

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA



**“PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA EL
CONTROL DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A
EMPRESAS MINERAS DE TAJO ABIERTO”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

JACK MILTON TEVES GELDRES

PROMOCIÓN 2002 - II

LIMA – PERÚ

2007

A mis padres y hermanos, por todo el apoyo incondicional y sus sabias enseñanzas enfocadas en la perseverancia, la moral y el éxito.

TABLA DE CONTENIDOS

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Objetivos	3
1.2. Antecedentes	3
1.3. Alcances	5
1.4. Limitaciones	5
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE UNA OPERACIÓN TÍPICA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN MINERÍA.	6
2.1. Principales actividades en el suministro de combustible en mina	7
2.1.1. Carga en plantas de abastecimiento	7
2.1.2. Transporte en camiones cisterna	7
2.1.3. Recibo de Convoy	8
2.1.4. Descarga de cisternas	9
2.1.5. Abastecimiento a usuarios finales	9
2.2. Organigrama típico de la operación	11
CAPÍTULO 3. CONSIDERACIONES EN TEMAS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE.	14
3.1. Seguridad Industrial	15

IV

3.1.1.	Resultados esperados	16
3.1.2.	Procedimientos requeridos	17
3.2.	Salud Ocupacional	20
3.2.1.	Programa de higiene industrial	20
3.2.2.	Materiales peligrosos	21
3.2.3.	Equipos de protección personal	21
3.2.4.	Resultados esperados	21
3.2.5.	Procedimientos requeridos	22
3.3.	Medio Ambiente	23
3.3.1.	Resultados esperados	23
3.3.2.	Procedimientos requeridos	24
CAPÍTULO 4. EXIGENCIAS CONSTRUCTIVAS DE LAS INSTALACIONES		26
4.1.	Zonas de tanques de almacenamiento	26
4.2.	Zonas de carga y descarga	34
4.3.	Zonas de despacho	40
4.4.	Equipos mecánicos, múltiples y tuberías	41
4.5.	Unidades de transporte y abastecimiento al interior de las operaciones mineras	46
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA PROPUESTA PARA EL CONTROL DE VOLÚMENES DE COMBUSTIBLE		51
5.1.	El control volumétrico a temperatura estándar y la normativa local	52
5.2.	Pérdidas físicas	53
5.2.1.	Pérdidas por respiración	53
5.2.2.	Pérdidas por llenado	54
5.2.3.	Pérdidas por humedecimiento	54

5.2.4.	Pérdidas por almacenamiento	54
5.2.5.	Pérdidas por vaciado	55
5.2.6.	Pérdidas por ebullición	55
5.2.7.	Pérdidas por carga	55
5.2.8.	Pérdidas por distribución	56
5.2.9.	Derrames y fugas	56
5.2.10.	Robos	57
5.3.	Necesidad de exactitud	57
5.3.1.	Errores aleatorios	57
5.3.2.	Errores sistemáticos	58
5.3.3.	Exactitud del movimiento de tanques	59
5.3.4.	Porcentaje anual de pérdidas	59
5.3.5.	Fijación de objetivos	60
5.4.	Monitoreo e investigación de las pérdidas:	61
5.4.1.	Desempeño del medidor	62
5.4.2.	Monitoreo del desempeño en planta	63
5.4.3.	Monitoreo de la temperatura	65
5.4.4.	Calibración de medidores y camiones	66
5.4.5.	Reducción de errores y pérdidas	67
5.4.6.	Seguridad	68
5.5.	Sistemas de Control	70
5.5.1.	Responsabilidades	71
5.5.2.	Informes del sistema administrativo	71
5.5.3.	Verificación independiente en inventarios físicos	77
5.6.	Procedimientos recomendados: Tanques de almacenamiento	78

