

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE
LOGISTICA Y ALMACENAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO DEL
AEROPUERTO ELDORADO DE LA PLANTA DE LA ORGANIZACIÓN TERPEL**

FREDDY ALEJANDRO PEÑA PEÑA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA**

2014

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE
LOGISTICA Y ALMACENAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO DEL
AEROPUERTO ELDORADO DE LA PLANTA DE LA ORGANIZACIÓN TERPEL**

FREDDY ALEJANDRO PEÑA PEÑA

**Monografía presentada como requisito para optar al título de
Especialista en Gerencia de Hidrocarburos**

Directora

Diana Carolina Jaimes García

Especialización en Gerencia y Evaluación de Proyectos

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA**

2014

“A Dios que me permitió la luz para prepararme y cumplir la misión que me ha encomendado.

A mis padres: Hercilia y Alejandro, por su constante apoyo.”

AGRADECIMIENTOS

El Autor expresa sus agradecimientos a:

La Universidad Industrial de Santander.

La Facultad de Ingenierías Físicoquímicas de la UIS.

La Directora de la presente Monografía Ingeniera Diana Carolina Jaimes García.

Los Docentes de la Especialización en Gerencia de Hidrocarburos.

Mis compañeros de Especialización.

Todos aquellos que de una u otra forma contribuyeron al desarrollo de la presente Monografía.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	15
1. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ALCANCE	17
1.1.1 Planteamiento del problema.	17
1.1.2 Alcance.	17
1.2. JUSTIFICACION	18
1.3. OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo general.	18
1.3.2 Objetivos específicos.	18
2. MARCO TEORICO	20
2.0 PROCEDIMIENTO DE LOGÍSTICA, PARA EL ABASTECIMIENTO DE LA EDS PLANTA TERPEL DEL AEROPUERTO ELDORADO	20
2.1 PLANTA DE ALMACENAMIENTO	20
2.2 FUNCIONES GENERALES DE LA PLANTA	20
2.3 PRINCIPIOS BÁSICOS PARA EL MANEJO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO	21
2.4 AREAS DE CARGUE Y DESCARGUE	22
2.5. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	28
2.5.1 Objetivos de la distribución en planta.	28
2.6 CONTROL DE INVENTARIOS	29
3. DIAGNOSTICOS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOGISTICA	31
3.1 OBJETIVO DE LA LOGÍSTICA EN TERPEL	31
3.2 ALCANCE	31
3.3. DIRECTRICES	31
3.3.1 Abastecimiento.	31
3.3.2 Plan de abastecimiento.	32
3.3.3 Plan de contingencia.	33
3.3.4 Aprobación de compras.	33
3.3.5 Sinergias logísticas.	33
3.3.6 Faltantes y devoluciones.	34
3.3.7 Devolución por calidad.	34
3.4. DISTRIBUCIÓN	34
3.4.1 Cumplimiento de los requisitos legales y generales de los medios de manejo.	35

	Pág.
3.4.2 Contratación de los medios de manejo.	35
3.4.3 Tipo de medios de manejo utilizados.	36
3.4.4 Seguridad física de los medios de manejo.	37
3.4.5 Tablas y tarifas del flete de los medios de manejo.	38
3.4.6 Pago de multas de los medios de manejo.	38
3.4.7 Entrega al cliente.	38
3.4.8 Compromiso calidad.	39
3.4.9 Pago por <i>Stand By</i> - tiempo de espera de los medios de manejo.	39
3.5. LOGISTICA INTERNACIONAL	39
3.5.1 Términos de negociación y condiciones comerciales.	39
3.5.2 Áreas de difícil acceso.	40
3.5.3 Carga peligrosa.	40
3.5.4 Contratación se servicios de logística (<i>trading</i>).	40
3.5.5 Gestión de recursos para transacciones internacionales.	41
3.5.6 Seguro de carga.	41
3.5.7 Manejo de sinergias logísticas.	42
3.5.8 Verificación de la mercancía.	42
3.5.9 Tolerancia de recibo en importaciones.	43
3.5.10 Niveles de servicio.	44
3.6 RESUMEN DEL DIAGNOSTICO	44
4. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO FISICO QUE PRESENTA ACTUALMENTE LA PLANTA TERPEL DEL AEROPUERTO ELDORADO	45
4.1. DESCRIPCION DE LA PLANTA	45
4.1.1 Generalidades.	45
4.1.2. Descripción de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.	46
4.1.2.1 Tanques de almacenamiento.	46
4.1.2.2 Recepción del producto.	47
4.1.2.3 Despacho del producto.	48
4.2. CAPACIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA	49
5. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOGISTICA Y ALMACENAMIENTO	52
5.1 VENTAS ACTUALES Y VENTAS PROYECTADAS	52
5.2 CAPACIDAD PROYECTADA	52
5.3 TANQUES DE ALMACENAMIENTO	53
5.4 RECEPCION DEL PRODUCTO	56
5.5. DESPACHO DEL PRODUCTO	57

	Pág.
5.5.1 Vehículos de cargue.	57
5.5.2 Brazos de cargue.	59
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFIA	62

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de planta	29

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tiempos de respuesta cotizaciones de servicios logísticos-Colombia (en días)	44
Tabla 2. Tanques de almacenamiento de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado	46
Tabla 3. Capacidad total de tanques de almacenamiento de JET A1 Complejo Ecopetrol Mansilla	48
Tabla 4. Capacidad de almacenamiento de RFLs	49
Tabla 5. Capacidad de almacenamiento de RFLs	58

GLOSARIO

Decantar: dejar quieto sin movimiento un producto en un tanque para que las partículas sólidas y agua bajen hasta el fondo del tanque.

Drenaje: retirar de la parte más baja de un tanque o filtro la acumulación de partículas sólidas y agua que se puedan presentar.

Rata de suministro: cantidad de combustible entregado en determinado tiempo.

RFL: vehículo diseñado o modificado especialmente para suministro de combustible a aeronaves.

RESUMEN

TITULO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOGISTICA Y ALMACENAMIENTO PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AEROPUERTO ELDORADO DE LA PLANTA DE LA ORGANIZACIÓN TERPEL *

AUTOR: PEÑA PEÑA, Freddy Alejandro **

PALABRAS CLAVES: Logística, almacenamiento, aeropuerto, Eldorado.

CONTENIDO:

El aporte que se da con el presente trabajo de monografía es dar opciones de soluciones a las dificultades que se encuentren en la EDS Planta de Aviación del Aeropuerto Eldorado, en lo relacionado a la logística del abastecimiento de la planta, como a la infraestructura necesaria para el volumen de ventas que proyecta la compañía, el cual prospecta un crecimiento significativo en volumen, el cual puede afectar la operación drásticamente.

Para esto se hace un diagnóstico de la logística que se está empleando actualmente para abastecer el aeropuerto con todas sus actividades, sumándole un análisis de la infraestructura física que se tiene en la actualidad de la planta con sus tanques, carros y plantas de aprovisionamiento, la cual nos indica si es la requerida o no para las ventas proyectadas a un mediano plazo.

Luego se generan algunas propuestas para dar solución a las necesidades encontradas tanto en la logística del abastecimiento de la planta, como a la infraestructura, las cuales se dan teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas y decretos aplicables. Se dan diferentes opciones, las cuales su aplicación depende de la proyección que se quiera dar y es a voluntad de la empresa que se genere alguna de estas o se opte por alguna otra opción que pudiera aplicarse. A esto se le suman algunas recomendaciones que sirven para mejorar esta operación teniendo presente los análisis realizados.

* Monografía.

** Facultad de Ciencias Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Directora: Diana Carolina Jaimes García.

ABSTRACT

TITLE: PROPOSED FOR IMPROVING THE LOGISTICS AND STORAGE PROCEDURES FOR THE SUPPLY OF AIRPORT ELDORADO PLANT OF THE ORGANIZATION TERPEL *

AUTHOR: PEÑA PEÑA, Freddy Alejandro **

KEYWORDS: logistics, warehousing, airport, Eldorado.

CONTENT:

The contribution they make to the present monograph is to work options for solutions to the difficulties that are in the EDS Aviation Plant Eldorado Airport, in relation to the logistics of supply of the plant, as the necessary infrastructure for sales volume projected by the company, which prospecting significant growth in volume, which can drastically affect the operation.

For this, a diagnosis of logistics is now being used to supply the airport with all its activities is done by adding an analysis of the physical infrastructure that is currently on the ground with their tanks, trucks and plant procurement, which indicates whether or not required for the medium term projected sales.

Proposals are then generated to solve the needs found in both the logistics of supply of the plant, such as infrastructure, which are given taking into account compliance with the rules and decrees. Options are given, which your application depends on the projection you want to give and willingness of the company to any of these is generated or opt for any other option that may apply. To this was added a few recommendations that might make this operation bearing in mind the analyzes performed.

* Monograph.

** Physical Chemical Sciences Faculty. Petroleum Engineering School. Director: Diana Carolina Jaimes García.

INTRODUCCION

La presente investigación busca mejorar los procedimientos de logística y sobre todo la capacidad de almacenamiento para el abastecimiento de la Planta de Terpel en Eldorado.

Se estableció a través de la investigación que la política de logística de la planta se fundamenta en un riguroso manejo de políticas y preceptos establecidos por dicha organización para todas sus plantas en el país. Un proceso estandarizado que tiene una matriz general de normatividad y cumplimiento.

No obstante, existen vacíos en la logística de almacenaje que es el aspecto fundamental que se trata en la presente propuesta y una capacidad de almacenaje que no cumple con los requisitos que norma la capacidad que debe tener una planta de distribución de combustibles en relación con sus ventas.

Por ello, se presenta una propuesta general para incrementar la capacidad de almacenamiento de dicha planta construyendo nuevos tanques, aumentando la capacidad de suministro por parte de su proveedor, incrementando los brazos de cargue y descargue necesarios para sus operaciones de abastecimiento y suministro e incrementando el número de vehículos con los que cuenta la Planta del Aeropuerto Eldorado de la ciudad de Bogotá D.C.

De esta forma, se detectaron las falencias de logística y almacenaje de dicha planta y aunque no son muchas, dada la normatividad rigurosa nacional y de logística y operación de la empresa, se establecieron soluciones prácticas para dichos problemas que se presentan a lo largo de la está Monografía.

El presente documento consta de cuatro capítulos a saber:

Primer capítulo: propuesta de mejoramiento de los procedimientos de logística y almacenamiento para el abastecimiento del Aeropuerto Eldorado de la Planta de la Organización Terpel, en el que se plantea el problema, el alcance de la investigación, se justifica, se proyectan los objetivos y se describen los procedimiento de logística que rigen las operaciones de dicha Planta.

