspección de vagones	Revisión de carga a transportar	Mecánico	Subiendo al vagón por escalinata	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caídas a distinto nivel, golpes, tropiezos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinas y escaleras
		Químicos	Manipulación de productos químicos	Contacto de los ojos con sustancias o agentes dañinos	Irritación, conjuntivitis química	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Químicos	Manipulación de productos químicos	Contacto de la piel con sustancias o agentes dañinos	Dermatitis de contacto, quemaduras envenenamiento	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Químicos	Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos	Dolor de cabeza, alergias, nauseas, mareos	Inhalación de sustancias o agentes dañinos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
	Revisión de luces, otros	Mecánico	Superficie irregular, desnivelado, (terraplén a lo largo de la vía férrea)	Excoriaciones, abrasiones (lesión superficial), fracturas y contusiones	Caída al mismo nivel	1	1	1	3	6	1	6	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación.
4. Formación del tren	Subiendo y bajando de vagones	Mecánico	Subiendo al vagón por escalinata	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caídas a distinto nivel, golpes, tropiezos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinas y escaleras
	Enganchar y desenganchar vagones	Mecánico	Superficie irregular, desnivelado, (terraplén a lo largo de la vía férrea)	Excoriaciones, abrasiones (lesión superficial), fracturas y contusiones	Caída al mismo nivel	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación.
		Mecánico	Manipulación de muelas de enganche	Atrapamiento por y entre objetos	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Mecánico	Desplazamiento en la vía	Golpes / Contusiones/ fracturas. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Atropello de personal con locomotoras, vagones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.

MATRÍZ		Código:
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)		Versión del documento:
		Fecha de aprobación:

MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACIÓN	INDICE DE TIEMPO EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGOS	
4. Formación del tren	Operar frenos de mano	Ergonómico	Manipulación de freno de manos	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	2	12	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
		Mecánico	Manipulación de frenos de mano	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
5. Cambios de vía	Inspección de cambios de vía	Mecánico	Superficie irregular, desnivelado, (terraplén a lo largo de la vía férrea)	Excoriaciones, abrasiones(lesión superficial), fracturas y contusiones	Caída al mismo nivel	1	1	1	3	6	1	6	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación.
	Manipulación del cambio de vía	Mecánico	Manipulación de cambio de vía	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	1	6	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Ergonómico	Manipulación de cambio de vía	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	1	6	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
6. Prueba de frenos de aire	Revisión de indicadores de presión	Psicosociales	Situación estresante(exceso de trabajo, jornada de trabajo)	Ansiedad, mal humor, dolor de cabeza, cuello, espalda tensión muscular	Stress	1	1	1	3	6	1	6	Charlas de motivación. Reuniones de integración a todo nivel. Charlas de cómo prevenir el stress
	Inspección de componentes del tren	Mecánico	Desplazarse a lo largo del tren por superficie irregular, desnivelado, (terraplén a lo largo de la vía férrea)	Excoriaciones, abrasiones(lesión superficial), fracturas y contusiones	Caída al mismo nivel	1	1	1	3	6	1	6	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Uso correcto de equipos de protección
	Prueba en la cola del tren	Físico	Ruido: Prueba de cola (aire a presión)Ubicación de personal en zona de ruido mayor a 85 db	Perdida auditiva inducida por ruido, molestia nerviosismo	Exposición a ruido mayor a 85 db	1	1	1	3	6	1	6	Programa de vigilancia audio métrica. Uso correcto de protectores auditivos.
		Mecánico	Manipulación de manguera de cola del tren	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.

		MATRÍZ										Código:	
		Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)										Versión del documento:	
												Fecha de aprobación:	
MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS					FECHA DE ACTUALIZACIÓN						
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACIÓN	INDICE DE TIEMPO EXPOSICIÓN AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
7. Autorización de uso de vía	Solicitud de AUV del control de trenes	Psicosociales	Situación estresante(exceso de trabajo, jornada de trabajo)	Ansiedad, mal humor, dolor de cabeza, cuello, espalda tensión muscular	Stress	1	1	1	3	6	1	6	Charlas de motivación. Reuniones de integración a todo nivel. Charlas de cómo prevenir el stress
8. Marcha de trenes y locomotoras	Recorrido en ruta	Mecánico	Al desplazarse por la vía férrea, personas extrañas lanzan piedras	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Mecánico	Malezas, ramas de arboles muy cerca de la vía, impactan a la ventana de cabina	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Programa de Mantenimiento y limpieza del área de influencia de la vía férrea, en coordinación con los Municipios
		Mecánico	Colisiones con unidades de tracción(vagones, locomotoras, equipos de vía)	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Traumatismo, contusiones	1	1	1	1	4	3	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas.
		Mecánico	Escape y pérdida de control de unidades	Fractura, contusiones, lesiones	Atrapamiento por equipo en movimiento	1	1	1	1	4	3	12	Programa de Mantenimiento Preventivo que contemple, Lubricación de plato centro y rodado mensualmente
		Mecánico	Descarrilamiento de unidades de tracción	Fractura, contusiones, lesiones	Traumatismo, contusiones	1	2	1	2	6	3	18	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas.
		Químicos	Descarrilamiento de unidades de tracción	Contacto de los ojos con sustancias o agentes dañinos	Irritación, conjuntivitis química	1	2	1	2	6	3	18	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Químicos	Descarrilamiento de unidades de tracción	Contacto de la piel con sustancias o agentes dañinos	Dermatitis de contacto, quemaduras envenenamiento	1	2	1	2	6	3	18	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.

MATRÍZ**Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)**

Código:

Versión del documento:

Fecha de aprobación:

MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCIÓN	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACIÓN	INDICE DE TIEMPO EXPOSICIÓN AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
8. Marcha de trenes y locomotoras	Recorrido en ruta	Químicos	Descarrilamiento de unidades de tracción	Dolor de cabeza, alergias, náuseas, mareos	Inhalación de sustancias o agentes dañinos	1	1	1	3	6	3	18	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Mecánico	Intrusión de vehículos	Fractura, contusiones, lesiones	Atrapamiento por equipo en movimiento	1	1	1	3	6	3	18	Programa de Educación Vial a los transeúntes.
		Mecánico	Intrusión de peatones	Fractura, contusiones, lesiones	Atrapamiento por equipos en movimiento	1	1	1	3	6	3	18	Programa de Educación Vial a los transeúntes.
		Químicos	Exposición a polvo	Alergia irritación	Inhalación de material particulado	1	1	1	3	6	1	6	Programa de Higiene Industrial. Uso correcto de Equipos de protección respiratoria
		Físico	Ruido: Ubicación de personal en zona de ruido mayor a 85 db,	Pérdida auditiva inducida por ruido, molestia nerviosismo	Exposición a ruido mayor a 85 db	1	1	1	3	6	1	6	Programa de vigilancia audio métrica. Uso correcto de protectores auditivos.
		Físico - Químico	Material inflamable , motor, polvo, grasas, combustible	Quemaduras, asfixia	Incendio	1	1	1	3	6	2	12	Simulacros. Extintores vigentes, señalizados y accesibles. Brigadas de Emergencias. Inspecciones
	Parada en vías secundarias por cruzamiento	Mecánico	Escape y pérdida de control de unidades	Fractura, contusiones, lesiones	Traumatismo, contusiones	1	1	1	1	4	3	12	Programa de Mantenimiento Preventivo que contemple, Lubricación de plato centro y rodado mensualmente
		Mecánico	Manipulación de herramientas: cuñas metálicas	Atrapamiento por y entre objetos/herramientas	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Ergonómico	Posturas forzadas en el trabajo de girar el breque de mano	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	2	12	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
		Mecánico	Subiendo y bajando del vagón por escalinata	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caidas a distinto nivel, golpes, tropiezos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinas y escaleras

MATRÍZ**Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)**

Código:

Versión del documento:

Fecha de aprobación:

MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCIÓN	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACIÓN	INDICE DE TIEMPO EXPOSICIÓN AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
8. Marcha de trenes y locomotoras	Parada en vías secundarias por cruzamiento	Mecánico	Manipulación de cambio de vía	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	1	6	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
	Cruce en pasos a nivel	Físico	Ruido: Ubicación de personal en zona de ruido mayor a 85 db,	Perdida auditiva inducida por ruido, molestia nerviosismo	Exposición a ruido mayor a 85 db	1	1	1	3	6	2	12	Programa de vigilancia audio métrica. Uso correcto de protectores auditivos.
		Mecánico	Intrusión de vehículos	Fractura, contusiones, lesiones a terceros	Atrapamiento por equipo en movimiento	3	1	1	3	8	3	24	Programa de Mantenimiento de Señalización de Pasos a Nivel. Programa de Educación Vial a los transeúntes.
		Mecánico	Intrusión de peatones	Fractura, contusiones, lesiones a terceros	Atrapamiento por equipos en movimiento	3	1	1	3	8	3	24	Programa de Mantenimiento de Señalización de Pasos a Nivel. Programa de Educación Vial a los transeúntes.
9. Estacionamiento del tren	Parqueo de vagones	Mecánico	Escape y pérdida de control de unidades	Fractura, contusiones, lesiones	Atrapamiento por equipo en movimiento	1	1	1	1	4	3	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Mecánico	Superficie irregular, desnivelado, (terraplén a lo largo de la vía férrea)	Excoriaciones, abrasiones (lesión superficial), fracturas y contusiones	Caída al mismo nivel	1	1	1	3	6	1	6	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación.
		Mecánico	Manipulación de muelas de enganche	Atrapamiento por y entre objetos	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Mecánico	Manipulación de herramientas: cuñas metálicas	Atrapamiento por y entre objetos/herramientas	Traumatismo, contusiones	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Químicos	Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos	Contacto de los ojos con sustancias o agentes dañinos	Irritación, conjuntivitis química	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.

