

Estandarización de procesos para las operaciones de Recibo, Almacenamiento y Despacho de vehículos de transporte terrestre de mercancías peligrosas en el sector Petrolero, para la empresas Sistema Cordicargas S.A E.M.A UN OIL&GAS

CARLOS BERNARDO SILVA ANGULO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL
BOGOTA D.C.

2014

Estandarización de procesos para las operaciones de Recibo, Almacenamiento y Despacho de vehículos de transporte terrestre de mercancías peligrosas en el sector Petrolero, para la empresas Sistema Cordicargas S.A E.M.A UN OIL&GAS

CARLOS BERNARDO SILVA ANGULO

TRABAJO DE GRADO

DIRECTOR:

ING. MARCO OSWALDO PRIETO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL

BOGOTA D.C.

2014

Contenido

1. ANTECEDENTES.....	7
2. ALCANCE.....	9
3. Descripción del problema.....	9
4. OBJETIVOS	11
4.1 Objetivo General	11
4.2 Objetivos Específicos.....	11
5. DIAGNÓSTICO DE LA OPERACIÓN DE RECIBO, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO	11
6. Variables críticas.....	13
6.1.1 Recibo de mercancías peligrosas.....	15
6.1.2 Almacenamiento.....	23
6.1.3 Despacho.....	29
6.1.4 Pareto mercancías peligrosas.....	39
7 Propuesta de actividades y estructura.....	40
7.1 Listas de cheque para dar cumplimiento al decreto 1609 cap 2 articulo 5 # A-B-C-E- F-G-H-I.....	40
7.2 Procedimientos estándar de las actividades de recibo, almacenamiento y despacho	42
7.2.1 Proceso de recibo de mercancía Peligrosa y Seca.....	42
7.2.2 Proceso de almacenamiento de mercancías peligrosas y carga seca.....	45
7.2.3 Proceso de despacho de mercancías peligrosas y carga seca.....	46
7.3 Formatos de registro y control de actividades de transporte de mercancías peligrosas.....	49
7.3.1 Condiciones de cargue.....	49
7.3.2 Condiciones de vinculación de terceros.....	52
7.4 Estudio de condiciones ambientales actuales	53
7.5 Condiciones necesarias de almacenamiento y distribución de bodega.....	56
7.5.1 Redistribución de bodega.....	56
7.5.2 Condiciones de almacenamiento:.....	62
7.6 Estudio de tiempos Recibo, Despacho de camiones.....	63
7.6.1 Estudio de tiempos recibo (descargue) de camiones.....	63
7.6.2 Estudio de tiempos despacho (cargue) de camiones.....	65
7.7 Estudio de cargas de trabajo	66

8. Indicadores de gestión KPI's	72
9. Comparativo modelo actual vs Propuesto	74
10. Indicador financiero	75
10.1 Beneficios de la propuesta.....	75
10.2 Escenarios financieros para la evaluación.	77
10.2.1 Escenario 1	77
10.2.2 Escenario 2	79
10.2.3 Escenario 3	81
10.2.4 Escenario 4	83
10.3 Conclusiones indicador financiero propuestas	85
11 Conclusiones	85
12 Recomendaciones	86
13 Bibliografía	87
ANEXOS	88
Ficha técnica Montacargas Toyota:.....	92
Clasificación de los extintores.	92
Calculo KD KE Propuesta 1	93
Calculo KD KE Propuesto 2.....	93
Calculo KD KE Propuesta 3.....	94
Calculo KD KE Propuesta 4.....	95

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 UN Cordicargas	7
Ilustración 2 Crecimiento PIB sector Hidrocarburos	8
Ilustración 3 Mercancías Peligrosas Clase 1 (EXPLOSIVOS).....	11
Ilustración 12 Cadena de Abastecimiento nivel 1 OIL&GAS - METAPETROLEUM	12
Ilustración 13 Logística Inversa primer nivel OIL&GAS	13
Ilustración 14 MMD variables criticas.....	14

Ilustración 15 Matriz DOFA operación recibo	15
Ilustración 16 Tiempo de estadía en CDM operación descargue de vehículos.....	16
Ilustración 17 Tiempo utilización de la plataforma de descargue CDM Bogotá	17
Ilustración 18 Distribución porcentual suboperaciones descargue	17
Ilustración 19 Distribución por tipología de discrepancia AGO - ENE	19
Ilustración 20 Despacho por empresa	20
Ilustración 21 Matriz DOFA Almacenamiento	23
Ilustración 22 Descargue de mercancías peligrosas	24
Ilustración 23 Implementos de seguridad que debe portar el personal para el manejo de mercancías peligrosas.....	26
Ilustración 24 Plano bodega OIL&GAS.....	27
Ilustración 25 Propuesta de ubicación de almacenamiento	29
Ilustración 26 Matriz DOFA despacho	30
Ilustración 27 Tiempo promedio por tipología operación cargue	31
Ilustración 28 Tiempo promedio de utilización de muelles de cargue por tipología	32
Ilustración 29 Métodos para la sujeción de carga en vehículo terrestre.....	33
Ilustración 30 Especificaciones método de sujeción en carga.....	34
Ilustración 31 Distribución de bodega propuesto	35
Ilustración 32 Puntos de medición estequiométricas.....	36
Ilustración 33 Sticker de mercancías según destino.....	43
Ilustración 34 Remisión modificada para Mercancía Peligrosa clase 3.....	49
Ilustración 35 NFPA VARSOL	55
Ilustración 36 Símbolo NFPA Aceite motor Diésel	55
Ilustración 37 Validación estadística tiempos observados operación descargue	90

Tabla de Tablas

Tabla 1 Puntos zona de poder y zona de conflicto MMD	14
Tabla 2 Tiempo observado sin tiempos de espera placa VAH592.....	18
Tabla 3 Discrepancias OIL&GAS AGO-ENE	19
Tabla 4 Valor flete por tipología de vehículo.....	20
Tabla 5 Despacho por mes tipología de camión respecto a proveedor o pozo	21
Tabla 6 Costo logístico asociado a transporte.....	21
Tabla 7 Cumplimiento Plataforma Cross Docking.....	22
Tabla 8 Tabla de índices de iluminación (lux).....	37
Tabla 9 Pareto mercancías peligrosas Noviembre 2013	39
Tabla 10 Costo Implementación de condiciones seguras de almacenamiento mercancías peligrosas Clase 3.....	55
Tabla 11 Tiempos de recibo de camiones.....	64
Tabla 12 Tiempos de despacho camiones.....	65

Tabla 13 Estudio de cargas de trabajo Formato UNAL.....	66
Tabla 14 Balanceo de Cargas de trabajo actuales.....	70
Tabla 15 Cargas de trabajo propuesta sin mejora de operaciones.....	70
Tabla 16 Balanceo de línea actual operaciones mejoradas.....	71
Tabla 17 Costo propuesta 1.....	78
Tabla 18 Flujo de caja Propuesta 1.....	79
Tabla 19 VPN y TIR M Propuesta 1.....	79
Tabla 20 Costo Propuesta 2.....	79
Tabla 21 Flujo de caja propuesta 2.....	80
Tabla 22 VPN y TIR M Propuesta 2.....	81
Tabla 23 Costo propuesta 3.....	81
Tabla 24 Flujo de caja propuesta 3.....	82
Tabla 25 VPN y TIR M Propuesta 3.....	83
Tabla 26 Costo propuesta 4.....	83
Tabla 27 Flujo de caja propuesta 4.....	84
Tabla 28 VPN y TIR M propuesta 4.....	84
Tabla 29 Tiempos Operación descargue OIL&GAS.....	89
Tabla 30 Calificación MMD.....	91
Tabla 31 Clasificación de extintores.....	92

1. ANTECEDENTES.

Cordicargas S.A. E.M.A es una empresa con una trayectoria de más de 50 años en el sector de transporte multimodal en Colombia, certificada con los más altos estándares de calidad y seguridad como BASC e ISO9001. Es una empresa dedicada al transporte de carga seca prestando diferentes servicios integrados. Por esta razón en el año 2008 se incursiona en el área de transporte especializado, generando una nueva unidad de negocio, OIL&GAS, con una gran aceptación en dicho mercado, creando la contratación con la empresa petrolera META PETROLEUM (Pacific Rubiales Energy).

El mercado de transporte de carga es un mercado sumamente competido en el cual, actualmente, existen aproximadamente 2000¹ empresas de carga avaladas por el ministerio de transporte, pero de las cuales solo 29,75% están habilitadas por el ministerio de transporte, una empresa habilitada es la empresa que está legalmente constituida, la habilitación solo será concedida para la habilitación solicitada si se desea cambiar deberá cumplir con los requisitos de habilitación exigidos para la nueva modalidad. También se cuentan con personas jurídicas que poseen más de 3 o 4 vehículos que deben constituirse como empresa que prestan el servicio de transporte sin la autorización del ministerio de transporte ni la habilitación, esto son cerca de 32000 empresas. Por esta razón es clave estar a la vanguardia de los servicios prestados y contar con la estandarización de los diferentes procesos, para así prestar un servicio de alta calidad.

Actualmente el SISTEMA CORDICARGAS es un sistema de negocios que se dedica específicamente al transporte de carga seca, el cual incluye la prestación de servicios de almacenamiento, servicios logísticos, transporte terrestre nacional y a la comunidad andina y carga internacional. Todo esto gracias a las unidades de negocio con las que cuenta, dedicadas respectivamente a cada uno de los servicios mencionados anteriormente. La *ilustración 1 Unidades de negocio* muestra cada una de las empresas dedicadas a cada segmento.

El sector petrolero, gas natural y mineral (denominado sector de hidrocarburos), es un sector con un crecimiento 3 veces mayor a otros sectores productores en el país, reportando una participación en el PIB de 2011 (con precios constantes en 2005) un total de 70 billones² de pesos. En la *ilustración 2 Crecimiento PIB sector hidrocarburos 2011*, se puede apreciar este crecimiento con un total del 19% para el año 2011 frente al 17% del año 2010. Es por esto que Cordicargas decide incursionar en este mercado.

Por otro lado, también es claro que el sector de transporte de carga se ha visto afectado por

Ilustración 1 UN Cordicargas

 ALMANDINA Asociación Andina de Bienes S.A.	Almacenamiento
 CORDICARGAS Coordinadora Internacional de Cargas S.A. S. A.	Transporte terrestre Comunidad Andina
 T&F TRAFICO Y FLETES S.A.	Transporte terrestre nacional
 CD CARGA DIRECTA OTM S.A.	Servicios Logísticos y Transporte Internacional
 OIL & GAS	Transporte especializado

Fuente: Microsoft EXCEL 2013, 5 de agosto de 2013,
Realizado por: Carlos B. Silva A. tomado de www.cordicargas

¹ Grupo de planeación sectorial (2006), Diagnostico del sector transporte, Ministerio de transporte, pág. 22.

² Informe estadístico petrolero (2011), Asociación Colombiana de Petróleo (ACP), pág. 15.

los bajos fletes del mercado, y los altos costos de combustible y mantenimiento. El transporte de carga petrolero posee los fletes más altos, cercanos a un 40%, en comparación con los otros tipos de transporte y además con unas distancias de recorrido inferiores. Por esta razón, se puede afirmar que el sector petrolero es un sector de altas exigencias y competitividad. Es así como se vuelve necesario estandarizar los procesos de recibo, de transporte y almacenamiento de algunas de las tipologías de mercancías peligrosas que son manejadas por OIL&GAS en su plataforma.

Ilustración 2 Crecimiento PIB sector Hidrocarburos

OIL&GAS es una unidad que busca abarcar el mayor mercado de empresas operadoras petroleras en el país. Por esta razón los vehículos continuamente están transitando por las vías desde los puertos y centro del país hacia el departamento del Meta, ya que en este departamento se encuentran ubicados dos pozos petroleros de Pacific Rubiales Energy y así mismo concentra el 51%³ de la producción de crudo del país. OIL&GAS enfoca sus servicios a las empresas operadoras y productoras de servicios petroleros. Según el análisis del mercado y del sector, OIL&GAS define las operadoras y productores como “las empresas que tienen asignadas por la ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos) las actividades de perforación, producción y comercialización”. Este segmento ocupa el 49% de las empresas del sector hidrocarburos.



Debido a toda la información presentada anteriormente, se debe evidenciar por medio del uso de herramientas de diagnóstico, las variables críticas para moldear los procesos de la unidad de la mejor manera para así incursionar de manera eficiente el sector petrolero y así darle credibilidad y buen nombre a la unidad de negocio. Para poder construir dichas herramientas de diagnóstico, las cuales se presentan más adelante en este proyecto, se realizó una reunión el día viernes 9 de agosto del 2013. La reunión estuvo conformada por la Directora Operativa de OIL&GAS, el Ingeniero de Proyectos, y dos estudiantes de noveno semestre de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana. Este grupo fue considerado suficiente para recolectar la información pertinente acerca de las variables críticas de OIL&GAS, debido a que los dos estudiantes presentes ya tenían experiencia realizando diferentes proyectos académicos en la compañía y además las dos personas de OIL&GAS son las de mayor jerarquía en dicha organización.

³ Análisis del mercado y Análisis del servicio (julio 2013), PROYECTO JANO, OIL&GAS. P.4.

Se planteó una matriz DOFA (Debilidad, Oportunidad, Fortalezas y Amenazas) para la unidad OIL&GAS. Posterior a esto se eligieron las variables críticas de la matriz DOFA para crear una Matriz Motricidad-Dependencia (MMD). Esta matriz también fue evaluada en la reunión del 9 de Agosto del 2013. A considera que la matriz DOFA ya había sido realizada posteriormente, por lo cual solo se modificó con criterios y otras variables que surgieron durante la reunión.

2. ALCANCE.

Esta propuesta está dirigida para la bodega denominada CD Bogotá ubicada en la zona industrial Montevideo Calle 21ª #70-16, el alcance del proyecto va desde la llegada de los vehículos a planta con mercancías peligrosas en la dirección mencionada, hasta que son totalmente cargados con mercancías peligrosas a los diferentes destinos. Para el caso de Pacific Rubiales Meta Petroleum. Estos destinos son. Proyecto Quifa, Proyecto Rubiales, Campo Quifa, Campo Rubialaes.

3. Descripción del problema

Debido a que el sector petrolero es un sector de alta competencia, se deben tener políticas claras y una estandarización de los procesos críticos logísticos que maneja la operadora de transporte, para así moldear la unidad de negocio. El sector petrolero, además, es un nuevo mercado explorado por Sistema Cordicargas. Se tomó la decisión de prestar el servicio en el sector petrolero por la forma de contratación, ya que todo es por contrato en un lapso de tiempo estipulado y con valores fijos de fletes por el mismo periodo de tiempo. Otro motivo es la utilidad que deja el sector, ya que pueden llegar a pagar por un flete más del 40% que otros sectores económicos.

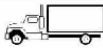


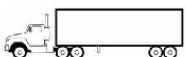
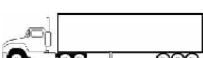
Por esta razón, es claro que la falta de estandarización de procesos logísticos de recibo, almacenamiento y despacho para el manejo de sustancias peligrosas, y también la falta de un estudio de cargas de trabajo para determinar el número necesario de operarios para cada una de las actividades, así como su nivel de conocimiento óptimo en cuanto al desarrollo de las funciones correspondientes. Las operaciones de este estudio son todas aquellas involucradas en el manejo de insumos peligrosos en la plataforma de Bogotá. Lo anterior representa una debilidad con la que cuenta la empresa OIL&GAS, ya que se decidió incursionar en este negocio de manera empírica y la falta de una estandarización de procesos para el manejo de mercancías peligrosas puede llegar a perjudicar el buen nombre con el que cuenta Sistema Cordicargas, y el nivel de crecimiento de la UN OIL&GAS.

Por otra parte, también es necesario conocer el manejo de insumos peligrosos que se tratan en la industria petrolera. Este manejo involucra la manipulación en descargue, la manipulación en cargue y el almacenamiento de las materias que se manipulan en el centro logístico en Bogotá. Para esto se va a hacer énfasis en la estandarización de dichas

operaciones teniendo en cuenta la normativa y estipulaciones técnicas que existen sobre el tema como lo es el LIBRO NARANJA de la ONU y el decreto 1609 del 2002 el cual tiene como objetivo “establecer los requerimientos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional”⁴.

Ilustración 4 Tipología de vehículos

Las mercancías peligrosas que maneja OIL&GAS son pequeñas muestras (la lista de algunas mercancías se encuentra en los anexos) ya que no se cuenta con el aval para el almacenamiento de grandes cantidades de dichas mercancías. Debido a esto, se utilizan los vehículos que operan para la UN T&F (Tráficos y Fletes), operadora de carga seca a nivel nacional. El sector petrolero, además, exige que todo transportador de sus mercancías debe tener una certificación de manejo defensivo, estudios de seguridad y tener vehículos en buen estado y con una antigüedad del automotor no superior a 20 años. En la ilustración 5 se puede ver la tipología de vehículos y capacidades de carga que maneja OIL&GAS para la petrolera Pacific Rubiales Energy. Estos son los vehículos que se utilizan para el transporte de carga Seca.

Designación	Configuración	Descripción	Cap. Max.
2		Camión de dos ejes Turbo Sencillo	4Ton 8Ton
3		Camión de tres ejes Dobletroque	18Ton
2S2		Tractocamión de dos ejes con semiremolque de dos ejes	20Ton
3S2		Tractocamión de tres ejes con semiremolque de dos ejes	30Ton
3S3		Tractocamión de tres ejes con semiremolque de tres ejes	35Ton

Fuente: recuperado 5 de agosto de 2013 de www.cordicargas.com.co , Equipos.

En términos generales la problemática se encuentra en las operaciones logísticas de recibo, almacenamiento y despacho de las mercancías peligrosas.

⁴ Decreto 1609 de 2002 (julio 31), Capítulo I, Aspectos Generales, Objetivo, Pág. 3.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta de estandarización de los procesos logísticos para aumentar la eficiencia de las operaciones de recibo, almacenamiento y despacho, de mercancías peligrosas en la bodega de OIL & GAS Bogotá.

4.2 Objetivos Específicos

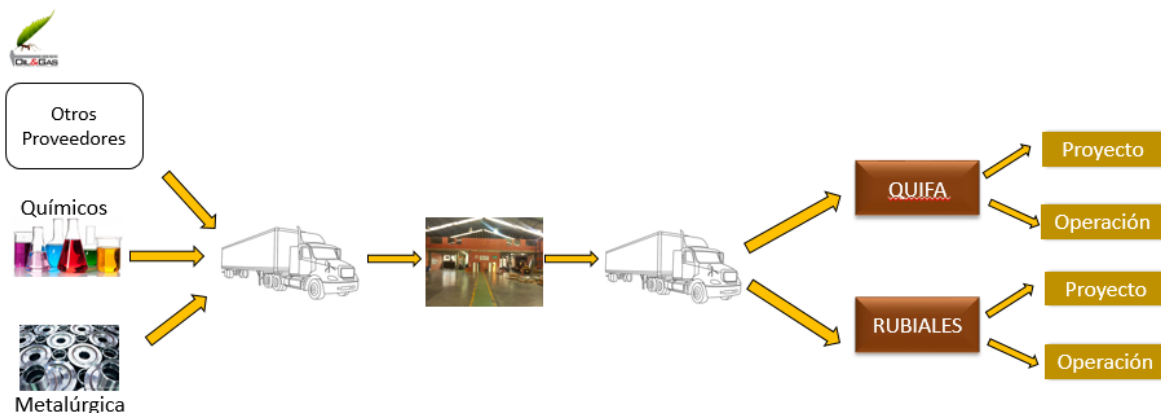
- Diseñar y presentar la propuesta de estandarización de los procesos logísticos de recibo, almacenamiento y despacho de mercancías peligrosas.
- Establecer los KPI's (indicadores de gestión) suficientes y necesarios para controlar la operación de recibo, almacenamiento y despacho de mercancías peligrosas.
- Comparar la funcionalidad del proyecto vs la operación actual, con el fin de determinar si aumento la eficiencia de las operaciones mencionadas en la bodega de OIL&GAS.
- Analizar el costo / beneficio de la propuesta de mejoramiento para el manejo de insumos peligroso.

5. DIAGNÓSTICO DE LA OPERACIÓN DE RECIBO, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO

Para poder identificar las variables críticas de las operaciones de recibo, almacenamiento y despacho, es necesario mostrar un diagrama de flujo de cada uno de los procesos actuales, para identificar oportunidades de mejora, desperdicios que no agregan valor a la operación del centro logístico de OIL&GAS.

Para realizar este levantamiento de información se muestra a continuación la cadena de abastecimiento del centro logístico de OIL&GAS con la operación de Pacific Rubiales Energy, teniendo en cuenta los actores de primer nivel.

Ilustración 4 Cadena de Abastecimiento nivel 1 OIL&GAS - METAPETROLEUM

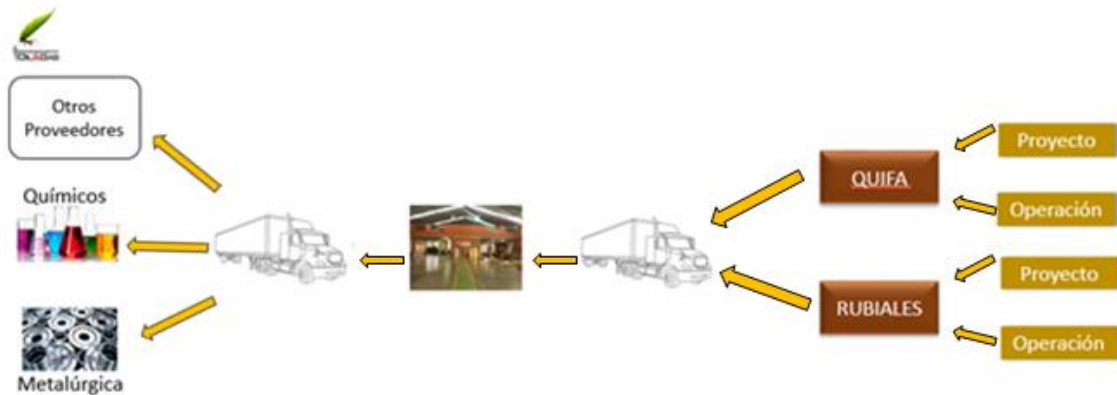


FUENTE: Realizado por: Carlos Bernardo Silva Angulo, Información Asistente de operaciones, PowerPonit 2013.

En la cadena de abastecimiento podemos evidenciar que existen cuatro tipologías de despachos que realiza OIL&GAS, en este caso en particular tenemos dos destinos QUIFA y RUBIALES con operación “proyectos” y “operaciones”, en donde proyectos son las operaciones de exploración de pozos y todo lo relacionado con el estudio previo a la perforación. “Operación” son todas las actividades que están relacionadas después del estudio previo de factibilidad y desarrollo del pozo, son todas las actividades relacionadas con la perforación y distribución de los productos que allí se fabrican o se extraen del subsuelo. Por esta razón los vehículos pueden estar consolidados por tipo de pozo (QUIFA o RUBIALES).

Así mismo también se presta el servicio de transporte y operaciones logísticas inversas, la logística inversa constituye todo lo que debe hacer el operador y prestador de servicio logístico para retornar la mercancía a planta o proveedores, ya sea por imperfectos de fabricación, malas condiciones de la mercancía relacionada con el transporte o porque el producto no corresponde a las necesidades o criterios de aceptación del cliente, en este caso el cliente para el operador logístico es el consumidor de la mercancía Meta Petroleum- Así mismo el proveedor de primer nivel son los que abastecen de material para el cliente, este proveedor puede ser fabricante o detallista, pero solo serán los proveedores que se encuentren en el primer nivel los cuales son los que se encuentran directamente relacionados con el operador logístico OIL&GAS.

Ilustración 5 Logística Inversa primer nivel OIL&GAS



Fuente: Realizado por: Carlos Bernardo Silva Angulo, Información: Asistente de operaciones, PowerPonit 2013.

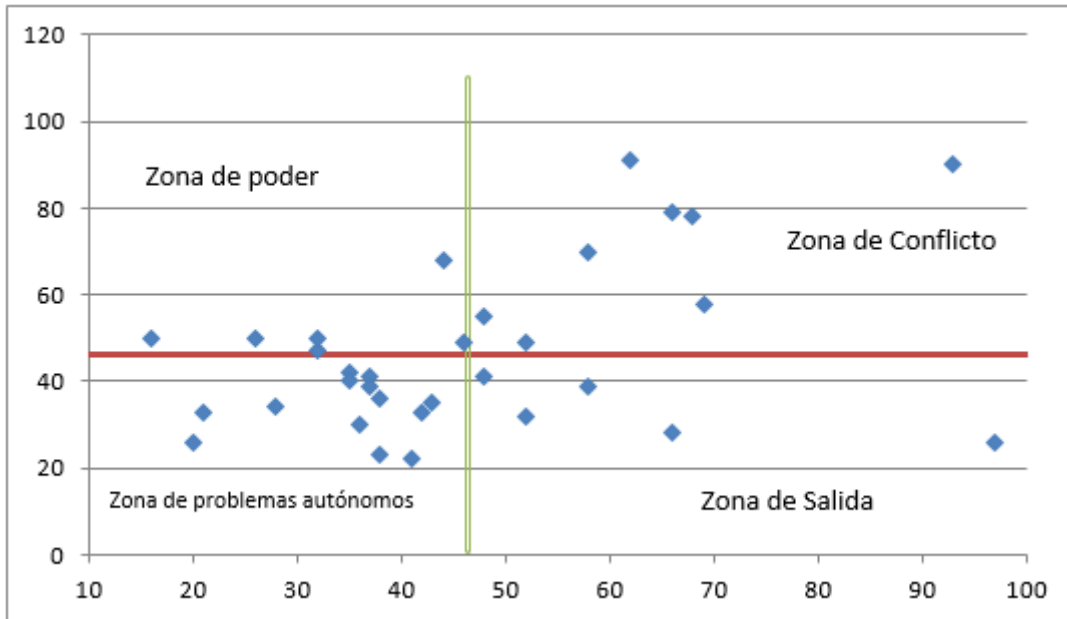
Los vehículos que son cargados en los campos pueden ser consolidados con las diferentes operaciones (proyecto u operación), los vehículos deben traer la remisión con el nombre del proveedor y los datos, si fue una discrepancia se debe levantar por parte del transportador la nota con la información por qué la mercancía no es aceptada.

Cuando la mercancía es devuelta por discrepancias el operador logístico debe identificar si fue novedad en transporte, novedad en CDM o por problemas del proveedor.

6. Variables críticas

Para determinar las variables críticas en el desarrollo de este trabajo de grado se dividirán por operación (recibo, almacenamiento y despacho), en donde por medio de entrevistas con la directora operativa de la UN, el ingeniero de proyecto o la asistente de operaciones, se realizara una matriz motricidad dependencia, en donde se propusieron unas variables por los expertos en logística y se calificaron por el grupo, posterior a esto se explicaran en este trabajo de grado las variables críticas y su posible solución a cada variable. En el siguiente grafico se muestran los cuatro cuadrantes de la MMD, en donde nos enfocaremos en la zona de poder y zona de conflicto.

Ilustración 6 MMD variables críticas



Fuente: Calificación MMD, Realizado por: Carlos Silva Angulo.