Segundo capítulo: capacidad de almacenamiento físico que presenta actualmente la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, en el que hace una descripción general de la planta y se estudia su capacidad actual de almacenamiento.

Tercer capítulo: propuesta para el cubrimiento de las necesidades de almacenamiento que presenta actualmente la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, en el que se estudian las ventas actuales y proyectadas, la capacidad de almacenaje proyectada, se formula una propuesta de aumento de tanques de almacenamiento y sobre recepción y despacho del producto.

Cuarto capítulo: procedimiento de logística, para el abastecimiento de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, donde se estudia lo relativo a su planta almacenamiento, las funciones generales de la planta, los principios básicos para el manejo de los tanques de almacenamiento, las áreas de cargue y descargue, distribución en planta y control de inventarios.

Finalmente, se concluye y recomienda de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación.

1. ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y ALCANCE

1.1.1 Planteamiento del problema. Actualmente existen distintas formas de comercialización en el mercado de derivados de los hidrocarburos en el país en especial JET A-1, por esta razón se hace necesario ofrecer y mantener un buen servicio a los clientes de aviación en el Aeropuerto Eldorado. Con el crecimiento que presenta este aeropuerto y la búsqueda de nuevos clientes es necesario crecer y mejorar y no perder parte importante del mercado en la comercialización de combustible de aviación.

Teniendo en cuenta problemas como: desabastecimiento del proveedor, reportes de desatención al cliente, reportes de inconformidades, desorden en la programaciones de cargue y descargue, problemas de almacenamiento, se hace necesario mejorar los procedimientos de logística del proveedor de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, junto con las necesidades de almacenamiento de la Planta.

Lo anterior, puede conllevar a problemas muy graves, dentro de los que se encuentran pérdida de contratos, multas por el no cumplimiento a tiempo, con lo cual se tendría que despedir personal y se perdería parte del mercado.

Se tendrían que hacer nuevas y grandes inversiones, para recuperar lo perdido, lo cual haría que disminuyeran las ganancias de los socios, sin garantizar la recuperación de lo perdido.

1.1.2 Alcance. La presente Monografía desarrolla una propuesta que permite el mejoramiento de los procedimientos de logística que se manejan actualmente en el abastecimiento de la Planta Terpel en el Aeropuerto Eldorado, los cuales ayudarán a organizar y controlar mejor los procedimientos existentes.

También, se agrega una solución para las necesidades de crecimiento en almacenamiento que actualmente se presentan en la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, con las que servirán de guía para dar cumplimiento a las metas establecidas por la Compañía.

1.2. JUSTIFICACION

Actualmente, se realiza el abastecimiento de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, con una logística que funciona con muchas dificultades, problemas y, además, no aporta valor ya que al no tener un orden o procedimientos claros y actualizados, se generan inconvenientes que afectan la operación y el buen desempeño del servicio; teniendo presente que la capacidad de almacenamiento de la Planta, no es la mejor para los niveles de ventas actuales frente a los que se desean obtener.

Es por eso que se da la necesidad de unos procedimientos actualizados y mejorados para el proceso de logística y a una ampliación del almacenamiento que vaya acorde con las metas de la Compañía y de los logros que se quieren alcanzar, siendo el siguiente trabajo una propuesta para cumplir con las metas proyectadas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general.

Presentar una propuesta que contribuya al mejoramiento de los procedimientos de logística y necesidades de almacenamiento para el abastecimiento de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, teniendo presente las metas establecidas por la Compañía para dar cumplimiento a los compromisos con los clientes de aviación de la Organización Terpel en el Aeropuerto Eldorado.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Hacer un diagnóstico de los procedimientos de logística que actualmente se realizan y aplican para el abastecimiento de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.
- Evaluar la capacidad de almacenamiento física que presenta actualmente la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.
- Proponer acciones para el mejoramiento de los procedimientos de logística, aplicados en el abastecimiento de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.

- Plantear una propuesta que satisfaga las necesidades de almacenamiento que presenta actualmente la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado para el cumplimiento de las metas proyectadas.

2. MARCO TEORICO

2.0 PROCEDIMIENTO DE LOGÍSTICA PARA EL ABASTECIMIENTO DE LA EDS PLANTA TERPEL DEL AEROPUERTO ELDORADO

2.1 PLANTA DE ALMACENAMIENTO

La planta de almacenamiento es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de Terpel en la que existen objetivos bien definidos de almacenamiento y control.

Entre los elementos que forman la estructura del sistema logístico de la Planta de Terpel, el almacenamiento es una de las funciones que actúa en las dos (2) etapas del flujo de combustibles: el abastecimiento y la distribución, constituyéndose en la más importante actividad para el funcionamiento de la Planta en la EDS de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.

2.2 FUNCIONES GENERALES DE LA PLANTA

La manera de organizar y administrar la EDS de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado en la ciudad de Bogotá D.C., depende de varios factores tales como: la capacidad de almacenamiento esperada, el grado de descentralización deseado, la flexibilidad relativa de las operaciones de cargue y descargue y de la programación diaria de suministro de combustible a los aviones.

Sin embargo, para proporcionar un servicio eficiente, se deben desarrollar las siguientes funciones en forma eficiente:

- Recepción del combustible JET A1.
- Registro de entradas y salidas de los tanques de almacenamiento.
- Almacenamiento del combustible JET A1.
- Mantenimiento de los tanques de almacenamiento.

- Despacho del combustible JET A1.
- Coordinación de la Planta de Almacenamiento con los Departamentos de Control de Inventarios y Contabilidad de la Organización Terpel.

2.3 PRINCIPIOS BÁSICOS PARA EL MANEJO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO

La Planta de Almacenamiento, compuesta por cinco (5) tanques existentes, es un lugar especialmente estructurado y planificado para almacenar y controlar el combustible JET A1, antes de ser requerido para su descarga y suministro a los aviones.

Todo manejo y almacenamiento del combustible JET A1 es una operación que eleva el costo del combustible sin agregarle valor, razón por la cual se debe conservar el mínimo de existencias con el mínimo de riesgo de faltantes y al menor costo posible de operación.

Los siguientes principios deben tenerse en cuenta con relación a los tanques de almacenamiento y el combustible:

- Hay que llevar un registro al día y control interno de entradas y salidas.
- Es necesario informar a los Departamentos de Control de Inventario y a Contabilidad de los movimientos diarios de entradas y salidas de los tanques de almacenamiento, y a los Departamentos de Programación y Control de Producción de las existencias.
- Toda operación de entrada o de salida de combustible de los tanques de la planta de almacenamiento requiere la documentación autorizada de acuerdo con las políticas de Terpel.
- El ingreso a la zona de los tanques de almacenamiento debe estar prohibida a toda persona que no esté asignada a él y estará restringida a personal no autorizado.

- La disposición de los nuevos tanques que se construyan en la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado deberá ser lo más flexible posible, es decir, deberán disponerse de manera que puedan hacerse modificaciones o ampliaciones con una inversión mínima adicional.
- La disposición del nuevo tanque que se construya en la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado deberá facilitar las operaciones de cargue y descargue, sin generar afectaciones a las operaciones actuales.

2.4 AREAS DE CARGUE Y DESCARGUE

Las instalaciones de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado en la ciudad de Bogotá D.C., se encuentran sometidas a unas estrictas medidas de prevención de riesgos laborales y seguridad industrial cuyo cumplimiento es obligatorio para el personal que realiza alguna actividad en las mismas.

Acceso restringido: solo puede acceder a la zona de carga de camiones, las demás zonas de la instalación son de acceso restringido, por lo que no podrá acceder a ellas sin autorización expresa del Operador de Sala de Control.

Se prohíbe la introducción de mecheros, cerillas y elementos susceptibles que generen llama en las instalaciones de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.

Se prohíbe fumar.

Es obligatorio desactivar el teléfono móvil al entrar en la instalación de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado y mantenerlo desactivado hasta su salida de la misma.

Equipos de protección personal: los conductores deben utilizar con carácter general:

- Ropa de protección antiestática e ignífuga.
- Calzado homologado de seguridad antideslizante con puntera reforzada y antiestático.

- Guantes contra agresiones mecánicas, resistentes a los hidrocarburos.
- Gafas antisalpicaduras para los procesos de carga superior (circuito abierto).

Por el interior de la instalación, los vehículos se desplazarán como máximo a una velocidad de veinte (20) Km/h.

El conductor debe estacionar el vehículo en los lugares indicados para ello en el interior de la instalación.

No debe salir del C/C sin aplicar el freno de mano, debe mantener las llaves del vehículo siempre bajo su control y permanecer atento a cualquier indicación del personal de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.

Queda prohibido el acceso al domo del C/C salvo en los lugares previstos, donde es obligatorio, antes de acceder al mismo, la utilización de arnés asegurado a una línea de vida, en cuyo caso se subirá y bajará de frente al vehículo.

Cualquier operación que conlleve la apertura de las tapas superiores de algún compartimento de la cisterna, se realizará al menos diez (10) minutos después de finalizar la carga del último producto.

La manipulación de mangueras, apertura de tapas, etc., se ejecutará de acuerdo con las buenas prácticas para la manipulación manual de cargas.

La apertura de tapas debe hacerse evitando la incidencia de vapores al Operario, colocándose en dirección contraria al viento.

Se extremará la precaución durante los desplazamientos a pie por la instalación y muy especialmente en las zonas de paso de camiones.

Queda prohibido entrar en las instalaciones bajo los efectos de sustancias alucinógenas o alcohólicas que puedan poner en riesgo o causar efectos contraproducentes en las operaciones asociadas a la carga y descarga del camión.

Situado e inmovilizado el vehículo en el lugar adecuado para la carga, deberá desconectar los sistemas eléctricos: motor y circuito de la batería. Así mismo,

deberá colocar la transmisión en una marcha corta. En ningún caso, se permitirán operaciones de carga mientras el motor del vehículo se encuentre en marcha.

Situado en la posición de carga, comprobar visualmente la posición de la válvula manual de corte, de los pulsadores de “parada de emergencia” y “fuego”.

Está totalmente prohibida la realización de trabajos, ajustes de equipos, limpieza y reparación del vehículo mientras se encuentre en zona de carga.

No abandonar nunca la zona de carga sin haber desconectado el brazo de carga, la manguera de recuperación de vapores y la pinza del *scully* y/o dispositivo de toma de tierra.

No abandonar nunca la zona de carga sin asegurarse que no existen goteos en las bocas de carga del vehículo.

Para salir de una zona de carga, queda prohibido utilizar la marcha atrás. Siempre debe salirse de frente de esta zona, utilizando uno de los carriles adecuados para llegar al punto deseado de la instalación.