MATRIZ												Código:	
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)												Versión del documento:	
												Fecha de aprobación:	
MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS					FECHA DE ACTUALIZACIÓN						
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUERTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACION	INDICE DE TIEMPO EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
9. Estacionamiento del tren	Parqueo de vagones	Químicos	Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos	Contacto de la piel con sustancias o agentes dañinos	Dermatitis de contacto, quemaduras envenenamiento	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Químicos	Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos	Dolor de cabeza, alergias, nauseas, mareos	Inhalación de sustancias o agentes dañinos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Mecánico	Subiendo y bajando del vagón por escalinata	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caídas a distinto nivel, golpes, tropiezos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinas y escaleras
	Entrega de documentos a vigilancia de carga transportada	Psicosociales	Situación estresante(exceso de trabajo, jornada de trabajo)	Ansiedad, mal humor, dolor de cabeza, cuello, espalda tensión muscular	Stress	1	1	1	3	6	1	6	Charlas de motivación. Reuniones de integración a todo nivel. Charlas de cómo prevenir el stress
10. Entoldado y desentoldado de vagones	Retiro de precintos, soguillas	Mecánico	Subiendo y bajando del vagón por escalinata	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caídas a distinto nivel, golpes, tropiezos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinatas y escaleras
	Retiro/ colocación de toldos	Mecánico	Trabajo en altura sobre los vagones	Fractura, contusiones, lesiones	Caídas a distinto nivel, golpes, tropiezos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinas y escaleras
		Químicos	Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos	Contacto de los ojos con sustancias o agentes dañinos	Irritación, conjuntivitis química	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Químicos	Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos	Contacto de la piel con sustancias o agentes dañinos	Dermatitis de contacto, quemaduras envenenamiento	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.

MATRÍZ		Código:
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)		Versión del documento:
		Fecha de aprobación:

MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACIÓN	INDICE DE TIEMPO EXPOSICIÓN AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGO	
10. Entoldado y desentoldado de vagones	Retiro/ colocación de toldos	Químicos	Manipulación y almacenamiento de materiales peligrosos	Dolor de cabeza, alergias, nauseas, mareos	Inhalación de sustancias o agentes dañinos	1	1	1	3	6	2	12	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Inspecciones periódicas. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Ergonómico	Manipulación de carga mayor a 25 kg. (cargar toldos húmedos)	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	1	1	1	3	6	2	12	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
11. Trabajos de encarrilamiento	Inspección de unidades	Mecánico	Superficie irregular, desnivelado, (terraplén a lo largo de la vía férrea)	Excoriaciones, abrasiones (lesión superficial), fracturas y contusiones	Caída al mismo nivel	2	1	1	3	7	2	14	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación.
		Químicos	Unidades de tracción fuera de la vía con material expuesto	Contacto de los ojos con sustancias o agentes dañinos	Irritación, conjuntivitis química	2	1	1	3	7	3	21	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Químicos	Unidades de tracción fuera de la vía con material expuesto	Contacto de la piel con sustancias o agentes dañinos	Dermatitis de contacto, quemaduras envenenamiento	2	1	1	3	7	3	21	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
		Químicos	Unidades de tracción fuera de la vía con material expuesto	Dolor de cabeza, alergias, nauseas, mareos	Inhalación de sustancias o agentes dañinos	2	1	1	3	7	3	21	Procedimiento de control operacional. Lo realiza personal entrenado. Uso correcto de EPP. Plan de Emergencias. Hojas MSDS de los productos químicos.
	Traslado de materiales y herramientas	Locativos	Presenta espacio reducido en los accesos a los vagones	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caídas al mismo nivel, golpes, tropiezos	2	1	1	3	7	2	14	Orden y limpieza en los accesos de lugares de trabajo
		Ergonómico	Manipulación de carga mayor a 25 kg. (cargar equipos, herramientas, materiales de vía, etc.)	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	2	1	1	3	7	2	14	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
Preparación de terraplén	Ergonómico	Posturas forzadas en el trabajo de armado de vía	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	2	1	1	3	7	2	14	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.	

MATRÍZ		Código:
Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER)		Versión del documento:
		Fecha de aprobación:

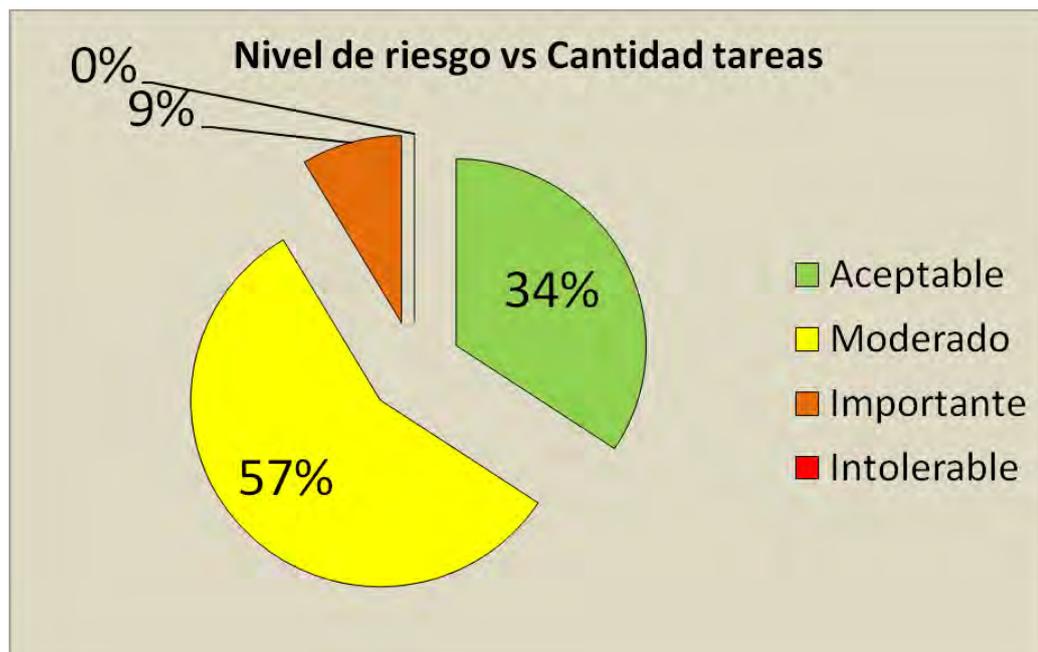
MATRIZ IPER DE:		TRANSPORTE DE SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS EN VAGONES FERROVIARIOS				FECHA DE ACTUALIZACIÓN						MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	
ACTIVIDAD	TAREA	PELIGRO		RIESGO		EVALUACIÓN DEL RIESGO							
		TIPO	DESCRIPCION	DAÑO O DETERIORO DE LA SALUD	SUCESO O EXPOSICIÓN PELIGROSA	PROBABILIDAD (P)				(S)	(SxP)		
						(A)	(B)	(C)	(D)				
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS	INDICE DE MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES	INDICE DE CAPACITACION	INDICE DE TIEMPO EXPOSICION AL RIESGO	INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)	INDICE DE SEVERIDAD	NIVEL DEL RIESGOS	
11. Trabajos de encarrilamiento	Preparación de terraplén	Ergonómico	Manipulación de carga mayor a 25 kg. (cargar durmientes, rieles, materiales de vía, etc.)	Distensión, torsión, fatiga, lumbagos	Ergonómico por sobreesfuerzo	2	1	1	3	7	2	14	Capacitación del personal en temas ergonómicos. Estudio ergonómico. Programa ergonómico.
	Maniobra de gatas: hidráulicas y mecánicas	Mecánico	Manipulación de herramientas: uso de gatas, palancas, otros	Atrapamiento por y entre objetos/herramientas	Traumatismo, contusiones	2	1	1	3	7	2	14	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Mecánico	Perdida de control de unidades por trabajos de elevación	Fractura, contusiones, lesiones	Atrapamiento por equipo	2	1	1	1	5	3	15	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
	Maniobra de equipos pesados, grúas, cargador frontal	Mecánico	Desplazamiento en la vía férrea	Fractura, contusiones, lesiones	Atropello de personal	2	1	1	3	7	2	14	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
		Mecánico	Perdida de control en el izaje de componentes de vagones	Fractura, contusiones, lesiones	Atrapamiento por equipo	2	1	1	1	5	3	15	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas. Uso correcto de Equipos de protección personal.
	Reinicio movimiento de trenes	Mecánico	Subiendo y bajando del vagón por escalinata	Golpes / Contusiones. Lesiones físicas con incapacidad temporal	Caídas a distinto nivel, golpes, tropiezos	1	1	1	3	6	1	6	Procedimiento de control operacional. Programa de Capacitación. Inspecciones periódicas de escalinatas y escaleras

