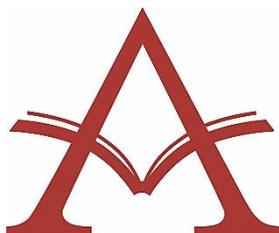


UNIVERSIDAD PERUANA DE LAS AMÉRICAS



ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**Gestión de Riesgos de Seguridad en la Empresa de
Transporte por Carretera de Materiales Peligrosos en el**

Callao 2018

**PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

AUTOR: LUIS ENRIQUE CASALLO CASTILLA

ASESOR:

Mg. Jorge Manuel Cornejo Zavaleta

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SOLUCIONES EMPRESARIALES E INTELIGENCIA

LIMA, PERÚ

MAYO, 2019

Dedicatoria

A mi padre Raúl que desde el cielo me cuida, a mi madre Luisa, a Martha, Luis y Renzo.
Y a mis hermanos Carmen y Raúl por su comprensión y apoyo constante.

LUIS ENRIQUE.

Agradecimientos

Mis más sinceros agradecimientos, a todos quienes me han apoyado directa e indirectamente en la culminación de esta Tesis. Al Dr. Augusto Hipólito Blanco Falcón y al Mg. Jorge Cornejo Zavaleta, por su aporte en esta tesis.

Resumen

La presente tesis se realizó desde el punto de vista administrativo para encontrar una explicación de los factores que originan los riesgos en el transporte de materiales peligrosos y demostrar la relación que existe entre la variable independiente de gestión de riesgos de seguridad y la variable dependiente de transporte de materiales peligrosos.

Como hipótesis principal se planteó: los factores de la gestión de riesgos de seguridad tienen una relación positiva en la reducción de accidentes en el transporte de materiales peligrosos, la cual se contrastó durante la investigación.

La población considerada son las empresas que transportan materiales peligrosos en nuestro país y como muestra a una empresa ubicada en el Callao, se entrevistó a treinta tres conductores, encontrándose una relación positiva y fuerte entre las variables con una índice fiabilidad de 0,91.

Se analizó las fuentes bibliográficas nacionales e internacionales y se proponen alternativas para tratar los riesgos de seguridad, se presenta como aporte la creación de un sistema de gestión de riesgos, a partir de la identificación de nuestro país como uno con los más altos indicadores de accidentabilidad.

En cuanto la metodología de investigación es una investigación de nivel descriptivo, diseño no experimental y correlacional.

Palabras claves: Gestión de riesgos, Transporte terrestre de materiales peligrosos, Seguridad vial, Medio ambiente, Cultura de seguridad y Responsabilidad social.

Abstract

This thesis was carried out from the administrative point of view to find an explanation of the factors that cause the risks in the transport of hazardous materials and to demonstrate the relationship that exists between the independent variable of security risk management and the dependent variable of transport of hazardous materials.

The main hypothesis was: The factors of safety risk management have a positive relationship in the reduction of accidents in the transport of hazardous materials, which was contrasted during the investigation.

The population considered is the companies that transport hazardous materials in our country and as a sample to a company located in Callao, thirty-three drivers were interviewed, finding a positive and strong relationship between the variables with a reliability index of 0.91.

The national and international bibliographic sources were analyzed, and alternatives are proposed to deal with security risks. The creation of a risk management system is presented as a contribution, based on the identification of our country as one with the highest accident rate indicators.

As far as the research methodology is a descriptive level research, non-experimental and correlational design.

Keywords: Risk management, Terrestrial transport of hazardous materials, Road safety, Environment, Safety culture and Social responsibility.

Tabla de Contenidos

Caratula	
Hoja en blanco	
Resumen.....	iv
Abstract	v
Tabla de contenidos.....	vi
Lista de tablas.....	viii
Lista de figuras	ix
Introducción.....	1
Capítulo I: Problema de la investigación	3
1.1. Descripción de la realidad problemática	3
1.2. Planteamiento del problema	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problemas específicos.	7
1.3. Objetivos de la investigación.....	7
1.3.1. Objetivo general.	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación e importancia de la investigación	8
1.5. Limitaciones.....	8
Capítulo II: Marco teórico.....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.1.1. Internacionales.	9
2.1.2. Nacionales.	14
2.2. Bases teóricas.....	19
2.3. Definición de términos básicos.....	44

Capítulo III: Metodología de la investigación.....	53
3.1. Enfoque de la investigación	53
3.2. Variables.....	53
3.2.1. Operacionalización de variables.....	53
3.3. Hipótesis.....	53
3.3.1. Hipótesis general.	53
3.3.2. Hipótesis específicas.	53
3.4. Tipo de investigación.....	55
3.5. Diseño de la investigación.....	55
3.6. Población y muestra.....	55
3.6.1. Población.....	55
3.6.2. Muestra.....	56
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	56
Capítulo IV: Resultados.....	61
4.1. Análisis de los resultados.....	61
4.2. Discusión.....	62
Capítulo V: Aporte científico del investigador	66
Conclusiones	
Recomendaciones	
Referencias	
Apéndice 1: Matriz de consistencia	
Apéndice 2: Encuesta de gestión de riesgos de seguridad	
Apéndice 3: Encuesta de transporte de materiales peligrosos	
Apéndice 4: Hoja de datos de seguridad	
Apéndice 5: Rutas de tránsito	

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Clasificación de materiales peligrosos</i>	35
Tabla 2. <i>Distancias de aislamiento y Acción protectora</i>	37
Tabla 3. <i>Segregación de materiales peligrosos</i>	38
Tabla 4. <i>Matriz de Evaluación de Riesgos</i>	69

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Proceso de gestión de riesgos	23
<i>Figura 2.</i> Aislamiento inicial y distancia de acción protectora.....	36
<i>Figura 3.</i> Modelo de gestión de transporte	43

Introducción

La presente tesis tiene como finalidad el estudiar la relación entre la Gestión de Riesgos de Seguridad y el Transporte por carretera de Mercancías Peligrosas en las empresas de transporte de carga en nuestro país, y de manera particular en una empresa de transporte ubicada en la provincia constitucional del Callao.

Se considera como una debilidad el que las empresas que transportan materiales peligrosos no cuenten con sistemas de Gestión de Riesgos que los controlen eficazmente, minimizando o eliminando los riesgos de pérdidas humanas y materiales, impacto negativo al medio ambiente, afectación a la sociedad y deterioro de la imagen de la empresa.

Se consideró durante la investigación como población a todas las empresas de transporte de materiales peligrosos en nuestro país y como muestra a una empresa de transporte de materiales peligrosos ubicada en la provincia constitucional del Callao.

Se realizaron encuestas a los conductores de la empresa en estudio. El análisis cuantitativo de los datos con el software SPSS versión 23 nos permitió encontrar una correlación positiva, directa y alta entre la variable independiente Gestión de Riesgos y la variable dependiente Transporte de Materiales Peligrosos. También se obtuvo que las subvariables, Tratamiento, Monitoreo y Comunicación de la gestión de riesgos, tienen relación positiva directa y alta con los conductores que transportan materiales peligrosos. Asimismo, se verificó el nivel de fiabilidad de los datos analizados obteniéndose un índice alto de Alfa de Cronbach de 0,91.

El aporte del presente trabajo es presentar un modelo fácil de implementar de gestión de riesgos aplicable a cualquier tipo de empresa de transporte de materiales peligrosos con el propósito de eliminar o minimizar la ocurrencia de estos riesgos, los cuales constituyen grandes pérdidas.

La investigación está estructurada de la siguiente manera: el Capítulo I, trata del problema de investigación, el Capítulo II, Marco teórico, el Capítulo III, Metodología de la investigación, el Capítulo IV, Los Resultados, el Capítulo V del Aporte Científico del Investigador.

Se presentan conclusiones y recomendaciones, a partir de la información recabada que valida la hipótesis planteada. Finalmente, se muestra la bibliografía consultada y los anexos correspondientes.

El Autor

Capítulo I: Problema de la Investigación

Al seleccionar el problema de investigación se ha tomado en cuenta su ubicación dentro de las líneas de investigación permitidas, siendo en el presente caso la de Soluciones Empresariales e Inteligencia, en la sublínea Administración y Optimización Logística.

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad, el transporte en el Perú representa un problema que tiene muchas aristas, particularmente el transporte de carga y dentro de éste, el transporte especializado de Materiales Peligrosos. La ocurrencia de accidentes que originan daños a la salud, propiedad, imagen de la empresa y especialmente un impacto negativo en el medio ambiente, constituyen el problema principal.

Para el caso particular de la presente investigación la administración de riesgos en el transporte de materiales peligrosos, lo abordaremos para una empresa de Transporte de Materiales Peligrosos ubicada en el Callao durante el año 2018.

La ley que norma el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos, Ley N° 28256, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 19 de junio de 2004 y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 10 de junio de 2008, ha permitido controlar a las empresas que transportan materiales peligrosos desde el punto de vista administrativo y formal.

La Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías –Sutran, tiene la función de controlar en las rutas a nivel nacional el cumplimiento de lo estipulado en la ley.

De igual manera, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 20 de agosto de 2011, indica que todas las empresas dentro

del ámbito nacional deben contar con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, incluidas las empresas de transporte.

La sobreoferta del servicio de transporte hace que las empresas de transporte compitan por tarifas bajas. Algunos proveedores y consumidores de materiales peligrosos conocedores de esta situación tratan de reducir costos de este importante eslabón de la cadena de suministro contratando servicios a bajo precio, reduciendo la calidad y seguridad en el servicio. Considerando que el 34% del valor del producto lo representa la logística y de este de un tercio a dos tercios lo representa el transporte.

Como lo resalta Ballou (2004): “La transportación generalmente representa el elemento individual más importante en los costos de logística para la mayoría de las empresas” (p. 164).

La falta de profesionalización de la mayoría de los conductores en nuestro país hace que tengan un bajo nivel de cultura de seguridad, por lo que, con frecuencia, transgreden las normas de seguridad, esto sumado a que las empresas de transporte no les brindan la capacitación adecuada.

El mal estado de las carreteras debido a la falta de mantenimiento es un problema a nivel nacional, sus características constructivas de sinuosidad, curvas cerradas, en muchos casos angostas y con fuertes pendientes ascendentes y descendentes, contribuyen a la ocurrencia de accidentes en la carretera. La falta de conocimiento de las características físicas y químicas de los materiales peligrosos transportados, también contribuyen a que el transporte de mercancías peligrosas en nuestro país sea una actividad de alto riesgo.

La legislación relacionada contribuye a la problemática actual. Los materiales peligrosos, clasificados como explosivos, están regulados por la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil –Sucamec, perteneciente al Ministerio del Interior. Los combustibles están regulados por el Ministerio de Energía y Minas, estando a cargo de su control el Organismo Supervisor de la Inversión en

Energía y Minería –Osinergmin. Los materiales radioactivos, son controlados por el Instituto Peruano de Energía Nuclear –IPEN que pertenece al mismo Ministerio de Energía y Minas. Y los Insumos Químicos y Bienes Fiscalizados (IQBF) que pueden ser utilizados para la elaboración de drogas ilícitas, por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria –SUNAT.

Actualmente no se encuentran estudios de gestión de riesgos aplicados en temas de Seguridad en el Transporte, existen, pero están mayormente enfocados a otros sectores económicos.

El objeto de la administración de riesgos es gestionar riesgos para minimizarlos con el fin de ser observados como oportunidades no como amenazas. Es la alta dirección la responsable de la gestión de riesgos.

García y Salazar (2005) señalan: “Es un proceso iterativo que consta de varias etapas que, al ser ejecutadas en secuencia, posibilitan una continua mejora del proceso de toma de decisiones, siendo reconocida como parte integral de las buenas prácticas gerenciales” (p. 65).

La gestión de riesgos está orientada a que las organizaciones alcancen sus objetivos, para alcanzarlos se debe establecer procesos transversales en toda la organización para determinar fortalezas y debilidades.

Los peligros existentes en los procesos productivos pueden materializarse ocasionando pérdidas, la posibilidad de esta ocurrencia se denomina riesgo. Estas pueden ocurrir de manera incierta, pero sus consecuencias se pueden medir. Es la capacidad de pérdida que existe asociado a un trabajo productivo, cuando cambian repentinamente las condiciones definidas para el sistema productivo en su conjunto. Es urgente para las empresas determinar los riesgos más altos que puedan enfrentar y que constituyen un peligro para el logro de sus objetivos, más aun cuando la continuidad del negocio está en juego.

La gestión es el proceso reiterativo que significa la identificación de estos riesgos e integrarlos a la estrategia, planificación y análisis. Está relacionado con la complejidad del negocio y con la importancia del objetivo, siendo este conocido o desconocido.

Gestión de riesgos es el término aplicado a una metodología sistemática que tiene las siguientes etapas: definir el contexto, valorizar, tratar, monitorear y comunicar los riesgos asociados a un proceso productivo, que como consecuencia permita a las organizaciones reducir pérdidas e incrementar utilidades.

Cuello, Pallares y Wehdeking (2008) señalan: “Es importante resaltar que la gestión de riesgo esta (sic) relacionada, tanto con la identificación y aprovechamiento de oportunidades, como con la mitigación y prevención de pérdidas” (p. 28).

La administración estratégica de una empresa tiene como parte la gestión de riesgos, es la secuencia de actividades mediante la cual las empresas se confrontan metodológicamente a los riesgos relacionados con procesos, con la meta de lograr sostenibilidad.

1.2. Planteamiento del Problema

Es necesario establecer un marco teórico y secuencial de actividad que permita gestionar los riesgos del transporte de materiales peligrosos y minimizar sus efectos.

1.2.1. Problema general

¿Qué factores de la Gestión de Riesgos de Seguridad tienen relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera el factor Valoración del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?
- ¿De qué manera el factor Tratamiento del riesgo de la Gestión de Riesgos tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?
- ¿De qué manera el factor Monitoreo y Seguimiento de la Gestión de Riesgos tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?
- ¿De qué manera el factor Comunicación de la Gestión de Riesgos tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo general

Identificar qué factores de Gestión de Riesgos tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Describir de qué manera el factor de Valoración del riesgo de la Gestión de Riesgos tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.
- Describir de qué manera el factor de Tratamiento del riesgo de la Gestión de Riesgos tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.
- Describir de qué manera el factor Monitoreo y Seguimiento de la Gestión de Riesgos tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

- Describir de qué manera el factor Comunicación de riesgos de la Gestión de Riesgos tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

1.4. Justificación e Importancia de la Investigación

Hoy en día la actividad de transporte de materiales peligrosos tiene un riesgo alto para las personas, el medio ambiente, la propiedad y la imagen de la empresa, debido a la baja cultura de seguridad de los transportistas y al limitado control de las instituciones del Estado.

Es necesario implementar un modelo de gestión de riesgos en las empresas de transporte de materiales peligrosos que les permita mejorar la calidad y seguridad del servicio.

La protección de la vida humana, cuidado del medio ambiente y la responsabilidad social hacen necesario que la actividad de transporte de materiales peligrosos cuente con un modelo de administración de riesgos eficaz, fácil de implementar y de bajo costo.

La relevancia de la investigación se halla en que nos permite identificar peligros, evaluar riesgos, tratar los riesgos estableciendo controles, monitoreando y comunicar los riesgos residuales, teniendo como resultado que se eliminen o minimicen los riesgos de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas.

1.5. Limitaciones

Constituyeron limitaciones para efectuar la presente investigación la escasez de referencias, pues no hay trabajos de investigación que relacionen variables de Gestión de Riesgos de Seguridad con la de la actividad de Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes

De la búsqueda en internet de tesis sobre Gestión de Riesgos en el Transporte de Materiales Peligrosos, no se obtuvieron resultados en nuestro país. Sin embargo, se ubican tesis de pregrado y postgrado sobre Gestión de Riesgos, aplicados a otras actividades del sector empresarial, es decir, relacionadas a la investigación por referirse a la variable Gestión de Riesgos.

En la presente investigación se han tomado como antecedentes seis investigaciones. Las referencias internacionales sí son tesis de Gestión de Riesgos y de Transporte de Materiales Peligrosos.

2.1.1. Internacionales

2.1.1.1. García, J. y Salazar, P. (2005), en su Tesis de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, “Métodos de Administración y Evaluación de Riesgos” señalan tener como objetivo el análisis comparativo de tres métodos de gestión de riesgos: el proceso asociado de gestión de riesgo empresarial COSO II (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway), el estándar australiano de gestión de riesgos y el método de valoración de riesgos propuesto por Basilea II.

Definen la gestión de riesgos como una secuencia de actividades estructuradas, consistentes y continuas implementadas en toda la organización para definir, analizar, valorar e informar trabas y oportunidades que le afecten alcanzar sus objetivos.

Para una administración de riesgo efectiva se debe establecer criterios de tolerancia de riesgos de acuerdo con el giro en que se desarrolla la empresa, aplicación de un

esquema de riesgos para establecer la zona aceptable y el máximo riesgo tolerable, seguimiento, medición de todos los riesgos y diseñar controles sobre estos riesgos.

El sistema de evaluación de riesgo COSO II, es un método integrado de administración de riesgo empresarial de amplio control interno y proporciona un enfoque más exacto de la gestión de riesgo en las empresas. La gestión de riesgos corporativos requiere que las empresas adopten una visión global de riesgos. Esto determina que cada dueño de los procesos tenga que desarrollar una evaluación de riesgo, de modo cualitativo y cuantitativo.

El Estándar Australiano para la administración de riesgo, puede ser aplicado a todo tipo de actividad, función, proyecto o producto. De acuerdo con este estándar es de mucha importancia aplicar el proceso en la etapa inicial para obtener el máximo de beneficio. La gestión de riesgos es parte de la administración, proceso que debe ser desarrollado por un equipo interdisciplinario, además de cumplir con el ciclo de mejora continua.

Para establecer un programa de gestión de riesgos se debe establecer una política corporativa, un procedimiento de soporte que sirva de base para llevar a cabo un programa de trabajo detallado entre en las diferentes áreas de la empresa.

Basilea II propone un método de evaluación de riesgos, el cual está enfocado al sector financiero específicamente en el riesgo de crédito, su enfoque se basa en tres elementos: demanda mínima de capital, supervisión bancaria y disciplina de mercado.

La situación problemática planteada es lograr diferenciar los campos de aplicación de cada método. Por ejemplo, el enfoque COSO II puede ser aplicado en cualquier organización que requiera gestionar los riesgos corporativos. El método australiano puede ser aplicado en muchas operaciones de cualquier organización pública o privada.

Por otro lado, Basilea II es un método organizado para ser adaptado en entidades de índole financieras.

La metodología de la investigación es definir un estudio comparativo de los aspectos importantes de estos tres métodos de gestión de riesgo.

Como conclusiones principales de la investigación se tienen que, el método de administración y evaluación de riesgos a elegir va a depender de las características de la organización a la que se va a aplicar para su mejor adecuación y logro de resultados esperados y que se debe considerar los recursos materiales y el personal con los que cuenta la organización.

Asimismo, que se debe contar con el involucramiento de todos los integrantes de la organización para alcanzar los objetivos y que la gerencia cumple una función esencial en los procesos de administración y evaluación. Adicionalmente se debe establecer un proceso de gestión de riesgos, para lo cual se requiere de una estructura metodológica, una visión de gestión de riesgos, un plan integrado y que la elección de uno u otro método de gestión de riesgo no aseguran el objetivo si no está soportado de un plan organizado, instaurado y supervisado.

El aporte para la presente investigación es la secuencia de etapas que se aplica para la gestión de riesgos.

2.1.1.2 Bastidas, G. (2011), en su trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial, “Análisis de Riesgos en el Transporte de mercancías peligrosas vía terrestre en la ciudad de Barranquilla”, señala como objetivo general el estudio de los riesgos existentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera en la ciudad de Barranquilla. Como principales objetivos específicos, considera: identificar las principales vías utilizadas para el transporte terrestre de materiales peligrosos en la zona;

realizar un recuento de los materiales peligrosos transportados; y, establecer controles, acciones preventivas y medidas de mejora que disminuyan los riesgos presentes en el transporte de materiales peligrosos.

Respecto al planteamiento del problema, señala que el transporte de materiales peligrosos debe tener como principio fundamental salvaguardar el medio ambiente, la propiedad, las personas y las mismas mercancías y que la comunidad no cuenta con almacenes de productos químicos, son comunes los casos en que los servicios de emergencia no cuentan con los equipos y conocimientos para hacer frente a estas emergencias, los habitantes de las ciudades y centros poblados por donde transitan los transportes con materiales peligrosos poseen escasa información para comprender el potencial de peligro al que se encuentran expuestos.