VI

5.6.1.	Procedimientos de mantenimiento	81
5.6.2.	Calibración	91
5.7.	Procedimientos recomendados: Medición del nivel de líquido	95
5.7.1.	Necesidad de exactitud	96
5.7.2.	Medición manual de nivel	99
5.7.3.	Medición automática de nivel	103
5.8.	Procedimientos recomendados: Medición de temperatura y densidad	104
5.8.1.	Necesidad de exactitud	104
5.8.2.	Procedimientos de medición manual de la temperatura	108
5.8.3.	Procedimiento de medición de la temperatura de despacho	111
5.8.4.	Procedimientos de medición manual de la densidad	113
5.9.	Procedimientos recomendados: Medidores volumétricos	117
5.9.1.	Ventajas	117
5.9.2.	Uso del $\pm 0,2\%$ de exactitud	119
5.9.3.	Medidores de desplazamiento	120
5.9.4.	Registros de calibración	126
CAPÍTULO 6. INDICADORES DE DESEMPEÑO Y EVALUACIÓN DEL USO DE LA METODOLOGÍA		130
6.1.	Indicadores de desempeño	130
6.2.	Evaluación del uso de la metodología	132
6.3.	Comentarios sobre las emisiones atmosféricas de los combustibles y su relación con la normativa local.	134
CONCLUSIONES		139
BIBLIOGRAFÍA		141

ANEXOS

143

Anexo 1. Informes Recomendados

Anexo 2. Guía de inspección de las operaciones de suministro de combustible

Anexo 3. Normativa relacionada con el control volumétrico de combustible a temperatura estándar.

Anexo 4. Resultados del cálculo teórico de pérdidas físicas

Anexo 5. Normativa relacionada con los límites permisibles de emisiones atmosféricas.

PRÓLOGO

Previo al tema de fondo, se describe a continuación cada uno de los capítulos del informe de suficiencia sobre la metodología a plantear para el control del suministro de combustible a empresas mineras de tajo abierto.

El segundo capítulo describe el circuito básico de una operación minera, desde la carga en las plantas de abastecimiento hasta el despacho al usuario final. En nuestro caso, los usuarios finales vienen a ser los equipos de propiedad de las minas como camiones de acarreo, cargadores frontales, motoniveladoras, palas, perforadoras, camiones, camionetas, etc. El presente informe abordará temas de suministro de combustible dentro de mina, es decir, desde el momento en que el combustible ingresa a los controles de las mineras mediante los conocidos "Puntos de Control" o 'Checkpoints', hasta el despacho al usuario final en las estaciones de servicio.

En el tercer capítulo se detallan las consideraciones a tener en cuenta en materia de seguridad industrial, salud ocupacional y cuidado del medio ambiente para las actividades de suministro de combustible dentro de mina.

El cuarto capítulo plantea requisitos importantes que deben ser considerados en la construcción e implementación de facilidades para el suministro de combustible, tanto en las estaciones de servicio y camiones cisterna.

El quinto capítulo plantea la metodología a seguir para garantizar un adecuado control de volúmenes de combustible, en cada movimiento y/o transacción efectuada. Se describen aspectos básicos relacionados con las pérdidas de combustibles así como los controles en planta a considerarse dentro del proceso de manipuleo del combustible: recepción, almacenaje y despacho. El control de los inventarios, transferencias y el monitoreo de pérdidas, consideraciones para garantizar la correcta lectura y registro de información (niveles, temperatura, API, exactitud en medidores, etc.) y otros conceptos, están detallados dentro de esta propuesta. El Anexo 1 complementa este capítulo mostrando los formatos de los informes recomendados.

El sexto capítulo, plantea los indicadores de desempeño que se sugieren emplear para el monitoreo de los movimientos y/o transferencias de producto como complemento de los controles establecidos en el capítulo anterior. El Anexo 2 complementa este capítulo planteando el desarrollo de una guía que permitirá evaluar el cumplimiento de lo establecido en la metodología a manera de asegurar la efectividad y calidad de las operaciones de suministro de combustible en mina.

INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivo

El presente informe tiene por finalidad plantear una estructura de trabajo ordenada que permita el desarrollo de las operaciones de suministro de combustible a las compañías mineras de tajo abierto, libre de incidentes de cualquier tipo, con la garantía de que los inventarios y las transacciones estén respaldados mediante controles adecuados con mínimos márgenes de error.