Queda prohibida la circulación por patios y viales de la instalación (para cambiar de zona) sin colocar las tapas guardapolvo a todos los acoplamientos de carga API y bocas y/o circular con la tapa del armario protector de bocas de carga / descarga levantada o sin estar bloqueada mediante su propia cerradura.

Guardar un orden estricto a la salida de los camiones de la instalación, una vez cargados, evitando estacionamientos en la puerta de salida que puedan suponer un obstáculo en la misma en caso de evacuación de emergencia.

Orden, higiene y limpieza:

- Mantener la limpieza del puesto de trabajo para evitar riesgos de accidente.
- Evitar cualquier situación que le pueda poner en contacto con los productos petrolíferos por inhalación por vía dérmica o, en su caso, utilice la protección adecuada. Los vapores pueden causar mareo o irritaciones de los ojos, nariz, garganta y sistema respiratorio.

- No debe llevar anillos, cadenas y pulseras, como prevención de accidentes durante el trabajo.
- Si el producto le salpicara en ojos o piel, debe lavar inmediatamente las zonas afectadas con agua abundante en los lavajos y duchas instalados al efecto y, si resulta mojada la ropa con producto, debe lavarla con abundante agua y cambiársela, así como el calzado si es necesario.

Sobrecarga: para un efectivo control del peso máximo, en la carga por volumen, el camión debe acceder vacío a la carga.

La comprobación del vaciado total de cada compartimento del vehículo debe realizarse, por drenaje, en los puntos previstos para ello en la zona, evitando derrames de producto en el pavimento.

Derrames: en el caso de que se produzca un derrame de hidrocarburos por rebose durante la carga de algún depósito de la cisterna, rotura del brazo de carga o de la manguera, etc., proceda como sigue:

Al percatarse del rebose, deberá parar la carga bien sacando la tarjeta, pulsando a tecla de parada en la Wonder, cerrando la válvula manual del brazo de carga o pulsando la seta de parada de emergencia.

Dé aviso de inmediato a la Sala de Control y no ponga en marcha el motor ni mueva el camión cisterna bajo ningún concepto, ni efectúe ninguna otra acción, hasta recibir instrucciones del personal de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.

Está prohibido acceder al cargadero de la instalación con producto dentro de algún compartimento, ya sea un depósito completo sin descargar, una devolución o un resto del viaje anterior. Se comunicará este hecho a la Sala de Control, esperando instrucciones del personal del Centro.

Emergencia en la instalación: si la emergencia se produce en el propio vehículo, el conductor intentará neutralizarlo haciendo uso de los medios a su alcance (extintores portátiles, “setas” de disparo de la red fija de espuma en cargadero).

Si la emergencia no afecta el vehículo y tiene conocimiento de la misma a través de la alarma general u otras vías, proceda como sigue:

Si la emergencia se produce durante la operación de carga, el conductor debe detener inmediatamente ésta, mediante el pulsado de **PARO TOTAL** del Wonder, o pulsando la seta de parada de emergencia, desconecte los brazos de carga, el brazo de recuperación de vapores y el cable de la toma de tierra (**SCULLY**).

El conductor debe abandonar con su vehículo la instalación siguiendo el recorrido establecido al efecto, colaborando en la evacuación del recinto se haga lo más rápida y ordenada posible, prestando especial atención para que no se bloqueen las vías de salida y siempre siga las instrucciones del personal de la instalación.

Carga de productos por volumen: antes de iniciar la carga, el conductor debe:

Dirigir el vehículo hacia el cargadero o si la isleta de carga está ocupada, detendrá el vehículo a una distancia prudencial o en línea de **STOP**, cuando esté señalizada en el pavimento.

Si existe alguna situación anormal que pueda suponer algún peligro, tal como derrames, trabajo de mantenimiento, etc., o señalización o impedimento que prohíba la carga en una isleta o algún brazo de carga, no accederá a la posición de carga hasta que ésta quede en condiciones de funcionamiento. En caso de duda, consultar con la Sala de Control antes de manipular nada.

Emplazar el vehículo de forma que la carga pueda efectuarse sin tener que realizar maniobras y que los brazos de carga no queden forzados al conectarse.

En posición de carga: deben extremarse las precauciones para que los datos que figuren en el Wonder, sobre la distribución de productos y depósitos, correspondan con la realidad, para ello la conexión de cada brazo a la válvula de carga debe coincidir con los datos del contador y del compartimento introducidos en el Wonder.

El conductor debe realizar las siguientes actuaciones en este orden: conectar la toma de tierra (**SCULLY**) al vehículo y comprobar que la conexión es correcta. Se encenderá la luz verde en el equipo de detección de sobrellenado.

Comprobar siempre el vaciado total de cada compartimento del vehículo, purgando en su caso con los elementos adecuados (acoplamiento **API** en forma de codo y cubo metálico con conexión equipotencial).

Comprobar que las válvulas de descarga, en el caso de existir y ser independientes del adaptador **API** de carga están cerradas y con su tapa puesta.

Verificar el producto y la cantidad que ha de cargarse en cada compartimento.

Quitar las tapas antipolvo de los adaptadores de carga de los compartimentos a llenar, acoplar los correspondientes brazos de carga a los adaptadores de dichos compartimentos y abrir las válvulas de fondo de éstos con sus actuadores neumáticos. Comprobar que los brazos han girado, desplazándose de su posición de reposo. En ningún momento deben quedar en posición forzada para su conexión.

Solo se pueden conectar tres (3) brazos simultáneamente.

Verificar la correcta identificación en la lectora de las matriculas de tractora y cisterna.

Continuar con el proceso de carga.

En el caso que no se autorice la carga o se produzcan fallos durante la misma, en la pantalla del Wonder aparecerán mensajes del tipo: "Orden No Autorizada", "Contador Ya Asignado", "Pin Erróneo", etc.

El conductor se pondrá en contacto con el Operador de la Sala de Control.

Final de carga: el conductor debe realizar las siguientes actuaciones en este orden:

- Desconectar y llevar a la posición de reposo los brazos de carga y colocar las tapas a los adaptadores del camión, evitando que los posibles goteos caigan al pavimento.
- Desconectar la toma de tierra (**SCULLY**), dejando el cable en su emplazamiento en posición de reposo.
- Verificar que los paneles identificativos de las cantidades cargadas en los compartimentos son conformes con el Wonder vigente y están correctamente situados.

- Dirigir el vehículo a la zona de control de salida y emisión de documentos.

2.5. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La distribución en planta es un fundamento para el almacenamiento, determina la eficiencia y, en algunos casos, evita posibles accidentes, como puede ocurrir si los tanques se sitúan demasiado cerca, siendo el proceso de ordenación física de los elementos que hacen parte de la Planta de Terpel de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible.

Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.

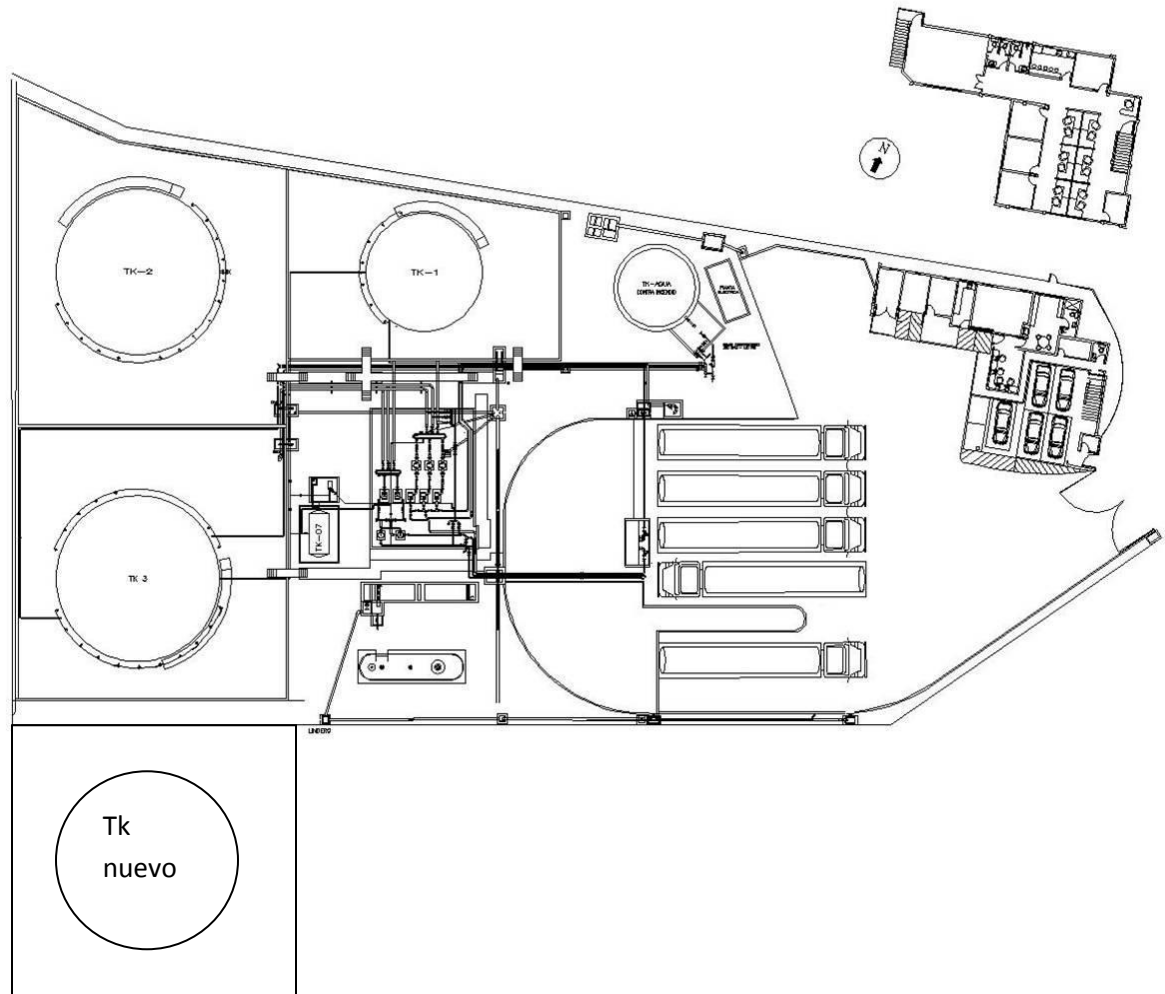
2.5.1 Objetivos de la distribución en planta. De manera general, la misión de la distribución para la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado debe ser el lograr una reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores, una mayor utilización de la capacidad instalada de los tanques, acortamiento del tiempo de cargue y descargue, logro de una supervisión más fácil y mejor, disminución de la congestión, mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

De una manera más positiva los objetivos básicos de una distribución en la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado son los siguientes:

- Integración conjunta de todos los factores que afecten a la distribución.
- Movimiento fluido de vehículos de cargue y descargue a través de la Planta.
- Utilización efectiva de todo el espacio.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- Flexibilidad de ordenación para facilitar cualquier reajuste.