Tabla 1 Puntos zona de poder y zona de conflicto MMD

Tiempos altos en recibo y descargue de vehículos.	69	58
Falta de personal de descargue.	32	47
Incremento del costo logístico por uso de vehículos pequeños (<10 Ton), porcentaje de utilización 70,59%	66	79
Falta de uso adecuado de Plataforma CDM Cross docking	52	49
Estudio de buenas prácticas en el mercado de manejo de camiones con mercancías peligrosas	93	90
Falta de registro de mercancías peligrosas almacenadas	32	50
Falta de condiciones seguras de almacenamiento por tipologías Pareto de mercancías peligrosas	16	50
Falta de control de ubicación en bodega de mercancías lo cual retrasa el proceso de cargue de los vehículos	46	49
Implementación de Logística 98/24 operación Cross Docking urbano	62	91
Falta de indicadores de gestión en la operación de despacho de vehículos	68	78
Altos tiempos de estadía en planta por parte de los transportadores para cargar un vehículo.	58	70
No se consolidan las mercancías peligrosas de manera adecuada con la carga seca en los vehículos cargados	44	68
Falta de espacio y alistamiento de solicitudes de cargue	48	55
Falta tiempos estandarizados en ruta	26	50

Fuente: Calificación MMD, Realizado por: Carlos Silva Angulo.

La clasificación de todas las variables se encuentra en los anexos de este proyecto de grado. Aquí solo se incluyen los datos que quedaron en la zona de poder y de conflicto que son las variables más relevantes en donde tenemos las variables de la zona de poder las

que menos dependencia tienen e influyen más sobre las otras y las altamente dependientes pero tienen una alta influencia, esta es la zona de conflicto.

6.1.1 Recibo de mercancías peligrosas.

Para diagnosticar las variables críticas en la operación de recibo se llevará a cabo una matriz DOFA por cada una de las operaciones involucradas en el trabajo de grado, posteriormente a esto se realizará una matriz de dependencia para visualizar las variables de poder y las de conflicto.

Alcance de la operación de recibo de mercancías en el CDM (Centro de Distribución de Materiales) Bogotá; esta operación va desde la llegada de los vehículos cargados al CDM con mercancías peligrosas desde los proveedores o los campos con mercancías de devolución, hasta que son totalmente descargados y tienen la aprobación por parte del personal de recibo.

Ilustración 7 Matriz DOFA operación recibo

FORTALEZA	DEBILIDADES
Inspección de la mercancía al detalle en el CDM	Tiempos altos en recibo y descargue de vehículos.
	Falta de personal de descargue.
	Falta de cumplimiento de horas estipuladas de llegada de
	Falta de productividad de personal en la bodega OIL&GAS.
	Falta de maquinas de ayuda para el descargue (1 montacargas para la plataforma)
	Falta de indicadores de gestión para la operación de descargue
	Incremento del costo logístico por uso de vehículos pequeños (<10 Ton), porcentaje de utilización 70,59%
Falta de uso adecuado de Plataforma CDM Cross docking	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Transportadores no fidelizados como terceros	Mercancías peligrosas tratadas como mercancía CARGA SECA
Estudio de buenas practicas en el mercado de manejo de camiones con mercancías peligrosas	

Fuente: Carlos Silva Angulo, Microsoft Excel 2013, Marzo de 2014.

Las variables propuestas en la matriz DOFA de recibo surgen de la experiencia en una empresa de transporte que a su vez es generadora de carga, y de un congreso de logística última milla plataformas CrossDocking en la empresa LOGYCA, por lo cual estas variables fueron planteadas a la unidad y evaluadas de manera crítica.

Descripción y análisis de las variables.

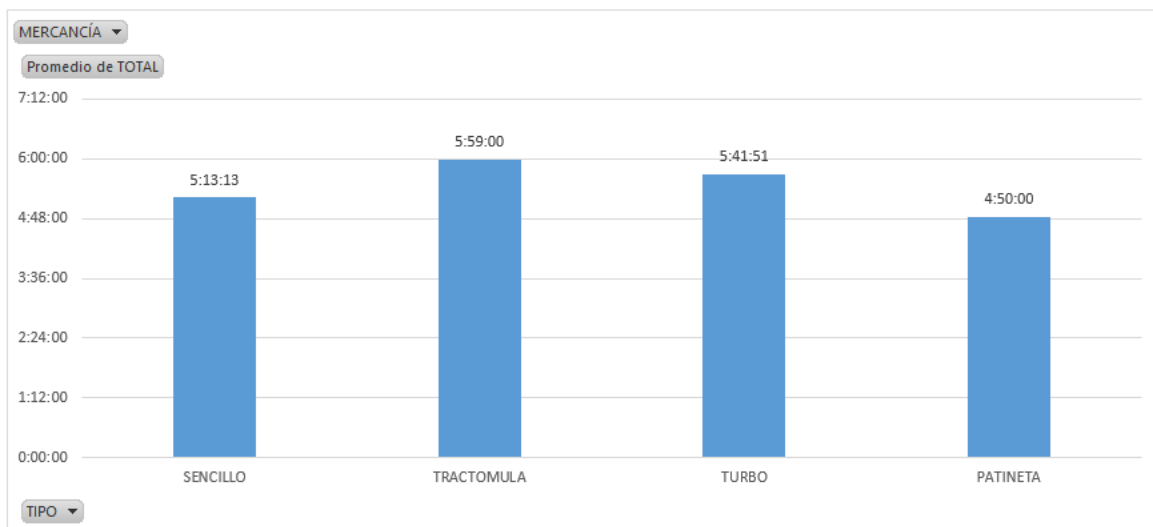
- Inspección de la mercancía al detalle en el CDM; cuando un vehículo llega cargado a la plataforma es inspeccionado en su totalidad, ya sea que este vehículo viene de

campo o viene de proveedores para campo, la mercancía se inspecciona debido al alto costo de la misma.

Ej: Válvula Globo,CS,30",CI300 – peso 911 kg - costo unitario 1219,80 USD.

- Tiempos altos en recibo y descargue de vehículos: Los tiempos son tomados desde el reporte del transportador, hasta la salida del mismo, por lo cual para tomar este tiempo de estadía se dividió en suboperaciones.
 - Llegada transportador: hora en la que se reporta en CDM hasta que ingresa.
 - Ingreso a muelle: Tiempo desde que ingresa al CDM hasta que inicia el cargue.
 - Cargue: Inicio de descargue hasta que el vehículo está totalmente descargado.
 - Entrega de documentos: El vehículo se encuentra totalmente descargado hasta que son entregado los documentos, con discrepancias u observaciones si las hubo.
 - Salida del transportador: Tiempo en el cual el transportador ya tiene los documentos y retira el vehículo de inmediaciones del CDM.

Ilustración 8 Tiempo de estadía en CDM operación descargue de vehículos



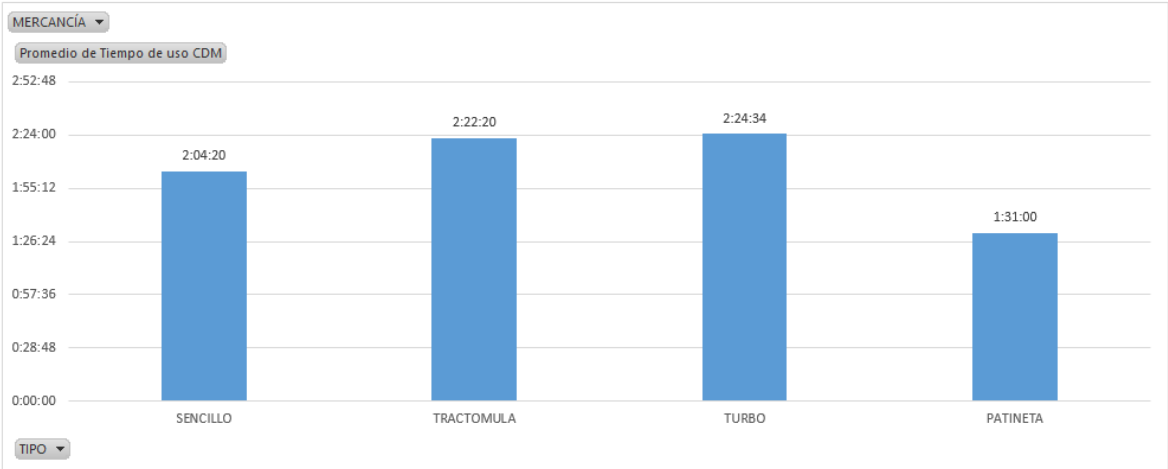
Fuente: Estudio de tiempos Carlos Silva Angulo, CDM Bogotá.

Todos los vehículos observados (20) estaban cargados de forma estibada. De los camiones anteriores se tiene 7 C2 4,5 TON TURBO, 9 C2 10 TON SENCILLOS, 3 C3S3 34 TON TRACTO CAMION, 1 C2S2 17 TON PATINETA.

Los tiempos como vemos reflejado en la ilustración 15 son tiempos muy estables en donde no podemos identificar cambios según sea la tipología, por día en promedio se pueden descargar entre 4 y 5 vehículos, es crítico para prestar un servicio óptimo de Cross Docking

habilitar las dos entradas del CDM y ajustar los tiempos para ser competitivo en el mercado. Como se puede ver en la gráfica una turbo de 4,5 ton tiene un tiempo de 5 horas 42 min. En la siguiente ilustración vemos los tiempos en la cual el vehículo se encuentra dentro de las instalaciones del CDM, la cual constituye las suboperaciones de ubicación en muelle, descargue, y entrega de documentos.

Ilustración 9 Tiempo utilización de la plataforma de descargue CDM Bogotá



Fuente: Estudio de tiempos Carlos Silva Angulo, CDM Bogotá.

Los tiempos de utilización nos confirma la falta de estandarización de procesos y la falta de indicadores que permitan ajustar los datos y ser más eficientes de cara al cliente final y de cara al proveedor de transporte.

Ilustración 10 Distribución porcentual suboperaciones descargue

ESPERA DEL TRANSPORTADOR	53,00%
DESCARGUE	26,19%
ENTREGA DOCUMENTOS	7,10%
UBICACIÓN MUELLE	6,98%
SALIDA DEL VEHÍCULO	6,73%

Fuente: Estudio de tiempos Carlos Silva Angulo, CDM Bogotá

En la distribución porcentual podemos evidenciar que las operaciones de espera del transportador y descargue, son actividades que se deben mejorar ya que suman un total de 79,20% del tiempo de estadía en planta.

- Falta de personal de descargue: actualmente en la operación de descargue se cuenta con un montacarguista, cabe aclarar que este montacarguista se comparte en las operaciones de almacenamiento, cargue y descargue. Actualmente en la operación se están pagando horas extras, turnos extras, para poder prestar el servicio que Pacific Rubiales necesita. Se cuenta con una mala imagen por parte de los proveedores de la Unidad OIL&GAS ya que las metas de movilización de carga diaria y cumplimiento de mallas de recibo de proveedores se cumple en un 74%. Para esto es necesario poder pronosticar el movimiento de carga según históricos, pero también es claro que una buena práctica sería sincronizar las metas de movilización de cargar por parte del generador de carga (Pacific Rubiales) y los proveedores.
- Falta de productividad de personal de la bodega OIL&GAS: con el estudio de tiempos surge la improductividad de la unidad ya que se percibe en todos los casos que los vehículos pueden ser descargados, cargados y la mercancía almacenada de manera más rápida. Ej: tiempo VAH592.

Tabla 2 Tiempo observado sin tiempos de espera placa VAH592

Placa	VAH592	Tipo de vehículo	Turbo	Tiempo observado
Suboperación	Inicio	Fin	Total	
Espera transportador	9:07	9:15	0:08	2:18
Ubicación muelle	11:25	11:31	0:06	0:18
Descargue	11:43	13:37	1:54	1:54
Entrega de documentos	13:37	14:21	0:44	1:11
Salida transportador	14:48	14:51	0:03	0:03
Tiempo sin tiempos de espera			2:55	5:44

Fuente: Estudio de tiempos Carlos Silva Angulo, OIL&GAS

La tabla anterior nos muestra una falta de productividad en el proceso de descargue de los vehículos en CDM, aunque el tiempo más alto es el tiempo de espera (2 horas) de los transportadores que se puede presentar por el incumplimiento de citas de descargue, actualmente la UN no cuenta con citas de descargue ni con indicadores que evidencien esta problemática. Los vehículos solo pueden salir de las instalaciones del CDM cuando ya tienen los documentos por lo cual no pueden ingresar otro camión. Esta es una consecuencia directa de los tiempos altos de estadía en el Centro de Materiales.

- Falta de indicador indicadores de gestión para la operación de descargue: actualmente solo se lleva a cabo un indicador que es obligatorio por parte de la generadora de carga (PACIFIC RUBIALES ENERGY), este indicador se llama discrepancias, las discrepancias son todas las novedades que se tienen con la mercancía en campo, esto puede ser por problemas de transporte, roturas, faltantes, sobrantes; problemas de proveedores, falta de ficha técnica mercancías peligrosas,

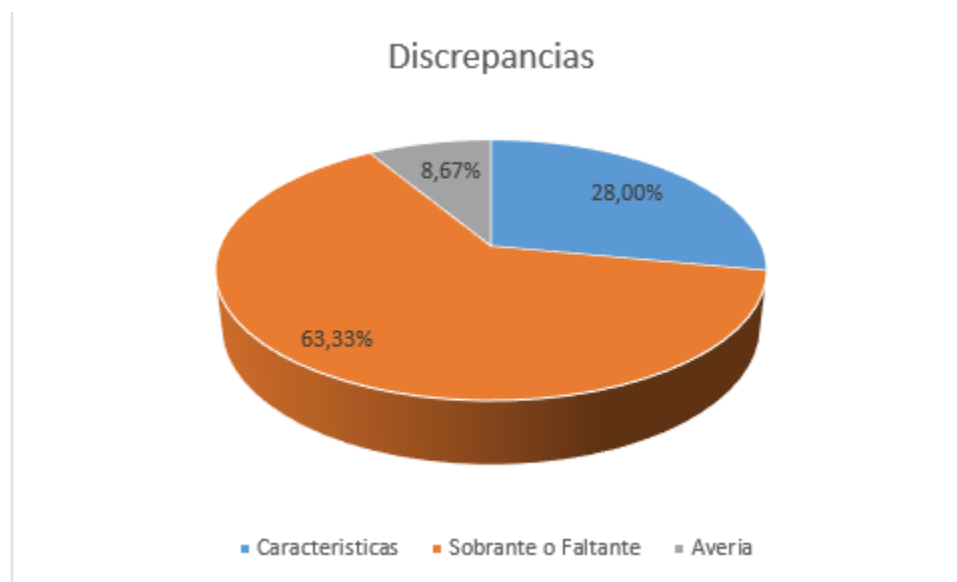
condiciones de recibo en plataforma CDM. En la ilustración 17 se presentan las discrepancias del mes de noviembre de 2013.

Tabla 3 Discrepancias OIL&GAS AGO-ENE

Columna1	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Total envíos	206	143	124	136	93	131
Discrepancias	17	32	27	19	21	34
% Discrepancias	8,25%	22,38%	21,77%	13,97%	22,58%	25,95%

Fuente: Discrepancias por envío OIL&GAS, Margareth Ríos.

Ilustración 11 Distribución por tipología de discrepancia AGO - ENE



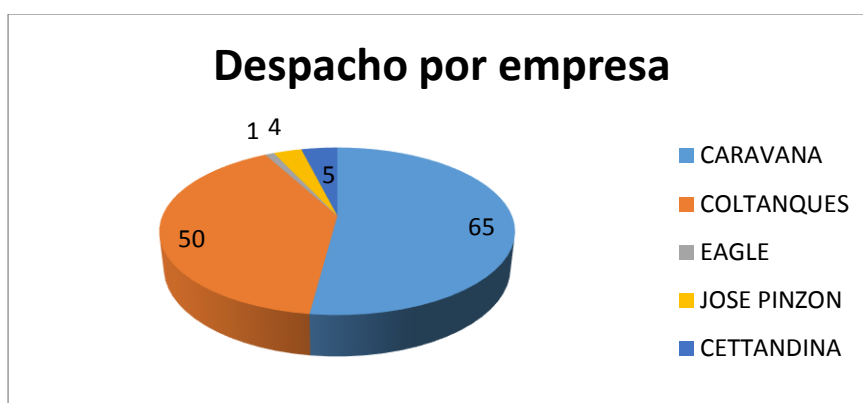
Fuente: Discrepancias por envío OIL&GAS, Margareth Ríos.

Según la distribución de discrepancias se cataloga en tres criterios, no cumple las características de fabricación o de exigencia del cliente (42 casos), Sobran o faltantes de mercancía según la remisión y los documentos enviados por proveedor o cliente (95 casos), Avería de mercancía por transporte o novedad en cliente o proveedor (13 casos). En la tabla 2, podemos percibir que el valor de las discrepancias es alto por parte de los proveedores y generador de carga, ya que representan un total del 63,33%. En donde los meses más críticos fueron septiembre, diciembre y enero con valores porcentuales mayores al 20% del total de envíos. Para ello se propone que el transportador tenga el criterio de decisión de la mercancía que se le carga en donde pueda tener claro si existen faltantes o sobrantes, también se propone una política de recepción de pedidos por parte de la plataforma OIL&GAS cuando el transportador tenga una discrepancia de sobrantes o faltantes, cuando existan discrepancia por características también será recibida la mercancía, para el caso de proveedores se generara un extra costo para hacer otra recogida, este flete lo asumirá el proveedor, el flete contempla el valor de desplazamiento

desde el proveedor hasta el CDM y viceversa, más un valor de intermediación de la unida por flete, lo anterior también aplica por averías por parte de proveedores.

- Incremento del costo logístico por uso de vehículos pequeños (<10 Ton), porcentaje de utilización 70,59%. Actualmente OIL&GAS no tiene transportadores asociados (persona jurídica vinculada con más de 2 vehículos) o tercero (persona natural con menos o igual a 2 vehículos), por lo cual todos los gastos asociados a transporte y movilización de mercancías lo hacen por medio de empresa tercera, que cobran por lo general un porcentaje de intermediación respecto a flete de mercado del 12%. En el grafico 19 se presenta la distribución en enero de participación de empresas respecto a la movilización de carga.

Ilustración 12 Despacho por empresa



Fuente: Informe Remisión 1, Margaret Granados, OIL&GAS.

En el mes de enero el porcentaje de participación por empresa fue 52% Caravana, 40% Coltanques, Eagle 1%, José Pinzón es una persona natural aliado tercero de la UN T&F (Tráficos y Fletes unidad de transporte nacional sistema Cordicargas). Estas empresas generan una intermediación del 12% respecto a fletes de mercado; por esta razón se investigó en el mes de enero el costo logístico de movilización de carga, respecto a valor de un flete de la empresa de transporte VIGIA también asociada con OIL&GAS, de esta manera en la tabla 3 se muestra el valor de fletes por tipología de vehículo.

Tabla 4 Valor flete por tipología de vehículo

VALOR FLETES			COSTO/TON	CAP (kg)
C3S3	TRACTOMULA	\$ 4.600.000,00	\$ 135.294,12	34
C4	CUATROMANOS	\$ 4.400.000,00	\$ 209.523,81	21
C3	DOBLETROQUE	\$ 4.300.000,00	\$ 252.941,18	17
C2 10 TON	SENCILLO	\$ 2.400.000,00	\$ 240.000,00	10
C2 4,5 TON	TURBO	\$ 1.650.000,00	\$ 366.666,67	4,5
C2S2	PATINETA	\$ 4.100.000,00	\$ 241.176,47	17

Fuente: José Vicente, Aux de operaciones logísticas, transportes VIGIA, marzo 10 de 2014.

Posterior al valor de fletes por tipología se hizo la relación de costo asociado al transporte de movilización de carga a pozo, para ello se construyó con históricos suministrados por la UN la distribución de viajes por tipología para el mes de enero.

Tabla 5 Despacho por mes tipología de camión respecto a proveedor o pozo

TIPOLOGÍA	Generados	SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO	
TURBO	Campo	36	55	32	51	39	61	19	44	41	70
	Proveedor	19		19		22		25		29	
SENCILLO	Campo	23	62	31	41	27	42	19	31	21	46
	Proveedor	39		10		15		12		25	
PATINETA	Campo	11	15	4	9	7	13	5	12	6	9
	Proveedor	4		5		6		7		3	
DOBLETROQUE	Campo	0	0	1	1	1	3	0	0	1	1
	Proveedor	0		0		2		0		0	
TRACTOMULA	Campo	5	11	7	22	5	17	3	6	1	5
	Proveedor	6		15		12		3		4	
TOTAL		143		124		136		93		131	

Fuente: Históricos movilización de carga OIL&GAS, ENERO de 2014.

El costo logístico asociado directamente a transporte de carga para el mes de enero se presenta en la tabla 5, para esto se tiene encuentra el número de despacho por tipología multiplicado del valor flete por tipología.

Tabla 6 Costo logístico asociado a transporte

Costo asociado a transporte ENERO	
TURBO	\$ 67.650.000,00
SENCILLO	\$ 50.400.000,00
DOBLETROQUE	\$ 4.300.000,00
PATINETA	\$ 24.600.000,00
TRACTOMULA	\$ 4.600.000,00

Fuente: Carlos Silva Angulo, Valor flete transportes VIGIA.

Como recomendación a la UN, se plantea aumentar los despachos en vehículos grandes como patineta o tractomulas en donde el costo de movilización por tonelada es mucho menor, \$ 241.176,47, \$ 135.294,12 respectivamente, esto también impactaría en el tiempo de cargue de los vehículos debido a que para movilizar 34 ton se necesitarían más de 7 turbos que tendrían un tiempo de utilización de muelles en descargue de 18 horas y para movilizar la misma cantidad de carga en peso la utilización del muelle sería de 2,4 horas, lo cual sería un reducción de tiempo al 13%. OIL&GAS tiene como alcance la movilización de carga a pozo y de pozo a plataforma cross Docking CDM Bogotá.

Para la construcción del modelo operativo propuesto de despacho de camiones a pozo, se parte de la consolidación del ciento por ciento de la mercancía despachada por día. La consolidación en camiones de mayor capacidad es posible, puesto que no se cuenta con restricción en recibo no por parte de las mercancías carga seca con líquidos inflamables.

Así mismo también los pozos atendidos a PRE solo son los comprendidos en pozo Rubiales y Quifa, los demás no son atendidos por OIL&GAS, de existir una atención en entrega de un camión consolidado, se atenderá con mayor prioridad lo establecido por PRE, y posteriormente se hará la entrega de la demás mercancía, también si el vehículo cuenta con desplazamientos se asumirán estos costos por OIL&GAS, se propone que los valores de los fletes sean los mismo de un ubicación en entrega hasta 3, después del cuarto se da un valor adicional de \$35.000 por valor de combustibles.

- Falta de uso adecuado de la plataforma Cross Docking, “dada la exploración de una ventaja competitiva que simbolice un mejor posicionamiento en los mercados globales, los flujos de productos a través de puntos de picking y supply chain (cadena de abastecimiento) deben realizarse de la forma más rápida. Una de las prácticas más actualizadas y fiel a la velocidad de los procesos logísticos es el Cross Docking. Este es un sistema de distribución donde las unidades logísticas son recibidas en una plataforma de alistamiento y no son almacenadas sino preparadas para ser enviadas de la manera más inmediata”⁷.

El concepto anterior es el concepto de cross docking por lo cual no debería existir ningún tipo de almacenamiento (mercancía con más de 24 horas en el centro de distribución), en la tabla 6 se puede evidenciar el número de consolidados de mercancías que cumple o no cumple con un almacenamiento menor a 24 horas, esta tabla solo muestra las mercancías peligrosas transportadas en Octubre de 2013, se tomó este mes con los datos presentados en el informe a New Granada, de la herramienta AsTrans en un archivo Excel Se tomó la fecha de cargue, y la fecha de descargue de cada material peligroso movilizado en Octubre.

Tabla 7 Cumplimiento Plataforma Cross Docking

Etiquetas de fila	Cuenta de CUMPLE	Suma de Duracion en CDM (h)
NO	45	89,07%
SI	19	10,93%
Total general	64	100,00%

Fuente: Carlos Silva Angulo, tomado de: Roldan, Informe New Granada Octubre 2013, OIL&GAS.

Como se puede ver en la tabla anterior el cumplimiento del uso adecuado de la plataforma Cross Docking para la mercancía peligrosa movilizada en octubre es de solo el 10,93%, el cumplimiento se tomó como la diferencia entre la fecha hora de descargue en plataforma menos la fecha hora cargue plataforma, si este valor cumplía con menos de 24 horas que sería el tiempo en plataforma cumplía con la condición de Cross Docking. En la tabla se puede apreciar que se movilizaron 64 solicitudes de mercancías peligrosas, que representan 14.833 galones movilizados para ese mes. Para esto se debe generar una política de aseguramiento de no duración de mercancía en un tiempo mayor a 24 horas,

⁷ Encomiendas, Expertos logísticos ¿Qué es el cross docking?, 13 de febrero de 2013, disponible en: <http://www.expertoslogistica.com.ar/que-es-el-cross-docking/>

esto es crítico por lo cual se planteara como indicador KPI, esta alternativa de mejora va de la mano de la implementación de logística 98/24, la cual nos dice que el 98% de las solicitudes se deben entregar en 24 horas desde que se contacta con el proveedor hasta que es entregado en el mismo, para ello se debe hacer una alianza con proveedores en donde se conoce la fecha de cargue en campo, la fecha estipulada de llegada a CDM y así planear y ejecutar el tiempo de respuesta a proveedor garantizando siempre la logística 98/24.

6.1.2 Almacenamiento.

Siguiendo con la metodología se investigaron las variables críticas de almacenamiento, de mercancías peligrosas teniendo en cuenta el almacenamiento también de la carga seca, para esto se realizó una matriz DOFA de almacenamiento. Esta matriz se presenta en la ilustración 20.

Ilustración 13 Matriz DOFA Almacenamiento

FORTALEZA	DEBILIDADES
	Subutilización instalada de la bodega
	Falta de registro de mercancías peligrosas almacenadas
	Riesgo de seguridad industrial por no delimitación de espacios de transito
	Falta de condiciones seguras de almacenamiento por tipologías Pareto de mercancías peligrosas
	Falta de condiciones seguras de almacenamiento por tipologías Pareto de mercancías peligrosas
	Falta de maquina Apiladora de carga para movilizar mercancías, actualmente no existe
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Implementación de Logística 98/24 operación CrossDocking urbano	Nuevas transportadoras en el mercado petrolero de carga SECA con experiencia de plataforma CrossDocking

Fuente: Carlos Silva Angulo, Microsoft Excel 2013, Marzo de 2014.

- Subutilización instalada de la bodega: La bodega actual cuenta con un espacio 1800m² de almacenamiento en piso, cuenta con una altura total de 12 m, para capacidad volumétrica de 32400m³ aunque este espacio no es 100% aprovechable puesto que se deben respetar la movilidad de las maquinas, el espacio de movilización de las persona, y los muelles de cargue y descargue.

Ilustración 14 Descargue de mercancías peligrosas



Fuente: tomada de la bodega OIL&GAS, Carlos Silva Angulo, Enero 2014.