La metodología usada en la investigación es prospectiva, porque se sustenta en el estudio de datos que permitirán proponer medidas de prevención y acciones para mejorar el nivel de la seguridad en el transporte de materiales peligrosos; transversal porque encuentra estadísticamente los lugares de la ciudad, horas y materiales peligrosos que tienen mayor posibilidad de incurrir en emergencias; y descriptivo porque permite tratar riesgos generados por el transporte de materiales peligrosos con el fin de formular medidas de prevención que minimicen el riesgo de presentarse un incidente con mercancías peligrosas.

Las principales conclusiones son que la ciudad de Barranquilla no cuenta con planes operativos normalizados para hacer frente a emergencia con materiales peligrosos, tampoco cuenta con un plan de contingencia integral para la prevención y respuesta de emergencias, que el 70% de las empresas que transportan materiales peligrosos lo hacen con un alto nivel de riesgo y que el proceso APELL ha puesto en marcha proyectos para realizar planes operativos estandarizados y la elaboración de

planes de prevención y respuesta a emergencias que mejoren la situación actual de la ciudad en materia de riesgos.

El aporte para la presente investigación son las medidas que propone.

2.1.1.3 Forigua, J. (2014), en su investigación para optar el título de Maestro en Ingeniería de Transporte, de la Universidad Nacional de Colombia, “Metodología para la integración de la seguridad en la planificación del transporte y distribución de materiales peligrosos por carretera en Colombia”, señala como propósito elaborar un procedimiento para integrar aspectos de seguridad en la gestión operativa de la logística de las principales mercancías peligrosas, de manera particular en el transporte y la distribución física por carretera.

En el planteamiento del problema, el transporte de materiales peligrosos es una actividad de alto riesgo en la logística por las condiciones inherentes del material y porque se incrementan los riesgos a la seguridad en las vías, cualquier accidente puede causar un fuerte impacto negativo en el medio ambiente, salud humana, la propiedad y la imagen, afecta la capacidad de competir de las empresas, el impacto que puede ocasionar un accidente con materiales peligrosos es desconocido por que afecta el sistema nacional de transporte terrestre para el país y su relación con el desempeño de la logística de transporte de materiales peligrosos.

La metodología seguida es de carácter aplicativo, pues plantea indicadores de prevención y de resultados de la logística de mercancías peligrosas.

Las principales conclusiones de la investigación son que, es necesario intervenir con una adecuada gestión de riesgos en el transporte para que se realicen los servicios de transporte de una manera más segura, que la implementación de los procedimientos propuestos permitirá que las empresas proveedoras y transportadoras de materiales

peligrosos puedan tener un transporte más eficiente, rentable y seguro y que las organizaciones que trabajan con seguridad en el transporte tengan como perspectiva el ser competitivas y sustentables.

El aporte para la presente investigación es la propuesta de indicadores de prevención y de resultados de transporte y distribución de materiales peligrosos.

2.1.2. Nacionales

2.1.2.1 Yucra, E. (2015), en su tesis para optar el grado de Ingeniero de Minas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, “Seguridad en el Transporte de Mercancías Peligrosas para el control de riesgos de Salud Humana y Medio Ambiente de la empresa de transporte Hagemsa”, señala como objetivo general aplicar planes de seguridad para el transporte terrestre de materiales peligrosos que puedan poner en riesgo el medio ambiente, la propiedad, salud humana y la imagen de la empresa, implementar y comunicar procedimientos para el manejo de materiales peligrosos y para el caso de emergencias.

Refiere como problemática que el transporte por carretera de materiales peligrosos de no contar con medidas de seguridad origina pérdidas millonarias, siendo el principal factor el operador quien está expuesto a cometer actos inseguros, es decir la persona, siendo trascendente el proceso de convocatoria, selección y contratación, hallándose que en el sector transporte se adolece de una adecuada selección de personal, además de que estos conductores deben ser capacitados.

Señala que el transporte de materiales peligroso es una especialidad dentro del sector de transporte de carga y como tal presenta sus particularidades a diferencia de otros sectores, el riesgo que representa para el medio ambiente, personas y la propiedad hacen

que la preparación, estiba y transporte de estas mercaderías reciban un tratamiento especial. Por ello, establece que la técnica de vulnerabilidad aporta a determinar el nivel de riesgo que representa el transitar en las rutas de nuestro país con ayuda de un diagrama causa efecto el autor propone esquematizar el problema desde su raíz.

Establece como objetivos crear planes de seguridad y emergencia proponiendo bases de seguridad.

En cuanto a la metodología utilizada en la investigación, es del tipo descriptivo y correlacional.

En el marco teórico se establece la clasificación de riesgos en físicos, químicos y biológicos y se describen los sistemas de identificación de materiales peligrosos.

En el capítulo II el autor aborda la ubicación y accesibilidad del consumidor final de los materiales peligrosos a transportar, para el caso de estudio se trata de la mina Antapacay en el distrito de Yauri, provincia de Espinar a 256 Km al S.E. de la ciudad del Cusco. Se describe la zona de influencia de la mina Antapacay, clima y meteorología, vegetación, operaciones mineras, entre otros aspectos de la especialidad de Ingeniería de minas.

Las conclusiones principales de la tesis citada son: la necesidad de contar con lineamientos definidos para afrontar los problemas de seguridad en el transporte de mercancías peligrosas a través de un programa de seguridad y la implementación de un plan de contingencia para dar respuesta los incidentes durante el transporte de materiales peligrosos, además de brindar una capacitación básica a los conductores sobre la identificación de materiales peligrosos.

El aporte para la presente investigación lo constituye su marco teórico que incorpora conceptos y descripción de sistemas de identificación de materiales peligrosos.

2.1.2.2 González, A. (2017), en su tesis para optar el título de Licenciado en Gestión Empresarial, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, “Gestión de Riesgo Empresarial en la atención del cliente: Caso de empresa de transporte, 2016”, señala como propósito el establecer y estudiar la administración de riesgos en los principales procesos de la compañía de transporte Mi Chaperito para el periodo 2016 y la metodología que se seguirá para establecer y estudiar los riesgos en la empresa, los cuales son realizados con un enfoque cuantitativo y cualitativo.

En el planteamiento del problema indica que, las empresas en la actualidad debiesen contar como parte de su gestión estratégica, la gestión de riesgos en todos sus procesos, y siendo el caso de estudio una empresa que brinda servicios de transporte, considerando la situación actual en nuestro país en términos de tránsito, accidentabilidad y contaminación ambiental, es urgente contar con barreras de control que permitan prevenir los riesgos. Debido a la acción de agentes externos a los cuales está expuesta la empresa y que le podrían impedir alcanzar sus objetivos y producir impacto social.

Se justifica el estudio en la importancia social del tema, consecuencias prácticas, aprovechamiento y el aporte teórico. En la actualidad es cada vez más importante en el rubro empresarial la gestión de riesgos, de relevancia social por que influye en esta sobre las nuevas posturas en la gestión de riesgos para las empresas de transporte de tal manera que tenga un enfoque proactivo y no reactivo, también lo hace al disminuir los indicadores de accidentabilidad y es importante utilizar la gestión de riesgos como herramienta para la elaboración de un plan de gestión de riesgos.

Analiza la gestión de riesgo en la atención del cliente, gestionar riesgos en una empresa es tratarlos antes de que se vuelvan problemas estableciendo controles, incluye planear la forma en cómo se van a administrar los riesgos, definir, evidenciar y estudiar los riesgos, planificar como tratarlos, implementar planes de acción y luego supervisarlos.

Aborda el Sistema Nacional de Transporte Terrestre y la Seguridad Vial (2006-2016), la ubicación del sistema de transporte terrestre en nuestro país y se explica la relación de sus características con el estudio de caso. Se explica los alcances del “Sistema de gestión de Seguridad Vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas” ISO 39001.

La metodología y presentación del estudio de caso, presenta un alcance exploratorio y descriptivo.

Las conclusiones de la investigación son que la gestión de riesgos para empresas del sector transporte es relevante no solo para la propia empresa sino para otros grupos de interés como otros transportistas, peatones y el medio ambiente y que ello queda reforzado por estar aplicado en nuestro país que cuenta con un sistema de transporte calificado como de bajo nivel, considerado de bajo nivel en Latinoamérica, con un alto número de carreteras sin pavimentar, de elevada accidentabilidad, alto índice de mortalidad y con un parque automotor antiguo.

Plantea un modelo teórico de análisis de riesgo adaptado a la necesidad de la investigación. Este modelo considera los aspectos planificación, identificación análisis cualitativo, cuantitativo y estudio de los riesgos que impidan alcanzar los objetivos estratégicos de la organización.

El investigador plantea como aporte un modelo de gestión de riesgo aplicado a la empresa de transporte.

2.1.2.3 Alcalde, G. (2012), en su tesis de post grado en Ciencias con mención en Administración de Riesgos de Seguridad y Ambientales en las Empresas de transporte, de la Universidad de Trujillo, “Valoración del Riesgo a la Seguridad durante el Transporte terrestre de diésel mediante camiones cisterna en la ruta Lima- Unidad

Minera Iscaycruz” describe como realidad problemática que durante el transporte de combustible líquido, se determina que en la ruta comprendida desde el origen la refinería la Pampilla (Callao) hasta el punto de destino ubicado en la unidad Minera Iscaycruz, ubicada en la provincia de Oyón (Lima), el nivel de riesgo es alto.

Estableciendo medidas de control adecuadas se podrá minimizar la posibilidad de accidentes durante el tránsito de unidades.

El objetivo es determinar los riesgos en la ruta comprendida desde Lima hasta la unidad minera Iscaycruz.

Se usa una metodología de carácter cualitativo para evaluar los riesgos, la característica es que está basado en el análisis crítico y no se recurre a cálculos numéricos.

Las conclusiones de la investigación son que uno de los factores más influyentes en la valoración del riesgo son las rutas de penetración, de manera especial en el tramo entre la localidad de Sayán hasta el campamento minero Iscaycruz; los poblados por donde transitan las unidades constituyen puntos críticos, son los cursos de agua zonas muy sensibles como el río Huaura, ya que gran parte del tránsito de las unidades se realiza a orillas de este río; que, las carreteras nacionales como la Panamericana Norte (CPN) cumplen con la normativa nacional, pero su diseño no está acorde con los estándares internacionales respecto a la seguridad vial, lo que implica que las carreteras por donde se realiza el traslado de hidrocarburos hacia la unidad minera Iscaycruz no reúnen los requisitos de seguridad; que los conductores que transportan hidrocarburos no cumplen con el reglamento nacional de tránsito; y que los vehículos asignados al transporte de hidrocarburos cumplen con la normativa nacional relacionada al Transporte de hidrocarburos.

El aporte para la presente investigación son los conceptos que se utilizan respecto de la variable valoración del riesgo y seguridad.

2.2. Bases Teóricas

Las variables que investigamos documentalmente en la presente tesis son la Administración de Riesgo que está compuesta de las siguientes fases: Establecimiento del contexto, Identificación, Análisis, Evaluación, Tratamiento, Monitoreo y Comunicación del Riesgo.

También consideramos el Transporte de Mercancías como una actividad de la logística que agrega valor en la cadena de suministro y de manera particular en el Transporte especializado de Mercancías Peligrosas, también se analiza la legislación nacional relacionada.

2.2.1. Administración de Riesgos

Sumario. 2.2.1.1. Concepto. 2.2.1.2. Etapas. 2.2.1.3. Establecimiento del Contexto. 2.2.1.4. Identificación. 2.2.1.5. Análisis. 2.2.1.6. 2.2.1.7. Evaluación. 2.2.1.8. Tratamiento. 2.2.1.9. Monitoreo y Comunicación. 2.2.1.9. Modelos de Administración de Riesgos.

2.2.1.1. Concepto de Gestión del Riesgo

García y Salazar (2005) señalan: “La Administración de riesgos es un proceso estructurado y continuo que puede definirse como la valoración, tratamiento, comunicación y seguimiento de los riesgos que interfieren en el logro de objetivos de la organización, así como el establecimiento de una estrategia en el negocio y en la operación para administrar efectivamente esos riesgos” (p. 8).

En la administración de riesgos de empresas grandes o pequeñas, los riesgos analizados deben de ser los adecuados, no hay normas estrictas que dicten cómo debe una empresa manejar el proceso y la alta dirección define la profundidad de detalles.

Riesgo, es el término que combina la posibilidad de que ocurra un evento específico no deseado y la gravedad de las consecuencias del evento.

La Norma ISO 31000 (2009) señala: “Efecto de la incertidumbre sobre los objetivos, el riesgo se expresa a menudo en términos de una combinación de las consecuencias de un evento y la probabilidad asociada de ocurrencia” (p. 4).

Riesgo es la consecuencia de la incertidumbre, ante lo cual la organización debe tomar decisiones. Toda organización está expuesta a factores internos y externos. Estos factores hacen que se cree inseguridad sobre si van o no a alcanzar sus metas y objetivos. La inseguridad de la empresa sobre alcanzar sus objetivos es el efecto del riesgo.

La toma de decisiones y las propias actividades de la organización originan riesgos. Los cambios que se producen en el contexto externo están fuera del alcance y del control de la empresa, esto origina nuevos riesgos. Las organizaciones realizan sus procesos en un ámbito interno y externo en el cual se encuentra inseguridad.

Por tanto, es necesario gestionar esos riesgos, la administración de riesgos es el manejo de los eventos inciertos y está compuesta, según la Norma ISO 31000:2009 por principios, marco y proceso.

Los principios en la administración o gestión de riesgos son: crear valor; ser parte integral de la gestión de la organización; contribuir a la toma de acciones; enfrentar la inseguridad; ser estructurada, ordenada y pertinente; soportarse en información verificada; tomar en consideración a los factores personales y culturales; ser inclusiva y transparente; ser dinámica y receptiva al cambio; facilitar la mejora; y, realista a la organización.

Casares y Lizarzaburu (2016) anotan respecto a los principios:

La norma ISO 31000 ofrece once principios para el proceso de la gestión del riesgo que pueden ser utilizados por cualquier organización, independientemente de su tamaño, actividad o sector. Su uso puede ayudar a las organizaciones a aumentar la probabilidad del logro de objetivos, mejorar la identificación de oportunidades y amenazas (p. 35).

La administración de riesgos constituye un grupo de parámetros que nos proveen las bases para que la empresa pueda bosquejar, iniciar, controlar, revisar y mejorar cíclicamente la gestión del riesgo (Norma ISO 31001:2009).

Las fronteras de referencia en la administración de riesgos están compuestas por: dirección, compromiso, diseño, establecimiento de la gestión del riesgo, seguimiento, revisión y mejora o continua.

La administración del riesgo es parte de la toma de acciones justificadas, permite priorizar acciones, distinguir entre planes diferentes y a tratar la inseguridad y su naturaleza.

En el caso del transporte esta necesidad es más latente porque las coberturas de los seguros no cubren totalmente los siniestros.

Al respecto anota Mejía (2011):

... los riesgos del transporte y los de los miles de afectados por accidentes, enfermedades, todo ello con cuantiosas pérdidas para la industria, el comercio y el ciudadano común, y muy pocas cubiertas por algún tipo de seguro.

Esta necesidad, la falta de una cultura del seguro y la ignorancia sobre el manejo de riesgo y su transferencia por parte de empresarios, gerentes y administradores, permiten que la problemática de seguros en el país conduzca a una deficiente contratación y manejo de pólizas... (pp. 31-32).

La función de la administración del riesgo es crear valor soportando a las organizaciones a alcanzar sus objetivos, a establecer y afrontar factores tanto internos como externos que

afectan las organizaciones y originan inseguridad asociada con sus objetivos. La relación entre la eficiencia, la de la gestión del riesgo y su aporte al éxito de esta misma debe ser claramente sustentada y comunicada. Conforme a los principios en la administración o gestión de riesgos antes enunciados, el riesgo debe ser gestionado para lograr objetivos y tomara acciones para obtener mayor calidad en el servicio de transporte.

La gestión del riesgo crea y protege el valor, contribuye de manera importante al logro de objetivos e incrementa el desempeño, tales como, en la seguridad y salud de los trabajadores (SST), el cumplimiento de la normativa legal, a la aceptación por el público, el cuidado del medio ambiente, a la calidad del servicio o producto; además, a la gestión de proyectos, a operaciones eficientes, al negocio y su reputación.

La administración de riesgos empresariales E.R.M. (Enterprise Risk Management) es un proceso, llevado a cabo por alta dirección de una empresa, por la administración y por otro personal designado, aplicando lo establecido en la estrategia y a través del emprendimiento, diseñado para la identificación de potenciales eventos que pueden afectar a ésta, y para administrar los riesgos que se encuentran dentro de su entorno, a fin de proveer seguridad razonable en relación con el logro de los objetivos (Project Management Institute –PMI, 2008).

Como anota Estupiñán (2015) sobre los caracteres:

La gestión o administración de riesgo empresarial ERM es un proceso estructurado, consistente y continuo a través de toda la organización para identificar, evaluar, medir y reportar amenazas y oportunidades que afectan el poder alcanzar el logro de sus objetivos (p. 24).

La administración de riesgos es el proceso de planear, dirigir, organizar y controlar recursos y actividades de una organización, para reducir el efecto económico al materializarse un riesgo al menor costo posible (Ver apéndice N° 6).

En términos de proyectos, anota Project Management Institute –PMI (2008): “Planificar la gestión de riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto, obteniendo como resultado final un plan de gestión de riesgos para el proyecto.” (p. 53).

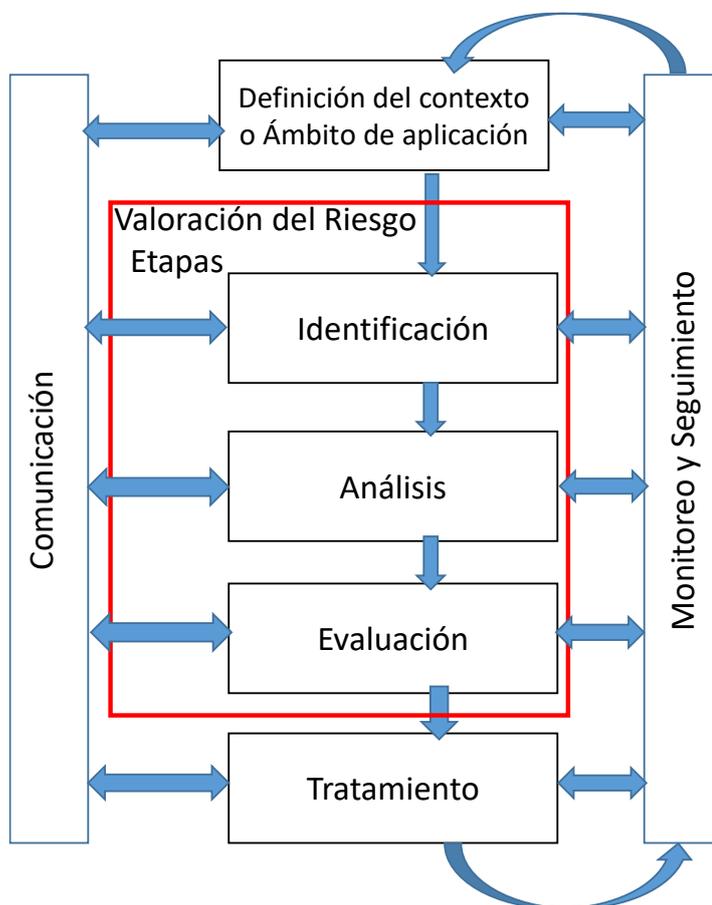


Figura 1. Proceso de Gestión de Riesgos
Adaptado de NORMA ISO 31000, Gestión de Riesgos, Principios y Guías

2.2.1.2. Etapas

Para una gestión de riesgos eficaz se debe: establecer criterios estándares de aceptación de riesgos de acuerdo con la actividad; utilizar un mapa de riesgo para dar a conocer el área aceptable de exposición, las zonas de peligro o no aceptable de exposición al riesgo; tratar los

riesgos estableciendo mecanismos de control, con un panorama integral del negocio; definir y evaluar si las medidas son eficaces de acuerdo con el riesgo.

El enfoque a tiempo, ordenado y estructurado de la gestión del riesgo ayuda a incrementar la eficiencia y a obtener mejores resultados. Para ello, se utiliza la información más importante.

Las entradas del proceso de gestión de riesgo son las fuentes de información, estadísticas pasadas, experiencia, la información que proporcionan las partes interesadas, recomendaciones y conclusiones de expertos. Sin embargo, los tomadores de decisiones deberían considerar las limitaciones, la información solicitada, así como las posibles diferencias entre los expertos.