Tabla 08

NIVEL DE RIESGO vs TAREAS DESARROLLADAS

Nivel de Riesgo	Cantidad de Tareas
Aceptable	12
Moderado	20
Importante	3
Intolerable	0
Total	35

Fig. 20 Diagrama Nivel de Riesgo



4.5 RELACIÓN DE RIESGOS CRÍTICOS

Al finalizar la Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), se concluye con la siguiente relación de riesgos críticos, detallados a continuación:

Tabla 09 Relación de Riesgos Críticos

TEM	RIESGOS CRITICOS DE ACCIDENTES DE TRABAJO	PELIGRO	ACTIVIDADES
1	Fractura, contusiones del personal. Fractura, muerte de terceros.	Intrusión de peatones	Recorrido en ruta. Cruce de pasos a nivel.
2	Fractura, contusiones del personal. Fractura, muerte de terceros.	Intrusión de vehículos	Recorrido en ruta. Cruce de pasos a nivel.
3	Fractura, contusiones; contacto de ojos, piel con sustancias químicas	Descarrilamiento de unidades de tracción.	Recorrido en ruta
4	Contacto de ojos, piel con sustancias químicas.	Unidades de tracción descarriladas.	Inspección de Unidades en trabajos de encarrilamiento

A continuación se detalla los pasos a nivel con mayor criticidad en zonas urbanas de Lima – Callao.



Fig. 22 Paso a Nivel Av. Gambeta



Fig. 23 Paso a Nivel Av. Universitaria

Tabla 10 Relación de pasos a nivel de la vía férrea con carretera.

TRAMOS SANTA CLARA - CALLAO	VIA PRINCIPAL	UBICACIÓN (PK)	CONDICIÓN
1	Huachipa	29.100	PUBLICO
2	Curtiembre Catamo	27.800	PUBLICO
3	Curtiembre Patamo	27.200	PUBLICO
4	Ladrillera Vitarte	26.050	PUBLICO
5	Santa Rosita	24.995	PUBLICO
6	Zavala	23.940	PUBLICO
7	Asoc. Vivienda 1º Mayo	23.522	PRIVADO
8	Asoc. Vivienda 1º Mayo	23.450	CLANDESTINO
9	Ladrillera	22.685	PUBLICO
10	Surco la atarjea	22.650	PRIVADO
11	Pasaje Pradera	22.100	CLANDESTINO
12	Pasaje Andahuaylas	21.900	CLANDESTINO
13	Sedapal	19.140	PRIVADO
14	Puente Huáscar	18.500	CLANDESTINO
15	Av. Riva Agüero(2)	17.750	PUBLICO
16	Av. Riva Agüero(1)	17.620	PUBLICO
17	Jr. Ansietá Baja	16.640	PUBLICO
18	Emp.Elect. Asociados	16.125	PRIVADO
19	Jr. Ascope	11.979	PUBLICO
20	Av. Acomayo	11.700	PUBLICO
21	Av. Ramon Cárcamo	11.400	PUBLICO
22	Av. Ecuador	10.814	PUBLICO
23	Av. Nicolás Dueñas	9.78	PUBLICO
24	Av. Universitaria	8.533	PUBLICO
25	Av. Carrión	7.410	PUBLICO
26	Pasaje Belaunde	7.200	CLANDESTINO
27	Av. Jorge Chávez	6.909	PUBLICO
28	Av.Elmer Faucett	6.048	PUBLICO
29	Pasaje Grau	5.650	CLANDESTINO
30	Fabrica de Loza Inca	5.330	PRIVADO
31	Pasaje el Sol	4.990	PUBLICO
32	Minka	4.900	PRIVADO
33	Ransa	4.400	PRIVADO
34	Villegas	4.130	PUBLICO
35	Av. Néstor Gambeta	2.985	PUBLICO
36	Centromin peru	2.302	PRIVADO
37	Av.Contrte. Mora	1.990	PUBLICO
38	Av. Guardia chalaca	1.240	PUBLICO

Programa “Salvemos vidas”, consiste en concientizar a los conductores y peatones por medio de entrega de trípticos, policía ferroviaria recalando a

peatones y conductores, a respetar las señales del ferrocarril a lo largo de las principales avenidas.



Fig. 24 Representantes de FCCA S.A. y P.N.P. entregan folletos informativos de Salvemos Vidas.



Fig. 25 P.N.P. entrega folletos informativos de Salvemos Vidas.



Fig. 26 Policía, resguardando paso de trenes en avenidas de alto tránsito, en hora punta.

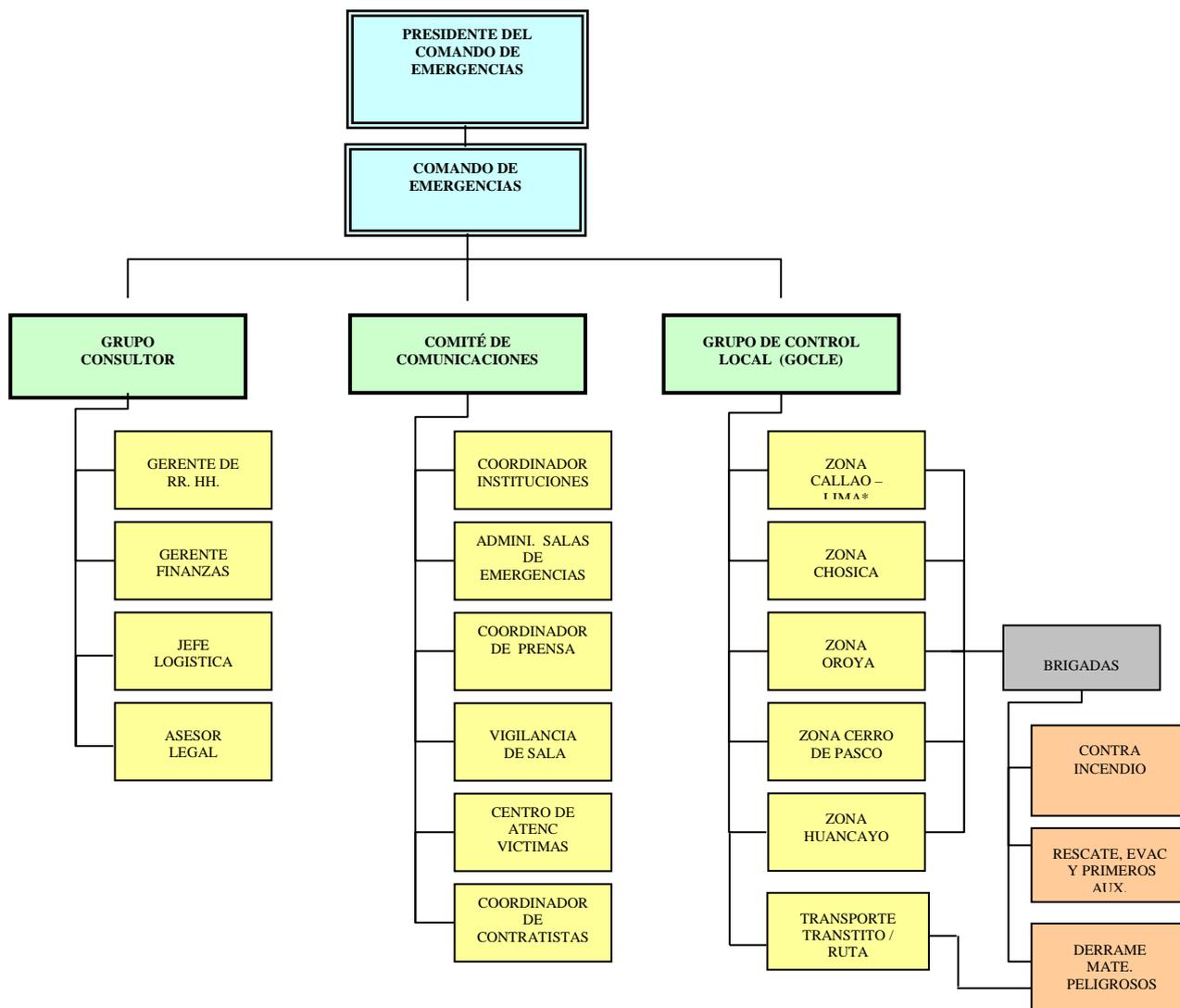
Capítulo 5

ORGANIZACIÓN DE UNA PRIMERA RESPUESTA DE EMERGENCIA

5.1 ORGANIZACION PARA UNA PRIMERA RESPUESTA DE EMERGENCIA

Para responder de manera eficaz, se necesita implementar una estructura que permita la participación efectiva de todas las gerencias y jefaturas cuyos aportes se requieren para enfrentar la emergencia; la multiplicidad y heterogeneidad de las actividades requeridas obligan a una acción coordinada de todas las áreas involucradas en nuestras operaciones.