A continuación, en la Figura 1, se propone un esquema de distribución teniendo en cuenta los nuevos tanques.

Figura 1. Distribución de planta



Fuente: Organización TERPEL S.A., 2013.

2.6 CONTROL DE INVENTARIOS

Controlar los inventarios consiste precisamente en llevar una dirección continua de las operaciones que mantengan en un nivel óptimo las existencias en los almacenes. Habrá de analizarse las necesidades de ventas, los programas de producción y las oportunidades económicas de abastecimientos, para determinar el nivel óptimo de almacenamiento. El nivel óptimo puede definirse como la

cantidad de existencia que resulta del equilibrio de un mínimo de inversión, un mínimo de costo de operación y un mínimo de riesgo de tener faltantes que entorpezcan la producción, la eficiencia administrativa o las ventas.

En la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, los tanques poseen sistema de nivel y sistemas de radar. Con el sistema de nivel, los sensores, dan la altura y teniendo la altura y el aforo, da el volumen utilizando un software denominado Wonder, dando el volumen en tiempo real.

El sistema de radar se utiliza para controlar los niveles de JET A1 cuando se están llenando los tanques. Opera: tiene dos (2) sensores: alto y alto-alto. Cuando llega a alto a través del sistema operativo, se recibe una alarma sonora en el computador, para avisar que está a punto de llenarse. Cuando llega a alto-alto, suena la alarma y se apagan los motores de recibo y despacho.

Todos los movimientos son registrados en SAP, donde se tienen todos los aforos de todos los tanques y registros de todos los vehículos, que junto con las temperaturas dan el control de los inventarios requerido.

3. DIAGNOSTICO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOGISTICA

Terpel tiene definidos unos Procedimientos de Logística que definen en forma general cualquier proceso de logística que se desarrolle en una de sus instalaciones. Estos procesos se presentan, a continuación, como el marco referencial e instrumental en el que deben darse el proceso de mejoramiento de los procedimientos de logística y necesidades de almacenamiento para el abastecimiento de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado que se desarrolla en la presente Monografía.

3.1 OBJETIVO DE LA LOGÍSTICA EN TERPEL

Es objetivo de la logística de Terpel: establecer las directrices para garantizar el flujo de productos (materia prima y producto terminado) e información a través de la cadena de productos de las distintas operaciones donde esté presente la Organización, para asegurar la sincronización en la entrega al cliente interno y externo, bajo los estándares de servicio y productividad al menor costo.

3.2 ALCANCE

La política de logística de Terpel aplica para los procesos de abastecimiento, distribución y logística internacional de la Organización Terpel S.A. y en sus empresas relacionadas en la cadena de suministros del negocio.

3.3. DIRECTRICES

Son directrices de la logística en Terpel, las siguientes:

3.3.1 Abastecimiento. Terpel propicia negociaciones con proveedores confiables del país o del exterior, reconocidos en el mercado de combustible y lubricantes que garanticen el suministro adecuado a precios competitivos.

Para la compra de materias primas como producto terminado, la Organización promueve negociaciones con proveedores nacionales, a precios regulados y no regulados (donde aplique) y de mercado SPOT a nivel nacional o internacional,

basado en negociaciones que cuente con el respaldo, garantías y bajo modalidades ICOTERMs (FOB, CFR, CIF, etc.).

3.3.2 Plan de abastecimiento. El plan de abastecimiento optimiza el capital de trabajo, sin comprometer el suministro al cliente, buscando un balance entre el adecuado nivel de existencias entre los centros de almacenamiento y las necesidades de la Compañía.

Las consideraciones generales a tener en cuenta para el Plan de Abastecimiento son:

- Las salidas históricas de los centros logísticos interconectados (ventas + traslados).
- El plan de producción, plan de ventas, planeación de la demanda y los presupuestos de ventas del área comercial y costos de almacenamiento.
- Las entregas actuales e históricas del proveedor.
- Los niveles de inventario por producto y centro logístico.
- Condiciones contractuales establecidas.
- Disponibilidad del producto en los diferentes mercados.
- La capacidad de transporte.
- La proyección de los precios de los combustibles y del WTI.
- Recortes ICIS y PLATTS o informes de mercado SPOT.
- Ingreso de nuevos clientes.
- Campañas promocionales.
- Porcentajes de mezclas de las materias primas (biodiesel, etanol, crudos, aceites livianos, etc.).

- Precios internacionales y nacionales de distribución (poliducto, terrestre, fluvial, marítimo, férreo y aéreo).
- La TMR y el IPC.

Es responsabilidad del Jefe de Abastecimiento la ejecución del Plan de Abastecimiento, el cual debe revisar cada vez que se haya modificado algunas de las variables tenidas en cuenta para su elaboración. Para el caso de GNV, el Analista de Gas y Energía es el responsable de la elaboración del Plan de Abastecimiento.

3.3.3 Plan de contingencia. Con el fin de garantizar el oportuno abastecimiento en caso de contingencia, incumplimiento del proveedor, o restricciones programadas todos y cada uno de los centros logísticos, pertenecientes o no a la Organización que estén o no conectados al sistema nacional de poliductos, así como también todas las EDS y GNV deben estar incluidos en el Plan de Contingencia por desabastecimiento de combustibles.

El cargo responsable en Colombia debe garantizar que se tomen todas las acciones necesarias para solucionar una contingencia por desabastecimiento involucrando todos los actores requeridos.

3.3.4 Aprobación de compras. La aprobación de las compras independiente del tipo de documento de compra, está determinada por el valor de la compra. La matriz de aprobación de abastecimiento define quien es el responsable de realizar la aprobación y el tiempo máximo en el cual lo debe realizar.

Las aplicaciones a los pedidos de nominación (PN) son responsabilidad de la Dirección de Abastecimiento y *Trading*, para el caso GNV las aplicaciones a los pedidos de Nominación son responsabilidad del Analista de Gas y Energía.

Las compras al proveedor de combustible nacional así como las demás adquisiciones de productos derivados del petróleo que se hagan a otros proveedores nacionales o extranjeros, son aprobadas por el Vicepresidente de Logística y Operaciones y negociadas por la Gerencia de Logística.

3.3.5 Sinergias logísticas. La Compañía a través del Área de Logística, puede hacer compras y ventas de materias primas consolidadas para la Organización y otras empresas del sector industrial. La negociación con el proveedor así como la

negociación con el tercero destinatario del producto es responsabilidad del Gerente de Logística y con el visto bueno del Área de Jurídica. En el caso de GNV, la negociación es realizada por el Director de Abastecimiento de Gas y Energía y aprobadas por el Vicepresidente GNV.

3.3.6 Faltantes y devoluciones. El proceso de reclamación debe soportarse con:

- Certificado de cantidades de la verificadora generada en origen.
- Certificado de cantidades de la verificadora generada en destino.
- Certificado de recibo de carga expedido por el terminal.
- Carta de protesta al buque.
- Factura comercial.

3.3.7 Devolución por calidad. En caso de presentarse devoluciones por calidad bajo el termino de negociación (CFR / CIF / CIP / CPT), la Gerencia responsable del país debe tramitar la devolución y solución del problema ante el proveedor.

3.4. DISTRIBUCIÓN. La Organización Terpel utiliza los medios de manejo (terrestres, aéreos, marítimos, fluviales o férreos) para la oportuna entrega, cantidad, seguridad y calidad de producto entregado a nuestros clientes.

Los tiempos para el abastecimiento de materia prima como la distribución del producto terminado están definidos por la Política de Servicio al Cliente PA.GC.SC.P.01.

Para el caso del gas natural, el proveedor es el encargado de entregarlo en la EDS, a través de gasoductos, salvo algunas excepciones en que el gas natural se suministra a través de transporte terrestre.

La Organización moviliza productos y materias primas para la OT o para terceros, que cumplan con las especificaciones técnicas y las normas establecidas por la reglamentación vigente de Colombia. Los menores costos asociados a esta labor, harán parte de las eficiencias del frente logístico.

3.4.1 Cumplimiento de los requisitos legales y generales de los medios de manejo. La Compañía cumple con las disposiciones vigentes establecidas por todo tipo de transporte de carga y mercancías peligrosas a nivel nacional e internacional. Por otro lado, a través de su empresa de transporte de carga, asegura la disponibilidad y calidad de los medios de transporte, como cumplimiento de las normas vigentes y de negocio que la rigen.

Los medios de manejo a ser utilizados por la OT, deben cumplir como mínimo los siguientes requisitos:

- Licencias (Decreto 1609 de 2002¹).
- Seguros.
- Ficha técnica del producto que transportan.
- Plan de contingencia.
- Poseer GPS avalado por la organización.
- Equipo avante o celular.
- Modelo menor a veinte (20) años.

Se exceptúan las regiones de Puerto Inírida, Puerto Carreño y Leticia (zonas de excepción por el lapso de un (1) año con programas de mejoramiento).

3.4.2 Contratación de los medios de manejo. La contratación de los medios de manejo se registrará bajo dos (2) modalidades:

Licitación abierta: se contratará bajo esta modalidad, los volúmenes movilizados de manera constante y se formalizará a través de la oferta mercantil.

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609. (31, julio, 2002). Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carreteras. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2002. No. 44892. [Disponible en]: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/DECRETO_1609_DE_2002%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/DECRETO_1609_DE_2002%20(1).pdf) [Publicado en]: Agosto 6 de 2002. [Consultado en]: Octubre de 2013.

Adjudicación directa: todas aquellas nuevas entregas a las EDS, industrias y clientes de aviación y lubricantes. Su contratación se adjudicará a través de ofertas mercantiles.

Compra directa: los volúmenes que hagan parte de contingencias y nuevas operaciones y cuyo tiempo no exceda a seis (6) meses. Pasado el tiempo propuesto, se deberá formalizar el servicio a través de los esquemas mencionados.

Los tres (3) tipos de contratación estarán soportados, en el Área de Compras. Bajo los procedimientos estipulados, bajo el acompañamiento del Director de Logística y el Supervisor de Logística de cada Regional.

Todo medio de manejo que ingresa a las instalaciones de la Compañía para cargar producto (plantas, fábricas, bodegas, puertos u operaciones logísticas), es objeto de una revisión física que certifica el estado actual del mismo y trimestral para su estado técnico y mecánico.

Los medios de manejo deben ser cargados a su máxima capacidad en peso de acuerdo con lo definido por la entidad reguladora de transporte de cada país.

Para Colombia, se realizará cobro del flete muerto al cliente para pedidos solicitados debajo de la capacidad del vehículo.