La administración del riesgo se asocia con el contexto externo e interno de la empresa y con las características del riesgo. Integra los factores culturales y humanos. Permite determinar, las impresiones y propósitos de las personas externas e internas que pueden aportar o limitar el logro de los objetivos de la organización. La administración del riesgo es colaborativa y clara.

Los funcionarios que toman decisiones en todos los niveles de la organización y las partes interesadas deben tener una participación apropiada y oportuna para que la gestión del riesgo se mantenga relacionada y actualizada. Esta participación conlleva a que las partes interesadas estén adecuadamente representadas y que sus opiniones se tengan en cuenta al establecer los criterios de riesgo. La administración del riesgo es dinámica y debe ser constantemente actualizada.

Los cambios tienen relación directa en la gestión del riesgo y responde a eventos internos y externos; el contexto y la información cambian, se debe hacer revisión y monitoreo de riesgos, pues surgen nuevos riesgos, algunos desaparecen y otros cambian. La administración de riesgos contribuye a la mejora continua de la empresa.

El último de los principios ofrecidos por la Norma ISO 31000 es que la gestión de riesgo facilita la mejora de la organización, esta debería desarrollar e implementar procesos para mejorar la gestión del riesgo y en todas las áreas de la empresa.

Casares y Lizarzaburu (2016) anotan respecto a este principio:

El objetivo central de este principio es que las organizaciones permanezcan alerta a nuevas oportunidades de mejora. Estas oportunidades pueden surgir internamente (por ejemplo, del aprendizaje de incidentes reportados) o externamente (por ejemplo, por la disponibilidad de nuevas herramientas y conocimientos que pueden mejorar la gestión del riesgo) (p. 48).

El proceso de Administración de Riesgos abarca una serie de etapas: Definición del Contexto, Identificación, Análisis, Evaluación, Comunicación y Consulta, Monitoreo y Revisión.

2.2.1.3. Establecimiento del Contexto

El Establecimiento del Contexto dentro de la Administración de Riesgos nos permite articular objetivos y definir parámetros externos e internos para gestionar los riesgos, también nos permite definir la repercusión y criterios del riesgo.

Cuello, Pallares y Wehdeking (2008) consideran esta etapa asimilada al ciclo de planificación.

El contexto externo puede incluir: el ambiente social y cultural, la normativa legal relacionada, el financiero, tecnológico, económico y competitivo.

Además, involucra a los KPI's y tendencias que tienen relación directa en los objetivos de la organización y las relaciones con las partes externas.

En el contexto interno se puede incluir: la estructura organizativa, políticas, objetivos, funciones y obligaciones; capacidades, entendidas en términos de conocimientos y recursos; la interacción con otras partes interesadas internamente; la cultura empresarial; la tecnología de información, flujos de comunicación y procesos de toma de decisiones; y, normas de la gerencia, modelos tomados por la empresa, forma y amplitud de las relaciones contractuales.

El establecimiento de contexto permite: generar objetivos, metas y obligaciones; definir procesos y su respectivo alcance; determinar relación con otros proyectos; determinar la metodología de evaluación de riesgos y establecer criterios para la toma de decisiones.

Sin embargo, debemos tener en cuenta lo que anotan Casares y Lizarzaburu (2016):

El proceso de gestión de riesgo debería ser una parte integral de la gestión y estar adaptado al proceso de negocio de la organización, recogiendo la cultura y prácticas. Esto incluye los 5 componentes de establecimiento del contexto: evaluación de riesgo con la identificación, análisis y evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos; el tratamiento del riesgo para la toma de decisiones; la comunicación y consulta; el monitoreo y revisión. (p. 51).

En consecuencia, es importante que la organización considere el proceso de administración de riesgos adaptado a sus actividades.

2.2.1.4. Identificación de los riesgos

Es el proceso para encontrar, establecer y describir el riesgo, la identificación implica determinar el origen del riesgo. Es vital para las empresas identificar aquellos riesgos importantes a los cuales se van a enfrentar y que representen incertidumbre para el logro de sus objetivos, más aún cuando la sostenibilidad negocio está relacionada a dichos riesgos.

La naturaleza de la identificación de riesgos es continua y generalmente forma parte de la dirección y el proceso de planificación, su análisis se relaciona con la complejidad del proceso, para nuestro caso relacionada con la seguridad durante el transporte por carretera de Materiales Peligrosos y con la importancia de los objetivos de la empresa.

A continuación de la identificación de riesgos en la organización, también se debe realizar la identificación de riesgos a nivel de proceso y actividad. Constituye un campo más limitado,

orientado a los elementos de las áreas y objetivos claves identificados en el estudio global de la organización.

Durante la identificación del riesgo, se debe determinar la fuente, las zonas de influencia, los sucesos, sus causas y consecuencias posibles, de debe elaborar una relación de sucesos que constituyen incertidumbre en el logro de los objetivos de la organización.

2.2.1.5. Análisis de riesgos

Es parte de la gestión de riesgos, se trata del análisis que implica comprender la esencia y medir el nivel de riesgo, proporcionando los cimientos para la valoración del riesgo y las decisiones sobre cómo controlar el riesgo.

El análisis del riesgo implica el desarrollo y comprensión del riesgo, identificando las causas que afectan la probabilidad y las consecuencias.

Analizar los riesgos involucra un proceso repetitivo que considere esta etapa como la siguiente. Se debe determinar el riesgo considerando la naturaleza y eficacia de los controles existentes en su lugar. Si ese riesgo es trascendente, se debe identificar posibles medidas adicionales para reducir el riesgo del evento a niveles As Low As Reasonably Practicable – ALARP, que significa un nivel de riesgo que es tolerable y no se puede reducir aún más sin que los gastos sean desproporcionados en relación con el beneficio obtenido o cuando la solución no sea práctica de implementar.

APM (2015) precisa respecto a esta etapa: “Esta etapa también puede identificar la necesidad de evaluaciones y análisis adicionales para lograr una mejor comprensión del riesgo.”

(p. 7).

2.2.1.6. Evaluación de riesgos

Es la etapa de comparación de los resultados del análisis con los criterios del riesgo para obtener si el grado del riesgo es tolerable o no.

La evaluación del riesgo consiste en calificar el riesgo en grados: bajo, medio y alto, de acuerdo con una matriz de evaluación de riesgos adoptada por la organización.

La evaluación de riesgos en la organización se define como la estimación de la probabilidad y la severidad de los daños estimados por un riesgo determinado, en un espacio de tiempo dado, que resulten en lesiones, pérdidas materiales, daño al medio ambiente o a la imagen de la organización.

2.2.1.7. Tratamiento de riesgos

Es el proceso de establecer controles que permitan reducir las consecuencias, la probabilidad o ambos, tomando en cuenta la jerarquía de establecimiento de controles.

Como lo establece la Norma Internacional Business Alliance for Secure Commerce – BASC, Versión 5, 2017: “Establecer controles operacionales con base en la prioridad de los riesgos, documentar e implementar los métodos adecuados, para evitar que estos se materialicen o que en el caso de que así sea, su impacto sea menor.” (p. 10).

2.2.1.8. Monitoreo y Comunicación

La etapa de seguimiento y revisión comprende todo el aspecto del proceso para la administración del riesgo, garantizando que los controles sean eficientes y eficaces, conseguir información suplementaria para mejorar la valoración del riesgo y descubrir cambios en el contexto interno y externo.

2.2.1.9. Modelos de Gestión de Riesgos

Venimos sosteniendo la importancia de administrar los riesgos en toda organización, para lo cual existen modelos. Estos modelos buscarán una administración organizacional de los accidentes, a través de la medición del trabajo conjunto y la cultura de seguridad, para lo cual incluso la teoría propondrá reconciliar los métodos.

Como anotan García y Salazar (2005): “La administración de riesgos se puede aplicar a muchos niveles en una organización, desde el nivel estratégico hasta niveles operativos, para contribuir con decisiones específicas o para administrar áreas específicas reconocidas de riesgo.” (p. 70).

Respecto a los métodos de análisis a emplear en esos modelos, existen tres tipos de métodos utilizados para definir el valor de los riesgos en nuestro negocio. Los métodos pueden ser: cuantitativos, cualitativos o semicuantitativos.

2.2.2. Transporte de Carga

Sumario. 2.2.2.1. Concepto. 2.2.2.2. Tipos. 2.2.2.3. Materiales Peligrosos y su Transporte. 2.2.2.4. Clasificación de Materiales Peligrosos. 2.2.2.5 Factores Normativos. 2.2.2.6. Seguridad en el Transporte. 2.2.2.7. Gestión del Transporte.

2.2.2.1. Concepto

El transporte de carga es una actividad que agrega valor, al crear utilidad mediante el traslado de los materiales o productos hacia el lugar donde serán utilizados. Adicionalmente genera utilidad en función de tiempo.

Adicionalmente, el transporte de carga es el movimiento de productos del lugar de su fabricación o almacenamiento hacia el lugar que designe el consumidor final.

El transporte de mercancías peligrosas por carretera es aquel que se realiza cumpliendo las normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

El transporte agrupa todas las actividades relacionadas para satisfacer la necesidad de ubicar los productos en los lugares correspondientes donde serán consumidos, de acuerdo con los atributos de calidad de servicio, seguridad y costo.

El transporte es toda actividad orientada a trasladar productos desde su punto de origen (almacén) hasta otro lugar de destino, donde serán consumidos o transformados. El transporte es una actividad clave dentro del ámbito de la distribución de mercancías, ya que tiene involucrados aspectos de calidad, seguridad, costos e inversiones de capital considerables.

El transporte está relacionado con la visión de movimiento físico de la mercadería.

La actividad de transporte en logística es toda aquella en que se movilizan materias primas, productos terminados o semiterminados desde el almacén de origen hasta el sitio donde son requeridos (destino), con los condicionamientos de seguridad, rapidez y costo.

El transporte tiene en estos tiempos gran importancia, como anotan Mendoza, Alfaro y Paternina-Arboleda (2016):

...actualmente se ha tornado más relevante debido al fenómeno de la globalización, dado que es un factor determinante en la competitividad de los productos y servicios que las empresas pueden ofrecer en los mercados nacionales e internacionales y por su contribución a la producción tanto industrial como agrícola. De la misma forma, es un factor importante en la formación de un mercado amplio y en la vinculación de regiones aisladas; de ahí lo importante que es contar con un sector transporte eficiente en la prestación de este servicio en términos de calidad, oportunidad, tiempo y costos. (p. 31).

2.2.2.2. Tipos de Transporte

Existen cinco tipos básicos de transporte, que ofrecen sus servicios en forma directa al cliente y en algunos casos implica dos o más tipos de transporte (Intermodal).

Al respecto, anota Ballou (2004): “El usuario de transportación tiene una amplia gama de servicios a su disposición que giran alrededor de cinco modalidades o modos básicos: marítimo, ferroviario, por camión, aéreo y por ductos.” (p. 167).

Transporte por ferrocarril, es para grandes distancias y grandes cantidades de productos transportados.

Transporte vía terrestre es el servicio de materias primas, productos semiterminados y terminados a una distancia determinada de recorrido.

El transporte terrestre de carga es una actividad económica que comprende una amplia variedad de productos y puede realizarse a través de diversos vehículos, como vehículos livianos, camiones, semi tráiler, furgones, contenedores, etc.

Para una mayor cantidad de destinatarios el transporte aéreo, ha sido considerado por su rapidez, aunque las tarifas son más elevadas del transporte terrestre.

Transporte marítimo y fluvial está limitado en su alcance por muchas razones, confina el servicio rutas marítimas y fluviales de modo que se puedan combinar con otro tipo de transporte.

Transporte por ductos ofrece un espectro limitado de servicios y capacidades, solo algunos productos se adecuan a este tipo de transporte como son por ejemplo el petróleo, gas y algunos minerales en suspensión.

2.2.2.3. Materiales Peligrosos y su Transporte

Son aquellos que, por sus características fisicoquímicas, pueden causar riesgo de lesiones, impacto negativo en el medio ambiente y daños a la propiedad.

El transporte de materiales peligrosos puede realizarse utilizando los tipos de transporte, las empresas autorizadas por el MTC deben contar con la resolución que las autorice, el conductor debe contar con la capacitación en materiales peligrosos y contar con licencia de conducir categoría especial, el vehículo debe contar con la señalización establecida en la reglamentación y el conductor debe porta los documentos entregados por el proveedor como guías, hoja resumen de seguridad del Material Peligroso.

Mendoza, Romero y Cuevas (2012) resaltan: “Los análisis de siniestralidad proporcionan información muy útil para la identificación de causas de accidentes en las carreteras, particularmente a las relacionadas con el transporte de materiales y residuos peligrosos.” (p. 45).

El mal estado de las carreteras por la falta de mantenimiento es un indicador importante que debe ser considerado al momento de efectuar la Gestión de Riesgos en el transporte de las mercancías peligrosas.

El transporte de mercancías peligrosas está regulado a fin de evitar, que a consecuencia de accidentes con derrames existan víctimas, daños en el medio ambiente, en las unidades de transporte o en otros bienes y la reputación de la empresa transportista.

Naciones Unidas (2011) en la Reglamentación Modelo para el Transporte de Mercancías Peligrosas señala acerca de esta Reglamentación Modelo:

... en su elaboración se han tenido en cuenta los progresos registrados en el campo de la técnica, la aparición de sustancias y materiales nuevos, las exigencias de los modernos sistemas de transporte y, sobre todo, la necesidad de velar por la seguridad de las personas, los bienes y el medio ambiente.

2.2.2.4. Clasificación de los Materiales Peligrosos

En concordancia a lo indicado en el Libro Naranja de las Naciones Unidas, Recomendaciones relativas al Transporte de Materiales Peligrosos, Reglamentación Modelo, décimo séptima edición revisada, los materiales peligrosos se clasifican en nueve clases:

Clase 1: Explosivos. Es un material sólido o líquido (o mezcla) que, de manera súbita, por reacción química, emiten gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daños al entorno. Incluye en esta definición los materiales pirotécnicos aun cuando no desprendan gases.

Clase 2: Gases. Se entiende por gas a toda sustancia que sea totalmente gaseosa a condiciones ambientales normales (25 grados centígrados y 1 atmósfera de presión). Están incluidos los gases licuados, comprimidos y criogénicos, las mezclas de uno o más gases con uno o más vapores de sustancias pertenecientes a otras clases y los aerosoles.

Clase 3: Líquidos inflamables. Líquidos, mezclas o líquidos que incorporan sustancias sólidas en solución o suspensión que desprenden vapores inflamables a temperaturas menores a 60 grados centígrados.

Clase 4: Sólidos inflamables. Son sustancias que representan riesgo de combustión espontánea. Sólidos inflamables son aquellas que pueden provocar o activar incendios; sustancias que reaccionan naturalmente que pueden tener una reacción química.

Clase 5: Sustancias oxidantes. Son aquellas que pueden desprender oxígeno, provocar y favorecer la combustión de otros materiales. Peróxidos orgánicos son los derivados de peróxidos de hidrógeno.

Clase 6: Sustancias tóxicas. Pueden causar lesiones graves, muerte o pueden producir efectos adversos a la salud del ser humano si se ingieren, inhalan o si entran en contacto con la piel. Incluye a las sustancias infecciosas, son aquellas que contienen agentes patógenos (Ej. Residuos contaminados de hospitales).

Clase 7: Materiales radioactivos. Es cualquier material que contiene sustancias que emitan radiaciones ionizantes. Cuando el material contiene radiactividad en una proporción tal que puede ser necesario la adopción de medidas de seguridad.

Clase 8: Sustancias corrosivas. Aquellas que, por su acción química, causan afecciones graves a la piel de los seres vivos con que entran en contacto o que si se producen derrames pueden causar daños considerables en el medio ambiente.

Clase 9: Misceláneos. Son sustancias que, durante su traslado, presentan características distintas a los correspondientes a las demás clases.

Tabla 1

Clasificación de Materiales Peligrosos

	Clase 1			
	1	Sustancias y artículos explosivos utilizados para producir explosiones o efectos pirotécnicos.		4.3 Sólido combustible cuando entra en contacto con el agua.
				Clase 5
	1.1	Explosivos con peligro de explosión en masa.		5.1 Oxidantes.
	1.2	Explosivos con peligro severo de proyección.		5.2 Peróxidos orgánicos.
				Clase 6
	1.3	Explosivos con peligro de fuego o proyección pero no con peligro de explosión en masa.		6.1 Sustancias tóxicas.
	1.4	Explosivos con un peligro menor de fuego o proyección.		6.2 Sustancias infecciosas
	1.5	Sustancia insensible con peligro de explosión en masa.		Clase 7
	1.6	Artículos extremadamente insensibles.		I Categoría I
				Clase 2
	2.1	Gas inflamable.		II Categoría II
	2.2	Gas comprimido no inflamable.		III Categoría III
	2.3	Gas venenoso.		FISIONABLE Seguridad crítica.
				Clase 8
				8 Sustancias corrosivas
				Clase 3
	3	Líquido inflamable		Clase 9
				9 Sustancias y objetos peligrosos varios incluidas las peligrosas para el medio ambiente.
				Clase 4
	4.1	Sólido Inflamable		
	4.2	Sólido espontáneamente combustible		

Elaboración propia

Las distancias de aislamiento inicial son distancias establecidas para proteger a las comunidades en las áreas de derrames que involucran materiales peligrosos que son valorados como de Riesgo Tóxico por Inhalación (RTI). Se requiere además guardar estas distancias como acción protectora.

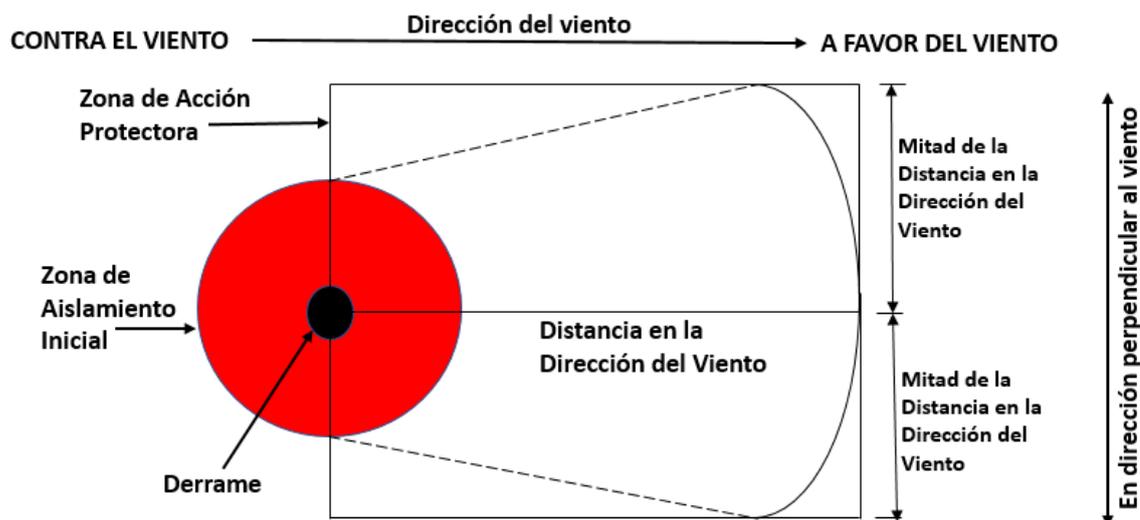


Figura 2. Zona de aislamiento Inicial y distancia de acción protectora. Tomado de Guía de respuesta en caso de emergencia 2016, U.S. DOT

Pasos para usar la tabla N° 1, Zona de aislamiento Inicial y Distancia de acción Protectora:

Paso 1: Identificar el material peligroso, el número UN (Código de cuatro números proporcionado por la Naciones Unidas indicado en el Libro Naranja), leer la guía correspondiente al producto y ver la dirección de viento.

Paso 2: Buscar en la tabla N° 1 el material peligroso identificado.

Paso 3: Determinar si el derrame es pequeño o grande, se considera pequeño si la liberación de menos de 55 galones y grande mayor o igual a 55 galones. Determinar si el derrame se originó de día o noche.

Paso 4: Buscar la distancia de aislamiento inicial, esta determina el radio de la zona.

Paso 5: Buscar la distancia de acción protectora.

Paso 6: Iniciar las acciones de protección.