En la ilustración 21 podemos percibir el descargue de un vehículo C2 10Ton Sencillo con mercancía peligrosa (barril de 120L combustible). También podemos ver la subutilización de los racks en donde solo se ve que existe poca mercancía apilada en estos lugares.

- Falta de registro de mercancías peligrosas: actualmente en la operación no se lleva un registro de las mercancías peligrosas movilizadas, este control solo se lleva cuando se debe pasar el informe para la operadora New Granada. Para esto se propone un formato de Excel en el corto plazo, pero se le dará la recomendación de incorporar en la herramienta Simplexity AsTrans la observación si es mercancía peligrosa o no, de esta forma se pueden bajar los datos a la herramienta Excel y generar la estadística. En el decreto 1609 Artículo 13 numeral N. *establece que las obligaciones de la empresa que transporta mercancía peligrosa, debe mantener, un sistema de información estadístico sobre movilización de mercancías peligrosas el cual debe contener la siguiente información:*

- *Vehículo: placa del vehículo, tipo de vehículo y tipo de carrocería. Informar si es propio o vinculado.*
- *Carga: clase mercancía, nombre de la mercancía, número UN, cantidad, peso, nombre del contratante o remitente, municipio origen y municipio destino de la carga.*

Esta información se debe remitir al ministerio de transporte, subdirección operativa de transporte automotor, dentro de los primeros diez días hábiles de enero y julio de cada año. El presente decreto establece que el artículo 13 numeral N tendrá pleno cumplimiento un año a partir de la fecha de publicación del decreto 1609 de 2002, publicado el 6 de agosto de 2002. Así mismo, el decreto establece como sanción el no cumplimiento del artículo 13 numeral N; el decreto 1609 establece que, serán sancionadas la empresa de carga que transporte mercancías peligrosas, con una multa equivalente a cincuenta (50) salarios mínimos mensuales legales vigentes (smmlv), por infracción a lo dispuesto en el artículo 13 literal B,I,M,O del presente decreto. Esto equivaldría actualmente a una suma de 30'800.000 COP. Para esto se plantea un registro en Excel que contenga la información de vehículo y carga.

- Falta de condiciones seguras de almacenamiento por tipologías Pareto de mercancías peligrosas: las condiciones seguras dependen de la tipología de mercancías según la clasificación en la NTC, en donde se puede evidenciar y mejorar, salida de gases que producen las mercancías peligrosas, personal que maneja las mercancías peligrosas con cursos y vestimenta adecuada, cantidad de mercancías apiladas por altura y cantidad, manejo de visitantes. En el caso particular la clase de mercancías peligrosa que se maneja son los líquidos CLASE 3, regulados por la NTC 2801. Así se recomienda que el personal que manipule mercancías peligrosas de cualquier clase debe portar los siguientes implementos de manera adecuada.

Ilustración 15 Implementos de seguridad que debe portar el personal para el manejo de mercancías peligrosas



Fuente: Consejo Colombiano de Seguridad, guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.

El personal que manipule mercancía peligrosa en almacenamiento debe contar con los siguientes implementos: Casco dieléctrico, gafas de seguridad, protector respiratorio (para químicos o cuando existan partículas en el ambiente perjudiciales para la salud), overol de una pieza, guantes de caucho, peto de caucho, botas industriales con punta de acero.

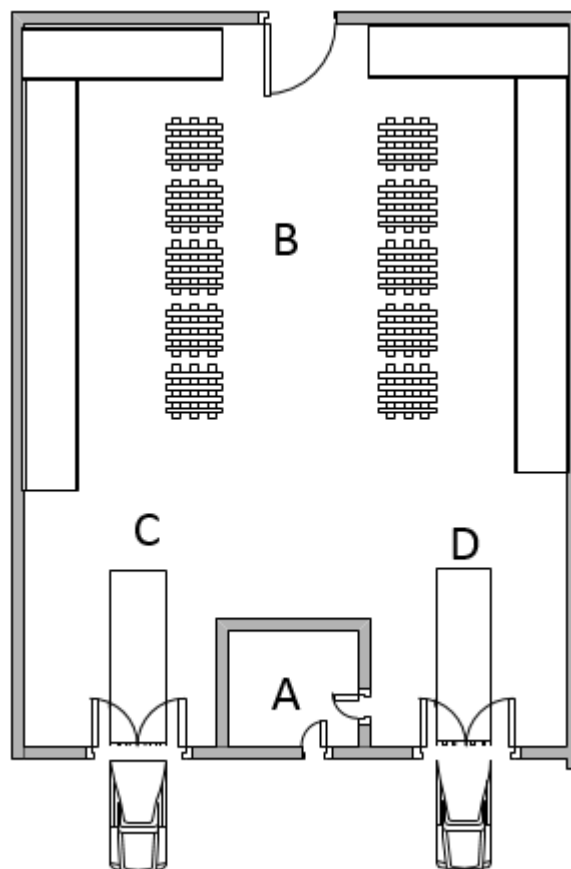
Los mercancías peligrosas que en su Pareto para OIL&GAS son clase 3 Líquidos, clase 8 corrosivos. Para el caso particular los líquidos se deben almacenar en las siguientes condiciones según la *guía ambiental de almacenamiento y transporte*.

Para los líquidos inflamables se debe contar con paredes que puedan soportar por lo menos 3 horas de llama continua en caso de incendio.

- *Los líquidos inflamables podrán almacenarse junto a salidos inflamables.*
- *Los materiales inflamables no se deben almacenar jamás cerca de ácidos.*
- *Las áreas de almacenamiento deben estar lo suficientemente frías para evitar la ignición en el caso de que los vapores se mezclen en el aire.*
- *Se debe contar con una buena ventilación para evitar la acumulación de vapores.*

- Las áreas de almacenamiento deben contar con materiales de limpieza en caso de derrame, y el equipo adecuado para el control de incendios.
- Los líquidos inflamables se deben agrupar por categorías dependiendo de su punto de ignición.
- No se debe utilizar agua para limpiar el derrame de líquidos inflamables.
- Se podrán almacenar en bodegas comunes las mercancías inflamables pero en ciertas cantidades. Clase 3.1 200kg, clase 3.2 1.000 kg clase 3,3 2.000 kg, se deben separar de otras mercancías peligrosas con una distancia mínima de 2,4 m.

Ilustración 16 Plano bodega OIL&GAS



Fuente: Microsoft Visio 2013, Realizado por: Carlos Silva Angulo.

La ilustración 23 muestra el plano de la bodega de OIL&GAS, convenciones:

- A. Zona de oficinas.
- B. Zona de Cross Docking.
- C. Zona de cargue.
- D. Zona de descargue.

Sustancias clase 8 Corrosivos.

- *Se deben de los materiales orgánicos.*
- *Se debe almacenar en lugares secos, fríos y en lo posible evitar los rayos directos del sol.*
- *En caso de almacenar ácidos corrosivos o básicos estos deben estar a 2.4m de distancia entre ellos.*
- *En caso de almacenarse con mercancías peligrosas la clase 8 debe estar a 2.4m como mínimo y en caso de almacenarse con mercancías no peligrosas esta debe estar a por lo menos 1.2m de distancia.*
- *Altura máxima por estiba en tambores 3 estibas.*
- *Altura máxima por pila en sacos 2 estibas.*

La información anterior se tendrá en cuenta para ubicar la mercancía peligrosa en la bodega, teniendo en cuenta las restricciones anteriores y las condiciones de almacenamiento. Se recomienda que el tiempo de almacenamiento sea el menor posible.

- Falta de control de ubicación en bodega de mercancías lo cual retrasa el proceso de cargue de los vehículos: Se propone gestionar ubicación de mercancía en bodega de almacenamiento por tipología tanto para carga seca como para mercancía peligrosa, esto por medio de identificación de lugar de almacenamiento. Estante 2 ubicación A – A3.

Ilustración 17 Propuesta de ubicación de almacenamiento



Fuente: Señales para secciones y pasillos, tomado de: <http://www.logismarket.com.mx/calcomanias-symbol/senales-para-racks/3359698621-2861814875-p.html>

En el caso particular de OIL&GAS se cuenta con racks de 4 estantes; por lo cual se propone la ubicación de piso en cada estante para quedar señalada de la siguiente manera 2 A 1, ubicación 2 estante A piso 1, en ese lugar estaría ubicada la mercancía. Los beneficios que traería la propuesta serían la reducción de tiempos en alistamiento o cargue de los vehículos que actualmente los pedidos se alistan cuando se va a cargar el camión y el vehículo está en CDM. Se debe contar con un espacio entre racks para maniobrabilidad de maquina montacargas de por lo menos 2,7m. También se debe contar con un espacio de Cross Docking.

6.1.3 Despacho.

En la operación de despacho de camiones se analizaron las variables críticas durante la visitas de campo, siguiendo con la metodología se realizó una DOFA para dicha operación. En la explicación posterior a la matriz DOFA solo se analizaran la variables que quedaran en la zona de poder y zona de salida de la MMD.

Ilustración 18 Matriz DOFA despacho

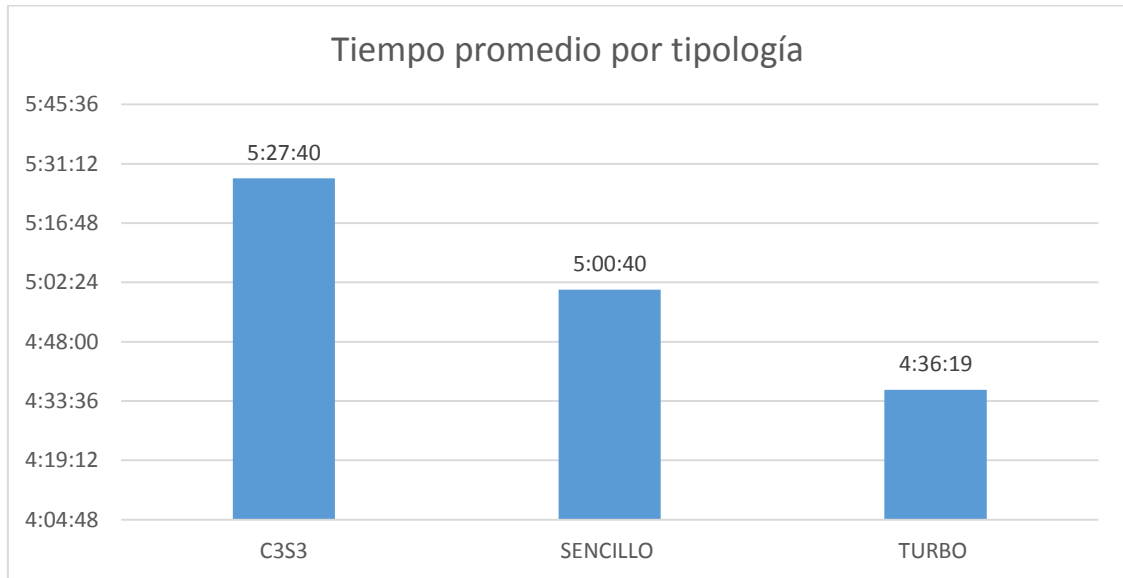
FORTALEZA	DEBILIDADES
	Reproceso de inspección de mercancía, se inspecciona en recibo, almacén y despacho
	Vehículos cargados no cuentan con la señalización adecuada de transporte de mercancías peligrosas según la normativa
	Falta de documentación o personal que pueda atender novedades en carretera
	Falta de indicadores de gestión en la operación de despacho de vehículos
	Altos tiempos de estadía en planta por parte de los transportadores para cargar un vehículo.
	Cumplimiento del 70% de las citas de CARGUE
	No se consolidan las mercancías peligrosas de manera adecuada con la carga seca en los vehículos cargados
	Falta de espacio y alistamiento de solicitudes de cargue
	Falta de un checklist de inspección de vehículos final cuando está cargado con la normativa actual de transporte de mercancía peligrosa por carretera
	Falta de acuerdo de operación de vehículos movilizados para cumplimiento de entregas en campo
	Falta tiempos estandarizados en ruta
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Implementación de Logística 98/24 operación Cross Docking urbano	
Contacto directo con proveedores de clientes	

Fuente: Microsoft Excel 2013, realizado por: Carlos Silva Angulo Marzo de 2014.

- Falta de indicadores de gestión en la operación de despacho de vehículos: actualmente no se está tomando ningún tipo de indicador en ninguna operación, el indicador que se toma es el de las discrepancias (cualquier tipo de novedad en la carga) que es exigido por el generador de la carga, para ello en este trabajo de grado más adelante se proponen los KPI para las operaciones involucradas, estos indicadores deben ser los necesarios y suficientes para conocer y controlar la operación.
- Altos tiempos de estadía en planta CDM por parte de los transportadores: los tiempos fueron tomados desde la llegada y reporte del transportador a cargar al personal de seguridad, hasta que retiran el vehículo totalmente cargado. Las discrepancias asociadas al almacenamiento son reflejadas en dicha operación, ya que estas son revisadas cuando se realiza el cargue, las mercancías no son alistadas y solo existe una maquina montacargas para cargar y descargar vehículos,

por lo cual como política del CDM no pueden estar dos camiones dentro de las instalaciones simultáneamente, lo cual las otras variables retrasan la operación de cargue.

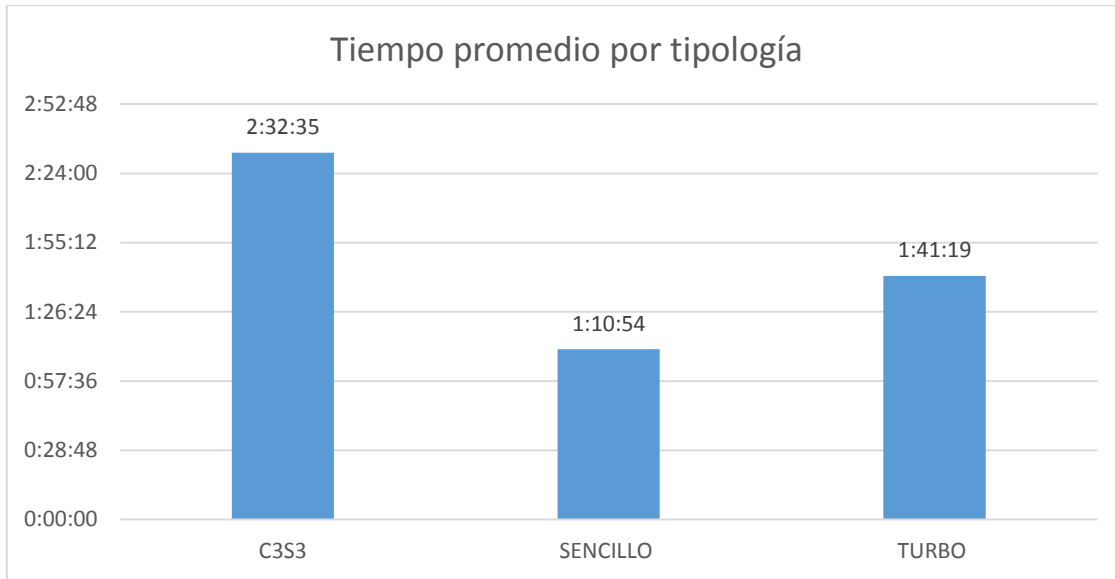
Ilustración 19 Tiempo promedio por tipología operación cargue



Fuente: Estudio de tiempos Carlos Silva Angulo, CDM Bogotá.

Como se puede ver en la ilustración 26 el promedio de tiempos tiene cierta tendencia coherente, puesto que el cargue de una mula debería ser mayor que un sencillo y una turbo por su capacidad de carga, pero la gráfica muestra que la diferencia entre un vehículo C3S3 de 34Ton no varía más de 1 hora con un vehículo de capacidad de 4,5Ton, aunque para darle más claridad al estudio se revisó el tiempo de utilización de muelle de cargue.

Ilustración 20 Tiempo promedio de utilización de muelles de cargue por tipología



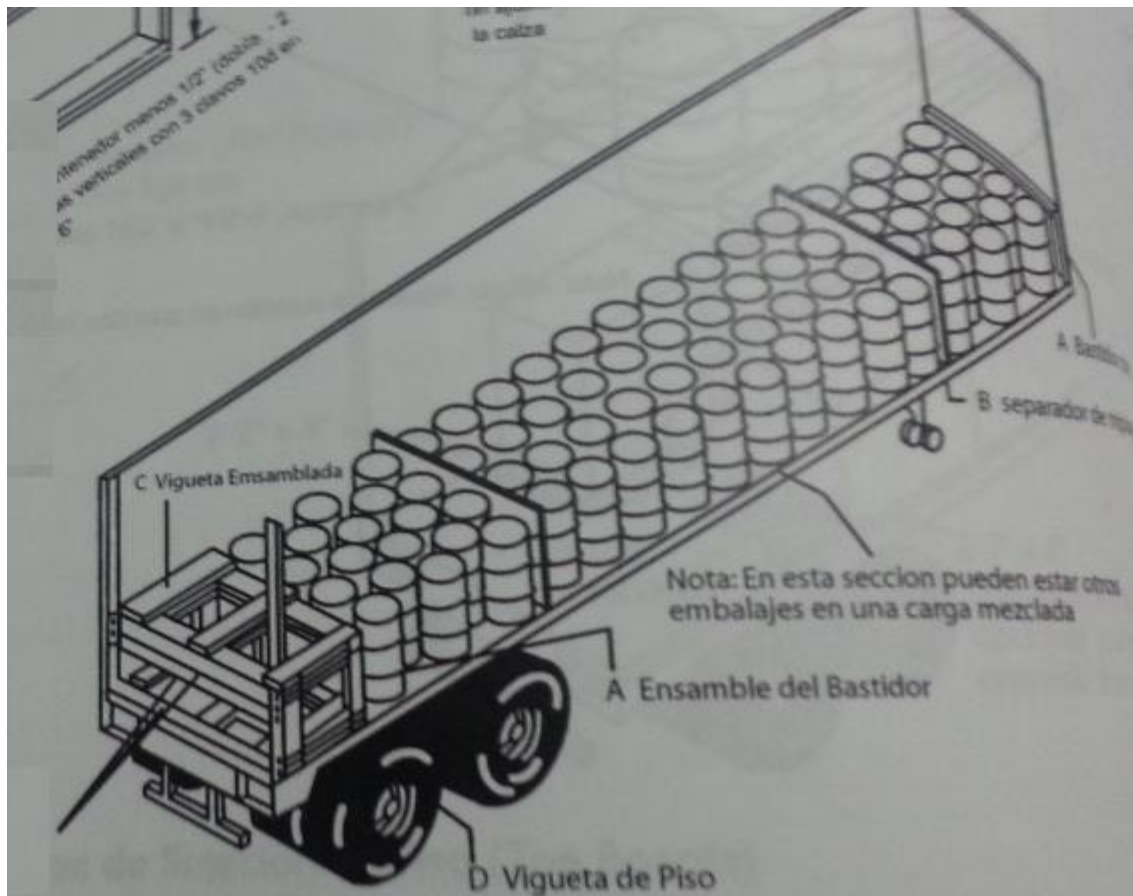
Fuente: Estudio de tiempos Carlos Silva Angulo, CDM Bogotá.

En la ilustración 27 se presentan los tiempos promedio por tipología de utilización de muelle, este tiempo es el tiempo en el cual el vehículo se encuentra dentro de las instalaciones, se recomienda que la entrega de documentos asociados a la carga se gestionen cuando se da ingreso al camión al CDM, lo cual reduciría el tiempo total promedio en aproximadamente 54 minutos con los datos observados, establecer y hacer cumplir citas de cargue y descargue. Habilitar el ingreso de un vehículo en cargue y otro en descargue, para ello se debe adquirir una maquina montacargas, una para la operación de cargue y otra para la operación de descargue.

- No se consolidan mercancías peligrosas de manera adecuada con la carga seca en los vehículos cargados: la carga debe contar con algún sistema de sujeción que evite el contacto entre mercancía carga seca y entre diferentes mercancías peligrosas, por esta razón es necesario garantizar una buena sujeción dependiendo de si se transporta mercancía peligrosa o no.

Según la guía de embarque para la carga y aseguramiento de embalajes, de materiales y mercancías peligrosas en quipo intermodal vía terrestre, aérea y ferroviaria un sistema de sujeción es aquel que; *es capaz de disipar la energía de impacto de la carga en tránsito sin incurrir en un daño a los embalajes o a los equipos.*

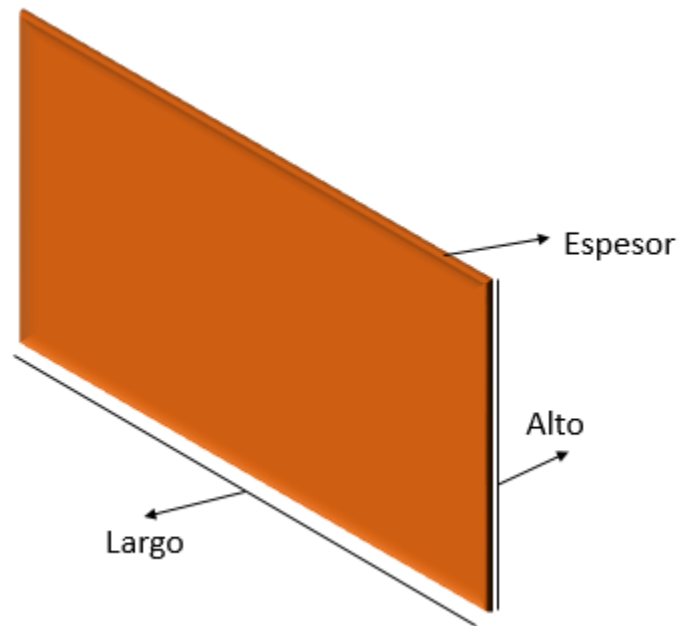
Ilustración 21 Métodos para la sujeción de carga en vehículo terrestre



Fuente: Tomado de Instituto mexicano de profesionales en envases y embalajes, *guía de embarque para carga y aseguramiento de embalajes, de materiales y mercancías peligrosas en equipo intermodal*; p.p. 49.

Como se puede ver en la ilustración anterior el modelo B sería el modelo propuesto para la separación de mercancías peligrosas dentro del camión, este elemento solo será ubicado dentro del vehículo cuando tenga 2 tipologías de clases de mercancías peligrosas diferentes o cuando el embalaje ya sea primario, secundario o terciario de existir, pero la mercancía carga seca no pueda estar en contacto directo con mercancías peligrosas en caso de accidente.

Ilustración 22 Especificaciones método de sujeción en carga.

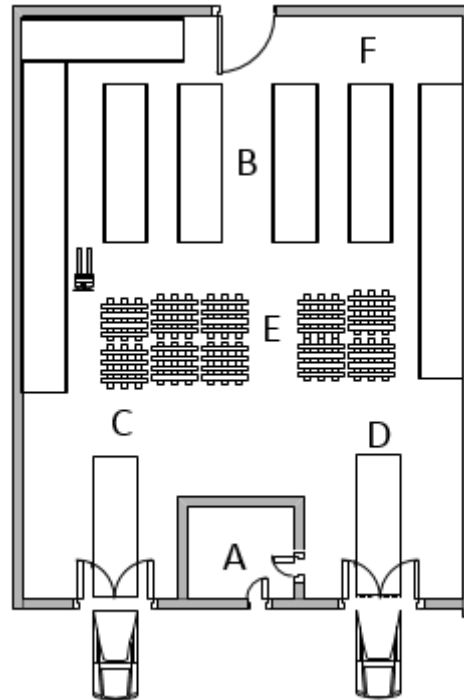


Fuente: PowerPoint 2013, Realizado por: Carlos Silva Angulo.

El largo de la pieza debe tener como mínimo 2,45 metros de largo, un alto de por lo menos 1,50 metros o de $\frac{1}{2}$ " más alta que un barril de 55 galones y un ancho de 0,15 metros, el peso esta aproximadamente cerca a los 90 kilogramos. El costo según la constructora Breton Reyes & cia. Sería de 165.000 pesos colombianos la unidad con estructura en pino y láminas de triplex. Por la cantidad de mercancías movilizadas, el tiempo de retorno del camión se estipula la compra de por lo menos 16 unidades. Esta lámina solo se usará cuando el camión este cargado con mercancía peligrosa y estas estén consolidada con otra tipología de carga que sea necesario el uso de la pieza.

- Falta de espacio suficiente y alistamiento de solicitudes de cargue: esta variable se evidencia luego de la evaluación de los altos tiempos de estadía en planta tanto para cargue como para descargue de toda la tipología de carga movilizada, también un factor crítico es la rotación de mercancía en las instalaciones de la UN en donde desaparece por completo el concepto de Cross Docking. Por lo cual se propone una redistribución de la bodega y adquisición de equipos de almacenamiento, también un espacio en piso para alistamiento de solicitudes de cargue.

Ilustración 23 Distribución de bodega propuesto



Fuente: Microsoft Visio 2013, Realizado por: Carlos Silva Angulo.

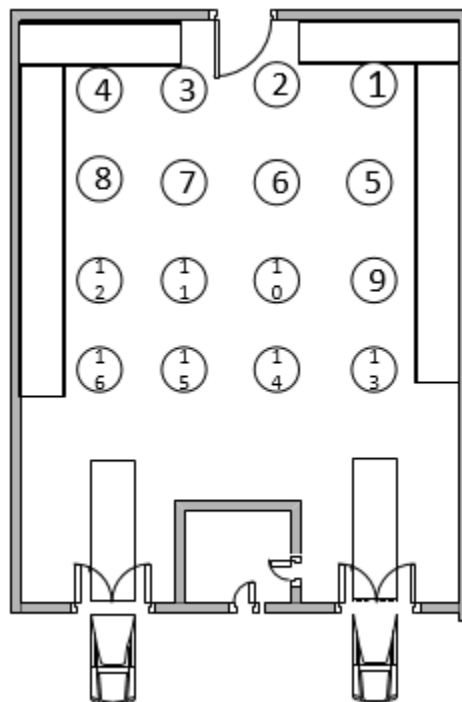
Se propone una redistribución de bodega como se muestra en la ilustración 30, en donde tenemos el área A: oficinas, B: zona de almacenamiento en lo posible duración menor a 24 horas, C: zona de cargue de vehículos, D: Zona de descargue de vehículos, E: zona de alistamiento Cross Docking, F: Zona de almacenamiento mercancías peligrosas.

Los espacios entre los racks de la zona de almacenamiento combinado Cross Docking debe ser de 3.1 metros, ya que el espacio necesario de maniobrabilidad de un montacargas o apiladora es de 2.7 metros, el área de alistamiento es de 12 metros por 5 metros para un total aproximado de 60 metros cuadrados con capacidad de 40 estibas en piso, en la zona de alistamiento la mercancía peligrosa entre clases puede estar cerca sin respetar espacio debido a que el tiempo de permanencia en este lugar es corto.

La zona de almacenamiento F cuenta con un tamaño útil de 20 estibas en piso, con un área de 36m², para el caso de las mercancías peligrosas clase 3 solo se puede apilar mercancía de forma horizontal de máximo 1,5 metros, para la clase 3.3 se podían apilar 2 estibas, cuando existan dos tipología de mercancías peligrosas esta debe almacenarse por lo menos a 2.5 metros la una de la otra, debe estar debidamente señalizado en la pared posterior junto a la mercancía peligrosa la señalización de la clase almacenada y el rombo (código NFPA). Adicionalmente, deben existir dos extintores de 20lbs de capacidad (costo por unidad 58.000).