Para el caso de medios de manejos que distribuyan productos terminados (carga seca desde fábrica), éstos deben ser cargados a su máxima capacidad. En este orden, los pedidos despachados desde fábrica deben cumplir con el tonelaje de carga bruta establecido (8.16.32.35 TN). De existir cantidades menores a lo establecido, se cobra al cliente el precio del flete a precio de paquetero.

Para el transporte de lubricantes desde transportes logísticos el mínimo de carga es de veinte (20) kilos.

3.4.3 Tipo de medios de manejo utilizados. La Compañía coordina la distribución de los diferentes productos a través de diferentes tipos de manejo:

- Transporte propio.

- Particulares (personas naturales o Pymes contratados por la Compañía, a los cuales se les paga el flete y están cubiertos por la póliza de la Compañía).
- Empresas de transportes, compañías navieras, operadores logísticos (empresas legalmente constituidas por la OT para el movimiento y transporte de sustancias peligrosas).

En el caso específico del transporte de combustible de aviación y alcohol, dadas las altas exigencias de calidad del producto, la Compañía utiliza vehículos dedicados (especiales para tal fin) que cumplen con las normas técnicas mecánicas para este tipo de transporte y, a su vez, realiza los protocolos de lavado requeridos cuando el galonaje transportado no permita la dedicación de vehículos.

3.4.4 Seguridad física de los medios de manejo. La Compañía promueve condiciones controladas para evitar que sea objeto de organizaciones al margen de la Ley. Para lograrlo se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Asignar los medios de manejo teniendo en cuenta las recomendaciones de seguridad dispuestas para determinadas rutas tales como: hora, restricciones de vías, zonas con problemas de orden público, mal estado de las vías y existencias de grupos al margen de la Ley, etc.
- No disponer de combustible o lubricante transportado.
- No efectuar detenciones por fuera de la ruta establecida.
- No dejar medios de manejo cargados con productos que ya sean propiedad del cliente por dentro de la Compañía.
- Para Colombia, no recoger pasajeros durante el trayecto, salvo previa autorización de la empresa de transporte correspondiente.
- Todos aquellos temas inherentes a la seguridad del producto como el transporte, incluido dentro de los términos negociados con la Empresas Aseguradora de la Compañía.

3.4.5 Tablas y tarifas del flete de los medios de manejo. La elaboración, actualización y socialización de las tablas de tarifas de los fletes en Colombia es responsabilidad del Gerente de Logística.

Adicional a lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Modificaciones de las tablas de fletes por las entidades que la regulan (Ministerio de Transporte / Autoridad de Tránsito y Transporte ATT / Ministerios del Gobierno).
- Modificaciones en las resoluciones de precios por parte de las entidades reguladores legales del país.
- Revisión de tarifas entre el Área de Logística y Operaciones de la fuerza comercial de la Compañía.
- Cambios sustanciales en las rutas predefinidas.
- Variables macroeconómicas (IPC de cambio de dólar.)

3.4.6 Pago de multas de los medios de manejo. El pago de multas en las que incurra el conductor de los medios de manejo propios por infringir las normas de tránsito como: luces apagadas en carretera, no uso del cinturón de seguridad, entre otras, son asumidas en su totalidad por el conductor.

3.4.7 Entrega al cliente. Los tiempos de servicio (despacho) a los clientes se cuentan a partir de la liberación del pedido y están establecidos en la política de Servicio al Cliente PN.GC.SC.P.01.

La Gerencia de Logística establece las siguientes responsabilidades y definiciones para los países donde se aplique:

El responsable de la distribución en los Centros de Trabajo define los tiempos de tránsito para el transporte de combustible de las diferentes rutas (tiempos establecidos en las guías), de acuerdo con los tiempos aprobados por las entidades reguladoras de transporte y por la Gerencia de Logística. Dicho tiempo incluye el tiempo de tránsito, más de ocho (8) horas hábiles que corren desde su liberación para la consecución del vehículo.

El tiempo máximo de tránsito para el transporte de lubricantes, cilindros y equipos para conversión, desde operadores logísticos a clientes es veinticuatro (24) horas urbanas y de cuarenta y ocho (48) a setenta y dos (72) horas rural.

3.4.8 Compromiso calidad. Terpel ofrece cada uno de sus servicios de transporte con el compromiso de satisfacer totalmente a sus clientes internos y externos a quienes brinda confiabilidad absoluta, basándose en la puntualidad y seguridad, así como el mejoramiento continuo de la Compañía y sus procesos. Para ello propende por el logro de sus objetivos, por el desarrollo de su equipo humano y la relación mutuamente beneficiosa con sus proveedores.

3.4.9 Pago por *Stand By*- tiempo de espera de los medios de manejo. El destinatario está obligado a recibir carga en un término no superior a las veinticuatro (24) horas siguientes al arribo del vehículo al lugar de destino indicado en la guía de transporte. Cuando el arribo del transportador se produce en día festivo, el tiempo señalado comienza a contarse a partir de la primera hora hábil del día siguiente.

Si el destinatario no recibe la mercancía dentro del término establecido por el apartado anterior, habiéndose dado el respectivo aviso en forma oportuna, la compañía paga al proveedor del transporte la siguiente suma: tres (3) salarios mínimos legales diarios vigentes por cada hora de retardo.

En este orden cuando el *Stand By* es generado por el cliente, se informa a la fuerza comercial para que genere la factura no operacional por el valor pagado al transportador. Cuando es un traslado, el Centro de Costo que generó el *Stand by* lo asume.

3.5. LOGISTICA INTERNACIONAL

3.5.1 Términos de negociación y condiciones comerciales. La gestión logística está enmarcada por los términos de negociación internacional (INCOTERM) establecidos entre la Compañía y el proveedor en caso de una importación, o entre la Compañía y el cliente en caso de una exportación.

Antes de realizar las negociaciones internacionales, se debe consultar con la Gerencia Logística las tarifas actualizadas para evaluar la conveniencia de la

operación. Es responsabilidad del Gerente de Logística determinar el INCOTERM que más favorezca a la Compañía.

El inicio de la operación logística se realiza una vez se reciba la solicitud del servicio completamente diligenciada.

3.5.2 Áreas de difícil acceso. La Compañía antes de realizar una negociación internacional debe consultar con la Gerencia Logística la viabilidad de realizar la operación desde el lugar de origen o desde el lugar sugerido de entrega o recepción de la carga.

En caso que la Compañía requiera importar o exportar desde un lugar que no cumple con las condiciones mínimas para la operación, debe asegurar en la negociación, que el proveedor o el cliente ubique o reciba la carga en el punto donde se pueda realizar dicha gestión.

Las condiciones mínimas requeridas para realizar la operación son evaluadas por la Gerencia de Logística para cada tipo de carga, entre las cuales encontramos:

- Infraestructura terminal de cargue.
- Seguridad integral del puerto y del país.
- Servicio de transporte directo, regular e idóneo.

3.5.3 Carga peligrosa. La Compañía define carga peligrosa: toda carga que requiere certificado *Dangerous Goods*. Para operaciones de logística internacional que se hagan con carga peligrosa, los tiempos de la operación están sujetos a las aprobaciones por parte del transportador.

3.5.4 Contratación se servicios de logística (*Trading*). La contratación de servicios de logística se realiza bajo compra directa previa autorización del Gerente de Logística.

Los pagos a entidades oficiales (DIAN y/o Tesoro Nacional) se pueden realizar a través de la SIA o del Gerente de Carga siempre y cuando no excedan un valor de USD5.000. En caso contrario, los pagos son realizados directamente por la Compañía.

El pago de los tributos aduaneros por el valor superior a USD5.000 se cancela directamente por la Compañía, los cuales se realizan mediante carta de pago a favor de las entidades oficiales (DIAN y/o Tesoro Nacional).

3.5.5 Gestión de recursos para transacciones internacionales. Cada requisitor es responsable de tramitar la gestión de los recursos, tanto el anticipo como los instrumentos de pago, para pago a los proveedores de la mercancía.

Los anticipos para pagos a los proveedores logísticos y a las entidades competentes los debe tramitar el Jefe de Logística / Gerente de Operaciones País siguiendo los lineamientos establecidos en PN.LO.CA.P.O1 Política de Compras, teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- Tributos aduaneros (Colombia: se genera anticipo cuando el monto de los tributos supere los diez (10) salarios mínimos legales vigentes) (Panamá: los tributos aduaneros siempre generan anticipo por el 100%).
- Intermediación aduanera y gastos inherentes a la operación (Colombia: para las operaciones que se realizan en los puertos de Cartagena, Barranquilla y Buenaventura, se genera anticipo cuando estos rubros superen el monto de diez (10) salarios mínimos legales vigentes).
- Fletes internacionales: las operaciones que demandan la utilización de transporte marítimo siempre generan anticipo del 100%.
- Almacenamiento: para almacenamiento en los diversos puertos marítimos (Colombia: se genera anticipo cuando este rubro supera el monto de diez (10) salarios mínimos legales vigentes) (Panamá: genera anticipo cuando el rubro supera el monto de 3.250 USD).
- Transporte terrestre: se genera anticipo cuando el costo generado supere (Colombia: diez (10) salarios mínimos legales vigentes).

3.5.6 Seguro de carga. Cuando el aseguramiento de la carga no esté dentro de la negociación INCOTERM, se deben validar con la póliza de transporte de la Compañía los montos aprobados por este concepto. Si los montos exceden los establecidos en la póliza se deben tramitar el cubrimiento adicional requerido.

Cuando el medio de transporte a utilizar corresponda a buques tanqueros, se debe solicitar a la Aseguradora la aprobación correspondiente.

3.5.7 Manejo de sinergias logísticas. La Compañía está en la facultad de generar sinergias logísticas en el transporte internacional con otras compañías del sector con el fin de consolidar carga y optimizar costos logísticos. En este orden se posibilita vender, transportar, canjear y prestar producto.

En la negociación de dicha sinergia se deben dejar claras las condiciones de pago, manejo de tolerancias, solidaridad en contingencias que sucedan en la operación de importación.

3.5.8 Verificación de la mercancía. Toda la importación o exportación de derivados del petróleo y productos líquidos realizada por la Compañía debe contar con la verificación de la carga, tanto en el puerto de origen como en el puerto de destino, por parte de una entidad externa idónea para tal fin. El certificado de la verificadora debe contener:

- Volumen (galones o cantidades).
- Precio.
- Tipo de producto.
- Nombre de empresa transportadora (marítimo, aéreo).
- Nombre del buque o medio de transporte.
- Puerto de cargue o descargue.
- Fecha de llegada al puerto.

Las especificaciones técnicas del producto negociadas siempre deben ser enviadas a la Compañía verificadora antes de realizar la inspección.