Tabla 2

Tabla de aislamiento inicial y distancia de acción protectora

DISTANCIAS DE AISLAMIENTO INICIAL Y ACCION PROTECTORA								
Número de Identificación	Guía	Nombre del Material Peligroso	DERRAMES PEQUEÑOS			DERRAMES GRANDES		
			(De un envase pequeño o una fuga pequeña de un e			(De un envase grande o de muchos envases peque		
			Primero AISLAR a la redonda (m.)	Luego PROTEJA a las personas en la dirección del viento durante:		Primero AISLAR a la redonda (m.)	Luego PROTEJA a las personas en la dirección del viento durante:	
				DIA (Kilómetros)	NOCHE (Kilómetros)		DIA (Kilómetros)	NOCHE (Kilómetros)
1005	125	Amoniaco, anhidro	30 m.	0.1 Km.	0.2 Km.	150 m.	0.4 Km.	0.6 Km.
1017	124	Cloro	60 m.	0.3 Km.	1.1 Km.	600 m.	2.9 km.	4.1 km
1689	157	Cianuro de Sodio	30 m.	0.1 Km.	0.2 Km	100 m.	0.4 Km.	1.4 Km.
1831	137	Acido sulfúrico	60 m.	0.4 Km.	1.0 Km.	300 m.	2.9 Km.	5.7 Km.
1016	119	Monóxido de carbono	30 m.	0.1 Km.	0.2 km.	200 m.	1.2 km.	4.4 km.
1051	117	Acido cianhídrico	60 m.	0.2 km.	0.9 km.	300 m.	1.1 km.	2.4 km.
1079	100	Dióxido de azufre	100 m.	0.7 km.	2.2 km.	1000 m.	5 km.	6.1 km.
1060	124	Oxido nítrico	30 m.	0.1 km.	0.5 km.	100 m.	0.5 km.	2.2 km.
1831	137	Acido sulfúrico	30 m.	0.2 Km.	0.4 km.	60 m.	0.8 km.	1.5 km.
1953	119	Gas comprimido	150 m.	1 km.	3.8 km.	1000 m.	5.6 km.	10.2 km.
2032	157	Acido nítrico	30 m.	0.1 km.	0.1 km.	150 m.	0.2 km.	0.4 km.
2199	119	Fosfamina	60 m.	0.2 km.	1 km.	300 m.	1.3 km	3.8 km.

Elaboración propia

La segregación de materiales peligrosos es la separación que debe existir entre dos o más materiales con el propósito de prevenir la ocurrencia de incidentes ante la posibilidad de que puedan mezclar y reaccionar entre sí.

En el transporte de Materiales Peligrosos se toma como referencia la tabla de Compatibilidad y Segregación de Materiales Peligrosos que se muestra en la tabla N° 2 y está referida en El Código de Regulaciones Federales de US, 49 CFR - DOT, pg.790.

Tabla 3

Tabla de Compatibilidad y Segregación de Materiales Peligrosos

Tabla de compatibilidad y segregación para sustancias, materiales y residuos peligrosos

Clase o División	Notas	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3 A	2.3 B	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
1.1	A	*	*	*	*	*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.2		*	*	*	*	*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.3		*	*	*	*	*	*	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
1.4		*	*	*	*	*	*	0		0	0	0		0				0	X		0	X
1.5	A	*	*	*	*	*	*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.6		*	*	*	*	*	*												X			X
2.1		X	X	X	0	X				X	0							0	X	0		X
2.2		X	X			X													X			X
2.3 Zona A		X	X	X	0	X		X				X	X	X	X	X	X		X		X	X
2.3 Zona B		X	X	X	0	X		0				0	0	0	0	0	0		X		0	X
3		X	X	X	0	X				X	0					0		X	X			X
4.1		X	X			X				X	0							X	X		0	X
4.2		X	X	X	0	X				X	0							X	X		X	X
4.3		X	X	X		X				X	0							X	X		0	X
5.1	A	X	X	X		X				X	0	0						X	X		0	X
5.2		X	X	X		X				X	0							X	X		0	X
6.1		X	X	X	0	X		0				X	X	X	X	X	X		X		X	X
6.2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
7		X	X			X		0											X			X
8		X	X	X	0	X				X	0		0	X	0	0	0	X	X			X
9		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Indica que la segregación esta establecida en una norma especial.

X Indica que no pueden ser transportados, almacenados o cargarse juntos.

0 Indica que se pueden transportar, almacenar o cargarse juntos si existe una separación de 1.2 mts.

 Pueden transportarse, almacenarse o cargarse juntos

2.3 Zona "A" LC-50 menor o igual a 200 ppm

2.3 Zona "B" LC-50 Mayor a 200 ppm y menor o igual a 1000 ppm.

Tomado de Code of Federal Regulations 49 CFR - DOT

2.2.2.5. Estudio de la Legislación Nacional Relacionada

En Perú existe legislación que regula el transporte de materiales peligrosos.

En primer lugar, debemos considerar la normatividad que regula el transporte de carga, dentro de la cual se ubica a los materiales peligrosos. La ley base es la Ley N° 27181 –Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, publicada en el diario oficial El Peruano el 08 de octubre de 1999, la cual fue modificada por Ley N° 28839 publicada el 24 de junio de 2006, por Decreto Legislativo N° 1051 publicada el 27 de junio de 2008, por Ley N° 29259 publicada el 14 de setiembre de 2008, por Ley N° 29559 publicada el 16 de julio de 2010 y Ley N° 29937 publicada el 21 de diciembre de 2012.

A nivel de normas reglamentarias, resalta el Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, Reglamento Nacional de Administración de Transporte, publicado el 22 de abril de 2009, modificado por Decreto Supremo N° 014-2017-MTC, publicado el 26 de mayo de 2017 y Decreto Supremo N° 015-2017-MTC, publicado el 21 de junio de 2017.

El Reglamento Nacional de Administración de Transporte señala como autoridades responsables en materia de transportes al MTC, en su Dirección General de Caminos y Ferrocarriles –DGCF, Dirección General de Transporte Terrestre –DGTT y Provías Nacional; a los Gobiernos Regionales, mediante la Dirección General Sectorial a cargo del Transporte; a las Municipalidades Provinciales; a la Policía Nacional del Perú; y, al Instituto Nacional de Calidad –INACAL.

Además, la SUTRAN - Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías, es el organismo con competencias para normar, supervisar, fiscalizar y sancionar los servicios de transporte terrestre de personas y mercancías en el ámbito nacional.

Respecto al transporte de materiales peligrosos, la norma base es la Ley N° 28256 –Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, publicado en el diario oficial El Peruano el 19 de junio de 2004, reglamentado mediante Decreto Supremo N° 021-

2008-MTC, publicado el 10 de junio de 2008. Y modificaciones emitido mediante D.S. N°030-2008 MTC.

Esta norma base para el transporte de materiales peligrosos señala la competencia para el control del transporte del MTC, del Ministerio de Salud y de las Municipalidades Provinciales.

Su reglamento señala como órganos de apoyo en el control del transporte terrestre de materiales peligrosos al Ministerio del Interior, Instituto Peruano de Energía Nuclear –IPEN, Instituto Nacional de Defensa Civil –INDECI y Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú.

Es recomendable el acompañamiento de un vehículo liviano que haga las funciones de escolta en el transporte de mercancías peligrosas, que tiene como función principal advertir los riesgos para el transporte seguro, control el cumplimiento del plan de ruta, informar el desempeño del transporte y atender las emergencias como primera respuesta. Asimismo, es una exigencia el correcto aseguramiento de la carga, lo cual se efectuará conforme a las dimensiones de esta, en que juegan un rol importante para el transporte, la estiba y trinca.

Como norma específica, respecto del transporte de armas, municiones, explosivos y pirotécnicos, como materiales peligrosos, la norma aplicable es la Ley N° 30299 –Ley de Armas de Fuego, Municiones, Explosivos, Productos Pirotécnicos y Materiales relacionados de Uso Civil, publicada en el diario oficial El Peruano el 22 de enero de 2015 y su reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 008-2016-IN, publicado el 21 de junio de 2016, que atribuyen competencia en el control de transporte, básicamente custodia policial, a la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil –SUCAMEC.

Vinculado a los insumos químicos y productos fiscalizados, tenemos el Decreto Legislativo N° 1103 –Decreto Legislativo que establece Medidas de Control y Fiscalización en la Distribución, Transporte y Comercialización de Insumos Químicos y Bienes Fiscalizados

(IQBF) que puedan ser utilizados como insumos en la Minería Ilegal, publicado el 04 de marzo de 2012, que contempla la fiscalización y control por la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria -SUNAT, así como el establecimiento de rutas fiscales por dicha entidad. Dicho Decreto Legislativo fue complementado mediante Decreto Legislativo N° 1107, publicado el 20 de abril de 2012 y modificado por Ley N° 30193, publicado el 11 de mayo de 2014. El reglamento es el aprobado mediante Decreto Supremo N° 073-2014-EF, publicado el 28 de marzo de 2014.

Asimismo, vinculado también a los insumos químicos y productos fiscalizados, contamos con el Decreto Legislativo N° 1126 –Decreto Legislativo que establece Medidas de Control en los IQBF Utilizados para la Elaboración de Drogas Ilícitas, publicado el 01 de noviembre de 2012, que atribuye a SUNAT el control y fiscalización de hidrocarburos y el control del transporte de bienes e insumos. Su reglamento fue aprobado mediante Decreto Supremo N° 024-2013-EF, publicado el 03 de marzo de 2013 y Decreto Supremo N° 348-2015-EF publicado el 10 de diciembre de 2015.

En materia de hidrocarburos, tenemos la Ley 26221 –Ley de Hidrocarburos, publicada en el diario oficial El Peruano el 20 de agosto de 1993, reglamentada por Decreto Supremo N° 26-94-EM, en lo que respecta a transporte de hidrocarburos y modificada por Decreto Supremo N° 043-2007-EM, así como Decreto Supremo N° 047-2012-EM, todas respecto de transporte. Conforme a dichas normas, la competencia es del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería –Osinergmin.

Además, existen normas sectoriales sobre el transporte de materiales radioactivos, que asignan competencia al Instituto Nacional de Energía Nuclear –IPEN.

2.2.2.6. Seguridad en el Transporte

Un modelo de gestión de transporte eficiente implementado en algunas compañías en nuestro país está basado en un sistema dinámico multicausal desarrollado por el Dr. James Reason que define cuatro elementos importantes en la gestión del transporte de carga: conductor, vehículo, material peligroso y medio ambiente, que involucra a la carretera.

Sobre los elementos que integran un modelo para gestión de riesgos, anotan Alania y Bobadilla (2012): “Cada uno de estos elementos tiene una serie de defensas o barreras que hay que gestionar para evitar llegar a un accidente.” (p. 196).

El primer elemento y el más importante es el conductor, el cual debe tener entrenamiento y capacitación, la empresa transportista debe contar con proceso de selección de conductores que asegure calificación y competencia de los conductores que va a contratar, evaluaciones permanentes y un proceso de evaluación de desempeño.

El segundo elemento a considerar en un modelo de gestión es el vehículo, el que debe estar en buen estado de funcionamiento y conservación, la empresa debe garantizar el cumplimiento de los planes de mantenimiento y realizar procedimientos de inspección frecuentes.

El tercer elemento, es el material peligroso para transportar, que deberá ser cuidadosamente establecido.

El último factor, no menos importante, es el medio ambiente, que involucra a la carretera, para lo cual se debe contar con un plan de contingencia que incluya procedimientos para actuar en caso de accidentes, derrames y afectación a terceros y o a las comunidades. La ruta debe ser evaluada, identificando los riesgos y estableciendo las medidas de control.

Damián, Chavaría y Téllez (1998) destacan: “...es importante recalcar que el componente humano en el sistema de tránsito es el factor más difícil de cambiar o modificar, por lo tanto,

las limitaciones y características humanas deben ser una variable determinante en la construcción del sistema” (pp. 14-15).

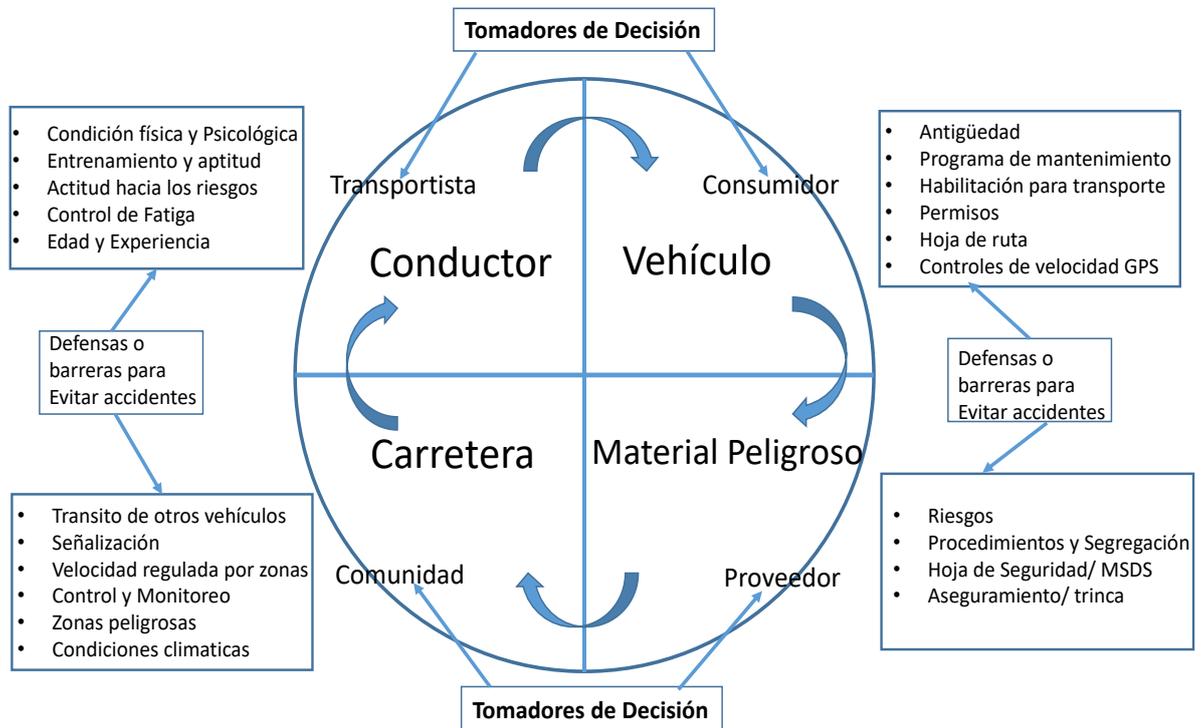


Figura 3. Modelo de Gestión de Transporte. Adaptado de los autores, Alania E. y Bobadilla P. (2012), La Responsabilidad Social Empresarial.

2.2.2.7. Gestión del Transporte

El sistema logístico en una empresa está constituido de procesos de Planificación, Almacenamiento, Producción, Distribución y Servicio al Cliente.

Es necesario trabajar en la solidez de los flujos para integrar todos estos procesos, es decir sobre el establecimiento de sus redes de distribución, la ubicación de sus centros de distribución o almacenes, gestión de inventarios y el cómo unir todas estas partes con los grupos de interés de la cadena de abastecimiento (clientes, proveedores y distribuidores). Mediante el desarrollo de la administración del transporte.

Las dos tareas principales de la administración del transporte son la elección del tipo o tipos de transporte a utilizar y la programación de los traslados a realizar. Estas ocupan la

mayor parte de la administración del transporte, toda vez que estas decisiones que se tomen deben ajustarse a medidas óptimas teniendo en cuenta los siguientes factores: calidad, costo, rapidez de entrega, seguridad y servicio al cliente.

El centro de altos estudios en logística y transporte –CAELT (2015) anota respecto a la gestión del transporte: “...incluye la gestión del transporte de larga distancia, gestión de la distribución de carga y gestión de las rutas.” (p. 12).

2.3. Definición de Términos Básicos

2.3.1. Acciones de Protección: Medidas tomadas para proteger la salud y seguridad de los que responden a las emergencias y de la población durante un incidente que involucra derrame de mercancías peligrosas.

2.3.2. ALARP: Un nivel de riesgo que es tolerable y no se puede reducir aún más sin que los gastos sean desproporcionados en relación con el beneficio obtenido o cuando la solución no es práctica a implementar.

2.3.3. Amenazas: Son las formas en que se puede liberar un peligro para causar un incidente, por ejemplo: la corrosión, error del operador, exposición a peligros para la salud, etc.

2.3.4. Análisis y evaluación de riesgos: El adecuado uso de la información disponible para identificar posibles advertencias, sus causas, probabilidad de ocurrencia y la magnitud de sus consecuencias.

2.3.5. Análisis de riesgo: Tiene como finalidad conocer la clase del riesgo y definir la magnitud de riesgo, suministra bases para la evaluación del riesgo y las decisiones sobre el control del riesgo.

2.3.6. Apell: Programa creado por Organización de Naciones Unidas, que consiste en la sensibilización y preparación para emergencias a nivel local, su objetivo es promover la prevención frente accidentes y la preparación para mitigación de desastres socio-naturales. A través de la entrega de información, entrenamiento y soporte técnico proporciona soporte a las autoridades locales y las empresas para la toma de decisiones a nivel gubernamental.

2.3.7. Barrera: Pueden ser barreras de hardware que se implementan a través del diseño, o barreras administrativas (de procedimiento y / o del sistema humano) que son parte del sistema de gestión de Seguridad de la unidad o del sitio. Todas las barreras tienen el rol de reducción de riesgos. El nombre "barrera" se usa como un nombre común para control y / o medida de recuperación y / o control de factor de escalamiento.

2.3.8. Conductor: Persona capacitada para la conducción de un vehículo. Es responsable de la carga que transporta y del cumplimiento de los procedimientos, disposiciones y normas legales relacionadas con el transporte de materiales peligrosos.

2.3.9. Control: Medida que altera el riesgo, incluyen políticas, dispositivos, prácticas y otras acciones que modifican al riesgo, no necesariamente los controles ejercen el efecto modificador previsto. Se debe considerar la jerarquía de controles; Eliminar, Sustituir, Controles de Ingeniería, Controles administrativos y Equipos de protección personal.

2.3.10. Cultura de Seguridad: Comportamientos individuales y de grupos que determinan su compromiso con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud de una empresa como producto de sus valores, actitudes, percepciones, competencias y patrones.

2.3.11. Escolta vehicular: Vehículo liviano asignado al supervisor escolta para guiar al grupo de vehículos (convoy) que transportan materiales peligrosos y también transportan el equipamiento para la atención a una emergencia.

2.3.12. Estiba de carga: Es la manipulación ordenada de la carga para ubicarlas en las mejores condiciones en las unidades de transporte, puede ser sobre la plataforma de los semirremolques, camiones, furgones o dentro de contenedores.

2.3.13. Evaluación de riesgos: Confrontación de los resultados del análisis con los criterios del riesgo para determinar si, su magnitud o ambos son aceptables o no, es decir alto, medio o bajo.

2.3.14. Evento principal: La forma en que se puede "liberar" un peligro para hacer daño es a través de un "evento principal".

2.3.15. Factores de escalamiento: Los factores de escalamiento pueden hacer que una medida de control o recuperación sea inútil.

2.3.16. Gestión de riesgos: Proceso organizado, implementado en una organización para identificar, evaluar los riesgos que afectan el logro de los objetivos.

2.3.17. GPS: Sistema que permite localizar en tiempo real unidades de transporte, utilizando módulos electrónicos instalados en los vehículos, que envían su ubicación a un centro de control. Este módulo está compuesto por un receptor GPS (Global Positioning System) relacionado con un módem de comunicación. Esta ubicación es procesada para ser presentada en forma de mapas digitalizados, con información geográfica de longitud y latitud.

2.3.18. Hoja o Plan de ruta: Plan que establece la secuencia de eventos durante el transporte y registro de las ocurrencias.

2.3.19. Hoja de datos de Seguridad de materiales peligrosos (MSDS Material Safety data Sheet): Documento que cuenta con información valiosa escrita de manera resumida, para cada material peligroso transportado, en previsión de cualquier incidente que pueda ocurrir durante el transporte. De acuerdo con el estándar ANSI (American National Estandars Institute) la MSDS debe tener las siguientes secciones (Apéndice N° 4)

Sec. 1: Identificación del Producto Químico y de la Empresa.

Sec. 2: Identificación de riesgos.

Sec. 3: Composición e información de los ingredientes.

Sec. 4: Primeros auxilios.

Sec. 5: Acciones para la lucha contra incendios.

Sec. 6: Acciones que se deben tomar en caso de derrame accidental.

Sec. 7: Manipulación y Almacenamiento.

Sec. 8: Controles de exposición y Protección personal.

Sec. 9: Propiedades Físicas y Químicas.