¿Por qué esta ubicación para el almacenamiento de mercancías peligrosas? Las mercancías peligrosas clase 3 líquidos inflamables, deben estar almacenadas en un lugar en donde exista buena ventilación, por esta razón se ubicaran cerca de la puerta de salida de la parte posterior de la bodega, deben contar con una cantidad de luz suficiente pero mínima para su operación, por esta razón se propone adquirir 8 tejas para remover las actuales que dejan pasar la luz día. Estas solo se removerán de la parte posterior de la bodega la otras existentes quedaría iguales, para ello es necesario garantizar luz artificial adecuada, actualmente se cuenta con dispositivos de luz artificial por lo cual no es necesario la compra de equipos para tal fin.

Ilustración 24 Puntos de medición estequiométricas



Fuente: Estudio de medición ergonómica, realizado por: Carlos Silva Angulo.

En la ilustración 31 se muestran los puntos de medición de luz y humedades relativa, los 16 puntos salen de la fórmula de iluminación: en donde tenemos el ancho de la bodega 30 metros, el largo de la bodega se tomó como 50 metros quitando el espacio de los administrativos, la bodega tiene una altura de 12 metros y se tomó a 1 metro por la altura de los barriles lo cual nos da una diferencia de alturas de 11 metros. Índice de iluminación $IL = \frac{(largo \times ancho)}{h \times (largo+ancho)} = \frac{30 \times 50}{11 \times (30+50)} = 1,70$. El valor IL se aproxima al entero mayor, en este caso sería 2, en donde el número mínimo de puntos de medición $NMPM = (IL + 2)^2 = (2 + 2)^2 = 16$. Estos serían los puntos mínimos de medición, en la siguiente tabla están los valores en términos de luxes para estos 16 puntos.

Tabla 8 Tabla de índices de iluminación (lux)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1116	1291	1298	1108	1131	1231	1276	1128	1137	1316	1221	1109	1278	1287	1291	1198

Fuente: Estudios de medición de ergonomía índices de iluminación. Realizado por: Carlos Silva Angulo.

Se recomienda que en la parte superior de la bodega se cambien las tejas de iluminación natural por teja ondulada No 10 eternit. Cantidad 8, valor unidad 57.252 COP, valor de COVAL distribuidor autorizado eternit. Lo anterior con el fin de disminuir la cantidad de luz a valores menores a 1000 lux, para contrarrestar esta disminución se usara luz artificial de ser necesario.

Costo de compra de los rack tamaño 35 metros de largo (4): \$32.000.000 COP, Capacidad de carga por estante 4 Toneladas, capacidad de estibas por estante 2.

Costo adquisición maquina montacargas: \$50.000.000 COP c/u, Toyota SAS 25 versión B. ficha técnica en anexos. Costo total montacargas \$100.000.000 COP.

Costo de arrendamiento maquina montacargas: \$3.500.000 COP valor mes por unidad, no incluye costos de gas/gasolina, mantenimiento por proveedor. Ficha técnica en anexos. Costo total arrendamiento 2 unidades \$7.000.000 COP.

Costo de adquisición maquina apiladora: Yale 2.5Ton altura máxima 9 metros, valor unidad \$49.000.000 COP c/u. costo total alternativa \$49.000.000 COP.

Posibles escenarios de costos para el modelo de compra de maquinaria y aislamiento de luz.

Escenario 1					
Maquina	Costo unitario	Compra	Arrendamiento	Unidades	Total
RACKS	\$ 42.741.935,00	SI	NO	1	\$ 42.741.935,00
MONTACARGAS	\$ 50.000.000,00	SI	NO	2	\$ 100.000.000,00
APILADOR	\$ 49.000.000,00	SI	NO	1	\$ 49.000.000,00
Teja Eternit	\$ 57.252,00	SI	NO	8	\$ 458.016,00
TOTAL					\$ 192.199.951,00

En este escenario se plantea la compra de todas las máquinas, para los tres escenarios se compararan las 8 tejas para disminuir la luz directa que entra a la bodega en donde se almacenaran las mercancías peligrosas.

Escenario 2					
Maquina	Costo unitario	Compra	Arrendamiento	Unidades	Total
RACKS	\$ 42.741.935,00	SI	NO	1	\$ 42.741.935,00

MONTACARGAS	\$ 50.000.000,00	SI	NO	3	\$ 150.000.000,00
APILADOR	\$ 49.000.000,00	NO	NO	0	\$ -
Teja Eternit	\$ 57.252,00	SI	NO	8	\$ 458.016,00
TOTAL					\$ 193.199.951,00

En esta propuesta se comprarán todas las máquinas pero se cambiará el apilador de pasillo por un montacargas puesto que en la reubicación de bodega tiene espacio de maniobra, el apilador o tercer montacargas solo se encargará de alistar mercancía y apilar mercancías de la operación de descarga.

Escenario 3					
Maquina	Costo unitario	Compra	Arrendamiento	Unidades	Total
RACKS	\$ 42.741.935,00	SI	NO	1	\$ 42.741.935,00
MONTACARGAS	\$ 3.500.000,00	NO	SI	2	\$ 42.000.000,00
APILADOR	\$ 3.500.000,00	NO	NO	0	\$ -
Teja Eternit	\$ 57.252,00	SI	NO	8	\$ 458.016,00
TOTAL					\$ 85.199.951,00

En el escenario 3 tenemos el alquiler de dos máquinas montacargas, este valor incluye mantenimientos, las máquinas montacargas se dividen las operaciones de carga y descarga, contemplando el alistamiento de mercancías y el almacenamiento u operación Cross Docking inmediato. Por esta razón desaparece la adquisición de una tercera máquina. El valor de arrendamiento se prolonga por 6 meses que es tiempo de duración de la extensión del contrato de Pacific Rubiales.

Escenario 4					
Maquina	Costo unitario	Compra	Arrendamiento	Unidades	Total
RACKS	\$ 42.741.935,00	SI	NO	1	\$ 42.741.935,00
MONTACARGAS	\$ 50.000.000,00	SI	NO	2	\$ 100.000.000,00
APILADOR	\$ 49.000.000,00	NO	NO	0	\$ -
Teja Eternit	\$ 57.252,00	SI	NO	8	\$ 458.016,00
TOTAL					\$ 143.199.951,00

En el escenario 4 tenemos la compra de dos máquinas montacargas, la compra de los racks de almacenamiento y el aislamiento lumínico para el lugar de ubicación de mercancías peligrosas.

6.1.4 Pareto mercancías peligrosas.

Tabla 9 Pareto mercancías peligrosas Noviembre 2013

Etiquetas de fila	Suma de Peso	Suma de Peso2	Pareto
1 Varsol	48,5	29,68%	29,68%
2 Aceite,Motor,FLEET,LF9050	12,5	7,65%	37,33%
3 Combustible	12	7,34%	44,68%
4 Pintura,Esmalte Sintét,Negro,Brillante	8	4,90%	49,57%
5 Aceite,Comp,ATLAS,PN 2901170100	8	4,90%	54,47%
6 Pintura,Esmalte Sintét,Rojo,Brillante	6,5	3,98%	58,45%
7 Pintura,Esmalte Sintét,Amarillo	6,5	3,98%	62,42%
8 Aceite,Mot,Multigr,15W40,15.4cSt,CF-4	5,7	3,49%	65,91%
9 Refrigerante,Motor,PG,FLTGRD,50/50	4,5	2,75%	68,67%
10 Limpiador,Oil Glass Clean,Solv.Arom	4,5	2,75%	71,42%
11 Aceite,SULLAIR,SULLUBE	4,5	2,75%	74,17%
12 Limpiador, Oíl Glass Clean,Solv.Arom	4,5	2,75%	76,93%
13 Aceite,Turbina,ISO46,46cSt,DIN51515-2	3,5	2,14%	79,07%
14 Gasolina	3,5	2,14%	81,21%
15 Pintura,Esmalte Sintét,Azul,Brillante	3	1,84%	83,05%
16 Corrozibo	3	1,84%	84,88%
17 Jabon,Industrial,Exro	3	1,84%	86,72%
18 Desengrasante,Power plus,Desengr.biodeg	2,5	1,53%	88,25%
19 Gasolina turbina	2,5	1,53%	89,78%
20 desengrasante	1,5	0,92%	90,70%
21 Pintura,Esmalte.Poliur,Azul.Osc,Ind	1,5	0,92%	91,62%
22 Desengrasante,S-161,Hidrosoluble	1,5	0,92%	92,53%
23 Pintura, anticorrosiva, amarilla	1,5	0,92%	93,45%
24 Aceite de motor 20w50	1,5	0,92%	94,37%
25 Pintura,Anticorrosiva,Gris	1,5	0,92%	95,29%
26 Aceite,Turbina,ISO100,98cSt,DIN51515-1	1,5	0,92%	96,21%
27 Desengrasante,S-111,Biodegradable	1,5	0,92%	97,12%
28 Pintura,Esmalte Sintét,Gris Plata	1,5	0,92%	98,04%
29 Liquido de batería	1	0,61%	98,65%
30 Liquido de batería	1	0,61%	99,27%
31 Jabón manos Orange P/N 7850, Loctite	0,2	0,12%	100,00%
Total general	163,4	100,00%	

Fuente: Informe mercancías movilizadas noviembre de 2013 OIL&GAS, Yenny operaciones.

El Pareto de mercancías peligrosas se tomó por los pesos movilizadas para el mes de noviembre, este valor es el que se ve reflejado en la tabla Pareto anterior. Las celdas en amarillo representan el Pareto con un total del 81,21% en donde son representados por el 42% de las mercancías manejadas para el mes de noviembre. Todas las mercancías

peligrosas Pareto almacenadas para el mes de noviembre de 2013 por la UN son mercancías tipo 3 líquidos inflamables. Por lo cual el almacenamiento está dirigido para esta clase de mercancías.

7 Propuesta de actividades y estructura

7.1 Listas de cheque para dar cumplimiento al decreto 1609 cap 2 artículo 5 # A-B-C-E-F-G-H-I.

En el decreto 1609 de 2002 norma que regula y establece el manejo de mercancías peligrosas por carretera, establece en su capítulo 2 artículo 5. **Requisitos de la unidad de transporte y vehículos de carga destinada al transporte de mercancías peligrosas:** *además de las disposiciones contempladas en las normas vigentes para el transporte terrestre automotor de carga por carretera, en el Código Nacional de Tránsito Terrestre y en la Norma Técnica Colombiana para cada grupo, de acuerdo con lo establecido en el literal F del numeral 3 del artículo 4to del presente decreto, el vehículo y la unidad que transporte mercancías peligrosas debe poseer:*

A. Rótulos de identificación de acuerdo a la clase de mercancía peligrosa que transporte, para el caso particular de vehículos de carga seca estos rótulos pueden ser removibles, el material debe ser reflector identificando el color y la clase de mercancía peligrosa, debe estar en un lugar visible ubicado en la carrocería en un lugar central a 2 metros de distancia del suelo.

B. Identificar en una placa el número de las naciones unidad UN correspondiente a cada material, deben estar ubicados en todas las cara visibles del vehículo automotor incluyendo la parte delantera de la cabina, el color de fondo debe ser naranja y los borde y números UN serán negros, con un tamaño de 30 cm X 12 cm, estas placas serán removibles.

C. Elementos básicos para la atención de emergencias tales como: extintor de incendios, ropa protectora, linterna, botiquín de primeros auxilios, equipo para recolección y limpieza.

E. El vehículo debe tener un sistema eléctrico con dispositivos que minimicen los riesgos de chispa.

F. Contar con dos (2) extintores tipo multipropósito de acuerdo con el tipo y cantidad de mercancía peligrosa transportada, uno en la cabina y los demás cerca de la carga, en sitio de fácil acceso.

G. Contar con un dispositivo sonoro o pito, que se active cuando el vehículo este en movimiento de reversa.

H. Los vehículos que transporten mercancías peligrosas en cilindros deben poseer dispositivos de cargue y descargue de los mismos.

I. En ningún caso el vehículo cargado con mercancía peligrosa puede poseer más de un remolque y/o semirremolque.



Check list condiciones del camión recibo y despacho

Condiciones de señalización del vehículo	SI	NO
Cuenta con la señalización de clase de mercancía peligrosa, ubicar en los laterales y parte posterior de la carrocería		
Ubicar número UN señalización naranja 30cmx12cm, en los laterales, parte posterior y parte frontal en la cabina. Se deben ubicar la cantidad de números UN de acuerdo a la cantidad cargada de mercancía peligrosa		
Condiciones del camión con mercancías peligrosas		
El camión cuenta con extintor en la cabina y la carrocería de fácil acceso		
Botiquín de primeros auxilios		
Elementos de recolección (palas, absorbentes)		
Dispositivo sonoro cuando está activa la marcha posterior		
Cuenta con un solo remolque		
Transportador		
Botas de seguridad		
Casco		
Ropa protectora		
Hoja de seguridad mercancías peligrosas cargadas		
Tarjeta de emergencia del proveedor mercancías peligrosas cargadas.		
Transportador cuenta con el curso básico obligatorio de conductores para transporte de mercancías peligrosas		
Transportador o empresa transportadora cuenta con póliza civil extracontractual.		

El anterior check list está diseñada para el recibo y despacho de camiones, con esto se pretende evitar los sobrecostos por fletes cuando un camión es devuelto en pozo por no tener la documentación adecuada, también por evitar las multas con la autoridad competente por no portar la documentación del transportador y el camión. En caso que el vehículo no cuente con la señalización apropiada será inmovilizado por la autoridad de tránsito. Si por alguna razón el vehículo y transportador no cumple con la aprobación del check list anterior abstenerse de cargar y descargar, si el vehículo viene de proveedores devolverlo hasta que cumpla por las exigencias anteriores.

7.2 Procedimientos estándar de las actividades de recibo, almacenamiento y despacho

Los procedimientos estándar buscan reducir los errores en el proceso, facilitando al operador la forma de realizar su tarea de forma clara y adecuada, para este caso se tomaron los procedimientos actuales suministrados por la auxiliar de operaciones, estos procedimientos actuales solo aplican para movilización de carga seca, aunque en el sistema o plataforma tecnológica se hace lo mismo, en los procedimientos actuales no se está llevando la estadística de la movilización de mercancías peligrosas por lo cual de ser necesario se agregara en el procedimiento y se dará el responsable de diligenciar esta información en un sistema de respaldo (Microsoft Excel); también se le da como sugerencia al operador de la carga, en este caso OIL&GAS que es el responsable directo de la movilización de carga en su plataforma que habilite en su herramienta SIMPLEXITY en el recuadro de observación del viaje si la mercancía es peligrosa, y de ser peligrosa la clase, en este caso clase se refiere a la clase de mercancías peligrosas existentes que se explican y clasifican en este mismo documento en el numeral 6.3 Condiciones de almacenamiento, clasificación y riesgo de mercancías peligrosas.

7.2.1 Proceso de recibo de mercancía Peligrosa y Seca.

La siguiente información es el manual para Pacific Rubiales Energy CORP. Suministrado por el auxiliar de operación OIL&GAS Yenny.

*Una vez llega el proveedor al CDM, debe entregar Copia de la Orden de Compra del PRE (asistente de materiales Meta Petroleum Energy Corp), remisión de la mercancía y Certificado de Nota de liberación para los productos con destino a los centros de Proyectos del PRE. El Auxiliar Operativo del SAP (**APS**) Verifica la información en el Modulo **me23n** del programa SAP y registra en la orden de compra: El destino de la mercancía (Rubiales, Quifa, Campo Guaduas, Campo la creciente, Campo Abanico o Proyecto star Quifa) y Especifica si el material es para operación o proyecto del PRE. Estos documentos son entregados al Auxiliar RYD (recibo y despacho) quien procede a dar ingreso a la mercancía confrontando la información de la Remisión, orden de compra y el producto físicamente una a uno. El auxiliar RYD realiza el registro fotográfico y de encontrar alguna inconsistencia realiza el registro en la Orden de compra e informa al **CO**, quien se encarga de tramitar la información con PRE. Toda mercancía recibida se le coloca un sticker de color (Fuxia para Rubiales, Verde para Quifa y blanco para los otros destinos) en el cual se registra el número de remisión y orden de compra.*

Ilustración 25 Sticker de mercancías según destino



Fuente: María Margarita Herrera, Tomada octubre 2013 OIL&GAS.

Para la propuesta se realizara una tabla que incluye número de actividad, actividad, persona responsable, documento responsable o aprobación parcial de documento.

No	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	Sistema Soporte	Documento
1	Revisar si la documentación está completa: orden de compra, remisión, certificado de nota de liberación si la mercancía es de proyectos	Aux operativo SAP	me23n	Verificar información en sistema y si va para destino registrarla ubicación (Quifa, Campo Guaduas, Campo la Creciente..). Especificar si es Proyecto u operación.
2	Ingreso del transportador con la mercancía.	Auxiliar RYD	N/A	Confrontar la información de la remisión, órdenes de compra y el producto físico uno a uno.
3	Hoja de seguridad y ficha técnica	Auxiliar RYD	N/A	Confrontar hoja de seguridad de mercancía peligrosa contra la mercancía física cargada en el camión, de no tener aprobada alguna de estas dos el camión no se recibe. También revisar si el proveedor envió vía correo electrónico la ficha técnica del producto cargado.

4	Registro fotográfico	Auxiliar RYD	Orden de compra	De existir anomalías tomar el registro fotográfico y adjuntar imagen a la orden de compra e informar al CO (Coordinador de Operaciones).
5	Tramitar la información con PRE	Coordinador de Operaciones	N/A	Gestionar con PRE si la mercancía se recibe o se devuelve a proveedor. Pedir documento soporte si la mercancía es recibida en esas condiciones.
6	Ubicar sticker en mercancía recibida según tipo de operación	Auxiliar RYD	Físico	VERDE: QUIFA FUXIA: RUBIALES BLANCO: OTROS DESTINOS
7	Mercancía peligrosa clase 3	Auxiliar RYD	Excel	Ubicar mercancía en lugar asignado para su clase, En el cuadro de Excel relacionar orden de compra, proveedor, cantidad, placa, tipología, nombre transportador
8	Información de ubicación de mercancía almacenamiento	Auxiliar operativo SAP	Excel	En la hoja de cálculo relacionar, orden de compra, fecha de ingreso a CDM, número de remisión, cantidad por ubicación, ubicación en bodega.
9	Mercancía Cross Docking	Auxiliar RYD	Físico	Ubicar mercancía en plataforma Cross Docking si se requiere, ubicar mercancía según consolidado.

Para el caso de la actividad No 3 la mercancía peligrosa que no cuente físicamente con la hoja de seguridad por parte del transportador, no será recibida así mismo para ficha técnica, de existir esta ficha técnica en envíos pasados se tomara esa información, esto solo si la mercancía está en las mismas condiciones.

Las actividades Numero 3, 7 y 8 son actividades propuestas para la estandarización de recibo de mercancías peligrosas, así mismo también para el control de ubicación en bodega. Estos archivos de Excel serán igualmente guardados en el DROPBOX que utiliza la UN para dejarlos libre para cualquier usuario autorizado.

7.2.2 Proceso de almacenamiento de mercancías peligrosas y carga seca

La siguiente información es el manual para Pacific Rubiales Energy CORP. Suministrado por el auxiliar de operación OIL&GAS Yenny.

Una vez terminado el proceso anterior el Auxiliar RYD procede a realizar el almacenamiento de la mercancía según el Procedimiento para el Almacenamiento y Apilamiento de carga. En donde el procedimiento establece: las mercancías serán almacenada en piso evitando el uso de los racks, con esto se evitara los accidentes por caída de alturas, la mercancía cuando requiere ser apilada se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Lugar de apilamientos.
- Distribución de las pilas.
- Altura máxima.

Para la altura máxima de pilas, no existen criterios estandarizados sobre la altura máxima de apilamiento salvo el referente a limitación de los propios elementos de apilado, carretillas elevadoras y grúas, siendo por tanto una limitación de tipo funcional y no de seguridad.

*Antes del inicio de la operación de almacenamiento el auxiliar de RYD debe inspeccionar su equipo montacargas, contar con casco y botas de seguridad; si encuentra alguna anomalía reportar a **CO**.*

Como podemos ver en el procedimiento anterior no se tiene claro la forma de apilar mercancías peligrosas clase 3, por lo cual se está infringiendo una norma del manejo de las mismas y es una condición no segura.

No	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	Sistema Soporte	Documento
1	Revisar maquina montacargas	auxiliar RYD	físico	Avisar a Coordinador de Operaciones en caso de anomalía
2	Reporte de falla	Coordinador de operaciones	Correo	Notificar a proveedor para cambio cuanto antes
3	Almacenamiento	auxiliar RYD	físico	Ubicar mercancías en racks según la numeración y letra de pasillo, cuando sea ubicada en Cross Docking en Excel en la ubicación diligenciar CD.
4	Almacenamiento mercancías clase 3	auxiliar RYD	físico	De existir mercancía peligrosa clase 3 para almacenar, ubicarla en la ubicación F de la distribución de bodega propuesta, solo se podrá apilar mercancía peligrosa que este en tambores, estibada a una altura máxima de dos estibas apiladas.

Las actividades No 4 y No3 son propuestas de mejoramiento, en las dos actividades se debe diligenciar el formato propuesto en Excel, en donde se relaciona la ubicación real de la mercancía sin importar que sea peligrosa o seca, con esto se pretende facilitar el picking, buscando una reducción de alistamiento en un 15% del tiempo total y no alistar mercancía cuando se encuentre el vehículo cargando. Con esto se espera que el tiempo de utilización del muelle de cargue disminuya en por lo menos un 20%; por lo cual se tendrían los tiempos de cargue de la tipología C3S3: 2,04 horas, C2 10Ton sencillo: 56 minutos, C2 4,5Ton Turbo: 45 minutos, aunque actualmente la turbo tiene un tiempo mayor al sencillo por lógica y parámetros de capacidad de cargue debe ser mucho menor al sencillo, ya que la capacidad de carga es de la mitad.

7.2.3 Proceso de despacho de mercancías peligrosas y carga seca.

La siguiente información es el manual para Pacific Rubiales Energy CORP. Suministrado por el auxiliar de operación OIL&GAS Yenny.

El auxiliar operativo del SAP con la ayuda de un auxiliar RYD realiza la consolidación de la mercancía para ser despachadas con un tiempo no mayor a 48 horas de la recepción de la misma a sus diferentes destinos. Una vez se realice la consolidación el Auxiliar operativo de SAP realiza la solicitud de vehículos.

Se procede a realizar los documentos de salida de la mercancía por el auxiliar operativo del SAP, el cual cubre las siguientes Etapas:

- ❖ *Se ingresa al módulo **me21n** se SAP opción **solicitud de cargue**, se diligencia los campos Número de orden de compra, Grupo de compra, sociedad, datos del cliente, la casilla operación, Código de material, centro de costo, numero de almacén de Oil and Gas (que corresponde a 9100) y la cantidad a despachar. Esta información es verificada en el módulo **me23n** del programa SAP.*
- ❖ *Para los despachos a los proyectos del PRE se debe registrar el elemento PEP que se encuentra en la orden de compra en la casilla de imputación.*
- ❖ *Se debe ingresar la información referencia por referencia a despachar. Terminando este registro se da la opción de Verificar, en donde se visualiza los estados conforme de la mercancía a despachar con un guion de color amarillo y los que presentan inconsistencia con un guion de color rojo. Se debe corregir las inconsistencias y se procede a gravar la información. Terminado este proceso el sistema nos arroja un numero de 10 dígitos y nos confirma que la solicitud de cargue se ha efectuado exitosamente.*
- ❖ *Si terminado el proceso anterior se requiere realizar cambio en la **Solicitud de cargue** se debe ingresar al módulo **me22n** y se llama la solicitud con el numero de 10 digito suministrado por el proceso anterior, se realizan los cambios, se realiza la verificación nuevamente y se graba la solicitud con los nuevos cambios.*
- ❖ *Luego se ingresa al módulo **migo** del programa SAP opción **Salida de mercancía**, se diligencia: Numero de la solicitud de cargue, La casilla Vale de mercancía: operación de Oil and Gas que realiza el proceso (9100) y los datos de la empresa transportadora con los datos del conductor que realizara la entrega (información suministrada por el asistente de Materiales de PRE vía mail), se verifica la información que nos suministra la solicitud de cargue y se confirma referencia por referencia. Se diligencia la casilla puesto de trabajo en el cual se registra el destino (Rubiales, Quifa, Campo Guaduas, Campo la creciente, Campo Abanico o Proyecto star Quifa). Terminado esta operación*

se graba la información y el sistema nos arroja un número del documento de salida de mercancía.

- ❖ Se ingresa al módulo **mb90** del programa SAP, se digita el número de Salida de material, se le da la opción d ejecutar, se confirma las referencias colocando guion de ok a cada uno de ellas y se procede a la impresión del documento.
- ❖ Se ingresa al archivo en Excel Remisión_ mes_ se realiza la remisión de salida de la mercancía del CDM, (documento soporte para Oil and Gas), se alimenta el archivo matriz (soporte para la información de los indicadores de gestión) y se sube esta remisión al programa SAP a través del módulo **me23n** opción servicio – crear anexo – se busca el archivo en la dirección en que fue guardado.
- ❖ Los documentos Salida de Mercancía de SAP y la remisión de Excel se le entregan a los auxiliares operativos junto con los documentos de la recepción de mercancía para que realicen el alistamiento de los productos a despachar.
- ❖ Los auxiliares RyD realizan el alistamiento de la mercancía a despachar con los documentos anteriores, realizando una verificación uno a uno referencia contra los documentos, y antes de cargar la mercancía deben confirmar los datos de la transportadora, vehículo y conductor que se encuentran en la salida de Mercancía.
- ❖ Se procede al cargue de la mercancía verificando en presencia del conductor las cantidades a entregar, en los casos en el cual el empaque de la mercancía permita colocar sello de seguridad se coloca y se realiza el registro fotográfico.
- ❖ Una vez terminado el cargue del vehículo se debe colocar los precintos que son suministrado por la empresa transportadora.
- ❖ Se le entregan al conductor la Salida de mercancía con la remisión y los certificados de nota de liberación del producto.