En importaciones de carga a granel, cilindros y equipos de conversión se debe realizar una verificación de la mercancía antes de iniciar su descargue.

Aprobación y manejo de contingencias.

Se identifica como contingencia logística el incumplimiento de la planificación. Las contingencias están asociadas a diferentes aspectos:

- Contingencia por incumplimiento de especificaciones técnicas del producto y cantidad: los certificados expedidos por la empresa verificadora internacional se constituyen en los puntos de control de la Compañía. Esto le permite a la Compañía tener trazabilidad de la operación e identificar el punto donde se genera la inconformidad, dependiendo del tipo de negociación pactada.
- Puerto de origen: la responsabilidad sobre las contaminaciones presentadas en el puerto de origen se negocia con el proveedor y el terminal, esto es responsabilidad de la Compañía.
- Contingencias por incumplimiento en tiempo:
 - Puerto de origen y se incumple la ventana de cargue se solicita al Terminal una nueva ventana de cargue. Previamente se debe garantizar que se tiene el barco aprobado por la Aseguradora y la refinería listo el cargue. Si hay demoras en el tiempo de la operación, se evalúan las responsabilidades y se asume el costo adicional proporcionalmente.
 - Tránsito: no se pagan costos adicionales por mayores tiempos incurridos en la ruta.
 - Puerto destino: si hay demoras en el tiempo de la operación se evalúan las responsabilidades y se asume el costo adicional proporcionalmente.

3.5.9 Tolerancia de recibo en importaciones. La tolerancia en el recibo de productos se rige bajo las directrices de la política de operaciones. Cualquier variación superior a lo establecido origina un proceso de reclamación.

Cuando el término de negociación de la importación es FCA (*Free Carrier*), FAS (*Free Alongside, Ship*), FOB (*Free On Board*) o *Exwork* (en fábrica) es responsabilidad de la Compañía gestionar el cobro del faltante o reclamación al armador, *broker*, agente marítimo o empresa aseguradora según corresponda.

El proceso de reclamación debe soportarse con:

- Carta de protesta generada por el buque en la operación de descargue.
- Certificado de cantidades de la verificadora generada en origen.
- Certificado de cantidades de la verificadora generada en destino.
- Factura comercial.

De encontrarse que el transporte fue causante del faltante, la Compañía debe vetar al mismo para transportar en una factura de negociación.

3.5.10 Niveles de servicio. Los términos de respuesta a las cotizaciones de servicios logísticos enviadas por sus clientes internos se establecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Tiempos de respuesta cotizaciones de servicios logísticos- Colombia (en días)

Tiempos de respuesta			
Zona 1	Zona 2	Zona 3	Otros
7	12	18	18-23

Fuente: Organización TERPEL S.A., 2013.

3.6 RESUMEN DEL DIAGNOSTICO

La Organización Terpel desarrolla su logística para el aprovisionamiento de combustible de sus Plantas alrededor del país por medio de la experiencia de sus años de servicio, cumpliendo las normas que aplican para este aprovisionamiento. Actualmente, la logística aplicada es la requerida para cumplir con las necesidades y requerimientos, pero esto no implica que ésta pueda o deba cambiar según las necesidades o Leyes que se puedan aplicar en el futuro.

Por su gran infraestructura, la Organización Terpel puede desarrollar los cambios rápidamente en su logística de aprovisionamiento. La logística aplicada para el aprovisionamiento de Jet A1 para la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, es la adecuada para la operación actual y el crecimiento que se quiere y se tiene pensado para cumplir dichas metas.

4. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO FISICO QUE PRESENTA ACTUALMENTE LA PLANTA TERPEL DEL AEROPUERTO ELDORADO

En el presente capítulo se estudia la capacidad actual de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado de la ciudad de Bogotá D.C. y aspectos fundamentales relacionados con el cumplimiento de sus objetivos de ventas y abastecimiento de combustible JET A1.

4.1. DESCRIPCION DE LA PLANTA

4.1.1 Generalidades.

Localización: la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado está ubicada en Colombia, en el Departamento de Cundinamarca, en la ciudad de Bogotá D.C.

Área de influencia: Bogotá D.C. y aledaños.

Visión: en el 2017, con un equipo altamente efectivo, seremos líderes en participación de mercado, con el mejor posicionamiento de marca, reconocidos como la número uno en servicio y por nuestro compromiso con el país.

Valores:

- Integridad.
- Respeto.
- Confianza.

Comportamientos:

- Orientación a resultados.
- Actitud de servicio.
- Disciplina estratégica.

Trayectoria estratégica:

Desde 1972, Terpel ofrece a la industria de aviación un completo portafolio de productos y servicios. Actualmente, el suministro de combustible para aviones en el Aeropuerto Eldorado de la ciudad de Bogotá D.C. se lleva a cabo ofreciendo plataformas tecnológicas que permiten a la empresa trabajar de manera eficiente en las actividades diarias de las aerolíneas comerciales.

Nivel de actividades:

En la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado se entrega gasolina de aviación JET A1 a diferentes clientes como COPA, LAN, AVIANCA, AIR FRAC, AEROGAL y diversos clientes.

Disponibilidad de servicio:

Se sabe que en la industria aérea no existen itinerarios fijos, por ello hay disponibilidad las veinticuatro (24) horas del día para atender las necesidades de los clientes en cualquier momento. Además, hay a su disposición, personal amable, dispuesto y sobre todo altamente calificado para cuidar de su mayor activo, las aeronaves.

4.1.2. Descripción de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado.

4.1.2.1 Tanques de almacenamiento. La EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado de la ciudad de Bogotá D.C. cuenta para el almacenamiento de gasolina JET A1 con cinco (5) tanques que tienen la siguiente capacidad:

Tabla 2. Tanques de almacenamiento EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado

Tanque	Volumen en galones
1	220.000
2	440.000
3	440.000
5	13.000
6	13.000

Fuente: Autor de la Monografía.

Estos tanques presentan las siguientes características generales:

- Sistemas de prevención y lucha contra incendios como: lanzas de agua canecas de espuma, anillos de refrigeración.
- Cuenta con un (1) patio de bombas en los cuales se tiene: válvulas, compresores, contadores, filtros, tubería, sensores y bombas.
- Carga de producto: se cuenta con un área para el cargue de producto JET A1 con dos (2) posiciones cada una con su brazo.
- Sistema de drenaje: se cuenta con un (1) tanque recuperador (Tanque 7) conectado a los otros tanques, para recoger los drenajes procedentes de estos, de los RFLs, de los camiones cisterna, de los filtros y demás.
- Cuenta con un sistema de control semiautomático llamado *Wonder Net*.
- Tratamiento de aguas: cuenta con una trampa de grasas y un sistema API para el tratamiento de aguas.
- Mantenimiento a los tanques: a cada tanque se le realiza el mantenimiento reglamentario, de los cuales podemos destacar:
 - Inspección visual, para observar el estado interior del tanque.
 - Limpieza del tanque, cada dos (2) años se desocupa el tanque, proceso que dura aproximadamente seis (6) días: un (1) día desocupando el tanque, tres (3) días aireando el tanque, un (1) día limpiándolo y un (1) día llenándolo.

4.1.2.2 Recepción del producto. El producto llega del Complejo de Ecopetrol Mansilla en Facatativá, donde Terpel posee instalaciones para el despacho de combustible derivados de los hidrocarburos; además, de las instalaciones propias de Terpel en donde se cuenta con un tanque para el almacenamiento de JET A1 con capacidad de 308.000 galones.

A su vez, Ecopetrol despacha directamente de sus tanques de almacenamiento, el cual tiene arrendado un 80% de la capacidad total a Terpel.

Tabla 3. Capacidad total de tanques de almacenamiento de JET A1 Complejo Ecopetrol Mansilla

Tanque	Volumen en galones
1	2.640.000
2	1.320.000
3	792.000

Fuente: Autor de la Monografía.

Para el traslado desde el Complejo de Ecopetrol Mansilla en Facatativá hasta la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado se dispone de once (11) carros dedicados 7x24 de capacidad de 11.000 galones cada uno.

Las instalaciones en la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, se tiene un patio de recibo con tres (3) brazos con capacidad entre 250 y 300 galones por minuto de rata de flujo.

El producto entra al tanque de recibo, que una vez se llena, se decanta (se deja quieto el producto, para que las partículas caigan en el suelo y poder drenar).

Este proceso para el JET A1 demanda tres (3) horas por metro de altura o veinticuatro (24) horas máximo de decanto. Si el tanque supera los ocho (8) metros no es necesario que supere las veinticuatro (24) horas de decantación.

4.1.2.3 Despacho del producto. Para el despacho del producto se cuenta con (2) dos brazos individuales que tienen una capacidad entre 300 y 400 galones por minuto cada uno.

Para llevar JET A1 desde la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado hasta los aviones en plataforma, se cuenta con dieciocho (18) carros RFLs que son vehículos específicamente construidos o modificados para el cargue de combustible en aviones, los cuales tienen capacidades diferentes.

Los carros de menor capacidad pueden cargar hasta cuatro veces en el día y los de mayor capacidad dos veces.

Tabla 4. Capacidad de almacenamiento de RFLs

Número de RFLs	Capacidad en galones
8	10.000
1	1.300
1	2.500
1	3.000
1	6.000
6	5.000

Fuente: Autor de la Monografía.

4.2 CAPACIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA

La capacidad actual de almacenamiento de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado es de 1.126.000 galones para unas ventas promedio mensuales de 11.500.000 galones.

No obstante, en el Decreto 4299 de 2005² se establece en el Artículo 26 sobre capacidad de almacenamiento comercial que los distribuidores mayoristas deben disponer en todo momento de una capacidad mínima de almacenamiento correspondiente al 30% de su volumen mensual de ventas de cada Planta de abastecimiento, calculado de acuerdo con el promedio de ventas mensuales de los últimos doce (12) meses anteriores al cálculo del factor Ca definido en el Artículo 27 de dicho Decreto.

Esta disposición aplica para cada tipo de combustibles líquidos derivados del petróleo manejado en cada Planta de Abastecimiento.