1.2. Antecedentes

Las operaciones de suministro de combustible en minería no siempre han tenido el grado de eficiencia comparado con el de las plantas de abastecimiento de las empresas petroleras, ésto debido a que las utilidades globales por la extracción minera podían compensar las pérdidas relacionadas con el manejo de combustible, o simplemente, estas actividades no eran consideradas económicamente críticas dentro del proceso productivo.

Actualmente son contadas las empresas mineras que tienen implementados controles y procedimientos de trabajo en cada segmento del manipuleo de

combustible, que se reflejan en pérdidas mínimas de producto y pérdidas mínimas de trabajo originados por eventos no deseados.

En este trabajo se recoge la experiencia de una de las empresas petroleras más importantes a nivel mundial, aplicada durante más de 10 años a una de las operaciones mineras de tajo abierto más importante del país: Yanacocha - Cajamarca.

En la minería de tajo abierto se extrae el mineral que se encuentra en estado natural, luego de removerse cantidades increíbles de tierra que son acarreadas a las plantas de procesamiento mediante el uso de equipos gigantes como palas, perforadoras y volquetes. Otros equipos gigantes también intervienen y complementan las operaciones de extracción y acarreo, así como vehículos livianos (camionetas) y tractocamiones que, normalmente, asisten al logro de los objetivos diarios. El funcionamiento de estos equipos es posible gracias a los combustibles, principalmente al diesel 2, cuyas propiedades físicas y químicas son aprovechadas con los mecanismos de conversión de energía.

Los combustibles líquidos son considerados materiales peligrosos y, como tal, requieren un cuidadoso manipuleo por el importante efecto que puede ocasionar a la salud y al medio ambiente. Así también, todas las actividades dentro de la gran minería requieren ser desarrolladas bajo los más estrictos procedimientos de seguridad, salud y cuidado ambiental, evitando consecuencias que lamentar dentro de las operaciones.

Es por ello que, el suministro de combustible dentro de una operación minera se convierte en una actividad de riesgo considerable, cuya administración no

puede ser tomada a la ligera por la enorme importancia girada en torno a temas económicos, de seguridad, salud y del medio ambiente.

1.3. Alcances

El presente es un informe de gestión que contempla los controles operativos y administrativos, así como las directrices a tomarse en cuenta para la implementación de procedimientos de trabajo en las actividades de suministro de combustible que incluyen: recepción, almacenamiento y despacho de combustible a los usuarios finales dentro de las operaciones mineras a tajo abierto.

Esta metodología sólo versará temas relacionados al manipuleo y controles del diesel 2, pues es el combustible de mayor utilización en el campo minero. Si bien es cierto, esta metodología puede aplicarse a otros productos livianos derivados del petróleo, no se tiene la certeza de sus resultados en este tipo de operaciones.

1.4. Limitaciones

Las condiciones climáticas y ambientales propias de zonas mineras, así como las grandes distancias entre uno y otro punto de operación, reducen la capacidad de respuesta ante fallas en equipos de control, por lo que hasta el momento, resulta conveniente seguir utilizando técnicas de control manuales y equipos de monitoreo mecánicos sobre una propuesta completamente automatizada.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE UNA OPERACIÓN TÍPICA DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN MINERÍA

El negocio de la minería radica, básicamente, en la extracción de minerales que se encuentran en forma natural, esparcidas en grandes volúmenes de tierra, bajo compuestos químicos que requieren de procesamientos complejos para llegar a tener el grado de pureza esperado. La calidad del mineral extraído está en función al porcentaje de la parte valiosa, existente en una cantidad de mineral removida. Esta característica es conocida como LEY, y varía dependiendo del lugar de extracción.

La extracción de minerales en minas a tajo abierto es llevada, actualmente, con equipos gigantes como: perforadoras, palas, camiones de acarreo, tractores, motoniveladoras, cargadores frontales, rodillos, camiones, cisternas de agua, camionetas, generadores eléctricos, etc. que poseen una característica común: requieren de energía química bajo la forma de combustible para poder convertirla en energía mecánica, accionar sus mecanismos y cumplir su función.

El combustible comunmente utilizado para estas aplicaciones es el diesel 2.