No	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPONSABLE	Sistema Soporte	Documento
1	Generar solicitud de cargue	Auxiliar SAP	me21n	Diligenciar campos: orden de compra, grupo de compra, sociedad, datos cliente, código de material, centro de costos, numero de almacena OIL&GAS (9100)
2	Para despachos de proyectos	Auxiliar SAP	me21n	Registrar PEP en orden de compra
3	Verificar información	Auxiliar SAP	me23n	Verificar información de la solicitud
4	Ingresar códigos de mercancía consolidada	Auxiliar SAP	me23n	Ingresar código por código de la mercancía consolidada, corregir inconsistencias de existir (guion rojo). Sistema muestra Solicitud de 10 dígitos
5	Cambio solicitud de cargue	Auxiliar SAP	me22n	Por medio del número de solicitud modificar la misma de ser necesario, modificar y guardar
6	Documento de salida	Auxiliar SAP	migo	Ingresar información pertinente, el sistema arroja número de documento de salida

7	Impresión del documento	Auxiliar SAP	mb90	Digitar número de salida, diligenciar ok en referencias Imprimir documento
8	Generar remisión	Auxiliar SAP	Excel	Ingresar a remisión Excel, diligenciar los datos
9	Soporte remisión SAP	Auxiliar SAP	me23n	Adjuntar remisión
10	Consolidar mercancía	Auxiliar RYD	Físico	Consolidar mercancía con remisión y documentos SAP
11	Solicitud de transporte	Coordinador de operaciones	AsTrans	Consecución de vehículo con empresa transportadora, confirmar datos a aux RYD y asociar placa a solicitud de transporte
12	Check List despacho	Auxiliar RYD Transportador	Físico	Aprobar las condiciones integrales de vehículo, firma transportador y aux RYD
13	Ficha técnica mercancía peligrosa	Auxiliar SAP	Correo	Enviar correo a remitente de la carga con la ficha técnica de la mercancía peligrosa cargada
14	Cargue de mercancía	Auxiliar RYD Transportador	Físico	Cargue de mercancía, revisando estado físico, cantidades, registros fotográficos
15	Precintado	Auxiliar RYD	Físico	Precintar camión
16	Documentación incluye mercancía peligrosa	Auxiliar RYD Transportador	Físico	Entrega de remisión, nota de liberación, hoja de seguridad

Las actividades No 8, 12, 13 y 16 fueron modificadas o creadas para, dar cumplimiento a las condiciones seguras de manejo de mercancías peligrosas, también para dar cumplimiento a la normativa actual de transporte terrestre de carga de mercancías peligrosas clase 3, siempre teniendo en cuenta la reducción de tiempos de estadía de los camiones, respetando la operación cross docking en tiempos de atención.

Las remisiones que se entregan deben contener los siguientes datos adicionales a la actual, esto solo aplica para el manejo de mercancías peligrosas:

- Números de emergencia nacional.
- Hora de salida CDM Bogotá.
- Hora de llegada destinatario.
- Numero de emergencia CREPAD (comité regional para la prevención y atención de desastres) correspondiente al departamento en donde ocurrió el incidente, en este caso Meta o Cundinamarca.
- Números de atención para novedades por parte de la empresa transportadora o OIL&GAS.

Ilustración 26 Remisión modificada para Mercancía Peligrosa clase 3

Código: R-MAT-003 Fecha: SEPTIEMBRE 2008 Controlada Versión: 4				FECHA	HOJA	REMISIÓN							
REMISSION DE MATERIALES PROTECTOS				REMISSION	1	DE	9399 SIBERIA PROY OUNFA						
DESTINATARIO				REMIENTE		DATOS DEL CONDUCTOR							
SR. SUPERVISOR DE MATERIALES				ANGEL GUTIERREZ		NOMBRE							
CENTRO DE DISTRIBUCION				OBSERVACIONES GENERALES		CEDULA							
DIRECCION				REVISAR LA MERCANCIA EN PRESENCIA DEL TRANSPORTADOR, DE EXISTIR DISCREPANCIAS DEJAR LAS RESPECTIVAS NOTAS EN ESTA PLANILLA Y NOTIFICAR ANTES		PLACAS							
Código Remisión						TRANSP							
						TELEFONO							
DATOS MATERIAL DESPACHADO													
ITEM	QDC	CANT	UNID	CODIGO SAP	DESCRIPCION	ESTADO O GRAFIA	NOMBRE PROTECTOR	TELEFONO PROTECTOR	NECESIDAD PROTECTOR	NUMARIO	ACEPTACION SAP		
1	S,SE-03	16	UH	45566	Delvador, Llamo, Infrarojo, PL4888H, 2-Sm	64532				JCASTIBLANCO			
2	S,SE-03	1	UH	54783	Tarjeta, 12-24Vdc, Loo, Eulrab, PH K2884979A	64532				JCASTIBLANCO			
3	S,SE-03	1	UH	54784	Tubo, Loo, Eulrab, PH K149102D	64532				JCASTIBLANCO			
4	S,SE-03	1	UH	54728	Amplificador, 128/240V, PH K2885582A-84	64532				JCASTIBLANCO			
5	S,SE-03	1	UH	54723	Dobina, Van, Curo, PH K8533835A	64532				JCASTIBLANCO			
6	S,SE-03	1	UH	54738	Alarma, Curo, FEDERAL SIGNAL, PH K8533882A	64532				JCASTIBLANCO			
7	S,SE-03	2	UH	54933	Alarma, Sanna, 24Vdc, 48dB, Alora	64532				JCASTIBLANCO			
8	S,SE-03	4	UH	54934	Alarma, Visual, 24Vdc, 1.3-EBA	64532				JCASTIBLANCO			
9	S,SE-03	1	UH	53488	Kil, Verif, Delra, Gas, PH 1488458-M	64532				JCASTIBLANCO			
10	S,SE-03	18	UH	53498	DETECTOR DE H2S 8-188 ppm	64532				JCASTIBLANCO			
11	S,SE-03	1	UH	53486	Encasera de calibracion	64532				JCASTIBLANCO			
12	S,SE-03	7	UH	53487	Caja de amperillos X 12 unidades - 58 p	64532				JCASTIBLANCO			
13	S,SE-03	1	UH	53485	Cilindro de repuesto Molasa al 58X LEL	64532				JCASTIBLANCO			
14	S,SE-03	18	UH	54875	Manillar, Delra, Gas, IR48885882184	64532				JCASTIBLANCO			
15	S,SE-03	1	UH	54782	Dama, Caja, Loo, Eulrab, PH K8449878C	64532				JCASTIBLANCO			
16	S,SE-03	1	UH	54879	HAZARD WATCH SMALL SYSTEM (HW 55)	64532				JCASTIBLANCO			
17	S,SE-03	1	UH		SOBRE CON DOCUMENTOS	25534				JCASTIBLANCO			
ULTIMO REGISTRO													
OBSERVACIONES ESPECIFICAS: VEHICULO EN CORRAL REVISAR LA MERCANCIA INDICADA EN ESTA REMISION EN SIEMPRE EXISTIR EN EL TRANSPORTANTE EN NIVEL DE INTEGRIDAD Y CANTIDAD, SE FIRMA CON LA CONSTANCIA DE ESTA ACLARACION POR PARTE DE PACIFIC RUBIALES ENERGY Y LA EMPRESA CONTRATISTA DE ESTE TRANSPORTADOR													
ENPAQUADO Y AUTORIZADO				RECIBIDO POR:				FIRMA TRANSPORTADOR Y CEDULA					
ANGEL GUTIERREZ				NOMBRE, CEDULA Y FECHA				NOMBRE					
Membrete de emergencia				123				CEDULA					
Hacia de Salida				Hacia de Llegada				CREPAD META		316744371		CREPAD CMBB	
												8514281574183141433335	
TABLERO: 3 COPIAS FACTURA 4 COPIA, 1													

Fuente: Remisiones Excel, Pacic Rubiales Energy, entregado por: auxiliar RYD.

7.3 Formatos de registro y control de actividades de transporte de mercancías peligrosas

7.3.1 Condiciones de cargue.

Para el caso en el cual la mercancía se encuentre en las instalaciones de la bodega, se considera como remitente de la misma, por lo cual debe dar cumplimiento al artículo 11 del decreto 1609 artículo 11 **OBLIGACIONES DEL REMITENTE Y/O PROPIETARIO DE MERCANCIAS PELIGROSAS. # A – C – D – E – F – G – H – I – J – L – N – O – U**, los anteriores numerales competen al manejo t transporte automotor de carga de mercancía clase 3, que es la clase que maneja el CDM (Centro de Distribución de Materiales). El decreto 1609 de 2002 plantean que:

- A. Diseñar y ejecutar un programa de capacitación y entrenamiento sobre el manejo de procedimientos operativos normalizados y practicas seguras para todo el

personal que interviene en la labores de embalaje, cargue, descargue y almacenamiento.

C. No despachar el vehículo llevando simultáneamente mercancías peligrosas, con personas, animales, medicamentos o alimentos destinados para el consumo.

D. Elaborar o solicitar al importador, representante o fabricante de la mercancía peligrosa la tarjeta de emergencia en idioma castellano y entregarla al conductor.

E. solicitar al fabricante, propietario, importador o representante de la mercancía la hoja de seguridad en idioma castellano y enviarla al destinatario antes de despachar al material.

F. entregar al transportador, la carga debidamente embalada y envasada según lo estipulado en la NTC 1692. La NTC 1692 establece que la mercancía peligrosa clase 3 manejada por la unidad debe estar debidamente estibada para el fácil operación de cargue y descargue, la NTC que regula la operación de mercancías peligrosa clase 3 es la NTC 2801.

H. Entregar al conductor los demás documentos de transporte que para el efecto exijan las normas de tránsito y transporte.

I. Cumplir con las normas establecidas sobre protección y preservación del medio ambiente y las que la autoridad competente expida.


J. Diseñar un plan de contingencia para la atención de accidentes durante la operación de transporte de mercancías peligrosas.

L. Evaluar las condiciones de seguridad de los vehículos y de los equipos antes de cada viaje, y si éstas no son seguras abstenerse de cargarlo.

N. Exigir al conductor el certificado de curso básico obligatorio de capacitación para conductores de vehículos que transporten mercancías peligrosas.

O. Exigir al conductor la tarjeta de registro nacional para el transporte de mercancías peligrosas.

U. Proveer los elementos necesarios para la identificación de las unidades de transporte y el vehículo.

		
Check list Responsable de la carga		
Condiciones de cargue de vehículos	SI	NO

El vehículo esta cargad con animales, alimentos o clases de mercancías peligrosas incompatibles		
Se entregó la tarjeta de emergencia en idioma castellano de las mercancías peligrosas cargadas		
Se envió al remitente de la carga las hojas de seguridad de las mercancías peligrosas que lleva el vehículo		
Las mercancías peligrosas se encuentran debidamente estibadas , y de ser necesario elementos de protección para evitar la sujeción de la misma		
Se entregó Remesa y manifiesto de carga		
El camión cuenta con carpa en buen estado o furgón en buen estado, el labrado de las llantas aun es el correcto, no existen perdidas de líquidos a simple vista.		
Transportador cuenta con el curso básico obligatorio de capacitación para conductores que transportes mercancías peligrosas		
Transportador cuenta con la tarjeta nacional para el transporte de mercancías peligrosas		
El camión fue etiquetado con los números UN correspondientes y la identificación de la clase de mercancía más peligrosa cargadas		
Firma transportado		
Firma Auxiliar de cargue		

El cumplimiento del chek list anterior es obligatorio, para el caso, si el vehículo se encuentra cargado con animales, alimentos o clases de mercancías no compatibles, su aprobación sería un NO, de lo contrario su aprobación sería un SI, en caso que el check list anterior no se encuentre aprobado se debe cambiar el vehículo, transportador o cumplir las exigencias de señalización y documentación asociada al transporte de mercancías peligrosas. Si el vehículo es cargado la multa que se estipula por el incumplimiento de estos numerales de la siguiente manera:

- Numerales F – J – U: doscientos (200) salarios mínimos mensuales legales vigentes smmlv.
- Numeral C: cien (100) salarios mínimos mensuales legales vigentes smmlv.

- Numeral D: veinte (20) salarios mínimos mensuales legales vigentes smmlv.

Para el mes de noviembre devolvieron 3 camiones del puesto de control de la operadora Pacific Ruables (el puesto de control está ubicado en Puerto Gaitán Meta), en este caso se aumentaron los tiempos de recibo de estos camiones ya que no se les da el permiso de descargue en pozo si no cumple con los requerimientos del puesto de control, el costo de Stand by que se genero fue del 50% del valor del flete, en este caso fueron dos (2) Turbos de 4,5 Ton de capacidad y una (1) tractomula de 34Ton de capacidad: valor total extra costos asociados a stand by mes de noviembre de 2013 \$3.950.000 COP. A esto se le puede sumar los costos asociados a multas por el incumplimiento de la documentación.

Para la operación con la operadora Pacific Rubiales hubo una multa por razón del no cumplimiento de las señalizaciones adecuadas de mercancías peligrosas cargada, esta multa corresponde a la sanción del numeral U del artículo 11 del decreto 1609 de 2002, que correspondió a doscientos (200) salarios mínimos mensuales legales vigentes, esta multa tubo un valor de \$117.900.000 COP, la multa fue generada en el año 2013 en donde el salario mínimo legal vigente fue de \$589.500 COP. Con el anterior check list se pretende no incurrir en estas faltas o faltas futuras, por el no cumplimiento de las condiciones físicas generales del vehículo y transportador que movilizan carga peligrosa.

7.3.2 Condiciones de vinculación de terceros.

Una de las propuestas de este trabajo de grado es la inclusión de vehículos terceros, teniendo en cuenta la rotación actual de tipologías, el planteamiento y escenario de vehículos movilizadas a campo con mayor capacidad de carga, y así mismo evaluar la posibilidad del escenario con terceros para la flota urbana o para la flota movilizada a pozo, con un plan de inclusión de una flota tercera con un porcentaje de la operación de cerca del 20%, este porcentaje de participación es pequeño, pero necesario para la incursión de la flota tercera, esta flota tercera será considerada bajo decreto 1609 como flota propia de la UN, por lo cual en el artículo 11 numeral W del decreto 1609 de 2002 que establece.

W. Cuando los vehículos que se utilicen para el transporte de mercancías peligrosas sean de propiedad del remitente, este debe elaborar y entregar al conductor, antes de cada recorrido, un plan de transporte el cual debe contener los siguientes elementos:

- 1. Hora de salida de origen.*
- 2. Hora de llegada al destino.*
- 3. Ruta seleccionada.*
- 4. Listado con los teléfonos para notificación de emergencia: de la empresa, fabricante y/o dueño del producto, destinatario y comités regionales y/o locales para atención de emergencias, localizados en la ruta para seguir durante el transporte.*
- 5. Listas de puestos de control que la empresa dispondrá a lo largo del recorrido.*

Para esto se propone que las condiciones sean impresas en la remisión actual de transporte. La multa asociada al incumplimiento del numeral W del artículo 11, es de veinte (20) salarios mínimos legales vigentes. Actualmente esta información no es necesaria debido a que toda la flota movilizada de vehículos es de empresas.

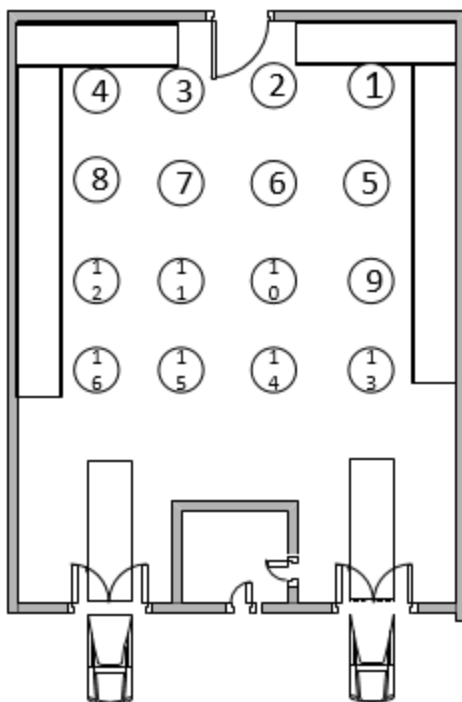
Los vehículos terceros que carguen mercancías peligrosas de propiedad de carga de OIL&GAS, deberán contar con: extintores en la carrocería y cabezote, deben contar con un espacio para la colocación de la señalización adecuada. De lo contrario si un camión tercero llega sin los extintores la unidad se los proporcionara con valor de mercado. Esto tendrá un valor para el propietario que se descontara del flete de \$133.800 COP valor que corresponde a dos extintores de 10lbs.

7.4 Estudio de condiciones ambientales actuales

Como se presentó en el despliegue de variables críticas de este trabajo de grado (7.1.4), es necesario realizar un estudio de condiciones ambientales en la bodega CDM Bogotá, como el Pareto afirma que la clase de mercancía peligrosa usada es clase 3, se deben tomar datos de cantidad de luz que interactúa directamente en el lugar de almacenamiento de la mercancía peligrosa.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1116	1291	1298	1108	1131	1231	1276	1128	1137	1316	1221	1109	1278	1287	1291	1198

Los datos anteriores son los datos que arrojó el estudio en los 16 puntos que se tomaron, este número de puntos surge de la formula IL índice de iluminación, que tiene en cuenta, lo largo del espacio útil de almacenamiento, lo ancho y la diferencia de alturas entre el techo de la bodega y el lugar donde se coloca el sensor. Para esto la formula arroja un valor de 16 puntos. Los 16 puntos se distribuyeron de la siguiente manera.



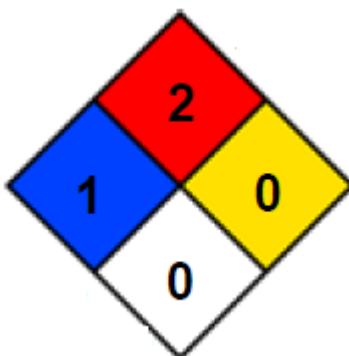
Como se puede ver en la tabla de resultados de los 16 puntos anteriores, ninguna ubicación en la bodega reduce el valor lumínico, por lo cual se debe controlar asilando la entrada de luz en donde se almacenaran las mercancías peligrosas. Otra restricción con la cual cuenta la bodega para el almacenamiento de mercancías peligrosas es la falta de equipos que eviten el almacenamiento de gases en el ambiente, por esta razón se tiene como propuesta aprovechar la compuerta que se encuentra en la parte trasera de la bodega, esta puerta debe permanecer en horas del día abierta, para garantizar el flujo de aire dentro de las instalaciones. La parte posterior de la bodega cuenta con un espacio de 25 metros de largo por 35 metros de ancho, por lo cual no existe riesgo de ingreso de personal no autorizado.

Para la reducción de la capacidad lumínica en la parte posterior derecha de la bodega, se cambiarán la fila de tejas traslucida actuales, esta fila cuenta con 8 tejas de 3m x 1m, cada 8 filas de tejas se encuentra la fila traslucida por lo cual solo se cambiara la fila posterior. De ser necesario se encenderán las luces artificiales, el CDM Bogotá actualmente cuenta con este recurso.

La máxima altura en apilamiento será la suma de dos estibas, siempre y cuando el material de los tambores de almacenamiento cuenten con la capacidad de esfuerzo de 1,5 Ton posible peso de estiba cargado con tambores de más de 50 galones.

En la parte posterior de la ubicación de almacenamiento de cada tipología de mercancía clase 3, se ubicara el rombo de seguridad NFPA. De esta manera se conocerá el nivel de riesgo de la mercancía almacenada en este lugar, los rombos deben estar ubicados en la pared en un lugar visible para los operarios. Para el caso concreto el Varsol cuenta con el símbolo NFPA:

Ilustración 27 NFPA VARSOL



Fuente: CORPONOR, hoja de seguridad Varsol

Y así mismo el aceite para motores diésel: tendría el siguiente símbolo NFPA:

Ilustración 28 Símbolo NFPA Aceite motor Diésel



Fuente: National Fire Protection Association, DIESEL OIL.

El costo de implementación de la alternativa se ve asociado en la siguiente tabla. Los valores se presentan en pesos Colombianos.

Tabla 10 Costo Implementación de condiciones seguras de almacenamiento mercancías peligrosas Clase 3

Descripción	Modalidad de compra	Valor unitario	Número de Unidades	Valor total
Teja Eternit No 10	Compra	\$ 57.252,00	8	\$ 458.016,00
Implementos de seguridad mercancías clase 3	Compra	\$ 59.400,00	4	\$ 237.600,00
Placas identificación NFPA	Compra	\$ 26.000,00	7	\$ 182.000,00
Total				\$ 877.616,00

Fuente: Proveedor COVAL, Microsoft Excel, realizado por: Carlos Silva Angulo

Beneficios de la propuesta: debido a multas por mal almacenamiento de mercancías peligrosas que pueden poner en riesgo la integridad física de las personas, la normativa que regula estas multas establece que el valor será de veinte (20) salarios mínimos legales vigentes por incumplimiento del artículo 13 #B, responsabilidad de la empresa de transporte condiciones de almacenamiento; esta multa tendría un valor de \$12.320.540 COP. Esta multa se impondrá cada vez que exista una visita por parte de un auditor, frecuencia anual.

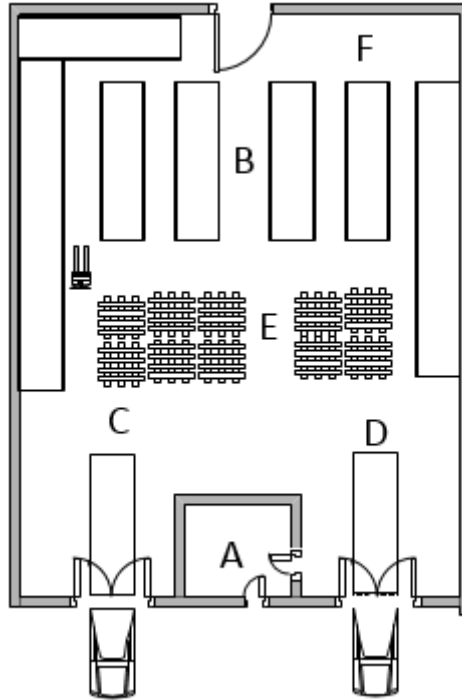
7.5 Condiciones necesarias de almacenamiento y distribución de bodega

7.5.1 Redistribución de bodega

Para efectuar una buena operación de la plataforma Cross Docking no se debe permitir que la mercancía dure más de 24 horas en CDM, de lo contrario sería almacenamiento. Por los datos históricos entregados por la UN el 89% de la mercancía transportada en noviembre no cumplió con la rotación de 24 horas, para lo cual es necesario aumentar la utilización de espacio en almacenamiento.

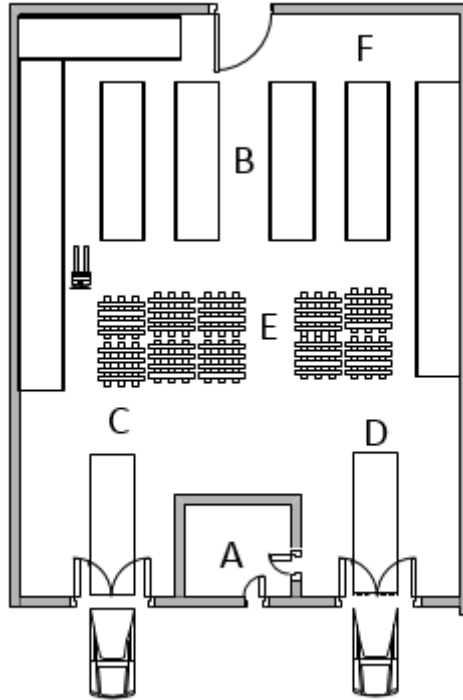
Capacidad de almacenamiento utilizado actualmente: la bodega cuenta con un espacio de rack, dos (2) racks de 30 m x 1,5 metros y dos (2) racks de 15 m x 1,5 m. para una capacidad total de almacenamiento de 135 m², y aprovechando su capacidad de altura en racks de 4 estantes sería un total aproximado de 540 m² almacenados en racks, el almacenamiento en piso actual es de 18 m x 3 m, en dos ubicaciones de piso, para un total aproximado de almacenamiento en piso de 108m², en total tendríamos un almacenamiento de 648m².

La propuesta como podemos ver en la siguiente ilustración pretende aumentar, la capacidad de almacenamiento, aprovechando la altura de la bodega, reubicar la plataforma de Cross Docking ya que no se está utilizando de manera adecuada, habilitar un espacio de almacenamiento de mercancías peligrosas.



La ubicación F sería el lugar de almacenamiento de mercancías peligrosas que cuentan con una capacidad de almacenamiento de máximo, aproximadamente 90m², la zona E de Cross Docking cuenta con un almacenamiento total aproximado de 60 m², la zona B almacenamiento de mercancía carga seca cuenta con un aproximado de 159 m² por cada estante de racks, lo cual sumaría un aproximado total de 636m² de almacenamiento total en racks. El almacenamiento total incluyendo todas las zonas de almacenamiento y Cross Docking, sería un total aproximado de 786 m². Lo cual nos arroja un aumento de la capacidad de almacenamiento total de 21,29%. En la propuesta se podría seguir en arriendo con esta bodega y aprovechar el espacio restante para la operación con otras empresas petroleras, o se podría cambiar de bodega por una de tamaño 30m x 30m con un total de 900 m², el arriendo promedio en el sector de una bodega de este tamaño esta por el orden de \$13.000.000 COP y el espacio utilizando de almacenamiento, Cross Docking y almacenamiento de mercancías peligrosas utilizando alturas y adquiriendo nuevos racks el espacios total usado de almacenamiento sería de 600 m², tan solo 48m² que la operación actual.

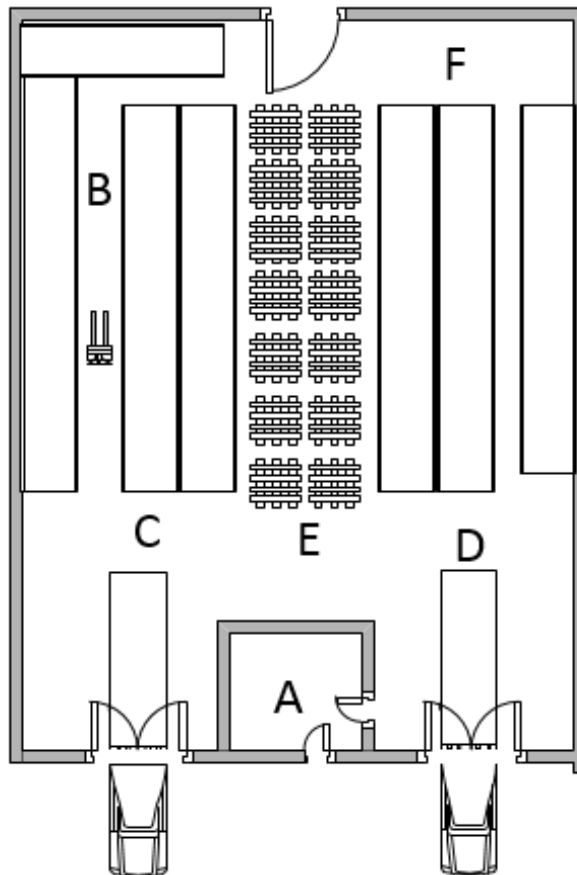
- Propuestas de redistribución de bodega actual: MODELO A.