En su Parágrafo 1° expresa que para el cumplimiento de la capacidad mínima de almacenamiento exigida, se tendrá en cuenta la capacidad nominal de cada uno de los tanques que el distribuidor mayorista posea en su Planta de Abastecimiento, así como la capacidad que pueda arrendar de otras plantas de

² COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 4299. (25, noviembre, 2005). Por el cual se reglamenta el artículo 61 de la Ley 812 de 2003 y se establecen otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2005. No. 46103. [Disponible en]: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18314> [Consultado en]: Octubre de 2013.

abastecimiento siempre y cuando estas últimas cumplan la totalidad de los siguientes requisitos:

- i) Que esté en capacidad de arrendar y recibirle, es decir, que tengan almacenamiento disponible por encima del mínimo señalado;
- ii) Que esté conectado al sistema de transporte por poliductos, y
- iii) Que se encuentre ubicado en la misma región geográfica de conformidad con la establecida en el Parágrafo 2° de dicho Artículo que consagra que para efectos de lo señalado en el Parágrafo anterior se establecen las siguientes regiones geográficas: Región Norte. Atención a los centros de consumo localizados en Cartagena, Barranquilla, Santa Marta, resto de la Costa Norte y sus respectivas áreas de influencia. Región Oriental. Atención a los centros de consumo localizados en Bucaramanga, Cúcuta, resto de los Santanderes, Sur del Cesar, Sur de Bolívar y sus respectivas áreas de influencia. Región Central. Atención a los centros de consumo localizados en Bogotá y su respectiva área de influencia. Región Centro-Occidente. Atención a los centros de consumo localizados en Medellín y su respectiva área de influencia. Región Sur-Occidental. Atención a los centros de consumo localizados en Manizales, Pereira, Cartago, Buga, Cali y sus respectivas áreas de influencia. Región Centro-Sur. Atención a los centros de consumo localizados en Ibagué, Neiva y sus respectivas áreas de influencia.

El Parágrafo 3° expresa que el distribuidor mayorista que tenga una capacidad de almacenamiento inferior a la prevista en este Artículo, deberá completarla en un plazo de doce (12) meses, contados a partir de la expedición del presente Decreto. Una vez vencido este plazo se procederá conforme a lo establecido en el Parágrafo 3° del Artículo 27, que consagra lo siguiente:

El Distribuidor Mayorista, que vencido el plazo establecido en el Parágrafo 3° del Artículo 26, no haya dado cumplimiento a la capacidad mínima de almacenamiento exigida en el Artículo anterior, se sancionará con multa de conformidad con el Artículo 34 del presente Decreto y se le concederá un plazo único de seis (6) meses para el cumplimiento de la misma, término en el cual el refinador o importador procederá a adicionar en la factura de suministro los valores resultantes de la multiplicación del volumen vendido por el siguiente factor: (1-Ca) * No, el resultado del cálculo anterior será recaudado y girado al Tesoro

Nacional, en las condiciones que el Ministerio de Hacienda y Crédito Público establezca.

Lo anterior significa que la capacidad actual de la Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado que tiene una capacidad de almacenamiento de 1.100.000 galones está cumpliendo con lo establecido en el Decreto 4299 de 2005, porque:

$$(1.126.000 + 122.800 + 308.000 + 121.000 + (4'752.000 \times 0.8) / 11.500.000 = 47.64\% \text{ que es un porcentaje superior al 30\% exigido por dicha norma.}$$

Para calcular el factor de almacenamiento Ca, de acuerdo con el Artículo 27 del Decreto 4299 de 2005, se tiene la siguiente fórmula:

$$Ca = Cr / Cm$$

De donde:

Ca = Factor de almacenamiento, que tendrá como máximo un valor igual a uno (1).

Cr = Capacidad operativa, de los tanques instalados por el distribuidor mayorista (galones), debidamente certificada por el Representante Legal de la empresa.

Cm = Capacidad mínima de almacenamiento exigida en el Artículo 26 del presente Decreto (galones). La capacidad mínima de almacenamiento se establecerá de acuerdo con el promedio del volumen mensual de ventas durante los últimos doce (12) meses anteriores al cálculo del factor Ca.

De donde:

$$Cr = 5'479.400$$

$$Cm = 11.500.000 \times 0,30 = 3.450.000$$

Evaluando lo anterior, se tiene que se cumple con lo exigido por la Norma que sería una capacidad de almacenamiento mínima de 3'450.00 galones. Por lo tanto la planta de Terpel está dando cumplimiento a la normatividad y no se ve expuesta a las sanciones anteriormente expuestas en el Artículo 26 del Decreto 4299 de 2005.

5. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOGISTICA Y ALMACENAMIENTO

5.1 VENTAS ACTUALES Y VENTAS PROYECTADAS

La empresa vende actualmente 11.500.000 galones mensuales y tiene como metas vender 13.000.000 de galones para el 2014, las cuales se conseguirán con nuevos clientes y cumplimiento de atención con el crecimiento de los clientes actuales.

Estos volúmenes de ventas determinan la capacidad de almacenamiento que debe poseer para cumplir con la normatividad.

5.2 CAPACIDAD PROYECTADA

La EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado tiene una capacidad de almacenamiento actual de 1.100.000 galones pero sumado con los RFLs, carro tanques dedicados y los tanques alquilados en el complejo Ecopetrol suman una capacidad de 5'479.400 galones y como la capacidad mínima sería de $11.500.0000 \times 0,30 = 3.450.000$ galones dados dichos volúmenes de ventas.

Pero como la empresa proyecta vender 13.000.000 galones mensuales, la capacidad de almacenamiento que debe poseer debe ser de 3.900.000 galones.

Esto significa que la empresa cubre dicho volumen y que no necesita de incrementar su capacidad de almacenamiento construyendo tanques que le permitan almacenar, ya que su capacidad de almacenamiento supera el mínimo requerido: $3.900.000 - 5.479.400 = -1.579.400$ galones.

La necesidad se presenta por los tiempos de decantación, la velocidad con la que se vende y la capacidad actual de la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, ya que al tener ventas de 11'500.000 mensuales, se tienen ventas de 384.000 galones diarios, y como se tiene el Tanque 1 de 220.000 no es suficiente para cubrir la necesidad de la venta diaria.

5.3 TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Para suplir la capacidad adicional de almacenamiento que requiere la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado y pensando en una proyección de crecimiento, mayor a la del 2013, se requiere de un (1) tanque de 440.000 galones de capacidad que permitirían un almacenamiento total de 1'566.000 galones

El tamaño y distribución de nuevos tanques de almacenamiento, que se construya en la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, depende del volumen de operaciones y de las decisiones que tomen las Directivas de la Organización Terpel S.A.

Este tanque puede estar completamente separado y ser independiente de la zona de tanques actual o hacer parte de él. Le corresponde a la empresa establecer los lineamientos al respecto, dependiendo de cómo quiere distribuir en el área el nuevo tanque.

Para el nuevo tanque que se va a construir hay que tener en cuenta que además del tipo de tanque existente se pueden escoger tres (3) categorías de tanques diferentes:

- Tanques atmosféricos para presiones de 0 a 4 kPa.
- Tanques de almacenamiento para bajas presiones de 4 a 103 kPa.
- Depósitos para presiones mayores a 103 kPa.

A continuación, se enumeran las principales características que debe reunir este nuevo tanque:

Construcción: el grosor de la chapa metálica utilizada para construir los tanques no sólo depende de las necesidades de resistencia al peso del líquido, sino también de la tolerancia adicional por la corrosión. Para almacenar líquidos corrosivos, el grosor especificado de la chapa metálica de la envoltura aumenta según la vida útil prevista del tanque.

El principio de este sistema está basado en que la reducción del espesor de la pared a nivel del agujero parcialmente perforado origina fugas o filtraciones antes

de que la corrosión haga peligrar la integridad y resistencia de la totalidad de la envoltura del tanque.

Para construir tanques se utiliza generalmente acero u hormigón. Salvo en los casos que el líquido a almacenar exija otros materiales. Estos materiales resisten el calor producido por un incendio.

El empleo de materiales poco resistentes al calor como los de bajo punto de fusión, puede dar como resultado la rotura del tanque y la propagación del incendio.

Instalación: existen diversas normativas, de acuerdo a los lugares de emplazamiento de los tanques, que indican las distancias desde los tanques hasta los límites de los terrenos linderos, otras edificaciones, la vía pública, etc. Otros factores que se contemplan es la protección contra incendio, los sistemas de extinción y control a utilizar, etc.

La idea es instalarlo cerca a los tanques actuales para que pueda aprovechar las instalaciones de éstos y realizar, menor inversión.

Ventilación: los tanques necesitan para funcionar generalmente ventilación adecuada, que tenga en cuenta las operaciones de llenado y vaciado y la máxima dilatación o contracción posible del contenido en función de la temperatura.

Los conductos de ventilación obstruidos o mal dimensionados pueden originar la rotura de los tanques debido a la presión interna, o bien su hundimiento debido al vacío interno.

Al llenar los tanques, los conductos de ventilación despiden vapores inflamables. Si la mezcla es bastante rica o si el emplazamiento del conducto de ventilación es tal que los vapores expulsados pueden constituir un riesgo, hay que conducir dichos vapores mediante tuberías hasta un lugar en que su disipación no sea peligrosa.

Ventilación de emergencia: además de los conductos de ventilación para el funcionamiento normal, la mayoría de los tanques aéreos necesitan conductos de emergencia para descargar la presión interna al producirse incendios debajo o alrededor.

Si los tanques carecen de las descargas necesarias, pueden generar presiones elevadas por exposición al calor exterior suficientes para originar (BLEVE) (explosión de líquidos hirvientes que expanden vapores).

Estas explosiones no son frecuentes, pero sus resultados son desastrosos en vidas humanas y en daños materiales. Para evitarlas, es preciso emplear las descargas adecuadas de la presión que permiten evacuar los vapores y quemarlos en los conductos de ventilación, evitando así la rotura de los tanques.

Las ventilaciones para descarga de emergencia abarcan desde las tapas sueltas hasta costuras débiles de unión entre cubierta y envoltura, pasando por las cubiertas flotantes, los discos de roturas o los habituales conductos de ventilación para descarga de emergencia proyectados para este fin.

El peligro de rotura de los tanques debido a la presión interna cuando están expuestos a un incendio depende, en gran parte, de las características del líquido, las dimensiones y tipo de tanque y de la intensidad y duración del fuego.

Cuanto más pequeño sea el tanque o menor el volumen de líquido en él contenido, menor será el tiempo que tardará en producirse la explosión BLEVE al exponer el tanque al fuego.

Cimentaciones y apoyos: las cimentaciones para los tanques deben ser sólidas y los apoyos adecuados. Normalmente, los tanques verticales suelen instalarse en plataformas ligeramente elevadas que proporcionan un apoyo adecuado y generalmente por encima del nivel del suelo circundante para proteger el fondo del tanque del agua existente en la zona.

Los pilotes o apoyos de acero situados debajo de los tanques que contienen líquidos inflamables tienen que estar protegidos con materiales resistentes al fuego con una resistencia mínima de dos (2) horas.

Sistemas de contención: para evitar que los líquidos contenidos en los tanques lleguen hasta cursos hídricos o terrenos contiguos, en caso de rotura, se deben instalar medios adecuados que controlen cualquier derrame.