Fig. 27 Comando de Emergencias



5.1.1 COMANDO DE EMERGENCIAS - Comité de Crisis

El COMANDO DE EMERGENCIAS (COE) - Comité de crisis, es aquel grupo que ejerce la dirección, planificación, logística y actividades financieras de apoyo; así como el control de las operaciones en caso de una emergencia/contingencia.

El Comando de Emergencias (COE) busca mantener un tiempo de respuesta óptimo, de manera que las consecuencias en las etapas de control y mitigación sean mínimas, por ello se requiere un esquema de Organización (Organigrama) real de cómo nuestras áreas operativas y administrativas operan normalmente.

El Comando de Emergencias (COE) tiene la responsabilidad de identificar, evaluar y controlar los riesgos para minimizarlos durante toda la emergencia y estará conformado por personal que cuenta con una determinada responsabilidad sobre una determinada labor en la empresa, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 11 Miembros COE

Presidente del COE	Director Ejecutivo
Sub. Presidente	Gerente General
Miembros	Gerente de Operaciones
	Gerente de Asuntos Internos-Telecom, Seguridad Ind.
	Jefe de Seguridad Industrial y Medio Ambiente
	Jefes de Operaciones de Trenes, Mecánica, Vías y Obras

El transporte ferroviario de Sustancias Químicas Peligrosas de acuerdo a la ruta a seguir, hace imprescindible la existencia de Organizaciones Menores de Respuesta (**Grupos de Control Local de una Emergencia - GOCLE**), con la finalidad de garantizar una primera respuesta organizada por parte de la Empresa, hasta la llegada del Comando de Emergencias COE – Comité de

Crisis, los bomberos, ambulancia u otras brigadas externas especializadas de unidades cercanas.

En tal sentido, la organización de emergencia de FCCA S. A., se basa en una organización central (COE) y organizaciones más pequeñas (GOCLE) correspondientes a las áreas, bases y/o zonas de tránsito existentes (Subdivisiones), con brigadas de emergencia de acuerdo a las funciones que realizarían durante el control del incidente hasta la llegada del comando de emergencias (COE).

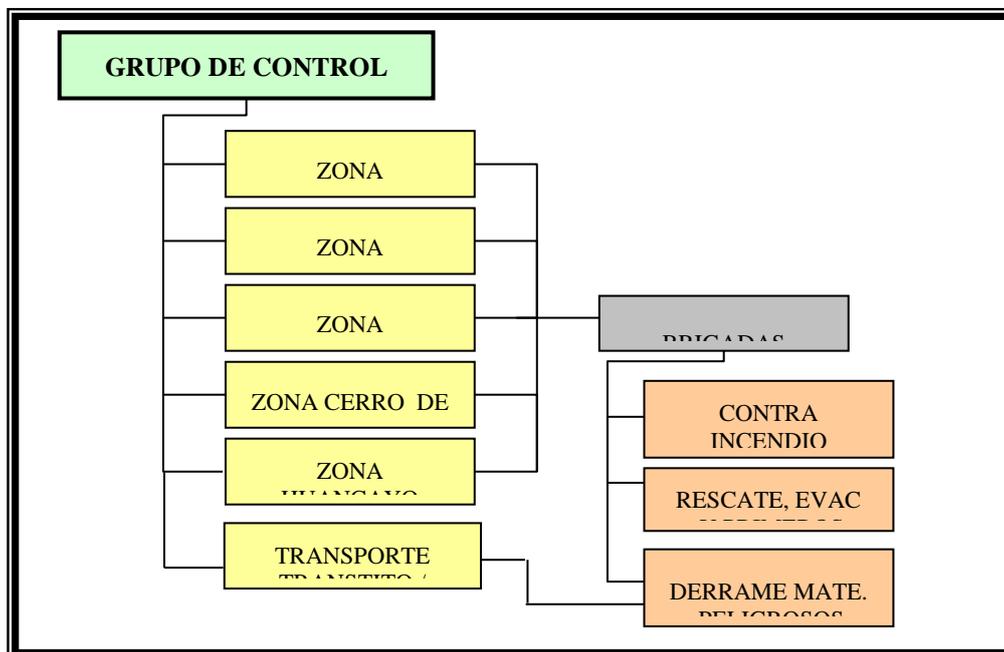
La organización de un grupo de control local de una emergencia (GOCLE) se encuentra conformada por personal de mando medio (supervisores, coordinadores, asistentes) que labora en la zona o base inmediatamente cercana a la emergencia y cuya organización básica pero no limitante será:

Tabla 12 Miembros GOCLE

Director del GOCLE	Jefe de Zona / Área
Oficial de Seguridad	Asistente de seguridad y medio ambiente
Miembros	Supervisores de operaciones, mecánica, vías y obras
	Jefe de asuntos internos – Telecomunicaciones
Brigadas	Brigadistas

El presente Plan detalla la necesidad de contar con cuatro (04) organizaciones, menores en las siguientes áreas:

Tabla 13 Organizaciones Menores



5.1.2 GRUPOS DE CONTROL LOCAL DE UNA EMERGENCIA (GOCLE)

- Callao: Estación / Factoría Guadalupe – Patio Central
- Lima: Oficinas administrativas
- Chosica: Estación de Chosica
- Transporte: Unidad móvil vagón de auxilio (unidad adjunta al tren o convoy de vagones)

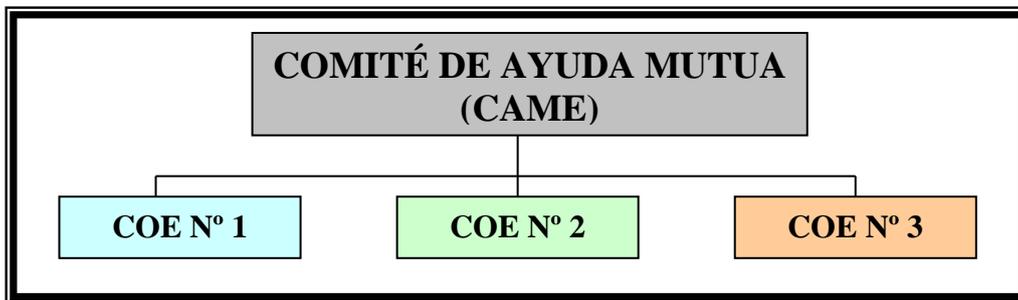
Asimismo, la complejidad de las operaciones, la magnitud de los riesgos potenciales en el transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas y principalmente la necesidad de enlazar los recursos internos y externos de la empresa, hacen necesario contar con una estructura de organización y coordinación externa entre las empresas involucradas con el producto, Productor(clientes), el **Transportista** Ferrocarril central Andino S.A., y el recepcionista(clientes), los cuales deberán de constituirse a través de sus COE's y conformaran el Comité de Ayuda Mutua para Emergencias (CAME), el cual ejercerá la dirección, planificación, logísticas y actividades financieras de

apoyo; así como la evaluación, coordinación de las operaciones de control de la emergencia, y manejo de medios de comunicación y medidas post - siniestros.

Ver **Anexo 5.2.2** Plan de ayuda mutua ante contingencias con ácido sulfúrico

Tabla 14 Comité de Ayuda Mutua

COMITÉ DE AYUDA MUTUA PARA EMERGENCIAS (CAME)	
COE N° 1	CLIENTE INICIAL / PRODUCTOR
COE N° 2	FERROCARRIL CENTRAL ANDINO S.A.
COE N° 3	CLIENTES FINAL / RECEPCIONISTA



No es requisito indispensable la presencia de todas las personas indicadas para la conformación del COE, el Presidente del COE, es quien constituye la autoridad y responsable máximo, determinará la conformación del Comando de Emergencia, de acuerdo a las características de la misma.

5.1.3 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Las funciones y responsabilidades de cada uno de los miembros del comité se encuentran detalladas en el **Anexo 5.2.3**.

5.2 ORGANIZACION DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

5.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DE LA EMERGENCIA

La identificación de la magnitud de una emergencia se puede definir de acuerdo a los siguientes niveles de situaciones de Emergencia:

a) NIVEL I – BAJO

Una emergencia menor que puede ser controlada en forma segura localmente por el personal que labora en el sector afectado.

No causa ninguna amenaza mayor a la vida humana o al medio ambiente. No es necesario activar el Plan de Emergencia/Contingencia al Nivel del COE pero sí al Nivel del GO CLE, por ello se está en la obligación de hacer los reportes requeridos por las áreas de Seguridad Industrial, Asuntos Internos y Operaciones. El responsable del incidente es el Director del Gocle.