- El espacio entre Racks es de 3 metros para facilitar el movimiento del montacargas.
- El ancho de los racks es para almacenamiento de 1 estiba 1,5 metros.
- Capacidad de almacenamiento F (almacenamiento mercancías peligrosas): capacidad de 2 estibas de ancho (3 metros), capacidad de almacenamiento de largo estibas diez (10) (15 metros). Máximo apilamiento de mercancías peligrosas clase 3 en estibas es de 2. Área total de almacenamiento aprovechable 90m².
- Capacidad de almacenamiento E (Cross Docking): largo 12 metros (8 estibas), por 5 metros de ancho (4 estibas), área de Cross Docking 60m² con capacidad de 32 estibas en piso. EN la plataforma Cross Docking se puede apilar mercancía siempre y cuando las condiciones de la misma lo permitan.
- Capacidad de almacenamiento B (almacenamiento): con racks de 25 metros de largo (1), 12 metros de largo (5), 21 metros de largo (1). Con un alto de estantes de 4. Área total por estante: 141 m², con la utilización de las estanterías de los racks el área total de capacidad de almacenamiento sería de 636 m²
- Área total de almacenamiento incluyendo todas las zonas de almacenajes anteriores: 786 m².
- BENEFICIO: Aumento de la capacidad de almacenamiento en un 21,29% aprox.
- Costo propuesta: el costo está relacionado con la administración y reubicación de bodega. Los implementos de seguridad son para 4 personas, se deben adquirir un total de 4 extintores de 10lbs, el costo total se ve relacionado en la siguiente tabla.

Descripción	Costo
Racks	\$ 42.741.935,48
Arriendo (mes)	\$ 25.000.000,00
Extintores	\$ 227.600,00
Total	\$ 67.731.935,48

- Propuesta de distribución de Bodega B: utilización máxima de capacidad de almacenamiento bodega actual.



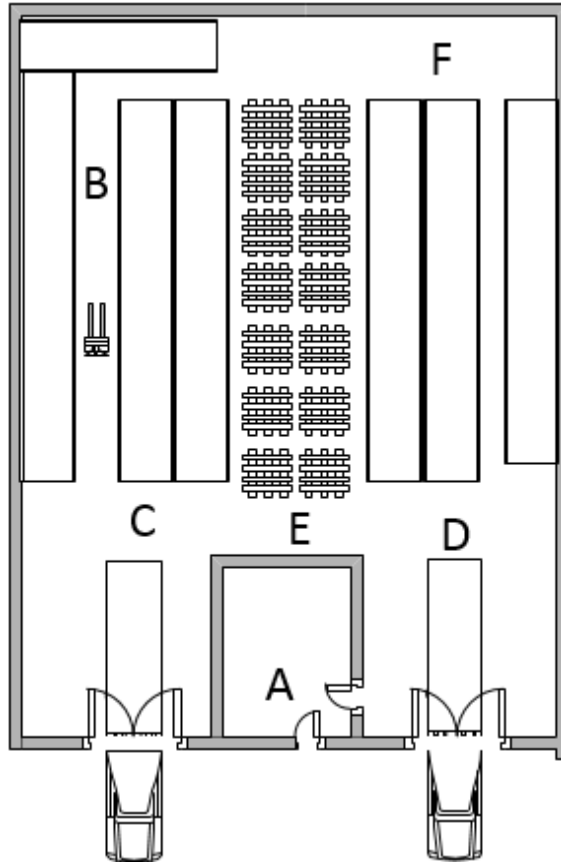
- El espacio entre Racks es de 3 metros para facilitar el movimiento del montacargas.
- El ancho de los racks es para almacenamiento de 1 estiba 1,5 metros.
- Capacidad de almacenamiento F (almacenamiento mercancías peligrosas): capacidad de 2 estibas de ancho (3 metros), capacidad de almacenamiento de largo estibas diez (10) (15 metros). Máximo apilamiento de mercancías peligrosas clase 3 en estibas es de 2. Área total de almacenamiento aprovechable 90m².
- Capacidad de almacenamiento E (Cross Docking): largo 18 metros (12 estibas), ancho 6 metros (4 estibas), área de plataforma Cross Docking 108m² con capacidad de 48 estibas, EN la plataforma Cross Docking se

puede apilar mercancía siempre y cuando las condiciones de la misma lo permitan.

- Capacidad de almacenamiento B (almacenamiento): con racks de 25 metros de largo (1), 21 metros de largo (5), 12 metros de largo (1). Con un alto de estantes de 4. Área total por estante: 213m², con la utilización de las estanterías de los racks el área total de capacidad de almacenamiento sería de 852 m²
- Área total de almacenamiento incluyendo todas las zonas de almacenajes anteriores: 1050 m².
- BENEFICIO: Aumento de la capacidad de almacenamiento en un 62,04% aprox.
- Costo propuesta: el costo está relacionado con la administración y reubicación de bodega. Los implementos de seguridad son para 4 personas, se deben adquirir un total de 4 extintores de 10lbs, el costo total se ve relacionado en la siguiente tabla.

Descripción	Costo
Racks	\$ 57.258.064,52
Arriendo (mes)	\$ 25.000.000,00
Extintores	\$ 227.600,00
Total	\$ 82.485.664,52

- Propuesta de distribución de Bodega C: Cambio de bodega por una de capacidad en piso de 900m², 30x30. Espacio de plataforma de cargue y descargue de vehículos 13 metros (espacio para el remolque sin la unidad tractora) de largo, espacio administrativo 13 metros de largo, lo cual reduce el espacio de almacenamiento a 15 metros.



- El espacio entre Racks es de 3 metros para facilitar el movimiento del montacargas.
- El ancho de los racks es para almacenamiento de 1 estiba 1,5 metros.
- Capacidad de almacenamiento F (almacenamiento mercancías peligrosas): capacidad de 2 estibas de ancho (3 metros), capacidad de almacenamiento de largo estibas diez (10) (15 metros). Máximo apilamiento de mercancías peligrosas clase 3 en estibas es de 2. Área total de almacenamiento aprovechable 90m².
- Capacidad de almacenamiento E (Cross Docking): largo 9 metros (6 estibas), ancho 9 metros (6 estibas), área de plataforma Cross Docking 81 m² con capacidad de 36 estibas, EN la plataforma Cross Docking se puede apilar mercancía siempre y cuando las condiciones de la misma lo permitan.
- Capacidad de almacenamiento B (almacenamiento): con racks de 15 metros de largo (1), 10,5 metros de largo (2), 12 metros de largo (1), 9 metros de largo (3). Con un alto de estantes de 4. Área total por estante: 112,5 m², con la utilización de las estanterías de los racks el área total de capacidad de almacenamiento sería de 450 m².
- Área total de almacenamiento incluyendo todas las zonas de almacenajes anteriores: 621 m².

- **BENEFICIO:** disminución de la capacidad de almacenamiento en un 4,16% aprox. Este valor de disminución no es relevante ya que nunca se ha usado al máximo la capacidad actual.
- **Costo propuesta:** el costo está relacionado con la administración y reubicación de bodega. Los implementos de seguridad son para 4 personas, se deben adquirir un total de 4 extintores de 10lbs, el costo total se ve relacionado en la siguiente tabla.

Descripción	Costo
Racks	\$ 30.241.935,48
Arriendo (mes)	\$ 12.500.000,00
Extintores	\$ 227.600,00
Total	\$ 42.969.535,48

La nueva bodega debe contar con elementos de ventilación, puertas, ductos, ventiladores, con el fin de garantizar la no acumulación de vapores y evitar la ignición espontanea de las mercancías peligrosas clase 3 líquidos inflamables.

Condiciones necesarias de almacenamiento por la Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL):

Las siguientes condiciones aplican para todas las distribuciones de bodega, estas condiciones son dadas por la ARL SURA, con la cual actualmente trabaja la bodega de OIL&GAS.

1. Identificar si la zona de almacenamiento cumple los requerimientos de iluminación, ventilación, aislamiento de chispas de ignición, tomas de corriente con polo a tierra.
2. Elaborar una lista de productos, registrar las condiciones del empaque o envase.
3. Separe los sólidos de los líquidos, aislé los explosivos de los líquidos a una distancia no menor de 2,5 metros.
4. Recopile todas las hojas de seguridad.
5. Busque las clasificaciones de peligro de naciones unidas por cada mercancía.
6. Identifique los separadores. Estos son productos de bajo riesgo que pueden separar una clase la otra.
7. Agrupe los productos que tengan la misma clasificación de riesgos.
8. Identifique las condiciones especiales de almacenamiento.
9. Separe las clases incompatibles.
10. Identifique incompatibilidades individuales.
11. Ubique en su bodega las zona de almacenamiento de transito etc.
12. Realice los movimientos físicos y señalizaciones.

7.5.2 Condiciones de almacenamiento:

Las mercancías peligrosas clase 3 líquidos inflamables, se dividen en clases según la temperatura de ignición, en la NTC 2801 *TRANSPORTE MERCANCIAS PELIGROSAS CLASE 3. CONDICIONES DE TRANSPORTE TERRESTRE*, establece en su numeral 7 Almacenamiento:

7.1 Los recipientes de almacenamiento no se deben exponer a ninguna fuente de calor tales como chispas, llamas, tuberías de vapor, y hasta donde sea posible de los rayos solares.

7.2 Todas las instalaciones eléctricas de la bodega de almacenamiento deben estar protegidas y disponer de una descarga a tierra.

7.3 las bodegas de almacenamiento deben estar ventiladas, con el fin de evacuar los gases o acumulaciones de vapores.

7.4 Los líquidos inflamables deben estar separados de recipientes que contengan sustancias que puedan tener incompatibilidad con el producto.

7.5 Los líquidos inflamables se deben almacenar lejos de productos alimenticios para evitar su contaminación.

7.6 Se debe prohibir fumar en zonas peligrosas y además se deben colocar carteles adecuados que indiquen el peligro.

7.7 Las bodegas y locales de almacenamiento deben disponer de extintores ubicados en lugares de fácil acceso de acuerdo con el tipo de líquido almacenado.

7.6 Estudio de tiempos Recibo, Despacho de camiones

Este estudio se realizó en las instalaciones de la UN OIL&GAS, se tomaron 3 días para el estudio de mismo, el estudio se dividió en:

- Espera del transportador: tiempo desde que se reporta el transportador hasta que es ingresado para cargue o descargue.
- Ubicación de muelle: tiempo desde que el vehículo es ingresado, se posiciona en plataforma de cargue o descargue, e inicia la operación de recibo o despacho de la mercancía.
- Cargue o descargue: tiempo de operación de cargue de mercancía en camión o recibo de la misma.
- Entrega de documentos: tiempo desde que el camión termina el cargue y se le entregan los documentos completos necesarios pedidos por la autoridad de tránsito.
- Salida del vehículo: tiempo el cual el transportador ya cuenta con los documentos hasta que retira el camión de las instalaciones o intermediaciones de la bodega.

Los tiempos también suman tiempos muertos y tiempos de espera entre inicios de actividades.

7.6.1 Estudio de tiempos recibo (descargue) de camiones.

Tabla 11 Tiempos de recibo de camiones

PLACA	TIPO	CLIENTE	CITA DE DESCARGUE	ESPERA DEL TRANSPORTADOR	UBICACIÓN MUELLE	DESCARGUE	ENTREGA DOCUMENTOS	SALIDA DEL VEHÍCULO	TOTAL	Tiempo de uso CDM	DISCREPANCIAS
SYS838	SENCILLO	Pacific Rubiales	7:30	2:17:00	0:05:00	1:15:00	0:11:00	0:07:00	3:55:00	1:31:00	NINGUNA
USB700	SENCILLO	Pacific Rubiales	7:00	3:15:00	0:20:00	1:16:00	0:21:00	0:41:00	5:53:00	1:57:00	NINGUNA
VAH592	TURBO	Pacific Rubiales	9:30	2:18:00	0:18:00	1:54:00	1:11:00	0:03:00	5:44:00	3:23:00	NINGUNA
XLA229	TRACTOMULA	Pacific Rubiales	14:30	2:00:00	0:08:00	2:12:00	0:04:00	0:19:00	4:43:00	2:24:00	NINGUNA
VDT243	TURBO	Pacific Rubiales	11:25	2:28:00	0:17:00	0:52:00	0:07:00	0:14:00	3:58:00	1:16:00	NINGUNA
SZV164	SENCILLO	Pacific Rubiales	5:30	2:30:00	0:05:00	0:59:00	0:17:00	0:04:00	3:55:00	1:21:00	FALTANTES
SR0494	TURBO	Pacific Rubiales	6:20	0:30:00	0:03:00	2:23:00	0:23:00	0:04:00	3:23:00	2:49:00	NINGUNA
THL300	SENCILLO	Pacific Rubiales	8:10	4:43:00	0:17:00	1:15:00	0:11:00	0:05:00	6:31:00	1:43:00	NINGUNA
RBE248	PATINETA	Pacific Rubiales	10:15	2:54:00	0:12:00	1:11:00	0:08:00	0:25:00	4:50:00	1:31:00	FALTANTES
SRN750	TRACTOMULA	Pacific Rubiales	11:21	2:05:00	0:05:00	1:45:00	0:17:00	0:10:00	4:22:00	2:07:00	NINGUNA
SYU124	TRACTOMULA	Pacific Rubiales	13:16	5:45:00	0:07:00	1:53:00	0:36:00	0:31:00	8:52:00	2:36:00	NINGUNA
XUF380	TURBO	Pacific Rubiales	14:20	3:11:00	0:54:00	0:46:00	0:34:00	0:06:00	5:31:00	2:14:00	NINGUNA
USC093	TURBO	Pacific Rubiales	15:17	4:40:00	0:36:00	0:55:00	0:45:00	0:13:00	7:09:00	2:16:00	DEVOLUCION
SRO494	TURBO	Pacific Rubiales	4:25	3:22:00	1:41:00	1:12:00	0:09:00	0:04:00	6:28:00	3:02:00	NINGUNA
USA921	SENCILLO	Pacific Rubiales	5:32	0:55:00	0:09:00	1:14:00	0:30:00	0:20:00	3:08:00	1:53:00	NINGUNA
SUA172	SENCILLO	Pacific Rubiales	6:27	2:36:00	0:02:00	1:59:00	0:40:00	0:13:00	5:30:00	2:41:00	NINGUNA
SMR545	SENCILLO	Pacific Rubiales	9:25	1:24:00	0:19:00	0:25:00	0:12:00	3:10:00	5:30:00	0:56:00	NINGUNA
TBZ188	TURBO	Pacific Rubiales	9:41	5:36:00	0:10:00	1:20:00	0:22:00	0:12:00	7:40:00	1:52:00	NINGUNA
WZH573	SENCILLO	Pacific Rubiales	11:24	3:18:00	1:04:00	2:48:00	0:45:00	0:02:00	7:57:00	4:37:00	NINGUNA
XVI001	SENCILLO	Pacific Rubiales	12:46	2:20:00	0:47:00	1:09:00	0:04:00	0:20:00	4:40:00	2:00:00	DEVOLUCION

Fuente: Estudio de tiempos OIL&GAS, realizado por: Carlos Silva Angulo.

Como análisis del estudio de tiempo en la operación de recibo de camiones se pretende establecer citas de descargue, estas citas están previamente negociadas con los transportadores, el tiempo del nuevo indicador *tiempos de estadía en planta*, empieza desde que el transportador es recibido o desde que el transportador cumple la cita de recibo y aún no ha empezado el proceso. El tiempo máximo permitido para el recibo de camiones después del cumplimiento de las citas es de 1 hora.

La mercancía no se revisara ya que todos los proveedores cuentan con la certificación tecnicontrol en donde se revisa desde los proveedores la integridad física del producto y las condiciones técnicas de las mismas, solo se revisaran las mercancías peligrosas en su integridad física de las condiciones del embalaje, puesto que el recibo de embalajes en mal estado representa un riesgo para la UN, tiempo promedio de revisión mercancías peligrosas 50 minutos, porcentaje de participación camiones cargados con mercancías peligrosas sobre el total recibido en noviembre 44% de los camiones, reducción del tiempo operación en descargue esperado del 57%. Por lo tanto, el tiempo esperado promedio de descargue de camiones es de 43 minutos.

7.6.2 Estudio de tiempos despacho (cargue) de camiones.

Tabla 12 Tiempos de despacho camiones

Placa	Tipo	CLIENTE	CITA DE CARGUE	Espera del transportador	Ubicación Muelle	Cargue	Entrega Documentos	Salida del Vehículo	Tiempo Total	Tiempo en Muelle	Discrepancias
TLO014	TURBO	PACIFIC RUBIALES	7:20:00	0:58:00	0:38:00	0:36:00	0:39:00	0:59:00	3:50:00	1:14:00	NINGUNA
SZP744	SENCILLO	PACIFIC RUBIALES	15:00:00	2:02:00	0:07:00	0:41:00	0:38:00	0:18:00	3:46:00	0:48:00	NINGUNA
TBZ188	TURBO	PACIFIC RUBIALES	11:52:00	1:08:00	0:07:00	1:10:00	0:10:00	0:04:00	2:39:00	1:17:00	FALTANTES
RBE248	SENCILLO	PACIFIC RUBIALES	10:16:00	1:30:00	0:03:00	0:36:00	0:21:00	0:51:00	3:21:00	0:39:00	NINGUNA
SDN106	TURBO	PACIFIC RUBIALES	10:05:00	1:20:00	0:44:00	0:47:00	1:03:00	0:07:00	4:01:00	1:31:00	NINGUNA
TTX830	TURBO	PACIFIC RUBIALES	9:00:00	0:52:00	0:06:00	1:22:00	0:35:00	0:10:00	3:05:00	1:28:00	NINGUNA
SVC861	TURBO	PACIFIC RUBIALES	7:00:00	0:32:00	0:05:00	3:52:00	0:42:00	0:05:00	5:16:00	3:57:00	ROTURA
SCD657	C3S3	PACIFIC RUBIALES	8:59:00	1:59:00	0:21:00	2:29:00	0:57:00	0:03:00	5:49:00	2:50:00	FALTANTES
SPP225	TURBO	PACIFIC RUBIALES	11:37:00	1:46:00	0:07:00	0:58:00	0:41:00	0:07:00	3:39:00	1:05:00	NINGUNA
SVD444	TURBO	PACIFIC RUBIALES	12:00:00	1:03:00	0:13:00	0:12:00	0:24:00	0:04:00	1:56:00	0:25:00	NINGUNA
JID436	SENCILLO	PACIFIC RUBIALES	19:39:00	4:04:00	0:22:00	0:09:00	3:45:00	0:05:00	8:25:00	0:31:00	NINGUNA

Fuente: Estudio de tiempos OIL&GAS, realizado por: Carlos Silva Angulo.

Como análisis del estudio de tiempo se puede concluir que el tiempo de espera del transportador es demasiado por lo cual se propone a la transportadora el cumplimiento de las citas de cargue, por parte del CDM Bogotá de deben estipular ventanas horarias de llegada de camiones que relacione la hora y el número de camiones que pueden ser atendidos, teniendo en cuenta las horas de descanso de los trabajadores (recesos y almuerzo). Tiempo de espera máximo permitido 1 hora, los transportadores que llegan antes de la cita de cargue, no se tomara el tiempo sino hasta después de la hora de su cita, ya que esto impacte a este nuevo indicador *tiempo de estadía en CDM cargue*.

Se propone a la unidad que la entrega de documentos se debe realizar cuando está el camión en proceso de cargue no cuando termine el mismo. También se debe liberar el muelle cuando termine el cargue independientemente que el vehículo ya cuente o no con los documentos, esto con el fin de dar ingreso a otro camión. Tiempo máximo permitido después de la terminación del cargue 15 minutos, tiempo real de la operación de entrega de documentos, tiempo de cargue del camión más variabilidad permitida de 15 minutos.

Se debe alistar la mercancía en el espacio de bodega para la operación Cross Docking, deben estar por lo menos 36 estibas que representan 1 viajes de tractomula completo, un viaje de sencillo y turbo o un viaje dobletroque. Se espera reducir el tiempo de cargue de los camiones en un 50%, para garantizar esta reducción la UN debe adquirir una montacargas con capacidad de carga menor a 3 ton, como se explicó anteriormente.

7.7 Estudio de cargas de trabajo

Tabla 13 Estudio de cargas de trabajo Formato UNAL

Area _____											
Fecha _____											
Columna	Columna	Columna	Columna	Columna		Columna		Columna		Columna	Columna
1	2	4	6	7 MIN		7 PROM		7 MAX		7	8
Procedimiento	Actividad	Nivel de capacidad	cantidad de veces que	Tiempo mínimo tmin	Tiempo mínimo	Tiempo promedio tprom	Tiempo mínimo	Tiempo mínimo tmax	Tiempo mínimo	Tiempo de trabajo por	total promedio mes-hora tarea por niveles

			se repite la tarea en el mes	seg	min	horas	días	tmin (horas)	seg	min	horas	días	tpro m (horas)	seg	min	horas	días	tmax (horas)	cada tarea (horas)	Directivo	Asesor	Ejecutivo	Profesional	Técnico	Asistencia
Recepción de camiones	Revisar documentos	Técnico	435,00		4,25			0,07		5,10			0,09		6,00			0,10	0,09					37,04	
	Revisar mercancía	Técnico	435,00		50,00			0,83		25,00	1,00		1,42		2,00			2,00	1,42					616,25	
	Hoja de seguridad y Ficha técnica de la mercancía	Técnico	64,00	30,00	2,00			0,04		3,00			0,05		4,00			0,07	0,05					3,29	
	Registro fotográfico	Técnico	145,00	20,00				0,01		1,00			0,02	25,00	1,00			0,02	0,02					2,32	
	Tramitar Info. Con PRE	Profesional	435,00		15,00			0,25		30,00			0,50		45,00			0,75	0,50				217,50		
	Sticker según mercancía	Técnico	435,00	45,00				0,01	30,00	1,00			0,03		2,00			0,03	0,02					10,57	
	Diligenciar Excel de mercancías peligrosas movilizadas	Técnico	64,00		1,00			0,02		2,00			0,03	30,00	2,00			0,04	0,03					2,04	
	Diligenciar formato Excel recepción de mercancía	Técnico	435,00		1,00			0,02	30,00	1,00			0,03		2,00			0,03	0,03					10,88	
	Ubicar posición mercancía Croos Docking	Técnico	79,00	25,00				0,01		1,00			0,02		2,00			0,03	0,02					1,41	
Almacenamiento	Revisar herramientas	Técnico	145,00		2,00			0,03		4,00			0,07	30,00	5,00			0,09	0,07					9,47	

	Reporte falla proveedor	Profesional	2,00		10,00		0,17	15,00		0,25	27,00		0,45	0,27				0,54		
	Almacenamiento	Técnico	950,00		2,00		0,03	4,00		0,07	5,00		0,08	0,06					60,69	
	Almacenamiento Mercancías peligrosas	Técnico	143,00		2,00		0,03	4,00		0,07	5,00		0,08	0,06					9,14	
Despacho	Generar Solicitud de cargue	Técnico	136,00		5,00		0,08	7,00		0,12	9,00		0,15	0,12					15,87	
	Registrar orden de compra	Técnico	544,00		2,00		0,03	3,00		0,05	45,00	3,00	0,06	0,05					26,82	
	Verificar información	Técnico	136,00		1,00		0,02	30,00	1,00	0,03	2,00		0,03	0,03					3,40	
	Ingresar códigos	Técnico	544,00	30,00			0,01	50,00		0,01	25,00	1,00	0,02	0,01						7,93
	Cambio solicitud	Técnico	25,00		2,00		0,03	30,00	2,00	0,04	3,00		0,05	0,04						1,04
	Documento de salida	Técnico	544,00		1,00		0,02	30,00	1,00	0,03	3,00		0,05	0,03						15,11
	Impresión documento	Técnico	544,00	15,00			0,00	30,00		0,50	1,00		0,02	0,34						183,22
	Generar remisión	Técnico	544,00		10,00		0,17	14,00		0,23	20,00		0,33	0,24						129,96
	Soporte remisión SAP	Técnico	544,00		1,00		0,02	2,00		0,03	3,00		0,05	0,03						18,13
	Consolidar mercancía	Técnico	1260,00	30,00	7,00		0,13	9,00		0,15	11,00		0,18	0,15						190,75
	Solicitud de transporte	Profesional	136,00		20,00		0,33		1,00	1,00	30,00	1,00	1,50	0,97					132,22	
	Check List Despacho	Técnico	136,00		1,00		0,02	30,00	1,00	0,03	30,00	2,00	0,04	0,03						3,59
	Correo Ficha técnica mercancía peligrosa	Técnico	64,00		2,00		0,03	3,00		0,05	30,00	3,00	0,06	0,05						3,11

Cargue Mercancía	Técnico	136,00		3,00		3,00		4,00		4,00		5,00		5,00	4,00						544,00
Precintando	Técnico	136,00	2,00			0,03		3,00		0,05		4,00		0,07	0,05						6,80
Entrega Documentación	Técnico	136,00	5,00			0,08		6,00		0,10	30,00	7,00		0,13	0,10						13,79

Fuente: Guía metodologías para el estudio de cargas de trabajo. Universidad Nacional de Colombia. 2013.

El número de operarios actuales es de:

- Cinco (5) auxiliares de RYD en el turno diurno y tres (3) en el turno nocturno.
- Dos (2) auxiliares SAP, por turno.
- Dos (2) Coordinadores de operaciones.

Por lo cual tenemos un tiempo por cada operario al mes de 170 horas, puesto que se trabaja de lunes a sábado, de 6 am a 10 pm, con turnos de 8 horas.

La siguiente tabla muestra el balance de tiempos actuales, para las actividades involucradas en las operaciones de recibo, almacenamiento, y despacho. Los tiempos fueron suministrados por expertos y se tomaron el número de camiones recibidos y despachados; en promedio un camión tiene 3 remisiones, esta información fue suministrada por el negocio y se replicó en las actividades que eran necesarias.

Tabla 14 Balanceo de Cargas de trabajo actuales

	Tiempo horas (mes)	Numero de operarios	Tiempo por Operario
Tiempo total RYD	1464,64	8	183,0798322
Tiempo total Aux SAP	452,51	4	113,1269097
Tiempo total CO	350,26	2	175,1305556

Fuente: Estudio cargas de trabajo OIL&GAS, realizado por: Carlos Silva Angulo.

Como se puede ver en la tabla anterior el aux de SAP tiene un tiempo operativo menor al auxiliar de RYD, a partir de ello se puede decir que el auxiliar de RYD tiene un mayor tiempo de operación, se propone bajar la carga de trabajo del auxiliar RYD y balancearlo con el auxiliar de SAP, todo esto con el objetivo de reducir el pago de horas extras actuales para poder satisfacer la operación actual.

Según la tabla de cargas de trabajo, el mes de noviembre se estipulo un tiempo de horas extras de 14 horas para cargo auxiliar RYD y 6 horas para el auxiliar Coordinador de operaciones.

Las actividades que desarrollara el auxiliar de SAP serán:

- Revisar hoja de seguridad y ficha técnica de la mercancía peligrosa.
- Registro fotográfico de la mercancía recibida.
- Sticker según destino de mercancía en pozo.
- Diligenciar formato de recibo de mercancía en Excel.
- Diligenciar formato de mercancías peligrosas recibidas en Excel

Tabla 15 Cargas de trabajo propuesta sin mejora de operaciones

	Tiempo horas (mes)	Numero de operarios	Tiempo por Operario
Tiempo total RYD	1446,42	8	180,8020544
Tiempo total Aux SAP	470,73	4	117,6824653
Tiempo total CO	350,26	2	175,1305556

Fuente: Estudio cargas de trabajo OIL&GAS, realizado por: Carlos Silva Angulo.

En la tabla de cargas de trabajo propuesta aún tenemos tiempos altos por operario, en donde pasamos a tener 11 horas extras para auxiliar RYD y 6 horas para el auxiliar operativo.