Sec. 10: Estabilidad y Reactividad.

Sec. 11: Información Toxicológica.

Sec. 12: Información Ecológica.

Sec. 13: Información sobre disposición final.

Sec. 14: Información de Transporte.

Sec. 15: Información Reglamentaria.

Sec. 16: Otra información.

2.3.20 Identificación de riesgos: Etapa del proceso de gestión de riesgos dirigida a hallar, identificar y describir el riesgo, la identificación implica identificar las fuentes del riesgo.

2.3.21 Jerarquía de controles: La jerarquía de controles enumera los enfoques de reducción de riesgos en orden de la efectividad de la reducción del riesgo, ayuda a identificar los controles más efectivos para un evento. Eliminar, sustituir, ingeniería, administrativo, comportamiento y protección personal.

2.3.22 Lesión grave: Lesión que tiene un impacto para la salud a largo plazo, o lesión considerable causada al cuerpo de una persona o a sus funciones, debido a un accidente de tráfico en la vía.

2.3.23 Mantenimiento: Son las actividades orientadas a lograr la máxima disponibilidad, confiabilidad y productividad del equipo al costo más bajo posible.

2.3.24 Material Peligroso: De acuerdo con lo establecido en reglamento nacional de transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos D.S. No 021- 2008 MTC. (Artículo 5) “Son los materiales que, por sus características físicas, químicas y/o

biológicas o por la manipulación al que son o van a hacer sometidos, pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa o radiaciones ionizantes en cantidades que representan un riesgo significativo para la salud, el ambiente o la propiedad”.

2.3.25 Medidas de recuperación: Todas las barreras en la línea principal de la corbata de moño en el lado derecho, es decir, desde el Evento principal hasta las Consecuencias, para reducir el riesgo de que la publicación produzca las consecuencias, o en otras palabras, para mitigar las consecuencias.

2.3.26 Matriz de evaluación de riesgos: Tabla que nos permite determinar la probabilidad de ocurrencia y el potencial de severidad de riesgo, mediante una tabla de doble entrada de 5x5 nos permite valorar el riesgo en bajo, medio o alto.

2.3.27 Monitoreo: Acción de determinar la ubicación geográfica y las condiciones de los vehículos de carga durante el desarrollo de la actividad de transporte.

2.3.28 Muerte: Pérdida de vida(s) humana(s) como resultado directo de un accidente de tráfico en la vía.

2.3.29 Número UN: Número de Identificación del Material Peligroso, es un número de cuatro dígitos especificado por las Naciones Unidas en base a lo indicado por el Departamento de transporte de Estados Unidos (Department Of Transportation -DOT).

2.3.30. Plan de Contingencia: De acuerdo con lo establecido en Reglamento Nacional de transporte terrestre de materiales y Residuos Peligrosos D.S. No 021- 2008 MTC: “Instrumento de gestión cuya finalidad es minimizar los posibles daños a la vida humana, salud, patrimonio y/o al ambiente; conformado por un conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de tipo operativo, destinados a la coordinación, alerta, movilización y respuesta ante una probable situación de emergencia derivada de la ocurrencia de un fenómeno natural o por acción del hombre y que se puede manifestar en una instalación, edificación y recinto de todo tipo, en cualquier ubicación y durante el desarrollo de una actividad u operación, incluido el transporte”.

2.3.31. Peligro: Agente con el potencial de causar daños, incluidos problemas de salud y lesiones, daños a la propiedad, productos, pérdidas de producción o mayores responsabilidades, el medio ambiente o la reputación.

2.3.32. Probabilidad: Estimación sobre la base de la experiencia y / o evidencia de que un cierto resultado ha ocurrido previamente.

2.3.33. Red vial: Sistema de vías en un área específica.

2.3.34. Riesgo: Un término que combina la posibilidad de que ocurra un evento específico no deseado y la gravedad de las consecuencias del evento.

2.3.35. Riesgo residual: Riesgo excedente después del tratamiento del riesgo, puede contener un riesgo no considerado.

2.3.36. Seguridad vial: Condiciones o factores relacionados con el accidente de tráfico en la vía y otros incidentes de tráfico en la vía que tienen impacto o tienen potencial de tener impacto relacionado con la muerte o lesión grave de usuarios de las vías.

2.3.37. Tabla de segregación: Tabla de compatibilidad de materiales peligrosos, esta específica si dos o más materiales peligrosos se pueden o no almacenar o transportar juntos.

2.3.38. Tráfico en la vía: Uso motorizado y no motorizado de la vía.

2.3.39. TransApell: De acuerdo con el Programa de las ONU para el Medio Ambiente – PNUMA (2000) “Es una variante del Programa APELL cuyo alcance va más allá de los riesgos asociados a las instalaciones fijas e incluye aquéllos que surgen del transporte y distribución de materiales peligrosos por carretera”.

2.3.40. Transporte: Actividad que crea valor en la gestión de la cadena de suministros.

2.3.41. Tratamiento del riesgo: Proceso para cambiar el riesgo, se puede evitar el riesgo tomando la decisión de no continuar la actividad que le dio origen, tomar o incrementar el riesgo con el fin establecer una estrategia favorable, retirar la fuente del riesgo, cambiar la consecuencia o probabilidad, compartir el riesgo con una u otra parte.

2.3.42. Tolerable: Expresa el nivel de riesgo que se considera tolerable para un período o una fase de actividades determinados. Puede expresarse cualitativamente o representarse cuantitativamente.

2.3.43. Sujeción de carga o Trincado: Acción de inmovilizar la carga por medio de elementos de sujeción, de tal modo que no pueda deslizarse y/o volcarse de la plataforma o vehículo de transporte.

2.3.44. Valoración del riesgo: Proceso de identificación, análisis y evaluación del riesgo.

2.3.45. Vulnerabilidad: Fragilidad de un proceso que puede ser aprovechada por una amenaza para un riesgo se materialice. Factores internos de una empresa que facilitan la aparición de un evento de pérdida (riesgos) sobre los cuales se deberán establecer medidas de control.

2.3.46. Zona de Aislamiento Inicial: Lugar del incidente en la cual la población puede estar expuesta a concentraciones venenosas de materiales peligrosos.

2.3.47. Zona de Acción Protectora: Establece una zona del incidente en favor del viento en la cual la población se puede verse imposibilitada para tomar acción de protección y/o sufrir graves efectos para su salud.

Capítulo III: Metodología de la Investigación

3.1. Enfoque de la Investigación

La investigación es de tipo básica, nivel descriptivo y diseño no experimental, correlacional.

3.2. Variables

- **Independiente:** Gestión de Riesgos de Seguridad.
- **Dependiente:** Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

3.2.1. Operacionalización de variables

3.2.1.1. Hipótesis General

Los factores de la Gestión de Riesgos de Seguridad tienen relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

Variable Independiente: Gestión de Riesgos de Seguridad

Indicadores: Cantidad de riesgos valorados, tratados, monitoreados y comunicados.

Variable Dependiente: Transporte por carretera de Materiales Peligrosos

Indicadores: Reducción de accidentabilidad.

3.2.1.2. Hipótesis específicas

1) Primera hipótesis

El factor Valoración del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva en el Transporte de Materiales Peligrosos.

- **Variable de estudio:** Valoración de Riesgos.
- **Indicadores:** Porcentaje de riesgos Altos, Medios y Bajos.

2) Segunda hipótesis

El factor Tratamiento del riesgo de la Gestión de Riesgos tiene relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

- **Variable de estudio:** Tratamiento del Riesgo.
- **Indicadores:** Cantidad de riesgos tratados

3) Tercera hipótesis

El Monitoreo y Seguimiento de la Gestión de Riesgos tiene relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

- **Variable de estudio:** Monitoreo y Seguimiento de la Administración de Riesgos.
- **Indicadores:** Cantidad de riesgos monitoreados

4) Cuarta hipótesis

La Comunicación de riesgos de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

- **Variable de estudio:** Comunicación de Riesgos.
- **Indicadores:** Cantidad de riesgos comunicados.

3.3. Hipótesis

3.3.1. Hipótesis general

Los factores de la Gestión de Riesgos de Seguridad tienen relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

3.3.2. Hipótesis específicas

- El factor Valoración del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.
- El factor Tratamiento del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.
- El factor Monitoreo y Seguimiento del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.
- El factor Comunicación de riesgos de la Gestión de Riesgos tiene relación positiva en el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.

3.4. Tipo de Investigación

La investigación es de tipo básica de nivel descriptivo.

3.5. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es no experimental y correlacional.

3.6. Población y Muestra

3.6.1. Población

Empresas de Transporte por carretera de Mercancías Peligrosas en el Perú.

3.6.2. Muestra

Empresa de Transporte por carretera de Materiales Peligrosos ubicada en la provincia Constitucional del Callao.

3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.7.1. Técnicas

Las técnicas utilizadas son: análisis bibliográfico, evaluación documental y análisis cuantitativo.

3.7.2. Instrumentos

Se utilizan como instrumentos: encuestas y cuestionarios.

Asimismo, para el análisis de datos recolectados: selección y representación por variables, Matriz de datos, Utilización del Procesador Sistematizado Computarizado sistema SPSS V. 23, Pruebas Estadísticas: pruebas de medidas de tendencia central y de correlación múltiple y en el análisis cuantitativo de datos el método analítico y comparativo para la deducción respectiva de las diferencias y la relación de los estilos.

Análisis Estadístico:

I. Prueba de Normalidad:

1. Formulación de hipótesis:

Ho: Los datos de las encuestas de Gestión de Riesgos de Seguridad (GRS) y Transporte de Materiales Peligrosos (TMP) no tienen una distribución normal.

H1: Los datos de GRS y TMP, si tienen una distribución normal.

2. Regla de decisión:

Sig. > 0,05 entonces aceptamos Ho

Sig. < 0,05 entonces aceptamos H1

3. Resultados:

GRS: Sig.= 0,038 <0,05

TMP: Sig.= 0,000 <0,05

		Pruebas de normalidad		
VARIABLES		Shapiro - Wilk		
		Estadistico	gl	Sig.
Datos	Gestion de Riesgos	0,936	36	0,038
	Transporte de Materiales	0,855	36	0,000
	Peligrosos			

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Conclusión:

Los datos de GRS y TMP tienen una distribución normal, por lo tanto, usaremos la correlación de Spearman.

II. Prueba de Correlación:

1. Formulación de Hipótesis:

Ho: $r = 0$, no hay correlación entre la GRS y TMP

H1: $r \neq 0$, si hay correlación entre La GRS y TMP

2. Regla de decisión:

Sig. > 0,05 aceptamos Ho, No hay correlación entre GRS y TMP.

Sig. < 0,05 aceptamos H1, Si hay correlación entre GRS y TMP.

3. Resultados:

0,00 < 0,05 aceptamos H1.

4. Conclusión:

La correlación de Pearson entre la variable independiente GRS y la variable dependiente TMP es significativa con el nivel de error de 0,01 (bilateral). La correlación es positiva, directa y alta.

Correlaciones

		Valoración Riesgo	Tratamiento Riesgo	Monitoreo Riesgo	Comunicación Riesgo	Gestión Riesgo	Conductor	Vehículo	Carretera y Clima	Material Peligroso	Traporte Materiales P.
Valoración Riesgo	Correlación de Pearson	1	,766**	,749**	,749**	,883**	,549**	,394*	,655**	,654**	,620**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,001	,023	,000	,000	,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Tratamiento Riesgo	Correlación de Pearson	,766**	1	,808**	,854**	,934**	,753**	,606**	,748**	,681**	,763**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Monitoreo Riesgo	Correlación de Pearson	,749**	,808**	1	,847**	,927**	,764**	,644**	,730**	,726**	,780**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Comunicación Riesgo	Correlación de Pearson	,749**	,854**	,847**	1	,936**	,832**	,693**	,810**	,782**	,850**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Gestión Riesgo	Correlación de Pearson	,883**	,934**	,927**	,936**	1	,789**	,637**	,800**	,772**	,819**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Conductor	Correlación de Pearson	,549**	,753**	,764**	,832**	,789**	1	,760**	,805**	,830**	,922**
	Sig. (bilateral)	,001	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Vehículo	Correlación de Pearson	,394*	,606**	,644**	,693**	,637**	,760**	1	,681**	,862**	,882**
	Sig. (bilateral)	,023	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Carretera y Clima	Correlación de Pearson	,655**	,748**	,730**	,810**	,800**	,805**	,681**	1	,854**	,920**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Material Peligroso	Correlación de Pearson	,654**	,681**	,726**	,782**	,772**	,830**	,862**	,854**	1	,959**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Traporte Materiales P.	Correlación de Pearson	,620**	,763**	,780**	,850**	,819**	,922**	,882**	,920**	,959**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

III. Prueba de Regresión:

A. Prueba de hipótesis para Regresionalidad

1. Formulación de hipótesis

H0: Si $b=0$, no existe regresión entre GRS y TMP

H1: Si $b < > 0$, si existe regresión entre GRS y TMP

2. Regla de decisión

Sig. $> 0,05$ aceptamos H0

Sig. $< 0,05$ aceptamos H1

3. Resultado

$0,007 < 0,05$ aceptamos H1

4. Conclusion:

Existe regresión lineal entre GRS y TMP con un nivel de error de 0,05

B. Interpretación de R^2 o coeficiente de determinación = 0,671

La GRS es responsable de 67.1% del Transporte de Materiales Peligrosos.

$$\text{TMP} = 27,858 + 0,755 * \text{GRS}$$

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,819 ^a	,671	,661	7,757

a. Variables predictoras: (Constante), Gestión Riesgo

Coefficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 99.0% para B	
		B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	27,858	9,566		2,912	,007	1,609	54,107
	Gestión Riesgo	,755	,095	,819	7,957	,000	,495	1,016

a. Variable dependiente: Transporte Materiales P.

Análisis de fiabilidad de los datos de la variable Gestión de Riesgos de Seguridad

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	15	20,8
	Excluidos ^a	57	79,2
	Total	72	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,914	24

Capítulo IV: Resultados

4.1. Análisis de los Resultados

De acuerdo con los datos obtenidos en las encuestas realizadas a la muestra de conductores que transportan materiales peligrosos que trabajan en una empresa de transporte de materiales peligrosos ubicada en el Callao se ha obtenido una correlación positiva directa y alta entre la variable independiente Gestión de Riesgos de Seguridad y la variable dependiente Transporte de Materiales Peligrosos. Esto corrobora la hipótesis de la presente tesis.

Asimismo, se logra comprobar que la subvariable, Valoración del riesgo, tiene una relación directa y alta con el Material Peligroso transportado.

Las subvariables: Tratamiento, Monitoreo y Comunicación del riesgo, tiene una relación directa y alta con los Conductores que transportan Materiales Peligrosos.

CORRELACIÓN		Transporte de Materiales Peligrosos
Gestion de Riesgos de Seguridad	Correlación de Pearson	0,819**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	33

** La correlación es significativa nivel 0,01 (bilateral)

CORRELACIÓN		Material Peligroso
Valoración del Riesgo	Correlación de Pearson	0,654**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	33
CORRELACIÓN		Conductor
Tratamiento del Riesgo	Correlación de Pearson	0,753**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	33
Monitoreo del Riesgo	Correlación de Pearson	0.764**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	33
Comunicación del Riesgo	Correlación de Pearson	0,832**
	Sig. (bilateral)	0,000
	N	33

** La correlación es significativa nivel 0,01 (bilateral)

También se obtuvo un nivel de fiabilidad alto de los datos analizados para ambas variables, con índices de Alfa de Cronbach de 0, 91 para la variable independiente y dependiente respectivamente.

4.2. Discusión

Los resultados obtenidos del análisis estadístico, el cual fue aplicado en una empresa de transporte de carga ubicada en el Callao y dentro de ésta al grupo de conductores que transportan materiales peligrosos confirman que el modelo gestión de riesgos aplicado es correcto.

Este modelo de gestión de transporte de carga se basa en cuatro factores fundamentales: el conductor, el vehículo, el material peligroso y la carretera.

Siendo el conductor el factor clave del éxito en la gestión de riesgo, es también el factor más difícil de manejar. Una empresa de transporte de carga debe gestionar el factor conductor desde la selección de los mismos, verificando su condición física y psicológica, proporcionando capacitación sobre los riesgos del transporte de materiales peligrosos, modificando su actitud hacia los riesgos y realizando un control eficiente de fatiga y somnolencia, utilizando las herramientas tecnológicas como el GPS con un enfoque preventivo determinando excesos de velocidad, cumplimiento de planes de ruta, paradas no autorizadas, jornadas de conducción, entre otros.

En concordancia a lo indicado por Gonzales, A. en la tesis “Gestión de Riesgo Empresarial en la atención al cliente: Caso empresa de transporte, 2016”, debido al contexto actual en que se encuentra el sector transporte en nuestro país es relevante implementar un sistema de gestión de riesgo que permita controlar los riesgos eliminando o reduciendo riesgos

hasta niveles tolerables por la organización, esto es beneficioso para otros actores del entorno como otros usuarios de la vía (peatones, otros transportistas y las comunidades).

Los responsables de la gestión de riesgos son los dueños de los procesos, liderados por alta gerencia quienes deben definir la política y los objetivos de la gestión de riesgos. Se deben identificar las actividades críticas y priorizar los riesgos con mayor severidad para tratarlos oportunamente.

De acuerdo a lo establecido por Alcalde, G. en la tesis “Valoración del riesgo a la Seguridad durante el transporte terrestre de diésel mediante camiones cisterna en la ruta Lima – Unidad Minera Yscaycruz”, que indica que son tres los factores claves en transporte de materiales peligrosos, las vías de acceso, los conductores y los vehículos, debemos incluir como cuarto factor importante, al material peligroso debido a sus características físicas y químicas que pueden ocasionar daños a la salud humana, propiedad y al medio ambiente.

El impacto que puede tener un accidente con materiales peligrosos en las vías de acceso en nuestro país es muy alto muchas de estas vías transitan por comunidades y cerca de las orillas de ríos y cursos de agua, lo cual hace necesario realizar una adecuada evaluación de riesgos de las rutas por las que se va transitar.

Los actores en la cadena de suministro de materiales peligrosos, como proveedores, transportistas y consumidores, deben estar alineados en cuanto a indicadores de seguridad, de acuerdo a lo indicado por Forigua, J. en la tesis, “Metodología para la integración de la seguridad en la planificación del transporte y distribución de materiales peligrosos por carretera en Colombia”. Esto es corroborado por la legislación nacional relacionada que indica la responsabilidad de cada actor (proveedor, transportista y consumidor final).

Ello implica, evaluar la ruta previa al inicio de operación de transporte de materiales peligrosos es adecuado, controlando las condiciones de fatiga del conductor.

Asimismo, utilizar indicadores de gestión KPI's que nos permitan gestionar el desempeño de en seguridad, así como también el desempeño de la cadena de suministro para el transporte de materiales peligrosos.

La mayoría de las ciudades de nuestro país no se encuentra preparadas para atender emergencias durante el transporte de materiales peligrosos por lo tanto se debe preparar y equipar a las instituciones de apoyo (Cuerpo de bomberos voluntarios, Policía nacional, Defensa civil, etc.) que van a realizar la primera respuesta, al igual que lo indica para Barranquilla, Bastidas, G. en la tesis "Análisis de riesgo en el transporte de materiales peligrosos vía terrestre en la ciudad de Barranquilla".

Las condiciones climáticas que varían a lo largo del año en las rutas de acceso en nuestro país son diferentes, con presencia de fenómenos naturales como el Niño, friajes y heladas. Esto hace necesario evaluar los riesgos por lo menos dos veces al año.

Implementar un programa de seguridad contribuirá a que las empresas de transporte de materiales peligrosos gestionen los riesgos de manera planificada y a través de lineamientos definidos para hacer frente a emergencias, en concordancia a lo indicado por Yucra, E. en la tesis, "Seguridad en el Transporte de Mercancías Peligrosas para el control de riesgos de Salud Humana y Medio Ambiente en la empresa de transporte Hagemsa".

Se debe establecer guías para la actuación de los primeros respondedores ante la respuesta de emergencias, en la mayoría de los casos el personal que realiza la actividad no sabe cómo responder.

La permanente capacitación al personal que transporta materiales peligrosos es conveniente porque los permite responder apropiadamente ante accidentes donde se ve involucrados derrames con materiales peligrosos.

La identificación de los materiales peligrosos es muy importante esta debe estar de acuerdo al Sistema Globalmente Armonizado (SGA) y de acuerdo a los nombres registrados en los documentos de embarque, etiquetas de señalización UN y DOT.