En este proceso productivo también se requiere del soporte de vehiculos livianos, principalmente camionetas 4x4, que en mediano porcentaje emplean gasolina como combustible.

2.1. Principales actividades en el suministro de combustible en mina

2.1.1. Carga en plantas de abastecimiento. Las cisternas se dotan de grandes volúmenes de combustible en las plantas de abastecimiento que se ubican en diversos puntos del país, siendo la distancia entre ésta y la operación minera uno de los elementos determinantes para su selección definitiva. Otro factor determinante involucra la calidad de la ruta como resultado de una evaluación de riesgos bastante estricta y que implica conceptos de velocidades máxima, estados de carreteras, cauces de agua cercanos, radios de giro, poblaciones cercanas, puntos de control existentes, planes de emergencias, entre otros.

La carga de combustible en los terminales puede ser mediante sistemas de carga por arriba 'top loading' o por el fondo 'bottom loading'. Se emiten las respectivas guías de remisión que confirman el volumen despachado, la temperatura y el API correspondiente.

2.1.2. Transporte en camiones cisterna. Una vez completada la carga de cisternas, estas deberán viajar en grupos máximos de 9 unidades y dirigidos por una escolta que puede ser una camioneta con un chofer experimentado y conocedor de la ruta, además de un técnico mecánico y un especialista en materiales peligrosos y en respuesta a emergencias. El vehículo de escolta debe tener requisitos mínimos como: material de contingencia (paños absorbentes, botiquín, extintores, conos de

seguridad, cintas de seguridad, salchichas, implementos de seguridad, camilla, etc.), así como el plan de contingencia, radios de comunicación y teléfono satelital, la evaluación de rutas y las hojas de seguridad del producto transportado (diesel).

Todos los conductores y personal de escolta debe tener entrenamiento en materiales peligrosos y respuesta ante emergencias, de manera que sepan controlar una situación de emergencia que involucren manejo de combustible: incendios, volcaduras, explosiones, derrames, etc.

A lo largo de la ruta, la comunicación de la escolta con los choferes de cada una de las unidades es constante. Cada cierto tramo, deberá contar con puntos de control que verifican la identificación de los vehículos y conductores, dando fe del buen estado de los conductores, a la vez que brindan facilidades, auxilio y comunicación inmediata en los casos que se requieran.

2.1.3. Recibo de Convoy. Una vez que el convoy de cisternas arriba al último punto de control y recibe la autorización para hacer efectivo el ingreso a mina, estos continúan siendo dirigidos por la escolta y se desplazan teniendo presente las velocidades máximas de la ruta así como las señales que pudieran existir a lo largo de la misma.

Dentro de las instalaciones de mina, esperan las indicaciones de los supervisores encargados de la distribución de cada una de las cisternas. Ellos se encargarán de dirigir a las cisternas hacia las estaciones de

servicio, según la programación establecida un día antes, y siempre dirigidas por el supervisor. En este caso, las condiciones de tránsito (velocidades máximas y otras restricciones) están determinadas por el reglamento de la Mina, y normalmente existen vías alternas a la del tráfico de equipos pesados, por donde deben circular las cisternas, disminuyendo el riesgo de ocurrencia de algún incidente.

2.1.4. Descarga de cisternas. Distribuidas todas la cisternas, cada una de las cuales en la estación de servicio asignada, se procede con la descarga del combustible mediante toma baja y conexión a los sistemas de bombeo. En esta fase se toman datos de sondaje, temperatura y API, además de las muestras de control de calidad del combustible. El combustible es almacenado en tanques estacionarios fabricados bajo estándares API y su nivel, temperatura y API es tomado para contrastar los volúmenes ingresantes.

Concluida la descarga, las cisternas son verificadas por el supervisor de combustibles y personal de seguridad de la minera y pueden abandonar las instalaciones siempre que el horario y las buenas condiciones de su tripulación lo permita, para emprender la ruta de retorno.