Debido a esto se propone redefinir las actividades, para encontrar mejores prácticas que puedan reducir las actividades críticas con altos tiempos mensuales. Las actividades críticas para el auxiliar de RYD son:

- Revisar la mercancía, tiempo promedio actual, 1,42 horas por remisión recibida. Lo cual representa un total de 65% actividad de recibo.
- Cargue de mercancía: tiempo promedio actual, 4 horas por vehículo despachado. Lo cual representa un total de 64% actividad de despacho.

Propuesta de mejoramiento para la actividad de recibo de mercancía actividad, revisión de mercancía, involucra mercancía carga seca y mercancía peligrosa. Toda la mercancía que maneja OIL&GAS debe tener un certificado de ente tecnicontrol, este certificado es emitido por un ente que revisa las condiciones físicas y técnicas del producto. Por esta razón no es necesario, la revisión de la mercancía de nuevo por la operadora de transporte ya que esto no agrega valor, aunque por política se debe establecer la revisión de condiciones integrales del packing de la mercancía peligrosa que llegue a la unidad, por los riesgos que la misma puede presentar.

Las actividad de cargue de camiones, que actualmente se encuentra en 4 horas se reducirá un 50%. Con las mejoras planteadas en el estudio de tiempos de operación, el balanceo de cargas de trabajo quería de la siguiente manera.

Tabla 16 Balanceo de línea actual operaciones mejoradas

	Tiempo horas (mes)	Numero de operarios	Tiempo por Operario
Tiempo total RYD	817,96	8	102,2447627
Tiempo total Aux SAP	470,73	4	117,6824653
Tiempo total CO	350,26	2	175,1305556

Debido a que el tiempo mensual de un operario es de 170 horas, como se puede apreciar en la tabla anterior los operarios auxiliares redujeron el tiempo por operario. Por lo cual se reducirá el número de operarios involucrados.

	Tiempo horas (mes)	Numero de operarios	Tiempo por Operario
Tiempo total RYD	672,83	5	134,5666204
Tiempo total Aux SAP	470,73	3	156,9099537
Tiempo total CO	350,26	2	175,1305556

La nueva distribución de operarios se presenta en el cuadro anterior, con los tiempos mejorados en el estudio de tiempos plasmado en el balanceo de línea (reducción de 4 operarios auxiliares).

8. Indicadores de gestión KPI's.

Nombre	Indicador	Status	Umbral	Periodicidad	Estrategia
Tiempo de estadía en planta cargue	$\Sigma TET+TUM+TD+TED+TSV$	4:09:44	2:30:00	Evento	Reducir tiempo de recibo de camiones, cumplimiento citas de descargue, gestionar entrega de documentos mientras el camión se está cargando
Despacho de mercancías peligrosas	Solicitudes mercancías peligrosas/solicitudes totales	15,7%	-		Este indicador muestra la cantidad de mercancía peligrosa despachadas por mes vs las remisiones totales
Discrepancias	Discrepancias/Total solicitudes	13,97%	8%	mes	Discrepancias que se presentan en campo vs el total solicitudes de transporte en campo
Rotación de inventario	Salida remisiones/entrada Remisiones	93,8%	95%	mes	La rotación de inventario debe ser mayor a un 90%, con esto no se garantiza los excesos de almacenamiento por periodicidad del indicador.

porcentaje utilización de almacenamiento	uso almacenamiento tipos/total capacidad	32,87%	85%	mes	aumentar el uso y capacidad de almacenamiento de la bodega, tomar acciones correctivas si el uso está por debajo del 50%, como estudio de cambio de bodega
Logística 98/24	Solicitudes cargadas en menos de 24 a operación PRE.	-	98%	mes	98% de las solicitudes son cargadas en menos de 24 horas, estas solicitudes son las dirigidas a operación PRE.
Nivel de cumplimiento de documentación proveedores mercancías peligrosas	Si cumple/Total solicitudes mercancía peligrosa	75%	95%	mes	Remisiones con mercancía peligrosa que llegan con la documentación necesaria para el recibo, hoja de seguridad y ficha técnica producto peligroso
Mercancía Peligrosa Recibida	Mercancía Peligrosa/Total solicitudes	14,71%	-	mes	Este indicador muestra la cantidad de mercancía peligrosa recibidas por mes vs las remisiones totales
Incumplimiento citas de descargue	No cumple cita/Total camiones	70%	10%	mes	Reducir el incumplimiento de citas de descargue a un 10%, comunicar al transportador la hora específica de llegada

Reducir la variabilidad de tiempos de estadía en planta por tipología, de camiones descargados en CDM	$\Sigma TET+TUM+TD+TED+TSV$	5:28:57	2:18:00	Evento	Reducir tiempo de recibo de camiones, cumplimiento citas de descargue, gestionar entrega de documentos mientras el camión se está cargando
---	-----------------------------	---------	---------	--------	--

Los indicadores anteriormente planteados son los suficientes y necesarios para controlar las operaciones de recibo, almacenamiento y despacho. Actualmente solo se lleva el indicador de discrepancias en campo, debido a que este es una exigencia de PRE.

Para el caso de las operaciones de recibo y despacho de camiones, los tiempos de estadía en planta son muy altos, en el estudio de tiempos se plantean mejoras que pueden reducir este nuevo indicador, como es el caso de alistar la mercancías, no revisar la mercancía que llega de proveedores ya que se encuentran avalada por un ente de control, a excepción de la mercancía peligrosa.

Por otro lado en el caso del incumplimiento de las citas de cargue podemos ver que solo se cumple en un 30% para el mes de noviembre, no se estaba realizando esta medición por lo cual, se pretende que el auxiliar de operaciones o el coordinador de operaciones le especifiquen al transportador o empresa de transporte la hora de llegada a CDM Bogotá.

También se encontró que el porcentaje de utilización de almacenamiento está por el orden del 32%, este valor actual es muy bajo, por lo cual se debe medir y revisar por un periodo de tiempo más largo, y se recomienda estudiar la posibilidad de cambio de bodega, cumpliendo y respetando los espacios de almacenamiento y tipos de almacenamiento.

9. Comparativo modelo actual vs Propuesto

Propuesto	Actual
Lista de chequeo condiciones físicas y normativas del camión y transportador.	Actualmente solo se revisan las condiciones del transportador para el cumplimiento de PRE.
Estandarización de actividades definidas para carga seca y mercancía peligrosa.	Responsabilidad de actividades.
Formatos de registro y control (check list)	N/A
Vinculación de terceros para la unidad OIL&GAS.	Toda la flota es de empresa.

Condiciones de almacenamiento óptimas para mercancías peligrosas.	Mercancía peligrosa almacenada como mercancía carga seca.
Redistribución de bodega buscando utilizar al máximo la capacidad de almacenamiento y reducción de costos.	Bodega actual capacidad de 648m2, no se usa de manera óptima los espacios de almacenamiento de la bodega CDM Bogotá.
Estudio de cargas de trabajo para balancear líneas.	Cargas de trabajo desiguales en los auxiliares, altos tiempos en recibo y despacho de camiones.
Adquisición maquina montacargas para apoyo operación despacho y almacenamiento.	Actualmente solo cuentan con una maquina montacargas.
Adquisición de divisores para evitar el contacto de la carga peligrosa con la mercancía carga seca de alto valor o que el caso de riego pueden sufrir daños.	La mercancía peligrosa se consolida con cualquier mercancía carga seca movilizadas por la UN, la gran mayoría de mercancía no cuenta con restricción de contacto con mercancía peligrosa.
Cambio de tipologías de camiones movilizados a campo, cerca del 70% de las tipologías movilizadas son vehículos menores a 10 Ton. Se busca que las tipologías Tractomulas y Patinetas sean más usadas para movilización de carga, esto con el fin de garantizar un costo asociado a transporte más bajo.	Despachos a campo en vehículos menores a 10 Ton en un 70%.

10. Indicador financiero

10.1 Beneficios de la propuesta

Alternativas: BENEFICIO – COSTO, los datos monetarios mostrados a continuación son valores anuales.

- Lista de chequeo condiciones de recibo físicas del camiones:
Costo de la propuesta: \$0
Beneficio de la propuesta: costo de transbordo: \$9000 x ton, \$180.000, veinte (20) toneladas. Flete tipología de camión \$4.800.000 COP, dos (2) sencillos. Costo estipulado anual **\$4.980.000 COP**.
- Proceso estándar de recibo, almacenamiento y despacho:
Costo de la propuesta: \$0.
Beneficio de la propuesta: aumento del clima laboral, Responsabilidad y labores definidas.
- Formatos de registro y control de actividades de transporte de mercancías peligrosas:
Costo de la propuesta:

- Check list: responsable de la carga:
Costo de la propuesta anual: \$28.000 COP costo de papelería anual, \$160.000 COP tinta de impresión
Beneficio: multa estipulada por 200 SMMLV, \$123.000.000 COP.
Beneficio: multa por falta de tarjeta de emergencia mercancía peligrosa 20 SMMLV, **\$12.320.000 COP.**
- Falta de documentos necesarios pedidos por PRE.
Costo de la propuesta: \$0 COP.
Beneficio: costo de stand by (50% valor del flete), mes de noviembre dos (2) turbos y una (1) Tractomula, **\$3.950.000 COP.**
- Vinculación de terceros asociados a la unidad de transporte OIL&GAS.
Propuesta: gestión de asociación de una flota tercera, plan piloto dos (2) Tractomulas, diez (10) sencillos, cuatro (4) Turbos.
Costo: \$0 COP.
Beneficios: Reducción porcentaje de intermediación empresa de transporte 15%, con el plan piloto se espera reducir en un 3,9% los costos asociados logísticos derivados del transporte. Valor anual, vehículos a pozo, ahorro anual **\$63.875.651 COP.**
- Condiciones necesarias de almacenamiento mercancías peligrosas clase 3.
Propuesta: cambio de tejas para evitar los rayos de sol directos, dotación de seguridad a personal de RYD (4), Extintores (4)
Costo de la propuesta: \$877.616 COP
Beneficio de la propuesta: multa anual de 20 SMMLV, **\$12.320.000 COP.**
- Redistribución de bodega. Capacidad actual de bodega 648,2
 - Aumento de la capacidad de almacenamiento actual. Capacidad de almacenamiento: 786M2. La propuesta consta de la compra de los racks de almacenamiento, extintores de 10lbs cuatro (4).
Costo de la propuesta: \$42.969.535.48 COP.
Beneficio de la propuesta: Capacidad de almacenamiento aumentada en 21,29%, PRE pago por 8 meses 550 m2 \$750.000.000. Beneficio de la propuesta por cobro para almacenar más mercancía con otras empresas o PRE. **\$482.727.272.73 COP**
 - Utilización máxima capacidad de almacenamiento actual. Capacidad de almacenamiento: 1050 m2. La propuesta consta de la compra de racks, extintores 10lbs cuatro (4).
Costo de la propuesta: \$57.485.664 COP.
Beneficios de la propuesta: Capacidad de almacenamiento aumentada en 62,04%. Beneficio de la propuesta por cobro para almacenar más mercancía con otras empresas o PRE. **\$1.022.757.272.73 COP.**
 - Cambio de bodega por una bodega que cuente con capacidad de 900m2 de piso. Capacidad de almacenamiento: 621m2. La propuesta consta de la compra de racks, extintores 10lbs cuatro (4) y el cambio de bodega por una más pequeña.
Costo de la propuesta: \$30.697.135.48 COP.
Beneficios de la propuesta: El beneficio se genera por la reducción de arriendo anual, el arriendo estipulado en el sector por una bodega de 900

m2 es de \$12.500.000 mensuales. Ahorro arriendo actual **\$150.000.000 COP.**

- Cargas de trabajo: Mediante el estudio de tiempos, se estableció la reducción de operaciones en dónde. Se redujo la operación de recibo y despacho de camiones mediante, el alistamiento de mercancías, la facturación en despacho se realiza cuando el vehículo se esté cargando, solo revisar mercancía peligrosa no la totalidad ya que toda la mercancía cuenta con el aval tecnicontrol de proveedores. Operarios actuales ocho (8) aux RYD, cuatro (4) aux SAP, un (1) coordinador de operaciones, un (1) auxiliar de operaciones. Los salarios respectivamente son \$1.142.805 COP, \$2.437.984, \$1.676.114. la propuesta reduce los operarios a cinco (5) auxiliares RYD, tres (3) aux SAP, un (1) coordinador de operaciones, un (1) auxiliar de operaciones.

Costo de la propuesta: \$0.

Beneficio de la propuesta: 54,02% reducción de esta nomina, por un valor anual de **\$54.854.640 COP.** El valor incluye prestaciones.

- Adquisición de maquina montacargas para apoyo en las operaciones de almacenamiento y despacho.

- Propuesta de compra de una (1) maquina montacargas:

Costo: \$50.000.000 COP.

Beneficio: reducción de tiempos cargas de trabajo.

- Propuesta de alquiler de una (1) maquina montacargas:

Costo: \$42.000.000 COP.

Beneficio: Reducción de tiempos de cargas de trabajo

- Adquisición de divisores para cargue de camiones, que estén consolidados mercancía peligrosa y mercancía que al contaminarse con mercancía peligrosa corra riesgo de daño, en caso de derrame. Ficha técnica de la lámina en el trabajo de grado, se propone adquirir cuatro (4) láminas.

Costo: \$660.000 COP.

Beneficios: costo relacionado al daño de mercancía seca petrolera por contaminación de riego de mercancía peligrosa clase 3, beneficio a la hora de recolección en caso de emergencia. **\$15.000.000 COP,** relacionado al daño de mercancía por derrame.

- Cambio de tipologías de camiones que dan respuesta a las solicitudes de movilización de carga generadas por cliente PRE. Solo se plantea esta propuesta para los camiones movilizados a campo, la alternativa es el uso de camiones con mayor capacidad d carga, puesto que el costo logístico asociado a transporte es mucho más costoso en camiones pequeños. El cliente PRE no cuenta con restricción de recibo de camiones.

Costo: 0\$

Beneficio: \$387.500.000 COP, reducción costo logístico asociado a transporte 23,90%.

10.2 Escenarios financieros para la evaluación.

10.2.1 Escenario 1

El escenario 1 consta de la compra de la maquina montacargas y la distribución de bodega aumento de capacidad actual.

Costo total de la propuesta:

Tabla 17 Costo propuesta 1

Alternativa	Costo
Check list	\$ 160.000,00
Estandarización de procesos	\$ -
Check list Responsable de la carga	\$ 160.000,00
Documentación necesaria en PRE	\$ -
Vinculación de terceros	\$ -
Condiciones necesarias almacenamiento mercancía peligrosa	\$ 877.616,00
Redistribución de bodega (A)	\$ 42.969.535,48
Estudio de cargas de trabajo	\$ -
Adquisición de maquina montacargas	\$ 50.000.000,00
Divisores sujeción de carga peligrosa clase 3	\$ 660.000,00
Cambio tipología camiones despachados a campo	\$ -
Total	\$ 94.827.151,48
Deuda	\$94.407.151,48

Fuente: Carlos Silva Angulo

Para el cálculo del WACC es necesario el cálculo del kd y ke que se encuentran en anexos de la propuesta, los valores de Redistribución de bodega, adquisición del montacargas, divisores de sujeción y las condiciones necesarias de almacenamiento mercancías peligrosas. Serán el valor del crédito. Valor total: \$94.407.151.48 COP.

Calculo WACC.

	Monto \$	Tasa ponderada %	Interes \$
Deuda	94.407	10,95%	10341,8
Capital	168.000	22,11%	37148,5
	262.407		47490,4
WACC		18,10%	

El valor (*weighted average cost of capital*) es el promedio ponderado del costo de capital, en este caso toma el valor de la deuda con interés de la entidad bancaria o bonos, teniendo en cuenta el valor de impuesta; y toma el valor de la deuda de los accionistas con el porcentaje de interés de retorno de los mismos. En este escenario el WACC da 18,10%

Tabla 18 Flujo de caja Propuesta 1

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Beneficios	\$ -	\$1.037.527.563,73	\$1.225.320.052,77	\$ 1.225.320.052,77	\$ 1.225.320.052,77	\$ 1.225.320.052,77
Costos Fijos + variables	\$ 530.401.342,58	\$ 555.394.076,00	\$ 580.386.809,42	\$ 606.504.215,84	\$ 633.796.905,56	\$ 662.317.766,31
Depreciaciones		\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
UAI	-\$ 530.401.342,58	\$ 472.133.487,73	\$ 634.933.243,35	\$ 608.815.836,92	\$ 581.523.147,21	\$ 553.002.286,46
Impuesto de la renta	\$ -	\$ 155.804.050,95	\$ 209.527.970,30	\$ 200.909.226,18	\$ 191.902.638,58	\$ 182.490.754,53
UDI	-\$ 530.401.342,58	\$ 316.329.436,78	\$ 425.405.273,04	\$ 407.906.610,74	\$ 389.620.508,63	\$ 370.511.531,93
Depreciación	\$ -	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
Inversión	-\$ 94.407.151,48					
Flujo de caja	-\$ 624.808.494,06	\$ 326.329.436,78	\$ 435.405.273,04	\$ 417.906.610,74	\$ 399.620.508,63	\$ 380.511.531,93

Fuente: Carlos Silva Angulo

Para el cálculo del flujo de caja se tomaron los valores de los beneficios y costos de las propuestas, en el año cero (2014) se generaron todos los costos operacionales y se evaluó el proyecto a 5 años (hasta 2019).

Tabla 19 VPN y TIR M Propuesta 1

VPN	\$ 588.486.488,49
TIR M	35%

Fuente: Carlos Silva Angulo

Como podemos ver el valor VPN es positivo por lo cual la propuesta es viable y en este caso genera un valor de \$588.486.488,49. Para apoyarnos en otro indicador financiero para evaluar las propuestas hallamos la TIR Mejorada, este valor es generado por los flujos de caja de cada año de la propuesta, con el interés de la deuda y el interés del capital, para el caso particular la TIR M es de 35% un indicador positivo y por encima del beneficio esperado por accionistas que se estipula en 10%⁸. Esto quiere decir que esta propuesta si es viable para el negocio.

10.2.2 Escenario 2

El escenario 2 consta de la compra de la maquina montacargas y la distribución de bodega utilización máxima capacidad actual.

Costo total de la propuesta:

Tabla 20 Costo Propuesta 2

Alternativa	Costo
Check list	\$ 160.000,00

⁸ Valor tomado de retorno de inversión esperado por proyecto accionistas: Mario Salazar.

Estandarización de procesos	\$ -
Check list Responsable de la carga	\$ 160.000,00
Documentación necesaria en PRE	\$ -
Vinculación de terceros	\$ -
Condiciones necesarias almacenamiento mercancía peligrosa	\$ 877.616,00
Redistribución de bodega (B)	\$ 57.485.664,00
Estudio de cargas de trabajo	\$ -
Adquisición de maquina montacargas	\$ 50.000.000,00
Divisores sujeción de carga peligrosa clase 3	\$ 660.000,00
Cambio tipología camiones despachados a campo	\$ -
Total	\$ 109.343.280,00
Deuda	\$ 109.023.280,00

Fuente: Carlos Silva Angulo

Para el cálculo del WACC es necesario el cálculo del k_d y k_e que se encuentran en anexos de la propuesta, los valores de Redistribución de bodega, adquisición del montacargas, divisores de sujeción y las condiciones necesarias de almacenamiento mercancías peligrosas. Serán el valor del crédito. Valor total: \$109.023.280 COP.

Calculo WACC

	Monto \$	Tasa ponderada %	Interes \$
Deuda	109.023	10,95%	11942,9
Capital	168.000	22,11%	37148,5
	277.023		49091,5
WACC		17,72%	

El valor (*weighted average cost of capital*) es el promedio ponderado del costo de capital, en este caso toma el valor de la deuda con interés de la entidad bancaria o bonos, teniendo en cuenta el valor de impuesta; y toma el valor de la deuda de los accionistas con el porcentaje de interés de retorno de los mismos. En este escenario el WACC da 17,72%.

Tabla 21 Flujo de caja propuesta 2

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Beneficios	\$ -	\$ 1.577.557.563,73	\$ 1.863.095.482,77	\$ 1.863.095.482,77	\$ 1.863.095.482,77	\$ 1.863.095.482,77
Costos Fijos + variables	\$ 595.884.069,08	\$ 623.962.376,00	\$ 652.040.682,92	\$ 681.382.513,65	\$ 712.044.726,77	\$ 744.086.739,47
Depreciaciones	\$ -	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
UAI	-\$ 595.884.069,08	\$ 943.595.187,73	\$ 1.201.054.799,85	\$ 1.171.712.969,11	\$ 1.141.050.756,00	\$ 1.109.008.743,29
Impuesto de la renta	\$ -	\$ 311.386.411,95	\$ 396.348.083,95	\$ 386.665.279,81	\$ 376.546.749,48	\$ 365.972.885,29
UDI	-\$ 595.884.069,08	\$ 632.208.775,78	\$ 804.706.715,90	\$ 785.047.689,31	\$ 764.504.006,52	\$ 743.035.858,01
Depreciacion	\$ -	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
Inversion	-\$ 109.023.280,00					
Flujo de caja	-\$ 704.907.349,08	\$ 642.208.775,78	\$ 814.706.715,90	\$ 795.047.689,31	\$ 774.504.006,52	\$ 753.035.858,01

Fuente: Carlos Silva Angulo

Para el cálculo del flujo de caja se tomaron los valores de los beneficios y costos de las propuestas, en el año cero (2014) se generaron todos los costos operacionales y se evaluó el proyecto a 5 años (hasta 2019).

Tabla 22 VPN y TIR M Propuesta 2

VPN	\$ 1.652.207.728,38
TIR M	50%

Fuente: Carlos Silva Angulo

Como podemos ver el valor VPN es positivo por lo cual la propuesta es viable y en este caso genera un valor de \$1.652.207.728,38. Para apoyarnos en otro indicador financiero para evaluar las propuestas hallamos la TIR Mejorada, este valor es generado por los flujos de caja de cada año de la propuesta, con el interés de la deuda y el interés del capital, para el caso particular la TIR M es de 50% un indicador positivo y por encima del beneficio esperado por accionistas que se estipula en 10%. Esto quiere decir que esta propuesta si es viable para el negocio.

10.2.3 Escenario 3

El escenario 3 consta de la compra de la maquina montacargas y el cambio de la bodega por una más pequeña (900m2 totales).

Costo total de la propuesta:

Tabla 23 Costo propuesta 3

Alternativa	Costo
Check list	\$ 160.000,00
Estandarización de procesos	\$ -
Check list Responsable de la carga	\$ 160.000,00
Documentación necesaria en PRE	\$ -
Vinculación de terceros	\$ -
Condiciones necesarias almacenamiento mercancía peligrosa	\$ 877.616,00
Redistribución de bodega (C)	\$ 30.697.135,48
Estudio de cargas de trabajo	\$ -
Adquisición de maquina montacargas	\$ 50.000.000,00
Divisores sujeción de carga peligrosa clase 3	\$ 660.000,00

Cambio tipología camiones despachados a campo	\$ -
Total	\$ 82.554.751,48
Deuda	\$ 82.234.751,48

Fuente: Carlos Silva Angulo

Para el cálculo del WACC es necesario el cálculo del k_d y k_e que se encuentran en anexos de la propuesta, los valores de Redistribución de bodega, adquisición del montacargas, divisores de sujeción y las condiciones necesarias de almacenamiento mercancías peligrosas. Serán el valor del crédito. Valor total: \$82.234.751.48 COP.

	Monto \$	Tasa ponderada %	Interes \$
Deuda	82.234	10,95%	9008,3
Capital	168.000	22,11%	37148,5
	250.234		46156,9
WACC		18,45%	

El valor (*weighted average cost of capital*) es el promedio ponderado del costo de capital, en este caso toma el valor de la deuda con interés de la entidad bancaria o bonos, teniendo en cuenta el valor de impuesta; y toma el valor de la deuda de los accionistas con el porcentaje de interés de retorno de los mismos. En este escenario el WACC da 18,45%.

Tabla 24 Flujo de caja propuesta 3

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Beneficios	\$ -	\$ 554.800.291,00	\$ 655.219.143,67	\$ 655.219.143,67	\$ 655.219.143,67	\$ 655.219.143,67
Costos Fijos + variables	\$ 295.475.525,48	\$ 309.398.456,00	\$ 323.321.386,52	\$ 337.870.848,91	\$ 353.075.037,11	\$ 368.963.413,78
Depreciaciones		\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
UAI	-\$ 295.475.525,48	\$ 235.401.835,00	\$ 321.897.757,15	\$ 307.348.294,76	\$ 292.144.106,56	\$ 276.255.729,89
Impuesto de la renta	\$ -	\$ 77.682.605,55	\$ 106.226.259,86	\$ 101.424.937,27	\$ 96.407.555,16	\$ 91.164.390,86
UDI	-\$ 295.475.525,48	\$ 157.719.229,45	\$ 215.671.497,29	\$ 205.923.357,49	\$ 195.736.551,39	\$ 185.091.339,02
Depreciación	\$ -	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
Inversión	-\$ 82.234.751,48					
Flujo de caja	-\$ 377.710.276,96	\$ 167.719.229,45	\$ 225.671.497,29	\$ 215.923.357,49	\$ 205.736.551,39	\$ 195.091.339,02

Fuente: Carlos Silva Angulo

Para el cálculo del flujo de caja se tomaron los valores de los beneficios y costos de las propuestas, en el año cero (2014) se generaron todos los costos operacionales y se evaluó el proyecto a 5 años (hasta 2019).

Tabla 25 VPN y TIR M Propuesta 3

VPN	\$ 242.901.165,67
TIR M	31%

Fuente: Carlos Silva Angulo

Como se puede ver el valor VPN es positivo por lo cual la propuesta es viable y en este caso genera un valor de \$242.901.165,67. Para apoyarnos en otro indicador financiero para evaluar las propuestas hallamos la TIR Mejorada, este valor es generado por los flujos de caja de cada año de la propuesta, con el interés de la deuda y el interés del capital, para el caso particular la TIR M es de 31% un indicador positivo y por encima del beneficio esperado por accionistas que se estipula en 10%. Esto quiere decir que esta propuesta si es viable para el negocio.

10.2.4 Escenario 4

El escenario 3 consta del alquiler de la maquina montacargas y el cambio de la bodega por una más pequeña (900m2 totales).

Costo total de la propuesta:

Tabla 26 Costo propuesta 4

Alternativa	Costo
Check list	\$ 160.000,00
Estandarización de procesos	\$ -
Check list Responsable de la carga	\$ 160.000,00
Documentación necesaria en PRE	\$ -
Vinculación de terceros	\$ -
Condiciones necesarias almacenamiento mercancía peligrosa	\$ 877.616,00
Redistribución de bodega (C)	\$ 30.697.135,48
Estudio de cargas de trabajo	\$ -
Arriendo montacargas año	\$ 42.000.000,00
Divisores sujeción de carga peligrosa clase 3	\$ 660.000,00
Cambio tipología camiones despachados a campo	\$ -
Total	\$ 74.554.751,48
Deuda	\$ 32.234.751,48

Fuente: Carlos Silva Angulo.