Capítulo V: Aporte Científico del Investigador

El aporte científico del autor es la presentación de un modelo de gestión de riesgos sencillo y fácil de aplicar en cualquier empresa que transporte de materiales peligrosos. Se busca que las empresas de transporte de materiales peligrosos de nuestro país puedan gestionar los riesgos de seguridad y de esta manera puedan minimizar los accidentes, preservando la vida de las personas, la propiedad, el medio ambiente y la imagen de la empresa, logrando los objetivos de rentabilidad para las que fueron creadas.

El modelo de Gestión de Transporte basado en los cuatro pilares fundamentales: El Conductor es el factor clave para el logro de los objetivos realizando una adecuada selección, cumpliendo el perfil profesional requerido, asegurándose que goce de buena salud física y psicológica, brindando adecuada y permanente capacitación. El vehículo, cumpliendo los planes de mantenimiento preventivo y correctivo, realizando inspecciones periódicas. La mercadería, el material peligroso identificando sus riesgos inherentes ya sean; explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, oxidantes, venenosos, radioactivos, corrosivos o misceláneos. Y como cuarto factor la carretera por la que transitan los vehículos, donde los principales consumidores de materiales peligrosos son las compañías mineras las que se encuentra ubicadas en zonas remotas y cuyas carreteras son accidentadas por el bajo mantenimiento de las misma y la geografía compleja de nuestro país con curvas y pendientes muy pronunciadas hacen necesario una evaluación previa de la ruta donde se va a transitar.

A continuación, se presenta el modelo de gestión de riesgos de seguridad aplicado al transporte de materiales peligrosos.

EVALUACION DE RIESGOS - HOJA DE TRABAJO

FRE-Risk Assessment-1613-2.0						Revisado por: Ing. Luis Enrique Casallo Castilla									
Elaborado por: Ing. Luis Enrique Casallo Castilla															
Date: Noviembre 2018															
No.	RUTA	Proceso / Actividad / Area de trabajo	Categoría del Riesgo	Peligro (La fuente del riesgo)	Riesgo / Impacto (Evento y Consecuencia)	Valor del Riesgo Inherente (Resultado más probable del peor caso)			Control(es) (Considere todos los controles disponibles)	RESPONSABLES	Jerarquía del Control	Documentos relacionados / Regulaciones / Estándares	Valor del Riesgo Residual		
						Severidad	Probabilidad	Valor del riesgo					Severidad	Probabilidad	Valor del riesgo
1	Ruta A	CARGA - TRINCADO	Seguridad / Salud	Trabajo en altura	Caída de persona	5	3	15	- Procedimiento para trabajo en altura. Entrenamiento de trabajo en altura.		Administrativo		5	2	10
2	Ruta A	CARGA - TRINCADO	Seguridad / Salud	Ajuste de carga	Golpeado por elemento	4	2	8			Administrativo		4	1	4
3	Ruta A	CARGA	Seguridad / Salud	Carga Suspendida	Caída de contenedor	5	2	10	- Procedimiento de carga de contenedores. - Certificación de operadores de Grúa. Mantenimiento de gruas.		Administrativo		5	1	5
4	Ruta A	CARGA	Seguridad / Salud	Transito de unidad en zona de carga	Choque / Atropello	4	2	8	Manejo Defensivo, Normas de transito		Administrativo		4	1	4
5	Ruta A	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Choque de la unidad en movimiento	5	3	15	- Manejo Defensivo , Control de Fatiga y somnolencia - Mantenimiento Preventivo de las unidades.		Administrativo		5	2	10
6	Ruta A	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad mal estacionada	Chocadao por otra unidad	4	3	12	- Cumplir señalización durante el estacionamiento		Administrativo		4	2	8
7	Ruta A	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Atropello de peatones	5	3	15	Manejo defensivo, ceder el paso a peatones		Administrativo		5	2	10
8	Ruta A	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Atropello de animales	4	2	8	Capacitacion en Manejo Defensivo		Administrativo		4	1	4
9	Ruta A	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Caída de la carga	5	2	10	- Instructivo de aseguramiento de carga mediante el uso de piñas y cadenas.		Administrativo		5	1	5
10	Ruta A	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Choque por alcance	5	3	15	MD y Guía de transporte de carga		Administrativo		5	2	10
11	Ruta A	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Volcadura	5	2	10	MD / FyS, Control de velocidades en curvas.		Administrativo		5	1	5
12	Ruta A	DESCARGA	Seguridad / Salud	Carga suspendida de contenedores Cianuro	Caída del contenedor	5	2	10	- Procedimientos en las instalaciones de descarga (Mina) - Utilización de Grúas de Carga		Administrativo		5	1	5
13	Ruta B	CARGA	Seguridad / Salud	Gas Criogénico: Argón, Oxígeno y Nitógeno	Quemadura	4	2	8	- Procedimiento de carga y descarga, Guantes criogenicos		Administrativo		4	1	4
14	Ruta B	CARGA	Seguridad / Salud	Gas Criogénico: Argón, y Nitógenos.	Asfixia	5	2	10	Equipos medidor de oxigeno		Ingenieria		5	1	5
15	Ruta B	CARGA	Seguridad / Salud	Gas Criogénico: O2	Incendio, explosión	5	2	10	- Procedimiento de carga y descarga - Sistema de frenado automático cuando se abre la compuerta de las válvulas		Ingenieria		5	1	5
16	Ruta B	ENGANCHE Y DESENGANCHE	Seguridad / Salud	Movimiento de unidad	Lesiones y daños materiales	5	2	10	- Seguir procedimiento de enganche y desenganche: checklist, asegurar que no se realice la actividad sin verificar que no haya conexión de mangueras		Administrativo		5	1	5
17	Ruta B	ENGANCHE Y DESENGANCHE	Seguridad / Salud	Movimiento de unidad	Lesiones y daños materiales	5	2	10	- Mantenimiento preventivo a los Tornamesas y Kinhg pin - Auditoría del preproceso por parte de HSSE - Asegurar enterenamiento a los conductores		Administrativo		5	1	5
18	Ruta B	DESCARGA	Seguridad / Salud	Gases Criogénico:	Lesiones y daños materiales, choques por espacios reducidos,	5	3	15	- Asegurar buenas condiciones en las instalaciones de los clientes para las descargas, informando al LINDE formalmente		Administrativo		5	1	5
19	Ruta C	CARGA	Seguridad / Salud	Gases Criogénicos	Quemadura	4	2	8	- Procedimiento de carga y descarga, EPP adecuados		Administrativo		4	1	4

EVALUACION DE RIESGOS - HOJA DE TRABAJO

FRE-Risk Assessment-1613-2.0						Revisado por: Ing. Luis Enrique Casallo Castilla									
Elaborado por: Ing. Luis Enrique Casallo Castilla															
Date: Noviembre 2018															
No.	RUTA	Proceso / Actividad / Area de trabajo	Categoria del Riesgo	Peligro (La fuente del riesgo)	Riesgo / Impacto (Evento y Consecuencia)	Valor del Riesgo Inherente (Resultado más probable del peor caso)			Control(es) (Considere todos los controles disponibles)	RESPONSABLES	Jerarquia del Control	Documentos relacionados / Regulaciones / Estandares	Valor del Riesgo Residual		
						Severidad	Probabilidad	Valor del riesgo					Severidad	Probabilidad	Valor del riesgo
20	Ruta C	ENGANCHE Y DESENGANCHE	Seguridad / Salud	Movimiento de unidad	Caida de sistema	4	3	12	- Seguir procedimiento de enganche y desenganche: Inspección y elaboración de Check list pre viaje		Comportamiento		4	1	4
21	Ruta C	ENGANCHE Y DESENGANCHE	Seguridad / Salud	Movimiento de unidad	Explosión de H2, CO2	5	3	15	- Seguir procedimiento de enganche y desenganche: check list, - Señalización "No Enganchar" durante la carga		Sutitución		5	2	10
22	Ruta C	CARGA	Seguridad / Salud	Gas a presión - CO2	Golpe de las mangueras	4	2	8	Cumplir el procedimiento de descarga de CO2, utilizar EPP apropiado		Administrativo		4	1	4
23	Ruta C	TRANSPORTE	Seguridad / Salud	Movimiento de unidad	Fatiga, choque o volcaduras con daños personales y materiales	5	3	15	- Implementar contenedor con módulos de descanso para 4 conductores. Instalar cámaras de control de fatiga en las unidades		Ingeniería		5	2	10
24	Ruta C	DESCARGA	Seguridad / Salud	Espacios reducidos	Lesiones y daños materiales	4	2	8	- Asegurar buenas condiciones en las instalaciones de los clientes para las descargas, informando al MESSER formalmente		Administrativo		4	1	4
25	Ruta C	DESCARGA	Seguridad / Salud	Gases Criogénicos	Quemaduras / Asfixia	4	2	8	- Cumplir procedimiento de descarga y utilizar EPP adecuado.		EPP		4	1	4
26	Ruta C	DESCARGA	Seguridad / Salud	Gas Criogénico: O2	Incendio, explosión	5	3	15	- Procedimiento de carga y descarga - Capacitación en Plan de Contingencia y lucha contra incendios.		Ingeniería		5	1	5
27	Ruta C	CARGA	Seguridad / Salud	Manipuleo de cilindros	Caída de Cilindro	4	3	12	- Procedimiento para manipulación y traslado de cilindros - Uso de carretillas manuales. - Revisar aplicación de volante para manipular y bolear cilindros.		Administrativo		4	2	8
28	Ruta C	CARGA	Seguridad / Salud	Movimiento de cilindros (80 Kg)	Lesiones	4	3	12	- Procedimiento de carga de cilindros, uso de EPP. Elevadores hidráulicos.		EPP		4	1	4
29	Ruta C	CARGA	Seguridad / Salud	Carga suspendida izaje de Termas (300 Kg)	Lesiones Lumbares	4	2	8	- Procedimiento, uso de tacles en camiones y boleo de personal entrenado.		Ingeniería		4	1	4
30	Ruta C	CARGA	Seguridad / Salud	Carga suspendida izaje de paquetes de cilindros	Caída de cilindros	5	2	10	- Procedimiento, uso de grúa de 3 Ton. Inspección y mantenimiento de gruas.		Ingeniería		5	1	5
31	Ruta C	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Choque con otra unidad	5	3	15	- Curso de Manejo Defensivo, Cumplimiento de normas de seguridad vial.		Administrativo		5	2	10
32	Ruta C	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Atropello de peatones	5	2	10	- Curso de Manejo Defensivo, Cumplimiento de normas de seguridad vial.		Administrativo		5	2	10
33	Ruta C	TRANSITO	Seguridad / Salud	Unidad en movimiento	Volcadura	5	3	15	- Control de Excesos de velocidad en curvas, Instructivo de aseguramiento de carga, Instalación de cámaras para el control de fatiga y somnolencia, Control por GPs de jornadas de conducción		Administrativo		5	2	10
34	Ruta C	DESCARGA	Seguridad / Salud	Manipuleo de cilindros	Caída de Cilindro	4	3	12	- Procedimiento para manipulación y traslado de cilindros, señalización de área de trabajo restringido, uso de conos y tacos - Uso de carretillas, validación de Uso de carretillas adecuadas		Ingeniería		4	1	4
35	Ruta C	DESCARGA	Seguridad / Salud	Manipuleo de cilindros	Lesiones	4	4	16	- Procedimiento de descarga. Uso de EPP, uso adecuado del elevador hidráulico		EPP		3	2	6
36	Ruta C	DESCARGA	Seguridad / Salud	Carga suspendida Termas (300 Kg)	Lesiones Lumbares	4	3	12	- Procedimiento de descarga, Uso de plataformas hidráulicas y tacles. - Revisar aplicación de diseño de volante para manipular cilindros		Ingeniería		4	2	8
37	Ruta C	DESCARGA	Seguridad / Salud	Carga suspendida, manipulación de paquetes de cilindros	Lesiones y caída de carga	4	2	8	- Uso de grúa para descarga, capacidad sobre 3 Ton		Ingeniería		4	1	4
38	Ruta C	DESCARGA	Seguridad / Salud	Espacios reducidos	Lesiones y daños materiales	4	2	8	- Asegurar buenas condiciones en las instalaciones de los clientes para las descargas, informando a MESSER formalmente		Administrativo		4	1	4

Tabla 4

Matriz de Evaluación de Riesgos

Nivel	Probabilidad	Ejemplo detallado de la descripción	Nivel de Severidad	Seguridad
1	Raro	Puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales	1 - Insignificante	Peligro Identificado, Sin impacto y sin lesión
2	Inprobable	Limitado potencial de ocurrencia	2 - Menor	Primeros auxilios, Tratamiento de 1-2 días
3	Posible	Potencial de ocurrencia en cualquier momento	3 - Moderado	Tratamiento médico mayor a días
4	Probable	Podría ocurrir en cualquier momento	4 - Mayor	Lesiones permanentes
5	Casi cierto	Es probable que ocurra en muchas circunstancias	5 - Catastrófico	Simple o múltiples fatalidades

Severidad \ Probabilidad		1	2	3	4	5
		Raro	Inprobable	Posible	Probable	Casi cierto
5	Catastrófico	5	10	15	20	25
4	Mayor	4	8	12	16	20
3	Moderado	3	6	9	12	15
2	Menor	2	4	6	8	10
1	Insignificante	1	2	3	4	5

Cuando determine el nivel de riesgo considere el resultado del peor caso.

Elaboración propia

El modelo consiste en:

1. Seleccionar la ruta por donde se va a transportar el material peligroso, realizando un estudio de ruta previo al inicio de operaciones. (Apéndice N° 5).
2. Establecer la parte del proceso de transporte que se analiza; carga, tránsito o descarga.
3. Se deben identificar los peligros y los riesgos asociados a cada peligro.
4. Realizar la valoración del riesgo, haciendo uso de la tabla de evaluación de riesgos (Alto – rojo, Medio- amarillo, Bajo-blanco). Para ello, se debe determinar la probabilidad y severidad de cada riesgo con ayuda de las tablas.
5. Establecer los controles para eliminar o minimizar la materialización de los riesgos. Es importante considerar la jerarquía de los controles.
6. Establecer responsables de implementar los controles.
7. Indicar los documentos relacionados.
8. Finalmente, valorar el riesgo residual con la implementación de controles eficaces se obtienen riesgos medios y bajos.

Es recomendable realizar la evaluación de riesgos del transporte de materiales peligrosos, dos veces por año.

Conclusiones

1. Se comprobó la relación positiva, directa y alta entre la variable independiente gestión de riesgos de seguridad y la variable dependiente transporte de materiales peligrosos, corroborando de esta manera la hipótesis principal de la presente tesis y el de los objetivos general y específicos planteados. También se obtuvo un nivel alto de fiabilidad de los datos analizados con índice Alfa de Cronbach de 0,91 para las variables independiente y dependiente.

2. El modelo de gestión de riesgos propuesto contribuirá a que las empresas que transportan materiales peligrosos en nuestro país logren tratar los riesgos de manera adecuada, llevándolos de altos a bajos o moderados, para lo cual deben tomar en consideración las etapas de carga, transporte y descarga, asimismo considerando las rutas por las que transitan las unidades de transporte y el tipo de material peligroso a transportar.

3. El modelo de gestión de transporte considerado se basa en cuatro factores fundamentales: el conductor, el vehículo, la carretera y el material peligroso. Siendo el conductor el elemento principal y el más difícil de controlar, para el logro del objetivo de reducción de incidentes, se debe gestionar la comunicación de los riesgos del material peligroso, verificando sus buenas condiciones físicas y psicológicas, llevando a cabo un programa de capacitación que incluya los temas de materiales peligrosos, nivel, advertencia y operaciones básicas, manejo defensivo, fatiga y somnolencia, estabilidad vehicular, respuesta ante emergencias, entre otros.

4. La gestión de riesgos es la parte central y más importante de la seguridad en todas las áreas en la que se aplica y de manera particular en el transporte especializado de materiales peligrosos; utilizar el modelo de gestión de transporte enfocado en las etapas de carga, transporte y descarga es adecuado.
5. Con el establecimiento de controles eficientes a los riesgos evaluados, monitoreándolos y comunicándolos frecuentemente, lograremos reducir el índice de accidentabilidad en el transporte de materiales peligrosos en nuestro país, minimizando de esta manera los daños a las personas, a la propiedad, al medio ambiente y a la imagen de la empresa.
6. El sistema de gestión de riesgos debe ser dinámico debido a las características del material transportado, a las condiciones climáticas que cambian durante el año, a las características de tránsito de las rutas de nuestro país, de manera especial en las carreteras de Sierra y Selva. Se debe revisar los riesgos y controles propuestos dos veces al año y reformular los controles.
7. Las empresas de transporte de materiales peligrosos deben cumplir con los requisitos establecidos en la ley que regula el transporte de materiales y residuos peligrosos, debe estar habilitada por el MTC, el conductor debe contar con las capacitaciones vigentes y con el brevet de categoría especial. También se debe comunicar a los conductores los riesgos del material peligroso indicados en la hoja de datos de seguridad (MSDS - Material Safety Data Sheet), que incluye, determinación de los peligros, composición, primeros auxilios, acciones de lucha contra incendios, acciones en caso de vertido

accidental, manejo y almacenamiento, protección individual, propiedades físicas, estabilidad, propiedades toxicológicas y ecológicas, información relativa al transporte señalización e información reglamentaria.

Recomendaciones

1. La empresa de transporte de materiales peligrosos, para cumplir con la ley, debe contar con una plataforma de servicio de monitoreo vía GPS (Sistema de Geoposicionamiento Satelital) y debe tener personal dedicado a este fin, controlando los excesos de velocidad, paradas no autorizadas, cumplimiento de plan de ruta, ser el canal de comunicación para el caso de emergencias, emitir reportes de la performance de conducción de los conductores. Esta herramienta tecnológica se debe gestionar con fines preventivos para evitar incidentes, detectando a tiempo malas prácticas de conducción y tomando acciones preventivas antes que sucedan los accidentes.

2. Las inspecciones frecuentes en ruta durante el transporte de materiales peligrosos contribuyen a mejorar el servicio y el desempeño de los conductores, previniendo actos y condiciones inseguras y permitiendo tomar acciones correctivas.

3. Es adecuado considerar en la circulación de vehículos que transportan materiales peligrosos en convoy, el uso de camionetas escoltas en la que se encuentre un supervisor calificado en respuesta a emergencias con materiales peligrosos. Esta camioneta debe estar equipada con materiales de primera respuesta. Las unidades y camionetas deben contar con comunicación radial.

4. La segunda respuesta ante un incidente con mercancías peligrosas debe estar considerada en el plan de contingencia de la empresa de transportes, a través de un flujo de comunicación donde los conductores o supervisor escolta puedan comunicar al centro de control de forma permanente las veinticuatro horas del día para solicitar la asistencia

necesaria. También debe incluir la estructura organizativa que la empresa ha establecido para hacer frente a una emergencia con materiales peligrosos, siendo la alta dirección la máxima autoridad y quien deberá coordinar los planes y asignar los recursos necesarios.

5. Se debe realizar paradas cada dos horas para que los conductores realicen pausas activas, estas consisten en rutinas de ejercicios físicos de flexión de brazos, piernas, hombros y cabeza que le permite reponerse de un estado inicial de fatiga y activar el estado de alerta.
6. La empresa de transporte de materiales peligrosos debe contar con registros de inspección de la carga verificando la estiba y aseguramiento de la carga; se deben tomar vistas fotográficas, las que pueden servir para demostrar las condiciones como se despachó la carga.
7. Se debe tener presente que cuando se transporte dos o más materiales peligrosos en un solo vehículo se debe usar la tabla de compatibilidad y segregación de materiales peligrosos esta tabla es de uso internacional y se encuentra indicada en el libro naranja de la ONU, recomendaciones relativas al transporte de materiales peligrosos.