Tabla 15 Tipos de Emergencia Nivel Bajo

TIPOS DE EMERGENCIAS	Nivel I (Bajo)
Accidentes Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lesiones o Malestares menores que se puedan tratar con el uso de un botiquín o una simple visita al hospital para observación. ✓ Amagos de incendios, fuego contenido en un contenedor no inflamable y que no afecta a ninguna parte de la instalación/locomotora. El fuego se apagará por sí solo, sin expandirse, cuando el combustible se haya consumido. Control a base del uso de los extintores del lugar. ✓ Derrame de sustancia tóxica que un trabajador puede controlar, absorber, neutralizar o extinguir. Se pueden controlar a nivel de cada unidad con un mínimo de ayuda. Es necesario notificar al Dpto. de Seguridad Industrial.
Accidentes Con Terceros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intrusión menor de un peatón o el impacto leve de una locomotora o vagón a un peatón que conlleve a un casi atropello sin lesiones mayores. ✓ Intrusión menor de vehículo que conlleve a un casi choque o el impacto leve de un vehículo a una locomotora o vagón ferroviario que no origine daños a las unidades ferroviarias.

Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descarrilamiento menores que involucren lapsos de tiempo corto (01 – 02 horas) para el reinicio de las operaciones, el transporte o el pase de vía libre. ✓ Paralización del transporte por fallas mecánicas en las locomotoras o defectos en los vagones que ameriten reparaciones en campo o in situ con lapsos de tiempo corto (01 – 02 horas) para el reinicio del transporte. ✓ Pérdida temporal de energía en un área, de mecánica o locomotora, que no causa problemas a las operaciones de transporte. ✓ Cuando los niveles de suministros para el proceso están bajos y requieren racionamiento o uso limitado hasta que lleguen los suministros adicionales.
Políticos / laborales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actos de terrorismo que no sean dirigidos contra compañías extranjeras, atentados contra instalaciones del gobierno, incidentes de secuestro / rehenes concordantes con los niveles normales en el país.
Desastres Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Un simple temblor sin consecuencias mayores. Se mueven cuadros, estantes, etc. ✓ Lluvia sin consecuencias mayores. Los daños pueden ser manejados por personal propio, sin afectar la producción. ✓ Deslizamientos menores que no comprometen nuestras instalaciones, ni la seguridad del personal propio o de comunidades cercanas.
Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pérdida temporal (horas) de las comunicaciones tanto de voz como de data. Puede ser restablecido por personal propio. ✓ Comentarios negativos, aislados de algunos sectores de la prensa y/o ONG', que pueden ser fácilmente manejados por RRPP, a través de sus contactos normales. ✓ Algunas autoridades locales muestran alguna animadversión contra la empresa.

Otros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Robos ocasionales de equipos de campo de oficinas, suministros, u otras piezas de equipos menores, que pueden ser investigados localmente por personal de Protección Interna. No afecta las operaciones. ✓ Indicios del inicio de posibles epidemias en zonas cercanas a nuestra área de operaciones. ✓ Algunos comentarios negativos por parte de miembros de comunidades vecinas. ✓ Indicios de que alguna información interna (sin mayor relevancia) ha caído en manos de extraños a la empresa.
--------------	--

b) NIVEL II - (MEDIO).

La emergencia requiere ayuda externa local para manejarla y crea una amenaza potencial a la vida, propiedad o al medio ambiente, se requiere la activación del Plan de Contingencia en forma parcial con el GOCLE y ayuda externa local con el apoyo restringido de otras Brigadas de Emergencia y otros servicios comunes. El manejo de la emergencia queda en el nivel local de la base/unidad o instalación.

Se hacen las notificaciones internas al COE, se activan las brigadas de emergencia de la empresa y el responsable es el Director del GOCLE.

Tabla 16 Tipos de Emergencia Nivel Medio

TIPOS DE EMERGENCIAS	Nivel II (Medio)
Accidentes Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lesiones o malestares que requieran los servicios profesionales de un paramédico/ médico de un Centro de Salud. No es suficiente con el tratamiento que proporciona el botiquín de Primeros Auxilios local. ✓ Incendios en los que el fuego ha afectado al edificio u partes de la estructura de la locomotora. Aunque el incendio se haya extinguido, la brigada de emergencia deberá ser avisada, a fin de asegurar que no haya posibilidad de reinicio del incendio. ✓ Derrame o fuga dentro del perímetro del tanque estacionario o vagón tanque. Esta emergencia puede o no requerir la asistencia del equipo de respuesta dependiendo del combustible o elemento químico,

	<p>como también del entrenamiento de los individuos presentes. No requiere que necesariamente se ponga en stand by al personal de apoyo y/o administrativo, pero si una investigación de los sucesos y reporte de incidente</p>
Accidentes Con Terceros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intrusión de un peatón o el impacto considerable de una locomotora o vagón a un peatón que conlleve a un atropello con lesiones leve/moderadas. ✓ Intrusión de un vehículo que conlleve a un choque leve o el impacto considerable del vehículo a una locomotora o vagón ferroviario el cual origine algún tipo de daño o deterioro del equipo ferroviario.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descarrilamiento moderados que involucren lapsos de tiempo corto (02 – 12 horas) para el reinicio de las operaciones, el transporte o el pase de vía libre. ✓ Paralización del transporte por fallas mecánicas en las locomotoras o defectos en los vagones que ameriten reparaciones en campo o in situ con lapsos de tiempo corto (02 – 12 horas) para el reinicio del transporte. ✓ Escape y/o volcadura de carros que conlleven a un descarrilamiento moderado. ✓ Pérdida de energía por un período de tiempo tal que puede causar problemas al proceso de arreglo mecánico de las locomotoras/carros. Falta de suministros que puede causar la reducción temporal o paralización de las operaciones, hasta que lleguen los nuevos suministros.
Políticos / laborales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actos múltiples de terrorismo y/o de robos contra compañías con capital extranjero, pero no dirigidos específicamente contra FCCA S. A. sino contra compañías similares. ✓ Paros Regionales
Desastres Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Similar al Nivel Bajo, pero con consecuencias que afectan al trabajo normal. ✓ Lluvia fuerte que podría causar que las bases de la línea férrea sufran deterioros. ✓ Deslizamientos menores que no comprometen nuestras instalaciones pero podrían afectar vías de acceso a las instalaciones de nuestros clientes. Se requiere un monitoreo cercano de estos deslizamientos para determinar si en algún momento

	podrían poner en riesgo la seguridad del personal propio o de nuestras locomotoras.
Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pérdida temporal (días) de las comunicaciones tanto de voz como de data. Para ser restablecido se requiere el apoyo de personal técnico externo a la empresa. ✓ Comentarios negativos de sectores de la prensa y/o ONG', que pueden ser interpretados como parte de una campaña mayor. Requiere un esfuerzo especial del área de RRPP, pudiendo incluir la contratación de consultores especializados. ✓ Algunas autoridades locales muestran abierta animadversión contra la empresa, haciendo continuas declaraciones públicas en contra.
Otros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Robos múltiples de equipos de campo o de oficinas, suministros, u otras piezas de equipos menores, que acusan interrupciones breves de trabajos en proyectos menores. ✓ Las autoridades declaran en emergencia zonas cercanas a nuestra área de operaciones por la aparición de alguna epidemia. ✓ Autoridades o representantes de comunidades vecinas nos hacen llegar formalmente sus quejas con relación a algún problema que los afecta y por el cual responsabilizan a FCCA S.A. ✓ Evidencia de que información interna (no sabemos cuánta o cuán importante) ha caído en manos de extraños a la empresa.

c) NIVEL III (ALTO).

La emergencia implica la activación total del Plan de Emergencia/ Contingencia y requiere la participación total de las Brigadas de la Empresa; si fuera necesario se solicitará apoyo externo (Bomberos, ambulancias, etc.). El manejo de la emergencia está a cargo del GOCLE hasta la llegada del Comando de Emergencias (COE) quien tomara el cargo de la emergencia

La emergencia incluye la aplicación del procedimiento completo de notificaciones internas y externas.