Para el cálculo del WACC es necesario el cálculo del k_d y k_e que se encuentran en anexos de la propuesta, los valores de Redistribución de bodega, adquisición del montacargas,

divisores de sujeción y las condiciones necesarias de almacenamiento mercancías peligrosas. Serán el valor del crédito. Valor total: \$ 32.234.751,48 COP.

	Monto \$	Tasa ponderada %	Interes \$
Deuda	32.234	10,95%	3531,1
Capital	168.000	22,11%	37148,5
	200.234		40679,6
WACC		20,32%	

El valor (*weighted average cost of capital*) es el promedio ponderado del costo de capital, en este caso toma el valor de la deuda con interés de la entidad bancaria o bonos, teniendo en cuenta el valor de impuesta; y toma el valor de la deuda de los accionistas con el porcentaje de interés de retorno de los mismos. En este escenario el WACC da 20,32%.

Tabla 27 Flujo de caja propuesta 4

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Beneficios	\$ -	\$ 554.800.291,00	\$ 655.219.143,67	\$ 655.219.143,67	\$ 655.219.143,67	\$ 655.219.143,67
Costos Fijos + variables	\$ 335.585.525,48	\$ 351.398.456,00	\$ 367.211.386,52	\$ 383.735.898,91	\$ 401.004.014,36	\$ 419.049.195,01
Depreciaciones		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
UAI	-\$ 335.585.525,48	\$ 203.401.835,00	\$ 288.007.757,15	\$ 271.483.244,76	\$ 254.215.129,31	\$ 236.169.948,66
Impuesto de la renta	\$ -	\$ 67.122.605,55	\$ 95.042.559,86	\$ 89.589.470,77	\$ 83.890.992,67	\$ 77.936.083,06
UDI	-\$ 335.585.525,48	\$ 136.279.229,45	\$ 192.965.197,29	\$ 181.893.773,99	\$ 170.324.136,64	\$ 158.233.865,60
Depreciación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversión	-\$ 32.234.751,48					
Flujo de caja	-\$ 367.820.276,96	\$ 136.279.229,45	\$ 192.965.197,29	\$ 181.893.773,99	\$ 170.324.136,64	\$ 158.233.865,60

Fuente: Carlos Silva Angulo.

Para el cálculo del flujo de caja se tomaron los valores de los beneficios y costos de las propuestas, en el año cero (2014) se generaron todos los costos operacionales y se evaluó el proyecto a 5 años (hasta 2019).

Tabla 28 VPN y TIR M propuesta 4

VPN	\$ 127.222.858,20
TIR M	28%

Fuente: Carlos Silva Angulo

Como se puede ver el valor VPN es positivo por lo cual la propuesta es viable y en este caso genera un valor de \$127.222.858,20. Para basarse en otro indicador financiero para evaluar las propuestas hallamos la TIR Mejorada, este valor es generado por los flujos de caja de cada año de la propuesta, con el interés de la deuda y el interés del capital, para el

caso particular la TIR M es de 28% un indicador positivo y por encima del beneficio esperado por accionistas que se estipula en 10%. Esto quiere decir que esta propuesta si es viable para el negocio.

10.3 Conclusiones indicador financiero propuestas

Aunque en la evaluación financiera las propuestas más rentables para los accionistas es el aprovechamiento de la bodega actual al máximo, en donde se propone la participación de otras empresas operadoras o de servicios petroleros, o también el aumento en la capacidad para PRE. La propuesta fue presentada a la directora operativa de OIL&GAS en donde actualmente no ve viable la posibilidad de nuevos clientes o el aumento de PRE, puesto que se pacta un contrato, y el sector petrolero en relación al transporte se ha visto perjudicado por la construcción del oleoducto bicentenario, que dejó de usar el 30% de la flota de transporte de carga líquida, esta flota y empresas actualmente están prestando servicios en otros mercados de carga suelta.

11 Conclusiones

- En la calificación de la matriz motricidad dependencia se pudo encontrar que, la falta de condiciones seguras de almacenamiento de mercancías peligrosas, representan una variable muy crítica para la UN, como se pudo evidenciar en el desarrollo del trabajo de grado, se estandarizan las señalización en lugar de almacenamiento, se establece un lugar apropiado para el almacenamiento de las mismas teniendo en cuenta el Pareto de mercancías peligrosas que maneja la unidad, estas mercancías son la clase 3, que cuentan con un punto de ignición bastante bajo, por lo cual se evitó el contacto directo con posibles chispas.
- Por medio de las acciones tomadas se pudo reducir en un 57% el descargue de los camiones lo cual redujo en 49 minutos esta operación. Se cambiaron las tipologías de despachos a PRE por vehículos de mayor capacidad siempre teniendo en cuenta la opción de los despachos, esto redujo el 23,90% el costo logístico asociado a transporte. Todas las listas de chequeo de condiciones de almacenamiento, despacho, y recibo de camiones están encaminadas al cumplimiento de la normativa asociada a transporte, las multas por incumplimiento de las mismas va desde 20 smmlv hasta 200 y la cancelación de la licencia de transporte. Se propone la vinculación de terceros para ahorrar la intermediación de cobros de empresas, el ahorro asociado a esta alternativa para enero de 2014 es de 63 millones. En la propuesta de redistribución de bodega se aumentaron las capacidades de almacenamiento de la bodega actual en un 21% y 62% respectivamente, también se propuso el cambio por una bodega más pequeña generando un ahorro del 50% del valor de arriendo actual, respetando siempre las condiciones por tipología de almacenamiento. se distribuyeron 10 actividades del aux de RYD para el aux de SAP, para garantizar un balanceo adecuado de línea y evitar el pago de horas extras, con esto y las mejoras anteriores se pudo reducir en 4 operarios la nómina actual.

- A partir del análisis financiero se puede ver que los cuatro (4) escenarios son rentables, pero bajo las condiciones actuales de transporte petrolero carga seca la propuesta más viable es el cambio por una bodega más pequeña, en donde tenemos una TIR M (tasa interna de retorno mejorada) y un VPN (valor presente neto) de 31% y \$242.901.165,67 respectivamente.

12 Recomendaciones

- En la propuesta se propone la adquisición de cuatro (4) láminas de sujeción, estas láminas solamente serán cargadas en los vehículos cuando la carga no pueda estar en contacto con la mercancía peligrosa en caso de accidente.
- Según la propuesta de distribución de bodega se recomienda, que si aumentan sus operaciones (nuevos contratos o mayor capacidad pedida por PRE) deben adquirir una bodega de mayor tamaño teniendo en cuenta la capacidad total máxima permitida.
- Se debe tener en cuenta la tipologías de almacenamiento respetado siempre las restricciones de las mismas como tiempo máximo permitido en bodega, el lugar de almacenamiento de mercancía peligrosa no debe superar los 1000 luxes.
- Se recomienda a la UN OIL&GAS la implementación de las propuestas pues ya poseen una validación técnica y financiera bajos los parámetros de la organización.
- El presente trabajo de grado está dirigido para el Pareto de las mercancías peligrosas encontrado durante la operación de noviembre de 2013, por lo cual se recomienda que este sea revisado con una periodicidad de un semestre o un año, si las mercancías peligrosas son distintas a la clase 3 consultar la NTC correspondiente al nuevo Pareto.

13 Bibliografía

BALLOU, Ronald H. Logística. Administración de la cadena de suministros. Pearson Education. 5ta Edición. México 2004.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, GUIA AMBIENTAL DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE POR CARRETERA DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Adex, TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIRGOSAS, distribución física internación de mercancías, México, 2012.

ICONTEC, NTC 2801, transporte de mercancías peligrosas clase 3. Condiciones de transporte terrestre. 2005.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609, manejo y transporte terrestre de mercancías peligrosas por carretera.

IMPEE, instituto mexicano de profesionales en envase y embalaje, GUIA DE EMBARQUE PARA LA CARGA Y ASEGURAMIENTO DE EMBALAJES, DE MATERIALES Y MERCANCIAS PELIGROSAS. 2000.

KAPLAN Robert S. NORTON David P. Cuadro de mando integral (the balanced scorecard). Harvard Business School. Ediciones gestión 2000. 2da Edición. Barcelona.

BALLOU, Ronald H. Logística. Control y planificación. Pearson Education. 5ta Edición. Madrid 1991.

Angela Maria Jaramillo, Preparación y evaluación de proyecto, clase VPN y TIR, Pontificia Universidad Javeriana, 2012 – III.

ANEXOS

- Estudio de tiempos: tiempos observados operación descargue, el estudio de tiempos solo fue aplicado para el cliente Meta Petroleum (Pacific Rubiales), en la tabla 2 se pueden ver estos tiempos con las sub operaciones.

Tabla 29 Tiempos Operación descargue OIL&GAS

PLACA	TIPO	CLIENTE	MERCANCÍA	ESPERA DEL TRANSPORTADOR	UBICACIÓN MUELLE	DESCARGUE	ENTREGA DOCUMENTOS	SALIDA DEL VEHÍCULO	TOTAL	Tiempo de uso CDM	DISCREPANCIAS
SYS838	SENCILLO	Pacific Rubiales	PROYECTO RUBIALES	2:17:00	0:05:00	1:15:00	0:11:00	0:07:00	3:55:00	1:31:00	NINGUNA
USB700	SENCILLO	Pacific Rubiales	H.COMPLEMENTOS	3:15:00	0:20:00	1:16:00	0:21:00	0:41:00	5:53:00	1:57:00	NINGUNA
VAH592	TURBO	Pacific Rubiales	OPERACIÓN	2:18:00	0:18:00	1:54:00	1:11:00	0:03:00	5:44:00	3:23:00	NINGUNA
XLA229	TRACTOMULA	Pacific Rubiales	CODIFER	2:00:00	0:08:00	2:12:00	0:04:00	0:19:00	4:43:00	2:24:00	NINGUNA
VDT243	TURBO	Pacific Rubiales	PROYECTO QUIFA	2:28:00	0:17:00	0:52:00	0:07:00	0:14:00	3:58:00	1:16:00	NINGUNA
SZV164	SENCILLO	Pacific Rubiales	EXXON MOBIL	2:30:00	0:05:00	0:59:00	0:17:00	0:04:00	3:55:00	1:21:00	FALTANTES
SR0494	TURBO	Pacific Rubiales	H.COMPLEMENTOS	0:30:00	0:03:00	2:23:00	0:23:00	0:04:00	3:23:00	2:49:00	NINGUNA
THL300	SENCILLO	Pacific Rubiales	E.MEDELLIN	4:43:00	0:17:00	1:15:00	0:11:00	0:05:00	6:31:00	1:43:00	NINGUNA
RBE248	PATINETA	Pacific Rubiales	PROYECTO QUIFA	2:54:00	0:12:00	1:11:00	0:08:00	0:25:00	4:50:00	1:31:00	FALTANTES
SRN750	TRACTOMULA	Pacific Rubiales	PROYECTO RUBIALES	2:05:00	0:05:00	1:45:00	0:17:00	0:10:00	4:22:00	2:07:00	NINGUNA
SYU124	TRACTOMULA	Pacific Rubiales	I.CENO	5:45:00	0:07:00	1:53:00	0:36:00	0:31:00	8:52:00	2:36:00	NINGUNA
XUF380	TURBO	Pacific Rubiales	PROYECTO RUBIALES	3:11:00	0:54:00	0:46:00	0:34:00	0:06:00	5:31:00	2:14:00	NINGUNA
USC093	TURBO	Pacific Rubiales	CASAVAL	4:40:00	0:36:00	0:55:00	0:45:00	0:13:00	7:09:00	2:16:00	DEVOLUCION
SRO494	TURBO	Pacific Rubiales	I.CENO	3:22:00	1:41:00	1:12:00	0:09:00	0:04:00	6:28:00	3:02:00	NINGUNA
USA921	SENCILLO	Pacific Rubiales	PROYECTO RUBIALES	0:55:00	0:09:00	1:14:00	0:30:00	0:20:00	3:08:00	1:53:00	NINGUNA
SUA172	SENCILLO	Pacific Rubiales	FERRETERIA TUVAPOR	2:36:00	0:02:00	1:59:00	0:40:00	0:13:00	5:30:00	2:41:00	NINGUNA
SMR545	SENCILLO	Pacific Rubiales	PROYECTO QUIFA	1:24:00	0:19:00	0:25:00	0:12:00	3:10:00	5:30:00	0:56:00	NINGUNA
TBZ188	TURBO	Pacific Rubiales	PROYECTO QUIFA	5:36:00	0:10:00	1:20:00	0:22:00	0:12:00	7:40:00	1:52:00	NINGUNA
WZH573	SENCILLO	Pacific Rubiales	E.IMPORTADOS	3:18:00	1:04:00	2:48:00	0:45:00	0:02:00	7:57:00	4:37:00	NINGUNA
XVI001	SENCILLO	Pacific Rubiales	NEXANS	2:20:00	0:47:00	1:09:00	0:04:00	0:20:00	4:40:00	2:00:00	DEVOLUCION

Fuente: Estudio de tiempos, realizado por Carlos Silva Angulo, OIL&GAS, Febrero – Marzo de 2014.

Después de realizado el estudio de tiempos observados se procede a validar estadísticamente si los datos son confiables, en este caso tenemos 20 datos, lo cual con un nivel de confianza del 90% se busca en la tabla el valor de la distribución T-Student (90%,20), el cual tiene un valor de 1,325. Para la validación estadística necesitamos el promedio de los datos (tiempo total), la desviación estándar y la varianza de los mismos datos. Con la información anterior obtenemos el valor ID (intervalo deseado) $ID = \text{PROMEDIO} * (1 - \text{CONFIANZA})$, y el IM (intervalo de la muestra) $IM = (T_{(90,20)} * \text{Desvest}) / \sqrt{n}$, n = número de datos; los datos son estadísticamente confiables si y solo si $ID > IM$, de lo contrario se deben tomar más datos y realizar el mismo análisis estadística modificando la variables intrínsecas del proceso, realizando la misma validación.

Ilustración 29 Validación estadística tiempos observados operación descargue

VALIDACIÓN ESTADÍSTICA				
Media	5:28:57	Intervalo deseado	ID	0,02284375
Varianza	0:06:14	Intervalo medido	IM	0,019498705
Des. Est.	1:34:46	El intervalo deseado es mayor que el intervalo medido por lo que los datos son estadísticamente confiables		
Confianza	90%			
$T_{(90,20)}$	1,325			

Fuente: Estudio de tiempos, realizado por Carlos Silva Angulo, OIL&GAS, Febrero – Marzo de 2014.

En este caso el valor $ID > IM$, por lo cual los datos tomados son estadísticamente confiables y bajo ellos se puede inferir y tomar decisiones.

Tabla 30 Calificación MMD

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1 Inspección de la mercancía al detalle en el CDM	5	0	0	0	3	5	3	0	0	3	0	3	0	0	1	0	3	0	5	0	0	3	3	0	0	0	3	0	0	0	1	41	
2 Tiempos altos en recibo y descargue de vehículos.	0	3	5	5	1	3	0	3	0	0	1	0	0	0	5	5	0	0	5	3	0	3	0	5	3	0	5	0	3	0	0	58	
3 Falta de personal de descargue.	5	5	5	3	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	0	5	3	0	1	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	47	
4 Falta de productividad de personal en la bodega OIL&GAS.	5	5	0	0	3	0	0	1	3	0	0	0	1	3	1	0	0	0	1	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	28	
5 Falta de maquinas de ayuda para el descargue (1 montacargas para la plataforma)	0	0	3	3	5	0	5	0	5	0	3	0	0	0	5	0	3	0	0	0	0	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	33	
6 Falta de indicadores de gestión para la operación de descargue	0	5	0	3	5	5	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
7 Incremento del costo logístico por uso de vehículos pequeños (<10 Ton), porcentaje de utilización	0	5	3	3	3	5	3	0	5	0	5	1	0	0	5	3	5	3	3	0	3	5	3	0	0	0	5	0	5	3	3	79	
8 Falta de uso adecuado de Plataforma CDM Cross docking	0	3	3	3	1	1	0	0	3	0	3	0	0	0	0	1	5	0	3	0	0	3	3	3	3	0	5	3	3	0	0	43	
9 Transportadores no fidelizados como terceros	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	3	0	23	
10 Estudio de buenas practicas en el mercado de manejo de camiones con mercancías peligrosas	3	5	0	3	3	0	5	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90	
11 Mercancías peligrosas tratadas como mercancía CARGA SECA.	1	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	0	0	0	34	
12 Subutilización instalada de la bodega	0	0	0	0	3	5	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	3	3	0	3	0	1	33	
13 Falta de registro de mercancías peligrosas almacenadas	5	3	5	3	3	5	0	0	3	3	0	0	1	0	3	0	0	5	0	0	3	3	0	0	1	0	0	0	1	3	50		
14 Riesgo de seguridad industrial por no delimitación de espacios de tránsito	0	0	0	3	5	0	3	0	3	0	1	3	3	1	0	0	0	1	0	3	0	3	0	0	0	3	0	0	1	0	0	33	
15 Falta de condiciones seguras de almacenamiento por tipologías Pareto de mercancías peligrosas	1	0	0	1	0	0	3	3	1	3	5	1	5	3	1	0	0	1	0	3	1	0	1	1	5	3	1	1	3	3	50		
16 Falta de control de ubicación en bodega de mercancías lo cual retrasa el proceso de cargue de los	0	3	1	1	3	1	3	1	0	3	3	1	3	1	0	0	3	0	0	0	5	3	1	1	5	3	1	0	0	3	43		
17 Falta de maquina Apiladora de carga para movilizar mercancías, actualmente no existe	0	5	0	0	5	5	0	3	0	5	0	1	0	3	0	1	0	0	1	0	0	3	3	0	0	1	0	0	0	0	36		
18 Implementación de Logística 38/24 operación CrossDocking urbano	0	5	5	5	5	3	0	3	5	5	0	5	1	0	0	3	5	5	0	0	5	5	5	3	5	3	0	5	0	5	31		
19 Nuevas transportadoras en el mercado petrolero de carga SECA con experiencia de plataforma CrossDocking	3	0	0	0	1	0	3	3	1	5	0	1	1	1	0	0	0	5	0	3	5	0	3	0	0	3	0	0	3	1	0	42	
20 Reproceso de inspección de mercancía, se inspecciona en recibo, almacén y despacho	5	5	1	0	0	5	1	0	0	3	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1	1	0	0	5	41
21 Vehículos cargados no cuentan con la señalización adecuada de transporte de mercancías peligrosas según la normativa	3	0	0	1	0	3	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	3	22
22 Falta de documentación o personal que pueda atender novedades en carretera	0	0	0	0	0	5	3	0	3	5	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	1	30	
23 Falta de indicadores de gestión en la operación de despacho de vehículos	0	0	0	1	0	5	0	3	1	5	0	3	3	3	3	1	5	3	1	3	3	5	5	5	3	0	3	3	5	3	78		
24 Altos tiempos de estadía en planta por parte de los transportadores para cargar un vehículo.	1	3	1	5	3	5	3	0	3	0	0	0	0	0	5	3	5	1	5	5	0	3	3	3	0	5	0	3	0	0	70		
25 Falta de cumplimiento de horas estipuladas de llegada de vehículos para descargue, no cumplido 82%	0	3	0	5	0	5	0	3	5	0	0	1	0	0	0	5	1	0	0	0	0	1	3	3	3	0	1	0	1	0	0	40	
26 Cumplimiento del 70% de las citas de CARGUE	0	3	0	5	0	5	0	3	5	0	0	1	0	0	0	5	1	0	0	0	0	3	3	3	0	0	1	0	1	0	0	33	
27 No se consolidan las mercancías peligrosas de manera adecuada con la carga seca en los vehículos cargados	0	3	1	3	5	5	3	3	0	3	1	5	0	3	0	3	1	5	0	3	0	3	3	3	0	0	3	3	3	0	3	68	
28 Falta de espacio y alistamiento de solicitudes de cargue	0	3	1	3	5	5	5	3	0	3	1	5	0	3	1	3	1	5	0	1	0	0	1	3	0	0	3	0	0	0	0	55	
29 Falta de un checklist de inspección de vehículos final cuando esta cargado con la normativa actual de transporte de mercancía peligrosa por carretera	1	0	5	0	0	0	0	1	3	0	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	26		
30 Falta de acuerdo de operación de vehículos movilizados para cumplimiento de entregas en campo	1	0	0	0	0	0	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	3	1	0	3	3	0	0	0	0	3	32	
31 Falta tiempos estandarizados en ruta	0	0	0	0	0	3	5	0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	5	3	3	0	5	3	0	3	3	0	0	0	5	3	50	
32 Contacto directo con proveedores de clientes	3	0	0	0	1	3	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	5	1	3	3	0	1	0	0	3	0	0	1	3	3	0	35	
	37	69	32	66	58	97	66	52	38	93	28	42	32	21	16	46	38	62	35	48	41	36	68	58	35	37	44	48	20	52	26	43	1484

Fuente: Calificación Matriz Motricidad Dependencia, Realizado por: Carlos Silva Angulo.

Valores de calificación:

- 5 alta dependencia.
- 3 Dependencia media.
- 1 Poca dependencia.
- 0 no existe dependencia de la variable frente a la otra.

Ficha técnica Montacargas Toyota:

Ficha técnica Montacargas TOYOTA 32-8FG25(2TON)	
	Versión B
CAPACIDAD DE CARGA BASICA	2.500 kg
CENTRO DE CARGA	500 mm
TIPO DE MOTOR DUAL	gasolina/gas
POSICION DE TRABAJO	sentado
TIPOS DE RUEDA	neumáticos
RUEDA	2 delanteras 2 traseras
LONGITUD DE HORQUILLAS	1.070 mm
ALTURA MAXIMA DE HORQUILLAS	4.500 mm
MODELO	4Y
POTENCIA KW/RPM	47/2.400
CILINDRADA	2.237 c.c.
TRANSMISIÓN	Automática
RADIO DE GIRO MINIMO	2.700 mm

Fuente: Toyocosta, distribuidor autorizado Toyota.

Clasificación de los extintores.

Según la clase de fuego, para el caso particular los extintores usados para la clase tres serán BC.

Tabla 31 Clasificación de extintores

Tipo de extintor	Utilización
A	Combustibles sólidos ordinarios
B	Líquidos y gases inflamables
C	Equipos eléctricos energizados
D	Metales alcalinos
K	Aceites y grasas de origen vegetal y animal

Calculo KD KE Propuesta 1

Valores en millones de pesos, todos los valores son tomados a un año, tasas de interés E.A.

Costo de la Deuda	\$ Capital	% Tasa	\$ Interes
CityBank	94.407	16,35%	15.436
	94.407	16,35%	15.436
Impuesto de Renta	33,0%		
Costo de la Deuda Kd	10,95%		

El kd Costo de la deuda, es el valor de la tasa por el valor de complementario de los impuestos, en este caso el impuesto de la renta, así mismo el valor tasa es el valor de los intereses en pesos sobre el capital de la deuda, el interés puede ser variable dependiendo de la entidad financiera que preste el servicio y las condiciones. En el caso particular se tomó la tasa de interés del CityBank ya que la organización tiene cuenta en esta corporación financiera.

Costo del Capital Propio	\$ Monto	% Tasa	\$ Interés
Ricardo Salazar	93.000	22,15%	20603,0
Inversiones Jose Salazar	75.000	22,06%	16545,6
	168.000	0,221	37148,5
Tasa Ponderada Ke	22,11%		

Costo del capital propio, este costo al igual que el costo anterior tiene en cuenta la tasa esperada de los inversionistas, esta tasa tiene un efecto según el mercado y sector en el cual se encuentre la empresa, en este caso el sector es el transporte terrestre de carga y el mercado, es el mercado petrolero.

Calculo KD KE Propuesto 2

Costo de la Deuda	\$ Capital	% Tasa	\$ Interes
CityBank	109.023	16,35%	17.825
	109.023	16,35%	17.825
Impuesto de Renta	33,0%		
Costo de la Deuda Kd	10,95%		

El kd Costo de la deuda, es el valor de la tasa por el valor de complementario de los impuestos, en este caso el impuesto de la renta, así mismo el valor tasa es el valor de los

intereses en pesos sobre el capital de la deuda, el interese puede ser variable dependiendo de la entidad financiera que preste el servicio y las condiciones. En el caso particular se tomó la tasa de interés del CityBank ya que la organización tiene cuenta en esta corporación financiera.

Costo del Capital Propio Capital	\$ Monto	% Tasa	\$ Interés
Ricardo Salazar	93.000	22,15%	20603,0
Inversiones Jose Salazar	75.000	22,06%	16545,6
	168.000	0,221	37148,5
Tasa Ponderada Ke	22,11%		

Costo del capital propio, este costo al igual que el costo anterior tiene en cuenta la tasa esperada de los inversionistas, esta tasa tiene un efecto según el mercado y sector en el cual se encuentre la empresa, en este caso el sector es el transporte terrestre de carga y el mercado, es el mercado petrolero.

Calculo KD KE Propuesta 3

Costo de la Deuda Capital	\$ Capital	% Tasa	\$ Interes
CityBank	82.234	16,35%	13.445
	82.234	16,35%	13.445
Impuesto de Renta	33,0%		
Costo de la Deuda Kd	10,95%		

El kd Costo de la deuda, es el valor de la tasa por el valor de complementario de los impuestos, en este caso el impuesto de la renta, así mismo el valor tasa es el valor de los intereses en pesos sobre el capital de la deuda, el interese puede ser variable dependiendo de la entidad financiera que preste el servicio y las condiciones. En el caso particular se tomó la tasa de interés del CityBank ya que la organización tiene cuenta en esta corporación financiera.

Costo del Capital Propio Capital	\$ Monto	% Tasa	\$ Interés
Ricardo Salazar	93.000	22,15%	20603,0
Inversiones Jose Salazar	75.000	22,06%	16545,6
	168.000	0,221	37148,5
Tasa Ponderada Ke	22,11%		

Costo del capital propio, este costo al igual que el costo anterior tiene en cuenta la tasa esperada de los inversionistas, esta tasa tiene un efecto según el mercado y sector en el cual se encuentre la empresa, en este caso el sector es el transporte terrestre de carga y el mercado, es el mercado petrolero.

Calculo KD KE Propuesta 4

Costo de la Deuda	\$ Capital	% Tasa	\$ Interes
CityBank	32.234	16,35%	5.270
	32.234	16,35%	5.270
Impuesto de Renta	33,0%		
Costo de la Deuda Kd	10,95%		

El kd Costo de la deuda, es el valor de la tasa por el valor de complementario de los impuestos, en este caso el impuesto de la renta, así mismo el valor tasa es el valor de los intereses en pesos sobre el capital de la deuda, el interese puede ser variable dependiendo de la entidad financiera que preste el servicio y las condiciones. En el caso particular se tomó la tasa de interés del CityBank ya que la organización tiene cuenta en esta corporación financiera.

Costo del Capital Propio	\$ Monto	% Tasa	\$ Interés
Ricardo Salazar	93.000	22,15%	20603,0
Inversiones Jose Salazar	75.000	22,06%	16545,6
	168.000	0,221	37148,5
Tasa Ponderada Ke	22,11%		

Costo del capital propio, este costo al igual que el costo anterior tiene en cuenta la tasa esperada de los inversionistas, esta tasa tiene un efecto según el mercado y sector en el cual se encuentre la empresa, en este caso el sector es el transporte terrestre de carga y el mercado, es el mercado petrolero.