Referencias

- Alania, E. y Bobadilla, P. (2012). *La Responsabilidad Social Empresarial*. Lima: PUCP.
- Alcalde, G. (2012). *Valoración del Riesgo a la Seguridad durante el Transporte terrestre de Diésel mediante camiones cisterna en la ruta Lima- Unidad Minera Iscaycruz*. Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias con mención en Gestión de Riesgos Ambientales y de Seguridad en las Empresas, de la Universidad Nacional de Trujillo.
- APM Terminals (2015). *Performance Criteria, Managing HSSE Risk, Global Operation Standard Company Procedure*. Lima: APM.
- Ballou, R. (2004). *Logística y Administración de la Cadena de Suministros*. México: Pearson.
- Bastidas, G. (2011). *Análisis de Riesgos en el Transporte de mercancías peligrosas vía terrestre en la ciudad de Barranquilla*, Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial, Colombia.
- Business Alliance for Secure Commerce –BASC. Norma International Basc Versión 5, 2017.
- Campo, A. (2014). *Seguridad y prevención de Riesgos en el Transporte por Carretera*. España: Ediciones Paraninfo.
- Carreño, A. (2017). *Cadena de Suministro y Logística*. Perú: PUCP.
- Casares, I. y Lizarzaburu, E. (2016). *Introducción a la Gestión Integral de Riesgos Empresariales, Enfoque ISO 31000*. Lima: Platinum.
- Centro de Altos Estudios en Logística y Transporte –CAELT (2015). *Gestión del Transporte y Distribución*. Perú: CAELT.
- Code of Regulations, Transportation 49 CFR, parts 100 to 185, October 2000, DOT Department of Transportation USA.
- Creus, A (2011). *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. España: Ed. Marcombo.

- Cuello, R.; Pallares, L. y Wehdeking, E. (2008). *Aplicación del Estándar Australiano en la Administración del Riesgo AS/NZS 4360:1999 en la Empresa Gecelca S.A. Esp.* Tesis para optar el Título de Magíster en Administración de Empresas. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.
- Damián, S.; Chavaría, J. y Tellez, R. (1998). *Algunas consideraciones para implantar un sistema de seguridad en carreteras.* México: Instituto Mexicano del Transporte.
- Damiano, G., Santandreu, A. y Bravo, M. (2014). *Manual para la implantación del Programa TransApell para el transporte de material Peligrosos en el Sector Minero – Caso Perú.* Perú: Rapid Lac.
- Estupiñan, R. (2015). *Administración de Riesgos E.R.M. y la Auditoria Interna.* Colombia: Eco Ediciones.
- Fernández, R. y Solera, F. (2007). *Identificación de Riesgos en tramos carreteros por transporte de materiales peligrosos.* México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Forigua, J. (2014). *Metodología para la integración de la seguridad en la planificación del transporte y distribución de materiales peligrosos por carretera en Colombia.* Tesis para optar el título de Magister en Ingeniería de Transporte, de la Universidad Nacional de Colombia.
- García, J. y Salazar, P. (2005). *Métodos de Administración y Evaluación de Riesgos.* (Seminario para optar el Título en Información y Gestión de Control). Universidad de Chile, Primavera, Chile.
- González, A. (2017). *Gestión de Riesgo Empresarial en la atención del cliente: Caso de empresa de transporte, 2016.* Tesis para optar el título de Licenciado en Gestión Empresarial, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

- Mejía, Hernán (2011). *Gestión Integral de Riesgos y Seguros para empresas de servicios, comercio e industria*. Colombia: Eco Ediciones.
- Mendoza, C. (2015). *Manual Práctico de la Gestión Logística*. Colombia: Universidad del Norte.
- Mendoza, C; Alfaro, J. y Paternina-Arboleda, C. (2016). *Manual Práctico para Gestión Logística*. Colombia: Universidad del Norte.
- Mendoza, J.; Romero, L. y Cuevas, A. (2012). *Vulnerabilidad de las Carreteras por el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos*. México: Instituto Mexicano de Transporte.
- Mora, Luis (2014). *Logística del Transporte y Distribución de Carga*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Naciones Unidas (2011). *Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, Reglamento Modelo*. 17º edición revisada 2011.
- Norma ISO 31000: 2009, *Gestión de Riesgos, Principios y Guías*.
- Norma ISO 39001: 2012, *SISTEMA de Gestión de Seguridad Vial, Requisitos y Recomendaciones de Buenas Prácticas*.
- Project Management Institute –PMI (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Pennsylvania, EEUU.
- Reason, J. (2016). *Managing de Risks of Organizational Accidents*. Routledge. New York.
- Silva, J. (sf) “En el Transporte de Materiales Peligrosos: Hoja de Datos de Seguridad de Materiales”. En: La Revista del Transportista, Transportando. Edición 15. Anatec, Perú.
- U.S. Department of Transportation, Transports Canadá y Secretaria de Comunicaciones de Transportes de México (2016). *Guía de Respuesta en caso de Emergencia 2016*. México.

World Basc Organization INC (2016). *Gestión del Riesgo en las Organizaciones*. Business Alliance for Secure Commerce, Lima.

Yucra, E. (2015). *Seguridad en el Transporte de Mercancías Peligrosas para el control de riesgos de Salud Humana y Medio Ambiente de la empresa de transporte Hagemsa*. Tesis para optar el título de Ingeniero de Minas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Lima.

Apéndice

1. Matriz de consistencia lógica.
2. Encuestas sobre Gestión de Riesgos de Seguridad.
3. Encuestas sobre Transporte de Materiales peligrosos.
4. Hoja de datos de Seguridad (MSDS)
5. Rutas de Tránsito.
6. Caso de costo del riesgo.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Administración de Riesgos de Seguridad en la Empresa de Transporte por carretera de Materiales Peligrosos en el Callao 2018
 RESPONSABLE: Casallo Castilla, Luis Enrique Alumno: Casallo Castilla, Luis Enrique

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Qué factores de la Gestión de Riesgos de Seguridad tienen relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?</p> <p>PROBLEMAS SECUNDARIOS</p> <p>1. ¿De qué manera el factor Valoración del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?</p> <p>2. ¿De qué manera el factor Tratamiento del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?</p> <p>3. ¿De qué manera el factor Monitoreo y Seguimiento del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?</p> <p>4. ¿De qué manera el factor Comunicación de riesgos de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Identificar qué factores de Gestión de Riesgos de Seguridad tienen relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1. Describir de qué manera el factor Valoración del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p> <p>2. Describir de qué manera el factor Tratamiento del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p> <p>3. Describir de qué manera el factor Monitoreo y Seguimiento del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p> <p>4. Describir de qué manera el factor Comunicación del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>La Gestión de Riesgos de Seguridad tiene una relación positiva con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>1. El factor Valoración del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p> <p>2. El factor Tratamiento del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p> <p>3. El factor Monitoreo del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p> <p>4. El factor Comunicación del riesgo de la Gestión de Riesgos de Seguridad tiene relación positiva con el Transporte por carretera de Materiales Peligrosos.</p>	<p>-Antecedentes Internacionales y Nacionales.</p> <p>-Bases teóricas, Gestión de riesgos, Concepto, proceso y etapas.</p> <p>-Transporte de carga y tipos de transporte.</p> <p>-Materiales Peligrosos, clasificación, clases, Distancia de aislamiento inicial y protectora.</p> <p>-Tabla de Compatibilidad y segregación de materiales peligrosos.</p> <p>-Definición de términos Básicos</p> <p>La realidad situacional es que el Callao presenta el mayor número de empresas de transporte por carretera de materiales peligrosos, por su cercanía al Puerto del Callao.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Variable Independiente (X) X1. La Gestión de Riesgos de Seguridad Indicadores de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valoración del riesgo - Tratamiento del Riesgo - Monitoreo del riesgo. - Comunicación del riesgo <p>Variable Dependiente (Y) Y1. Transporte de Materiales Peligrosos Indicadores de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conductor - Vehículo - Carretera - Material Peligroso 	<p>La metodológica es tipo básica, de nivel descriptivo y diseño no experimental correlacional.</p> <p>En la presente tesis, vista la coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, así como el marco teórico, como la contratación de problemas e hipótesis. Todo siguiendo un método científico y algo muy importante es el aporte del investigador</p>

ENCUESTAS DE: Gestión de Riesgos de Seguridad y Transporte de Materiales Peligrosos.

ENCUESTA DE GESTION DE RIESGO DE SEGURIDAD										
	1	2	3	4	5					
	Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo					
						1	2	3	4	5
1	¿Se ha realizado una adecuada evaluación de riesgos de la actividad que realiza?									
2	¿Ha recibido una adecuada capacitación sobre los riesgos?									
3	¿Los controles establecidos para los riesgos son verificados?									
4	¿La comunicación de los riesgos del producto que va a manipular es el adecuado?									
5	¿Cuando se implementa un nuevo servicio se evalúan los riesgos involucrados?									
6	¿Los controles implementados por la empresa son eficaces?									
7	¿Se da un adecuado seguimiento a los riesgos?									
8	¿Los riesgos fueron comunicados oportunamente?									
9	¿La evaluación de riesgos abarca toda la actividad involucrada?									
10	¿El nivel de tolerancia de la empresa en relación con los riesgos es adecuado?									
11	¿Los riesgos de la actividad que realiza son monitoreados y revisados?									
12	¿Siempre se le comunica los riesgos de un nuevo servicio?									
13	¿La empresa realiza campañas de seguridad?									
14	¿La capacitación sobre el plan de contingencia es adecuada?									
15	¿Existe un medio adecuado para la comunicación de riesgos de seguridad?									
16	¿La evaluación de riesgos se realiza en periodos de tiempos adecuados?									
17	¿La frecuencia con la que se realizan los simulacros es adecuado?									
18	¿La gerencia monitorea los riesgos de seguridad en las operaciones?									
19	¿Se le consulta con frecuencia sobre los riesgos en la actividad que realiza?									
20	¿Los riesgos se actualizan en al menos una vez al año?									
21	¿Sabe con quien comunicarse en caso de emergencia?									
22	¿Los envases o embalajes siempre se encuentran en buenas condiciones?									
23	¿Se adoptan medidas para evitar la caída del producto?									
24	¿Se han identificado los riesgos en las rutas alternas?									
	1 Valoración:1,5,9,13,16,24									
	2 Tratamiento:2,6,10,14,17,23									
	3 Monitoreo y Seguimiento: 3,7,11,18,20,22									
	4 Comunicación: 4,8,12,15,19,21									

ENCUESTA DE TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS										
1	2	3	4	5						
Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo	De Acuerdo	Totalmente de Acuerdo						
					1	2	3	4	5	
1	¿La experiencia es importante en la selección de nuevos conductores?									
2	¿Es adecuada la antigüedad de los vehículos de conduce?									
3	¿Se realizan inspecciones en ruta?									
4	¿Se realizan inspecciones del estado de la carga antes de cada viaje?									
5	¿La selección de nuevos conductores es adecuada?									
6	¿Es eficiente el programa de mantenimiento preventivo de los vehiculos?									
7	¿Se ha identificado en la ruta las zonas de mayor peligrosidad?									
8	¿Se cuenta con procedimientos para el transporte de Materiales Peligrosos?									
9	¿Es adecuado el entrenamiento recibido sobre Materiales Peligrosos?									
10	¿Es eficiente el control de velocidad de las unidades?									
11	¿Se han identificado los poblados con mayor tráfico en la ruta?									
12	¿Se realiza inspección adecuada de la estiba y trincado de la carga?									
13	¿Es la capacitación a los conductores efectiva?									
14	¿Es efectivo el monitoreo via GPS?									
15	¿Se han identificado en la ruta las zonas peligrosas para el cuidado del medio ambiente?									
16	¿Se le entrega de la hoja de Seguridad (MSDS) del producto en cada viaje?									
17	¿Son las horas trabajo diarias (actividad laboral) adecuadas?									
18	¿El equipamiento, accesorios y rótulos de la unidades están en buenas condiciones?									
19	¿Se les ha informado las zonas en la ruta con mayores problemas climáticos?									
20	¿Se realiza una separación adecuada de los materiales peligroso?									
21	¿Se cuenta con un adecuado control de fatiga?									
22	¿Se realiza en cada viaje una Hoja de Ruta?									
23	¿Se han identificado las zonas de (derrumbes, inundaciones) en la ruta?									
24	¿La señalización de la carga es adecuada?									
1	Conductor:1,5,9,13,17,21									
2	Vehiculo:2,6,10,14,18,22									
3	Carretera y Clima: 3,7,11,15,19,23									
4	Producto:4,8,12,16,20,24									

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD – MSDS

Nombre del Material Peligroso

Vigencia

Sección 1 IDENTIFICACION DEL PRODUCTO QUIMICO Y DE LA EMPRESA

1.1 Nombre del Producto

Familia Química

Sinónimos

Formula Química

1.2 Fabricante

Teléfono de información

1.3 Contacto de Emergencia nacional

Internacional

Sección 2 IDENTIFICACION DE RIESGOS

2.1 Efectos potenciales a la salud.

Contacto a la piel

Absorción de la piel

Ingestión

Inhalación

Efectos crónicos /Carcinogenicidad

Sección 3 COMPOSICION, INFORMACION EN INGREDIENTE

3.1 Ingredientes Químicos (% por peso).

Sección 4 PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Ojos

4.2 Piel

4.3 Ingestión

4.4 Inhalación

Sección 5 MEDIDAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 Propiedades inflamables

5.2 Limites de inflamabilidad

5.3 Medidas de extinción

5.4 Riesgos para incendios y explosión

5.5 Equipo de incendio

Sección 6 MEDIDAS QUE SE DEBEN TOMAR EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

6.1 Liberación pequeña

6.2 Liberaciones grandes

Sección 7 MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

7.1 Manejo

7.2 Almacenamiento

Sección 8 CONTROL DE EXPOSICION / PROTECCION PERSONAL

8.1 Protección respiratoria

8.2 Protección de la piel

- 8.3 Protección ocular
- 8.4 Guías de exposición
- 8.5 Controles de Ingeniería

Sección 9 PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

- 9.1 Apariencia
- 9.2 Olor
- 9.3 Punto de Ebullición
- 9.4 Presión de vapor
- 9.5 Densidad de vapor
- 9.6 Solubilidad en agua
- 9.7 Gravedad específica
- 9.8 Punto de congelamiento
- 9.9 PH
- 9.10 Volatilidad

Sección 10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- 10.1 Estabilidad
- 10.2 Riesgo de Polimerización
- 10.3 Producto de descomposición de riesgo
- 10.4 Incompatibilidad

Sección 11 INFORMACION TOXICOLOGICA

- 11.1 Oral
- 11.2 Dérmico
- 11.3 Inhalación
- 11.4 Crónico/carcinogenicidad
- 11.5 Teratología
- 11.6 Reproducción
- 11.7 Mutagenicidad

Sección 12 INFORMACION ECOLOGICA

Sección 13 INFORMACION SOBRE DISPOSICION FINAL

Sección 14 INFORMACION SOBRE EL TRANSPORTE

- 14.1 Nombre para envíos DOT
- 14.2 clase de Riesgos DOT
- 14.3 Numero UN
- 14.4 Grupo de Empaque
- 14.5 Anuncio DOT
- 14.6 Etiqueta DOT
- 14.7 Nombre de envío IMO
- 14.8 Cantidad Reportable RQ

Sección 15 INFORMACION REGLAMENTARIA

- Regulaciones Nacionales
- Regulaciones Internacionales

Sección 16 OTRA INFORMACION

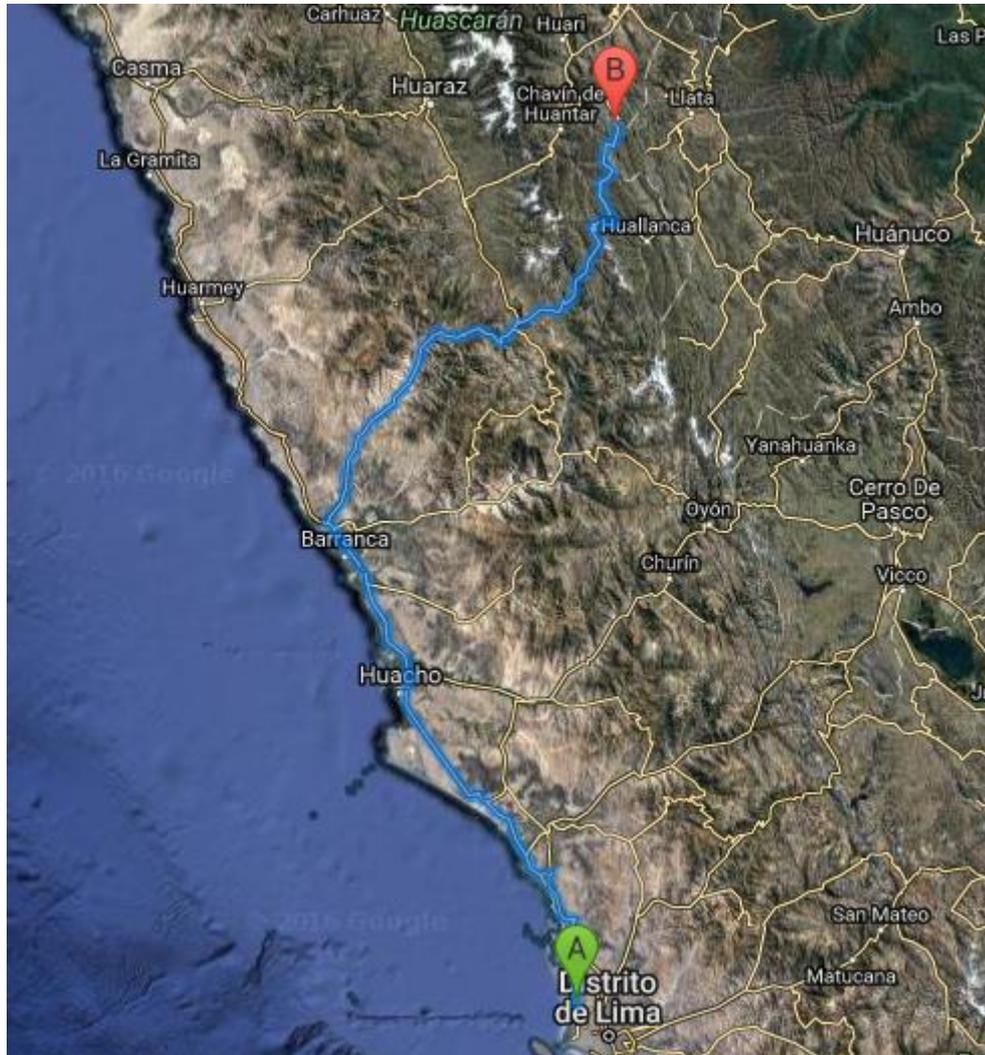
Revisiones

Avisos.

ESTUDIO DE RUTA

1. MAPA GUÍA GENERAL

Mapa General de la Ruta Evaluada

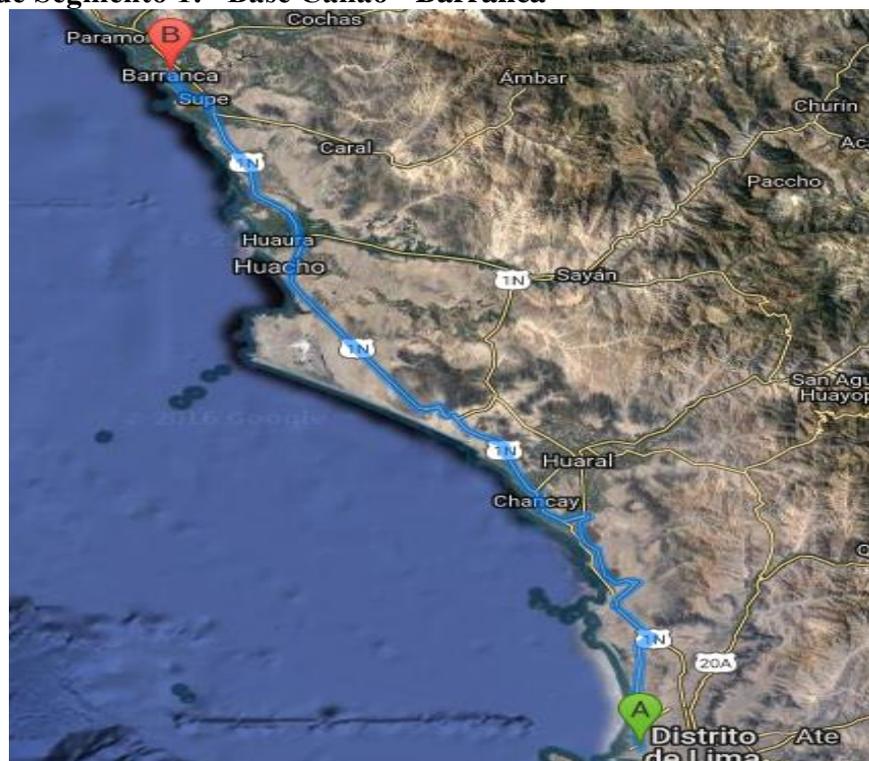


2. SEGMENTACIÓN DE RUTA

SEGMENTO 1: “Base Callao - Barranca”	
Distancia	176 Kms.
Velocidad Máx. Sugerida	70 Kph
SEGMENTO 2: “Barranca – Conococha”	
Distancia	136 Kms.
Velocidad Máx. Sugerida	45 - 60 Kph
SEGMENTO 3: “Conococha – Antamina”	
Distancia	118 Kms.
Velocidad Máx. Sugerida	60 Kph

3. MAPA GUÍA POR SEGMENTO

3.1 Mapa de Segmento 1: “Base Callao - Barranca”



3.1.1 PRINCIPAL DESCRIPCIÓN DEL SEGMENTO 1

- **DISTANCIA:** 176 Km
- **TIEMPO DE VIAJE:** 04:30 Horas
- **VELOCIDAD MÁX:** 70 kph
- **TIPO DE VÍA:** Asfaltado
- **CONDICIÓN:** Tramos en mantenimiento, autopistas de doble vía, buena señalización.
- **CENTROS POBLADOS:**
 - Ventanilla
 - Ancon

- Chancay
- Chancayllo
- Huacho
- Medio Mundo
- El Porvenir
- Supe
- Barranca

- **DIFICULTADES:**

- En los primeros kilómetros de ruta, podemos encontrar intenso tráfico
- Cruces intempestivos de los peatones.
- Manejo irresponsable de conductores terceros.
- Pendiente un tanto pronunciada de mucho cuidado en la zona de Ventanilla.
- Cruce de Vehículos menores.
- Presencia de ambulantes.
- Zonas de compra y venta ilegal de combustible.