Tabla 17 Tipos de Emergencia Nivel Alto

TIPOS DE EMERGENCIAS	Nivel III (ALTO)
Accidentes Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lesiones / malestares que requieren el uso de una ambulancia y el traslado del (os) afectado (s) al hospital, o inclusive fuera del país. ✓ Un incendio activo que no puede ser controlado por varios minutos y está afectando la estructura de las instalaciones o componentes de equipos. Debe ser reportado de manera que las brigadas de emergencia puedan actuar inmediatamente. ✓ Los planes de emergencia y evacuación deben ser aplicados inmediatamente y en su totalidad. ✓ Un derrame o fuga o escape de grandes volúmenes de sustancias de alta toxicidad, inflamabilidad, reactividad o corrosividad ✓ En áreas de alto riesgo para el público y/o el medio ambiente. ✓ Un derrame o fuga o escape que ha causado lesiones o muerte a un trabajador, un incendio químico, una fuga que ha causado daños graves a los equipos, o que exista una amenaza real o probable de que pueda afectar a la población en las inmediaciones de la planta. ✓ Cualquier fuga o escape no controlado de gases tóxicos, o fuera de los límites de las instalaciones o sectores de derrame no controlados, responden las brigadas de emergencia y el Comando de Incidentes asume el control. El resto de personal y administrativos son puestos en alerta.
Accidentes Con Terceros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intrusión de un peatón o el impacto considerable de una locomotora o vagón a un peatón que conlleve a un atropello y por ende a su incapacidad total permanente, deceso o muerte. ✓ Intrusión de un vehículo que conlleve a un choque con heridos o personal fallecido o el impacto considerable a una locomotora o vagón ferroviario el cual origine un daño o deterioro en el sistema operativo del equipo ferroviario.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descarrilamiento graves que involucren lapsos de tiempo largo (12 a más) para el reinicio de las

	<p>operaciones, el transporte o el pase de vía libre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Paralización del transporte por fallas mecánicas en las locomotoras o defectos en los vagones que ameriten reparaciones en campo o in situ con lapsos de tiempo largo (12 a más) para el reinicio del transporte. ✓ Escape y/o volcadura de carros que conlleven a un descarrilamiento graves. ✓ Pérdida de energía por un tiempo indeterminado o determinado muy largo, lo cual causará problemas considerables al proceso. ✓ Falta de suministros que determina la paralización del proceso.
Políticos / laborales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Actos violentos múltiples y crecientes de terrorismo contra las organizaciones extranjeras. Reportes no confirmados que FCCA S. A. es el objetivo de un acto terrorista o criminal. ✓ Reportes confirmados que FCCA S.A. es el objetivo de actos criminales o terroristas planificados. Actos reales de secuestro, robo o toma de rehenes.
Desastres Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Movimiento telúrico que afecta al trabajo normal y causa la evacuación de las instalaciones. ✓ Lluvia que origine que las líneas férreas sean destruidas asociándose con posibles descarrilamientos de magnitud ✓ Falla estructural en los tanques de combustible/vagones tanque. Es necesario el cierre y evacuación de instalaciones. ✓ Deslizamientos que comprometen nuestras instalaciones. Se requiere activar el plan para evacuar a nuestro personal porque la magnitud del deslizamiento pone en riesgo su seguridad.
Comunicaciones	N/A
Otros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Robos múltiples de equipos de campo u oficinas, o de otras piezas de equipos menores que causan interrupciones de trabajos en proyectos grandes.

5.2.2 COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA

a) SISTEMA DE COMUNICACIONES DEL FERROCARRIL CENTRAL

El sistema de comunicación de FCCA se encuentra basada en una comunicación a tiempo real que integra toda el área de influencia, el transporte ferroviario desde Callao –Galera/Ticlio - La Oroya - Cerro de Pasco y Huancayo y las Instalaciones donde se desarrollan actividades auxiliares o complementarias al transporte, para ello FCCA cuenta con:

- 09 Sites de Comunicaciones
- 04 Estaciones Bases
- 43 Equipos Móviles
- 65 Equipos Portátiles

Los cuales nos permiten realizar operaciones a lo largo de toda la línea férrea de una manera rápida y segura, garantizando el transporte seguro de carga, materiales, sustancias químicas peligrosas (hidrocarburos, concentrados de mineral, mineral refinado, cemento, ácido sulfúrico y otros), por ello las redes de comunicación para la atención de una emergencia en el transporte ferroviario e instalaciones donde se desarrollen actividades auxiliares o complementarias al transporte comprenderá lo siguiente:

5.2.3 OPERACIONES DE RESPUESTA

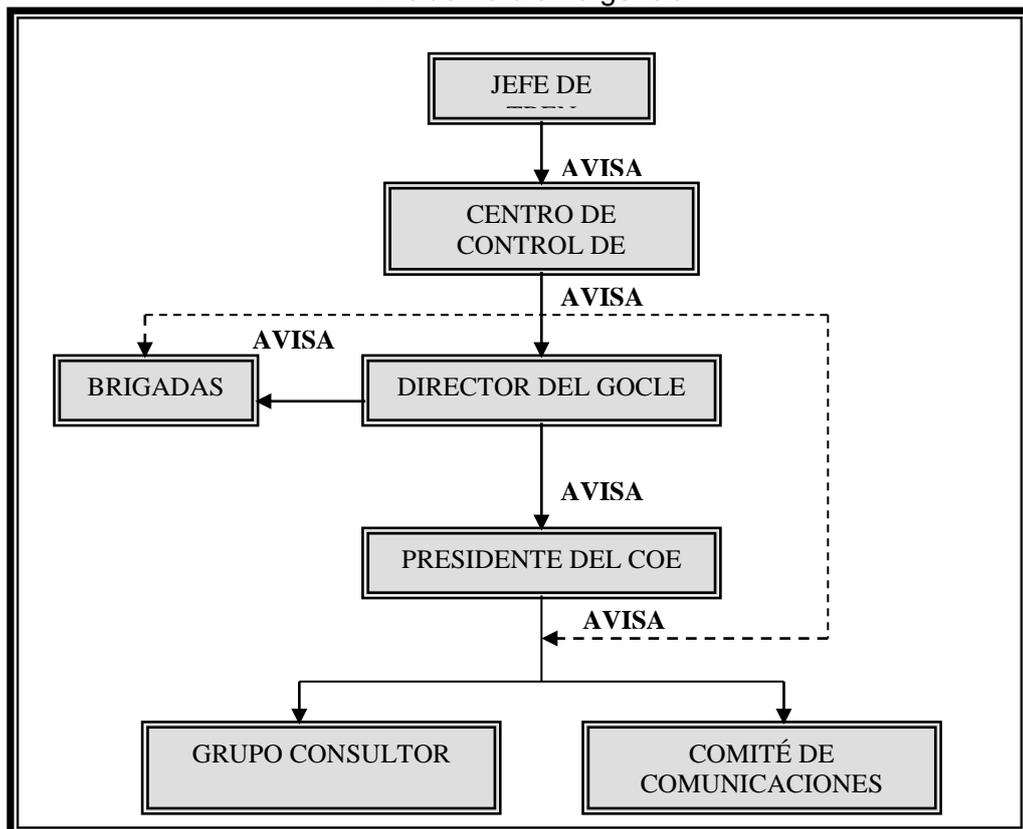
5.2.3.1 PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN / NOTIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA

a) COMUNICACIÓN / NOTIFICACIÓN INTERNA

- Jefe de tren o miembro de la tripulación comunicara en primera instancia por Radio Móvil al Centro de Control de Trenes la ocurrencia de un incidente o emergencia en la vía férrea Callao – Lima – Chosica – La Oroya – Huancayo – Cerro de Pasco.

- Centro de control de trenes (coord. de la comunicación de emergencias) comunicara de la ocurrencia de un incidente o emergencia en la vía férrea al director del GOCLE de su base/unidad y a los miembros del GOCLE.
- El director del GOCLE es el responsable de comunicar o delegar al centro de control de trenes la comunicación de una emergencia a las brigadas de emergencia.
- El director del GOCLE es el responsable de comunicar o delegar la comunicación de una emergencia al presidente del COE.
- El presidente del COE es el responsable de comunicar o delegar al centro de control de trenes la comunicación de una emergencia a los miembros del COE, grupo consultor, comité de comunicaciones.

Fig. 28 flujo grama de comunicación/ notificación de incidente o emergencia



b) COMUNICACIÓN / NOTIFICACIÓN EXTERNA

- **Ministerio de Transporte y Comunicaciones / OSITRAN**

De acuerdo a ley, dentro de las 24 hrs. de ocurrido un incidente o emergencia en el transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas se deberá de informar a las autoridades competentes y fiscalizadoras del sector transporte MTC /OSITRAN, a la Empresa propietaria del producto o mercadería transportada y a solicitud del Cliente a las autoridades suprasectoriales / sectoriales competentes al transporte de un Material Peligroso (MINEM, MINPRODUCE, MINSA, DINANDRO, etc.).

- **Comunicaciones con otras Instituciones de Apoyo**

En caso de tener que dirigir alguna comunicación o solicitar algún apoyo a Organismos, Instituciones u otras Dependencias de Apoyo (Compañías del Cuerpo General de Bomberos del Departamento de Lima y Junín, Es Salud, Clínicas, Centros Médicos, Defensa Civil, Gobiernos Locales) este se realizara de acuerdo al cuadro de funciones y responsabilidades descritas en el presente Plan de Emergencia /Contingencia.

- **Comunicaciones a las comunidades**

En caso de tener que dirigir alguna comunicación a la comunidad este se realizara de acuerdo al cuadro de funciones y responsabilidades descritas en el presente Plan de Emergencia/Contingencia.