El procedimiento más frecuente consiste en situar el tanque en un terreno pendiente. En este caso, el terreno debe contar con diques o zanjas que puedan

dirigir los vertidos hacia zonas alejadas de los tanques y ser recolectados en una pileta o tanque auxiliar para almacenarlos sin peligro.

Otro sistema son las cubas de contención construidas alrededor de los tanques para impedir la dispersión del líquido.

Estas paredes pueden ser de hormigón o acero y deben resistir la presión lateral a la altura máxima del líquido. Al rodear varios tanques grandes con una sola cuba se suele instalar paredes intermedia entre los tanques.

Estas impedirán que los pequeños derrames lleguen a poner en peligro a los demás tanques dentro del recinto.

Los pequeños derrames generalmente se dan por fugas de las válvulas o las conexiones o a rebosamientos de los tanques demasiados llenos. Para proyectar las cubas, se tiene en cuenta la máxima cantidad de líquido que puede salir del tanque más grande dentro del recinto, suponiendo que esté lleno.

El costo de un tanque de esa dimensión esta aproximadamente en 2.000 millones de pesos, con todos los requerimientos que exigen las Normas, los cuales se pueden recuperar en un (1) año después del crecimiento del volumen proyectado.

5.4 RECEPCION DEL PRODUCTO

El producto llega del Operador del Complejo Ecopetrol Planta Mansilla de Facatativá que dispone de once (11) carros dedicados a llevar la gasolina de aviación JET A1 a la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado en una operación de cargue y descargue continuo para suplir las necesidades actuales de 1.100.000 galones de almacenamiento.

Para tal fin, dispone de once (11) vehículos y se plantean dos (2) propuestas para dicho operador de planta:

Una tubería que desde la Planta Mansilla o jetducto conduzca la gasolina de aviación JET A1 hasta la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, teniendo en cuenta que ésta es una decisión que por su costo, tramitología y requerimientos técnicos le corresponde a dicha Empresa.

La segunda alternativa es el incremento en el número de vehículos con los que actualmente cubre dicho Operador las necesidades de almacenamiento de la Empresa.

Si los once (11) vehículos permiten mantener una capacidad de almacenamiento diario de 1.100.000 galones, significa que cada vehículo contribuye con 990.000 galones mensuales. Por lo tanto para cubrir la cantidad adicional de 13´000.000 galones se requerirían de $13´000.000/990.000 = 13.13$ para un total de tres (3) vehículos adicionales.

Es a dicha Empresa que le compete la decisión, estableciendo costos de inversión y costos operativos, cuál de las dos (2) alternativas: el jetducto o la compra adicional de vehículos le genera mayor beneficio/costo.

En lo que respecta a los brazos de recibo, en la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado hay tres (3) brazos de recibo que tienen una capacidad de cargue entre 250 y 300 galones por minuto, que le permiten cubrir las necesidades actuales de ventas de 11.500.000 galones al mes. Pero si se piensan vender 13.000.000 de galones mensuales, es decir 433.000 galones diarios hay que establecer si estos brazos permiten cubrir dichas necesidades.

Suponiendo una capacidad de descargue de 250 galones por minuto, durante veinte (20) horas al día y un lapso de veinte (20) minutos de descanso entre cada descargue de los vehículos del Operador Mansilla, se tendrían: 20 horas x 40 minutos x 250 galones una capacidad de cargue de los brazos de recibo de 200.000 galones por día.

Como existen tres (3) brazos estos permitirían recibir 600.000 galones, por lo que no es necesario desde el punto de vista de capacidad adquirir un nuevo brazo.

5.5. DESPACHO DEL PRODUCTO

5.5.1. Vehículos de cargue. Para llevar la gasolina de aviación JET A1 hasta los aviones se cuenta con dieciocho (18) carros RFLs que son vehículos específicamente contruidos para el cargue de combustible en aviones.

Los carros de menor capacidad pueden cargar hasta cuatro (4) veces en el día y los de mayor capacidad dos (2) veces.

Tabla 5. Capacidad de almacenamiento de RFLs

Numero de RFLs	Capacidad en galones
8	10.000
1	1.300
1	2.500
1	3.000
1	6.000
6	5.000

Fuente: Autor de la Monografía.

Si se considera a los vehículos de menor capacidad a los que transportan menos de 5.000 galones y de mayor capacidad a los que transportan más de 5.000 galones, la capacidad de carga diaria de dichos vehículos es la siguiente:

1 x 1.300 galones x 4 viajes	=	5.200 galones
1 de 2.500 galones x 4 viajes	=	10.000 galones
1 de 3.000 galones x 4 viajes	=	12.000 galones
8 de 10.000 galones x 2 viajes	=	160.000 galones
1 de 6.000 galones x 3 viajes	=	18.000 galones
6 de 5.000 galones x 3 viajes	=	90.000 galones

Total = **295.200 galones**

Como se estima vender y cargar 433.000 galones diarios en los aviones, queda un faltante de: $433.000 - 259.200 = 173.800$ galones que no se van a poder transportar. Por ello es necesario comprar vehículos adicionales de carga que permitan suplir dicha cantidad.

Se podrían hacer diferentes combinaciones de vehículos para suplir dicha cantidad. Se proponen tres (3) alternativas:

- Alternativa A, basada en mayor cantidad de vehículos de pequeña capacidad;
- Alternativa B, fundamentada en mayor cantidad de vehículos de mediana capacidad y,
- Alternativa C, en la que se adquiriera un mayor número de vehículos de gran capacidad.

Alternativa A:

6 x 1.300 galones x 4 viajes	=	31.200 galones
10 de 2.500 galones x 4 viajes	=	100.000 galones
4 de 3.000 galones x 4 viajes	=	48.000 galones
Total	=	179.200 galones

Alternativa B:

8 de 5.000 galones x 2 viajes	=	80.000 galones
8 de 6.000 galones x 2 viajes	=	96.000 galones
Total	=	176.000 galones

Alternativa C:

9 de 10.000 galones x 2 viajes	=	180.000 galones
Total	=	180.000 galones

Cualquiera de estas alternativas permite cubrir las necesidades de vehículo de acuerdo con las ventas mensuales y diarias proyectadas.

5.5.2 Brazos de cargue. Para el despacho del producto se cuenta con dos (2) brazos que tienen una capacidad entre 300 y 400 galones por minuto. Para establecer si debe contar con otros brazos adicionales de cargue, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Suponiendo una capacidad de cargue de 300 galones por minuto, durante veinte (20) horas al día y un lapso de veinte (20) minutos de descanso entre cada cargue de los vehículos, se tendrían: 20 horas x 40 minutos x 300 galones una capacidad de cargue de 240.000 galones por día. Como existen dos (2) brazos estos permitirían cargar 480.000 galones por día, por lo que no es necesario desde el punto de vista de capacidad adquirir un nuevo brazo porque se estima cargar 433.000 galones por día.

Solo se recomienda adicionar otro brazo de cargue, si se quisiera más agilidad en horas pico, de lo contrario no sería necesario.

CONCLUSIONES

- Se analizaron los procedimientos de logística usados en la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, los cuales cubren las necesidades requeridas para la operación.
- Con la descripción realizada de la capacidad de almacenamiento física que presenta la EDS Planta Terpel del Aeropuerto Eldorado, es posible realizar la evaluación requerida, la cual nos indica que de acuerdo al Decreto 4299 de 2005, ésta cumple con los requisitos establecidos a conformidad.
- Por su gran infraestructura, la Organización Terpel S.A. puede realizar los cambios requeridos según la necesidad en sus procedimientos, los cuales con las condiciones y ventas actuales no es necesaria.
- Por el aumento que se quiere de 13´000.000 de galones para el 2014, es necesario el aumento de la flota tanto para el aprovisionamiento como para la venta a los clientes.
- Para el cumplimiento de las normas de calidad del combustible, es necesario construir un tanque de almacenamiento, con el cual se tendría la infraestructura necesaria para obedecer los tiempos de decantación requeridos para este tipo de combustible.

RECOMENDACIONES

A la Organización Terpel S.A.

- Revisar constantemente los protocolos de seguridad en lo pertinente al mantenimiento preventivo de los tanques, debido al alto riesgo que implica un inadecuado mantenimiento de los mismos.
- Delinearse flujos de cargue y descargue que eviten contraflujos en el tránsito de los vehículos de suministro del Operador Mansilla y de los de cargue de la Empresa.
- Inspeccionar y actualizar constantemente los controles y protocolos sobre mantenimiento y niveles aceptables de combustible en los tanques, así la Empresa los posea.
- Incrementar la capacidad de almacenaje para cumplir con las Normas, evitando sanciones.
- Realizar un convenio con el Operador Mansilla tendiente a la construcción de un jetducto que permita el aprovisionamiento adecuado de la Planta y disminuya notoriamente el flujo de cargue de combustible en los tanques a través de vehículos, lo que generaría descongestión y, por consiguiente, agilizaría los flujos operativos de la Planta.

BIBLIOGRAFIA

COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Decreto 1609. (31, julio, 2002). Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carreteras. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2002. No. 44892. [Disponible en]: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/DECRETO_1609_DE_2002%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/DECRETO_1609_DE_2002%20(1).pdf) [Publicado en]: Agosto 6 de 2002. [Consultado en]: Octubre de 2013.

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 4299. (25, noviembre, 2005). Por el cual se reglamenta el artículo 61 de la Ley 812 de 2003 y se establecen otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2005. No. 46103. [Disponible en]: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18314> [Consultado en]: Octubre de 2013.

Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). 4ª edición. Project Management Institute. 2009. ISBN: 9781933890722.

LADINO OYOLA, Diana Luliet. Modelo de Gestión de Control de Proyectos de Ingeniería y Consultoría en Oleoductos para SNC LAVALIN INTERNACIONAL, Sucursal Colombia, basados en los lineamientos del PMI. Bogotá, 2012. Trabajo de Grado. Especialización en Gerencia de Hidrocarburos. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga, 2013.

Norma Internacional ISO 9001:2008. Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos. 4ª edición. Noviembre 15 de 2008. [Disponible en]: <http://farmacia.unmsm.edu.pe/noticias/2012/documentos/ISO-9001.pdf> [Consultado en]: Octubre de 2013.

PEREZ, Martha Ilce, y CALDERON, Zuly. Orientaciones Prácticas Para la Elaboración Exitosa de Trabajos de Grado en Ingeniería. 1ª edición. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 2011.

RENGIFO VARILA, Zully Viviana. Análisis de Riesgos Para un Proyecto de Migración de Sistemas de Control de una Estación de Bombeo de Poliducto de Colombia. Bucaramanga, 2012. Trabajo de Grado. Especialización en Gerencia de

Hidrocarburos. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga. 2013.