- **MASA DE AGUAS EN EL TRAMO:**

- Río Chillón
- Serpentin – Pasamayo
- Río Chancay
- Río Huaura
- Río Supe

3.1.2 NÚMEROS DE CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA CALLAO – BARRANCA

INSTITUCIÓN	TELÉFONOS
• COMISARÍA VENTANILLA	(01) 553-4410
• COMISARÍA DE ANCÓN	(01) 552-0089
• COMISARÍA CHANCA Y	(01) 377-1222
• COMISARÍA DE HUACHO	980121837

• COMISARÍA DE SUPE	975531904
• BOMBEROS DE VENTANILLA	(01) 553-7735
• BOMBEROS DE HUACHO	(01) 232-3333
• ANTAMINA LIMA	#998780159
• ANTAMINA CONTROL TUNÁN	#943488359
• CENTRAL DE MONITOREO APM	989068329

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Desde el inicio de ruta, en la Av. Néstor Gambeta, se observa presencia de intenso tráfico en ciertas horas del día, teniendo restricción para transporte de Materiales peligrosos y carga sobredimensionada desde las 06:00 hasta las 18:00, con velocidad máxima en esta vía de 60 km/h, el tránsito por esta vía se debe realizar poniendo en práctica muy rigurosamente el manejo defensivo y sin exceder la velocidad establecida de 70 km/h para materiales peligrosos y de 60 km/h en la Av. Néstor Gambeta. El inicio de ruta para el transporte de materiales peligrosos debe realizar a primeras horas del día.

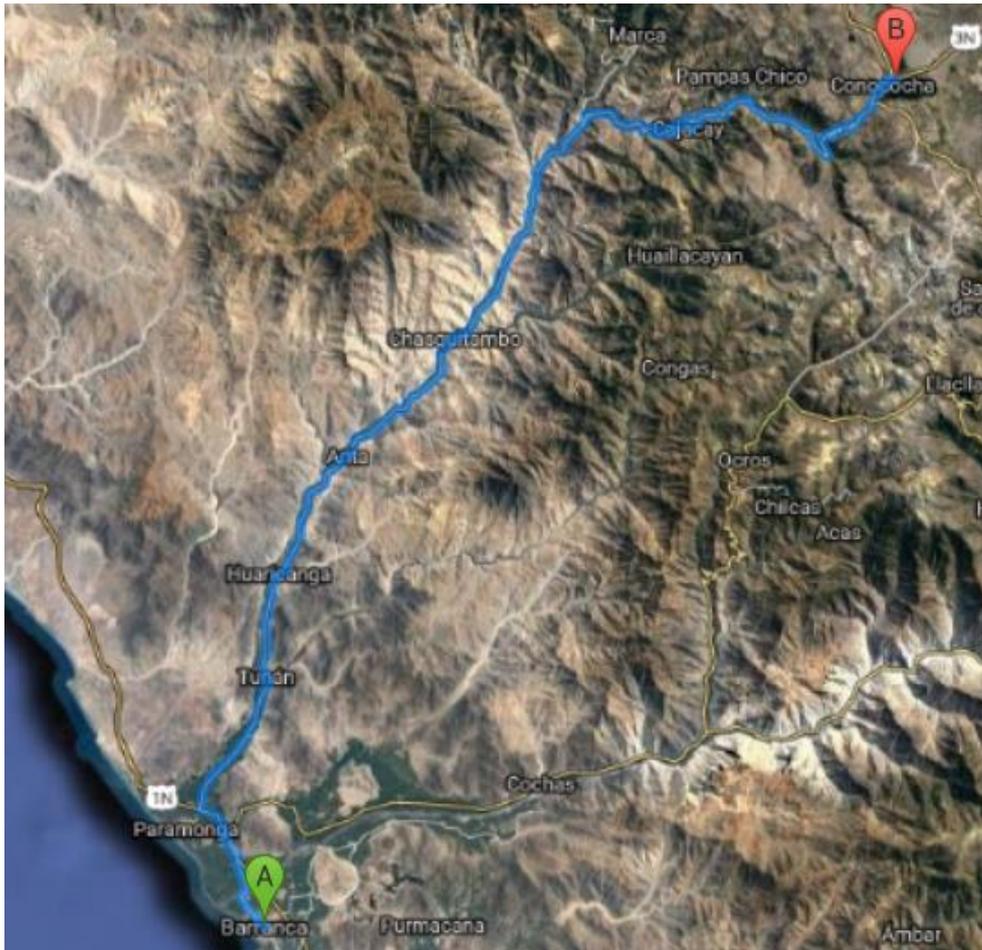
En ciertos puntos de la ruta desde Chancay hasta Barranca, se observa que se vienen realizando trabajo de mantenimiento y mejoras de las pistas, se debe seguir las señalizaciones de la vía y las señales del personal de mantenimiento.

Por establecimiento de CIA Minera Antamina, en el desvío de penetración a Huaraz en Paramonga, se debe realizar una parada activa de control de fatiga y somnolencia de aproximadamente 20 minutos, donde se debe realizar un Check List de la unidad y ejercicios de estiramientos de los conductores.

• LUGARES SEGUROS DE PARADA:

- Chancay
- Peaje de Huacho
- Supe.
- Chasquitambo.
- Casablanca.
- Pachapaqui

3.2 Mapa de Segmento 2: “Barranca – Conococha (RUTA 16)”



3.2.1 PRINCIPAL DESCRIPCIÓN DEL SEGMENTO 2

- **DISTANCIA:** 136 Km
- **TIEMPO DE VIAJE:** 04:30 Horas
- **VELOCIDAD MÁX:** 45 - 60 kph
- **TIPO DE VÍA:** Asfaltado
- **CONDICIÓN:** Vía con buena señalización.
- **CENTROS POBLADOS:**
 - Pativilca
 - Paramonga
 - Tunan
 - Canchan
 - Hoya Chica
 - Hoya Grande
 - Huaricanga
 - Shaura
 - Anta
 - Chasquitambo
 - Raquia
 - Cajacay

- Santa Rosa
- Conococha

- **DIFICULTADES:**

- Zonas de caída y deslizamiento de tierra y piedras.
- Presencia de serpenteantes curvas durante todo el trayecto.
- Presencia y cruces intempestivos de animales y niños, así como personas caminando en vía.
- Tránsito de personas en bicicleta y motos sin iluminación durante el trayecto.

- **MASA DE AGUAS EN EL TRAMO:**

- Río Pativilca
- Laguna Conococha
- Río Santa

3.2.2 NÚMEROS DE CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA BARRANCA – CONOCOCHA / RUTA 16

INSTITUCIÓN	TELÉFONOS
• ANTAMINA CONTROL TUNÁN	#943488359
• RADIO CANAL ASTROS	FRECUENCIA 11
• ANTAMINA CONTROL CASA BLANCA	#975178324
• PUESTO DE SALUD CHASQUITAMBO	995910206
• PUESTO DE SALUD CAJACAY	043-426955

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

A lo largo de toda la ruta, nos encontramos con los peligros naturales característicos de una vía de ascenso a grandes alturas, con curvas peligrosas, pendientes pronunciadas, zonas de caída de piedras y deslizamiento de tierra así como también clima adverso y cambiante, para prevenir cualquier incidente con alguno de estos peligros es necesario conducir aplicando el manejo defensivo, y la conducción preventiva.

En esta ruta se puede encontrar a peatones y animales transitando por las vías, sorteando a los vehículos, el conducir a una velocidad controlada y al tanto de la vía ayuda a evitar cualquier percance.

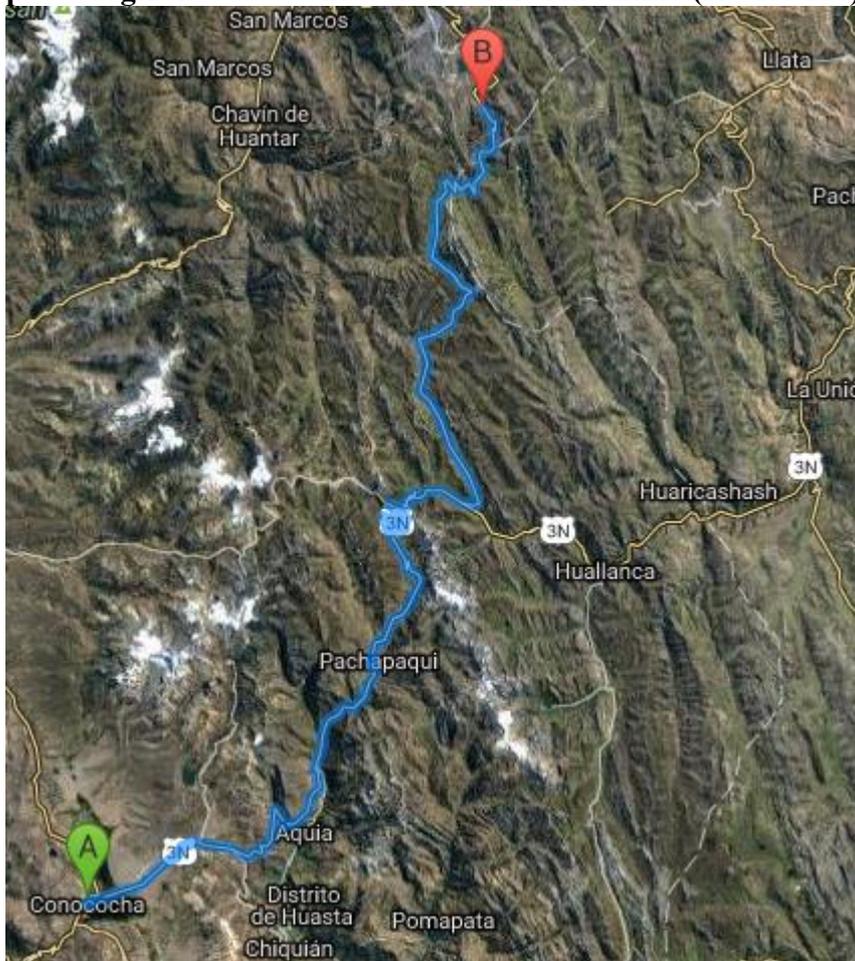
En los puntos de Shaura y Santa Rosa, se encuentran zonas de compra y venta ilegal de combustible.

En los centros poblados por donde penetra la vía se observan niños jugando a los costados, que en un momento inesperado podrían correr a la pista, el conductor deberá estar atento a estos peligros latentes para que su reacción sea rápida y segura, para evitar accidentes.

- **LUGARES SEGUROS DE PARADA:**

- Tunan
- Chasquitambo
- Km 110

3.3 Mapa de Segmento 3: “Conocochoa – Mina Antamina (RUTA 111)”



3.3.1 PRINCIPAL DESCRIPCION DEL SEGMENTO 3

- **DISTANCIA:** 118 Km
- **TIEMPO DE VIAJE:** 05:00 Horas
- **VELOCIDAD MAX:** 60 kph

- **TIPO DE VIA:** Asfaltado
- **CONDICION:** Vía con buena señalización.

- **CENTROS POBLADOS:**
 - Pachapaqui
 - Pequeñas viviendas al lado de la via

- **DIFICULTADES:**
 - Ascenso de altura hasta los 4600 msnm
 - Presencia de pendientes seguidos de curvas peligrosas.
 - Presencia en gran parte de la ruta, de curvas serpenteantes y en ciertos casos con poca visibilidad de la vía.
 - Zonas de constantes lluvias, nevadas y heladas.
 - Presencia de cruce de animales en gran parte de la vía.

- **MASA DE AGUAS EN EL TRAMO:**
 - Laguna Contaycocha
 - Laguna Anguascocha
 - Laguna Yanacochoa

3.3.2 NÚMEROS DE CONTACTO EN CASO DE EMERGENCIA CONOCOCHA - ANTAMINA RUTA 111

INSTITUCIÓN	TELÉFONOS
• RADIO CANAL ASTRO	FRECUENCIA 10 – 11 – 12
• ANTAMINA CONTROL CASA BLANCA	#975178324
• MINA ANTAMINA	#998780159

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

En este tramo, si bien la ruta es asfaltada al 100%, es una ruta peligrosa, ya que se encuentran curvas serpenteantes y con poca visibilidad, pendientes pronunciadas y a causa de las lluvias que en esta ruta se presenta, la pista en cierto punto se torna resbaladiza, manejar a la defensiva y respetar los límites de velocidad es lo más recomendable.

En esta ruta también podemos encontrar a cualquier hora del día animales en las pistas, y si bien es cierto no se encuentran muchos centros poblados, si podemos encontrar pequeñas casas cerca a la vía, como toda recomendación donde interfieren peligros externos es recomendable, el manejo defensivo y respetar las señales de tránsito y de velocidad.

Como recomendación adicional, impartida por el personal de Control Vial de Antamina. Indican que las unidades con destino a Mina no deben tener ningún tipo de contacto con los pobladores que en la ruta se encuentren, ya que estos, de presentarse algún incidente responsabilizarían arbitrariamente a personal de Antamina.

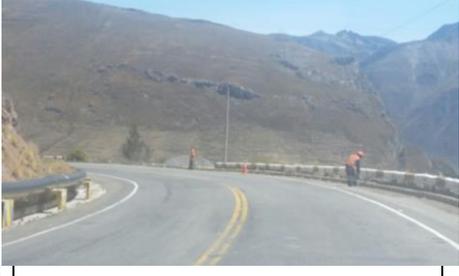
- **LUGARES SEGUROS DE PARADA:**

Supé.
Chaquitambo.
Casablanca.
Pachapaqui

4. PUNTOS CRÍTICOS

FOTOGRAFIA	PUNTO CRITICO	PELIGRO	RIESGO	M. CONTROL	RECOMENDACIÓN
	Km 31 de la Ruta 16	Curvas con poca visibilidad	Choques.	Transitar utilizando señales activas del vehículo, respetando límites de velocidad.	Respetar límites de velocidad y aplicar manejo defensivo
	Curvas peligrosas	Despistes, choques, espacio reducido para girar adecuadamente.	Volcaduras, choques, invasiones de carril contrario al girar.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	La unidad escolta debe adelantarse unos metros para alertar presencia de convoy y comunicar contexto de tránsito en vía.
	Tramos de segmento con presencia de animales al lado de la vía	Cruce de animales, invasión de carril por adelantamiento.	Choques, atropello de animales.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	La unidad escolta debe adelantarse unos metros para alertar presencia de convoy y comunicar contexto de tránsito en vía.

	Curvas con poca visibilidad	Invasión de carril contrario al girar	Choques.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	La unidad escolta debe adelantarse unos metros para alertar presencia de convoy y comunicar contexto de tránsito en vía.
	Tránsito de personas al lado de la vía.	Cruce intempestivo de personas	Atropellos, choques.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	La unidad escolta debe adelantarse unos metros para alertar presencia de convoy y comunicar contexto de tránsito en vía.
	Km 93 de la Ruta 16	Curvas en "U"	Choques, despiste, volcadura.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	La unidad escolta debe adelantarse unos metros para alertar presencia de convoy y comunicar contexto de tránsito en vía.
	Km 115 de la Ruta 16	Curva en "U"	Choques, despiste, volcadura.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	La unidad escolta debe adelantarse unos metros para alertar presencia de convoy y comunicar contexto de tránsito en vía.

	Km 26 de la Ruta 111	Curva con poca visibilidad	Choques, despiste, volcadura.	Unidad escolta realizara comunicaci3n constante de proximidad de convoy.	La unidad escolta debe adelantarse unos metros para alertar presencia de convoy y comunicar contexto de tr3nsito en v3a.
	Personas trabajando en la v3a.	Falta de se1alizacion de personas trabajando.	Atropellos, despiste.	Unidad escolta realizara comunicaci3n constante de proximidad de convoy.	Aplicar el manejo defensivo, respetando los l3mites de velocidad.
	Km 35 de la Ruta 111.	Seguidilla de Curvas Peligrosas.	Choques, volcaduras, despiste.	Unidad escolta realizara comunicaci3n constante de proximidad de convoy.	Aplicar el manejo defensivo, respetando los l3mites de velocidad.
	Km 42 de la Ruta 111.	Cruce de animales, invasi3n de carril por adelantamiento.	Choques, atropello de animales.	Unidad escolta realizara comunicaci3n constante de proximidad de convoy.	Aplicar el manejo defensivo, respetando los l3mites de velocidad.

	Km 42 de la Ruta 111.	Invasión de animales en la vía.	Atropello de animales.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	Aplicar el manejo defensivo, respetando los límites de velocidad.
	Km 44 de la Ruta 111.	Curvas con poca visibilidad.	Choques.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	Aplicar el manejo defensivo, respetando los límites de velocidad.
	Km 52 de la Ruta 111.	Zona de Nevadas, Calzada Resbalosa	Choques, volcaduras, despiste.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	Aplicar el manejo defensivo, respetando los límites de velocidad.
	Km 57 de la Ruta 111.	Zona de Curvas.	Choques, volcaduras, despiste.	Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.	Aplicar el manejo defensivo, respetando los límites de velocidad.

	<p>Km 62 al 71 de la Ruta 111.</p>	<p>Cruce intempestivo de animales.</p>	<p>Atropello de animales.</p>	<p>Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.</p>	<p>Aplicar el manejo defensivo, respetando los límites de velocidad.</p>
	<p>Km 85 al 117 de la Ruta 111.</p>	<p>Presencia constante de animales al lado de la vía</p>	<p>Atropello de animales.</p>	<p>Unidad escolta realizara comunicación constante de proximidad de convoy.</p>	<p>Aplicar el manejo defensivo, respetando los límites de velocidad.</p>



ZONAS CRITICAS POR PRESENCIA CONSTANTE DE ANIMALES AL LADO DE LA VIA Y QUE CRUZAN DE FORMA INTEMPESTIVA. DESDE EL KM 40 HASTA EL KM 92

Caso de costo del riesgo

Cuando un vehículo de transporte de Material Peligroso en Isotanke (Contenedor tipo tanque para transportar líquidos) transitaba por la ruta Pativilca – Huaraz a la altura del km. 50, transportando 24,000 kilogramos de Hidro sulfuro de Sodio liquido (NAHS), sufrió una volcadura en una curva pronunciada. El vehículo transitaba en convoy de cuatro vehículos en la cuarta posición y escoltada por una camioneta líder adelante, la unidad al entrar a una curva hacia la derecha pierde el control y se voltea quedando echado sobre su lado izquierdo.

Como consecuencia del accidente, el conductor resultó contusiones leves, el isotanke al caer golpeó contra el pavimento ocasionando un derrame de un litro de NAHS por la válvula de alivio y galón y medio de combustible Diésel 2 del tanque de suministro del vehículo.

Luego de la investigación del accidente se determinó que el conductor ingresó a una velocidad excesiva para las condiciones de la curva y las características de la carga (líquido), lo cual originó que pierda el control y posteriormente se vuelque sobre su lado izquierdo.

El costo total aproximado del accidente: \$ 25,000

Alquiler Grúa:	\$ 5,000
Reemplazo de vehículo	\$ 2,500
Limpieza:	\$ 3,000
Informe Ambiental:	\$ 3,000
Reparación de Vehículo:	\$ 3,000
Costo Oportunidad:	\$ 5,000
Monitoreos Ambientales	\$ 3,000