5.2.3.2 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CRÍTICAS

Se considera áreas críticas a aquellas áreas donde EXISTE un RIESGO POTENCIAL de ocurrencia de un incidente o emergencia que interrumpa el Servicio de Transporte Ferroviario de Sustancias Químicas Peligrosas y puede causar daños o pérdidas a las personas, población, propiedad o patrimonio de la empresa o clientes y al medio ambiente, con una alta probabilidad de ocurrencia y magnitud. Las áreas críticas son áreas o ambientes donde están presentes factores de diseño, condiciones físicas, eléctricas, mecánicas o ambientales (entre otros) que presentan condiciones de riesgo inminente.

Entre las principales áreas/zonas críticas identificadas en el Mapa de Ruta para el Servicio de Transporte Ferroviario de Sustancias Químicas Peligrosas Callao – Lima se considera:

Tabla 18 Zonas críticas

Área crítica	Emergencia / Riesgo Potencial	Causas	Efectos	Medidas de Mitigación
Pasos a Nivel.	Colisión con terceros.	Negligencia e imprudencia de chóferes.	Lesiones personales. Contaminación ambiental por derrame. Daños Materiales	Operar tren durante las noches con PNP en cruce y redoblar precaución.
Recorrido en ruta	Descarrilamiento Atropello a terceros.	Rigidez de los truques. Imprudencia del peatón.	Contaminación ambiental por derrame. Daños Materiales Lesión personal a peatones	Lubricar Plato Centro de los vagones. Educación Vial a transeúntes
Fugas en tanques	Caída o Derrame de ácido	Empaques mal estado	Contaminación ambiental por fugas o derrame. Daños materiales	Revisión de empaques.
Rotura perno válvulas	Caída o Fugas durante el transporte de ácido	Pernos en mal estado	Contaminación ambiental por derrame. Daños materiales	Cambiar pernos a menudo.

Tabla 19 Medidas de control

Descripción	Fallas	Control y Observaciones
Pasos a nivel	Negligencia e imprudencia de chóferes.	Transportar de noche y educar a chóferes, PNP vigilando cruce, y redoblar precaución de velocidad restringida.
Recorrido en ruta	Rigidez de los truques. Imprudencia del peatón.	Elaborar Programa de Mantenimiento Preventivo que contemple, Lubricación de plato centro y rodado mensualmente
Fuga en tanques	Empaques mal estado	Elaborar Programa de Mantenimiento Preventivo que contemple, Inspección y reemplazo de empaques frecuentemente.
Rotura de pernos	Pernos en mal estado	Elaborar Programa de Mantenimiento Preventivo que contemple, Inspección y reemplazo de pernos.

5.2.3.3 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA

Para el presente procedimiento de Primera Respuesta de Emergencias deberá aplicarse en caso que la situación de emergencia represente un riesgo bajo, medio y/o alto los siguientes criterios establecidos.

- Acciones/ Procedimientos de Respuesta y Contención
- Acciones de Mitigación
- Planes de Eliminación y Disposición

En una situación de emergencia durante el Transporte Ferroviario o en las Instalaciones donde se realiza actividades complementarias al transporte se deberá de tener en cuenta lo siguiente:

- La evaluación primaria y 1ra Respuesta a la emergencia será realizada por la tripulación del tren a cargo del Jefe de Tren (Director Temporal del GOCLE) en el caso del transporte ferroviario hasta la llegada del Director Oficial y los Miembros del GOCLE o el COE ó el GOCLE de la Instalación y/o base y sus Brigadas de Emergencia.
- Toda información de la emergencia deberá de ser retransmitida y/o actualizada al Centro de Control de Trenes hasta la llegada del GOCLE o COE en caso del transporte ferroviario y/o hasta cuando este se instale o lo solicite a fin de determinar y tomar las medidas pertinentes.

a) ACCIONES/PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA Y CONTENCIÓN

Dentro de las acciones y/o procedimientos de respuesta el personal deberá de considerar y cumplir con los PROTOCOLOS establecidos en el “Response Plan of the Hazardous Materials Regulations of the D.O.T.” (Plan de Respuesta a Materiales Peligrosos del Departamento de Regulaciones de Transporte), por lo cual entre las principales acciones se encuentra:

- Manejo y actualización de información para la emergencia.
- Equipamiento y protección del personal
- Análisis inicial in situ de la emergencia y su desarrollo
- Acciones iniciales de protección

- Establecimiento de zonas de control (zona caliente, tibia, fría, de apoyo) y de descontaminación (DECOM)
- Ampliación de las zona caliente o pluma de protección
- Ingreso, contención y respuesta de la emergencia
- En caso que la emergencia involucre adicionalmente un descarrilamiento y derrame de ácido sulfúrico, petróleo, etc. de un vagón tanque – se procederá de acuerdo “Procedimiento de respuesta a descarrilamiento de vagones tanque que transportan ácido sulfúrico” y “transvasado de ácido sulfúrico en vagones tanque”. Procedimiento general de Ferrocarril Central Andino S.A. elaborado para el transporte ferroviario de ácido sulfúrico.

b) ACCIONES DE MITIGACIÓN

El Grupo de Mitigación está conformado por el Jefe de Seguridad Industrial y Medio Ambiente y personal de apoyo. Una vez concluidas las operaciones de respuesta y contención, el grupo de Mitigación procederá a efectuar la limpieza física del área afectada de ser necesario (caso de un derrame de ácido sulfúrico, petróleo, diesel, etc.), pudiendo utilizar complementariamente los materiales del Vagón Auxilio (cal, arena, absorbentes, palas, picos, carretillas, etc.) y todo equipo o implementos de seguridad para la protección del personal: “casaca y pantalón de PVC, cascos, lentes, botas y guantes de PVC, etc. (todo este equipo estará en el vagón de auxilio que viajará con el tren de ser necesario).

c) PLANES DE DISPOSICIÓN Y ELIMINACIÓN

Todo material contaminado será transportado con vehículos pesados (cargadores frontales) a vagones del ferrocarril asignados para ese propósito para su disposición final de acuerdo a la Ley.

El Plan de Emergencia/Contingencias contempla el resarcimiento por daños o perjuicios que puedan resultar de afectar a personas, bienes o propiedad privada y medio ambiente, estas acciones estarán a cargo del área Legal de la Empresa.

d) TÉCNICAS DE CONTENCIÓN

Tanto los derrames terrestres de Sustancias Químicas Peligrosas (sustancias principales de transporte ferroviario: Acido sulfúrico como petróleo) requieren de acciones de respuesta inmediatas para detener la fuente de descarga y limpiar la expansión del material. Se debe prestar atención a los riesgos de incendio y de seguridad.

Las tácticas de contención y protección para derrames de ácido son similar a las que se aplican en derrames de petróleo. Las diferencias significativas para respuestas a derrames de ácido, con respecto a las de derrame de petróleo son:

No se debe aplicar agua al ácido sulfúrico concentrado, si se debe utilizar agua, aplicarla desde una distancia segura y utilizando un vaporizador de niebla para mantener las emanaciones fuera del alcance del personal de respuesta.

Los derrames de ácido pueden ser neutralizados con cal o coquina para reducir la corrosividad antes de su manejo.

Para áreas terrestres, la selección de las técnicas de protección adecuadas depende de:

- La naturaleza del sustrato.
- Declive del terreno
- Cantidad de producto derramado
- Tiempo disponible.

Los parámetros de cantidad y tiempo reflejan la realidad de poder construir una barrera del tamaño adecuado en el tiempo disponible. Estos factores sólo pueden ser juzgados en el campo en el momento del incidente.

Capítulo 6

ENTRENAMIENTO Y EJERCICIOS

6.1 ENTRENAMIENTO Y FAMILIARIZACION CON EL PLAN DE EMERGENCIAS

El personal de FCCA S.A. involucrado en el desarrollo y ejecución de la primera respuesta de emergencias para el transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas deberán de recibir una capacitación integral anual sobre el plan de emergencia/contingencia y temas relacionados a su ejecución.

Los integrantes de las brigadas de emergencia recibirán una capacitación continua en materia de:

- Prevención y control de incendios
- Rescate, evacuación y primeros auxilios
- 1ra Respuesta operaciones a emergencias con materiales peligrosos – nivel técnico.

La capacitación se realiza con instructores que pertenecen al Cuerpo General de Bomberos, Médicos y/o Enfermeras y Técnicos Certificados en Respuesta a Materiales Peligrosos.

Las tripulaciones encargadas del Transporte Ferroviario recibirán capacitación de acuerdo a sus funciones inherentes a su puesto y las funciones inherentes de un brigadista

Así mismo FCCA S.A. realiza simulacros de emergencias (descarrilamientos, fugas o derrames) para el Transporte Ferroviario de Sustancias Químicas Peligrosas cada 06 meses.

El Dpto. de Seguridad Industrial y Medio Ambiente coordinara la ejecución de simulacros de emergencias con el personal involucrado en el Plan de Emergencia/Contingencia de acuerdo a lo establecido.



Fig. 29 Practica uso de equipos de protección personal nivel A – En el patio



Fig. 30 Practica de descontaminación – En el patio



Fig. 31 Ingreso a zona caliente en el campo - simulacro



Fig. 32 Delimitación de zona caliente en el campo - simulacro



Fig. 33 Trabajos de limpieza en el campo - simulacro



Fig. 34 Trabajos de descontaminación en el campo - simulacro

6.1.1 CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

La Empresa desarrolla capacitaciones a todo nivel, organizando por fechas las capacitaciones a todo el personal involucrado con las operaciones ferroviarias.

Tabla 20 Cronograma de Capacitación

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	MES (ES)	LUGAR
Exposición del Plan de Emergencia/Contingencia a FVCA S.A./FCCA S.A.	Anual	Abril	En cada base
Curso de Uso de Kit para Contención de Derrames / Fugas	Semestral	Febrero y Agosto	En cada base
Capacitación HAZMAT	Semestral	Ene - Dic.	En cada base
Prácticas de Uso de Equipos de Protección Personal	Mensual	Ene - Dic.	En cada base
Simulacros de Emergencia	Semestral	Mayo Noviembre	En Cada base
Simulacros de Plan de Ayuda Mutua	Anualmente	Noviembre	Previa coord. Entre FVCA /FCCA y Clientes

6.2 EQUIPO DE MANEJO DE DERRAMES

La Empresa cuenta con una relación de equipos y materiales para Respuesta a Emergencias, derrames; acondicionados en un Vagón tipo Cajón acoplado al convoy de tanques con Ácido Sulfúrico (Sustancia Química Peligrosa de mayor riesgo).

Relación de equipos y materiales necesarios para la respuesta / contención de emergencias - derrames / fugas de ácido sulfúrico – sustancias químicas peligrosas.

Tabla 21 Relación de Equipos

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Traje de Protección Química DUPONT Nivel A	06 Unid
02	Equipos de Respiración Autónoma x 60 minutos	06 Unid
03	Botellas de Aire – Adicional	04 Unid
04	Detector Digital Multitas de Atmósferas Peligrosas	01 Unid
01	Traje de Protección Química DUPONT Nivel B	02 Unid
02	Equipos de Respiración Autónoma x 60 minutos	02 Unid
01	Traje de Protección Química DUPONT Nivel B	06 Unid
02	Respirador facial completo ANSI Z87.1 1989	06 Unid
03	Cartucho para Respirador facial vapor / ácido	06 Pares
04	Botas de Seguridad para Protección Química	06 Pares
05	Guantes de nitrilo p/ ácido 13"	06 Pares
06	Guantes de neopreno p/ ácido 12"	06 Pares
01	Traje de Protección Química DUPONT Nivel C	03 Unid
02	Respirador de Media Cara 3M Serie 7502	03 Unid
03	Cartuchos para Respirador de Media Cara 3M Vapor / Gases	03 Unid
04	Guantes de nitrilo p/ ácido 13"	03 Pares
05	Guantes de neopreno p/ ácido 12"	03 Pares
01	Kit de Herramientas para Contención de Fugas / Derrames	02 Unid
02	Piedra Caliza x Sacos de 25 Kg (1500 Kg)	60 Unid
03	Cal Apagada x Sacos de 30 Kg (900 Kg)	30 Unid
04	Arena x Sacos de 30 Kg (1500 Kg)	50 Unid
05	Cilindro de Propileno vacíos (capacidad 55 Gl)	05 Unid
06	Malla de Seguridad (Rollo x 50 mtrs)	15 Unid
07	Parantes de Madera c/ Base de Concreto	50 Unid
08	Cono de Seguridad – Mediano	30 Unid
09	Extintor de PQS Tipo ABC de 12 Kg c/ Cartucho de Expulsión	04 Unid
10.	Pala Antichispas	06 Unid
11.	Palas	06 Unid
12.	Carretillas (buguis)	02 Unid
13.	Tanques de Agua de 500 Ltrs. – Ducha Química	02 Unid
14.	Linternas de Mano Antichispas	03 Unid
15.	Cinta de Aislamiento	06 Unid
16.	Ducha de Descontaminación	01 Unid
17.	Piscina de Descontaminación	03 Unid
18.	Megáfono	01 Unid
19.	Accesorios	Varios



Fig. 35 Carro vagón de auxilio, conteniendo equipos y materiales para incidentes con sustancias químicas peligrosas.



Fig. 36 Equipos de protección personal nivel A



Fig. 37 Materiales de señalización y delimitación de zonas críticas en caso de ocurrencia de incidentes

Capítulo 7

CONCLUSIONES

La evaluación de riesgos es un proceso que describe el origen, las consecuencias y las respectivas medidas de control, valorizando los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, la población aledaña, los equipos, el medio ambiente, etc.

Los porcentajes obtenidos según el nivel de riesgo obtenido del IPER, por tareas desarrolladas en el transporte ferroviario son:

- Riesgo intolerable no presenta tareas.
- Riesgo importante un porcentaje del 9%
- Riesgo moderado un porcentaje del 57%
- Riesgo aceptable un porcentaje del 34%

De la evaluación IPER se observa que de las tareas realizadas en las operaciones del transporte ferroviario tiene un 9% de nivel de RIESGO IMPORTANTE, identificando 3 riesgos críticos el primero en el recorrido en ruta originado por descarrilamientos debido a fallas en las operaciones, e intrusión de vehículos y peatones, el segundo en los pasos a nivel originado por la imprudencia de los conductores y peatones, y un tercero en la inspección de unidades ferroviarias descarriladas.

También se observa un 57% de RIESGO MODERADO, identificando 20 tareas del transporte ferroviario con un riesgo moderado, más del 50% de las tareas desarrolladas en la presente actividad estudiada, por ello la importancia de capacitación constante del personal operativo, el desarrollo de programas de mantenimiento preventivo de las unidades ferroviarias, un mantenimiento preventivo de la vía férrea, y una supervisión constante.

La participación de las empresas proveedoras y receptoras de los materiales transportados por el ferrocarril, es proactiva, aplicándose el plan de ayuda

mutua en caso de Emergencias con el material transportado, realizándose el desarrollo de simulacros.

Se ha visto necesario contar con el apoyo de Instituciones públicas y privadas, como la Compañía de Bomberos, Municipios limitantes con el área de influencia de la vía férrea, comisarias aledañas, dando a conocer el tipo de sustancias que se transporta y la entrega correspondiente de los planes de Emergencia para una actuación en conjunto.

El programa de capacitación del personal operativo y de entrenamiento de las brigadas de emergencia, es obligatoria de acuerdo a la política de la empresa; capacitación y concientización del personal para la realización de un transporte ferroviario de sustancias químicas peligrosas seguro y eficiente.

La evaluación realizada evidencia que la supervisión es directa y constante en las diversas actividades ejecutadas en las operaciones de transporte Ferroviario.

El transporte por ferrocarril es uno de los medios más seguros y eficientes, ya que dependiendo de la cantidad de vagones, su tonelaje y el arrastre de las locomotoras, este supera en cantidad toneladas al transporte por camiones, asimismo reduciendo el consumo de combustible requeridos para este transporte.

Capítulo 8

RECOMENDACIONES

Se recomienda capacitar e informar al personal en general, referente a los peligros y riesgos de las operaciones ferroviarias que se encuentre expuesto y por puestos de trabajo, asimismo se les deberá informar las medidas de control descritos en la presente evaluación.

Preparar al personal operativo para que realicen la identificación de los peligros y evaluación de riesgos en forma conjunta con sus supervisores.

Es recomendable realizar periódicamente un IPER para verificar la efectividad de las medidas de control adoptadas y evaluar el nivel de riesgo con esta nueva evaluación.

Referente a los simulacros de Plan de ayuda mutua se recomienda asegurar con la presencia y/o participación de la Compañía de Bomberos y una comitiva Municipal.

Capítulo 9

BIBLIOGRAFIA

- Azcuenaga Linaza; Luis M., “ELABORACION DE UN PLAN DE EMERGENCIA EN UNA EMPRESA”, Editorial Fundación Confemetal, España 2006.
- Bird Frank; Germán G., “LIDERAZGO PRACTICO EN EL CONTROL DE PERDIDAS”, Editorial ILCI, Canadá 1990.
- Dr. P.H. Kolluro, Rao V., Ph. D. Bartell, Steven M., Ph. D. Pitblado, Robin M., Stricoff, R. Scout; “MANUAL DE EVALUACION Y ADMINISTRACION DE RIESGOS”, Editorial McGraw-Hill, España 1998.
- Sikich; Geary W., “MANUAL PARA PLANIFICAR LA ADMINISTRACION DE EMERGENCIAS”, Editorial McGraw-Hill, México 1997.
- Siles Gonzales; Nilo, “EVALUACION DE RIESGOS. PLANIFICACION DE LA ACCION PREVENTIVA EN LA EMPRESA”, Editorial Ideaspropias, España 2005.
- Estándares Mínimos de Seguridad para Vías Férreas de trocha de 914 milímetros, Directiva N° 01-2007-MTC/14. Ministerio de Transporte y Comunicaciones – Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.
- Código General de Normas de Operación. Ferrocarril Central Andino S.A. – 1999.

Capítulo 10

ANEXOS