2.1.5. Abastecimiento a usuarios finales. Los equipos de mina se acercan a las estaciones de servicio y coordinan su ingreso para ser atendidos por los responsables del despacho, con el combustible almacenado en los

tanques. El mecanismo es, hasta cierto punto, semejante al de una estación de servicio de ciudad. Lo que marca la diferencia es la ausencia de dinero físico en las transacciones, el manejo de grandes volúmenes y caudales de despacho, equipos y accesorios de despacho de mayor robustez, el riesgo mayor por tratarse de equipos de magnitudes gigantescas fuera de carretera, los factores climáticos adversos (tormentas eléctricas, lluvias, ventarrones, frío, etc.), y otros tipos de facilidades que conforman el reto diario para que esta operación salga airosa.

Sólo los usuarios críticos de mina; palas, perforadoras, cargadores, luminarias, y algunos equipos auxiliares, son abastecidos con camiones cisterna, que cargan por 'bottom loading' en las estaciones de servicio, y se dirigen a cada uno de los puntos, según programación del supervisor. Estos vehículos recorren las 24 horas del día, las propias zonas de extracción minera hasta ubicar a los usuarios y forman parte del panorama cotidiano de la operación.

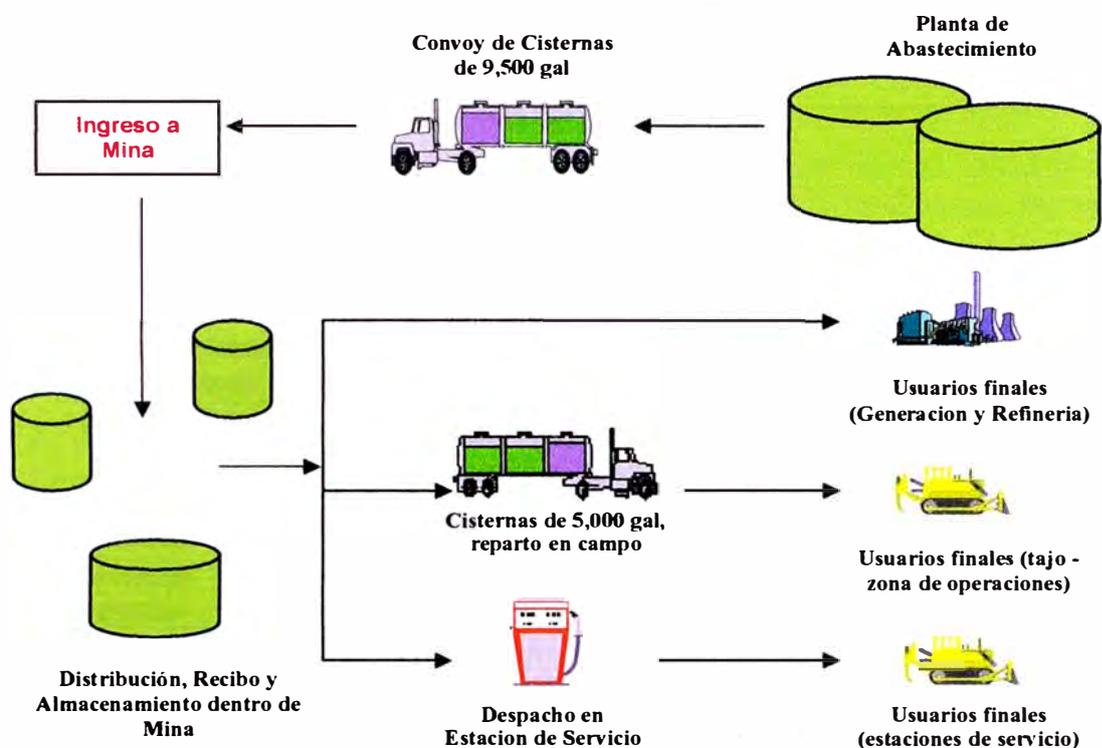


Figura N° 1. Operación típica de suministro de combustible

2.2. Organigrama típico de la operación

Para asegurar el cumplimiento de requerimientos acordados con los clientes y los requisitos de la Compañía, es necesario evaluar, capacitar y entrenar a todo el personal encargado de los diferentes procesos, y así lograr un ambiente de trabajo motivante y una operación sin fallas.

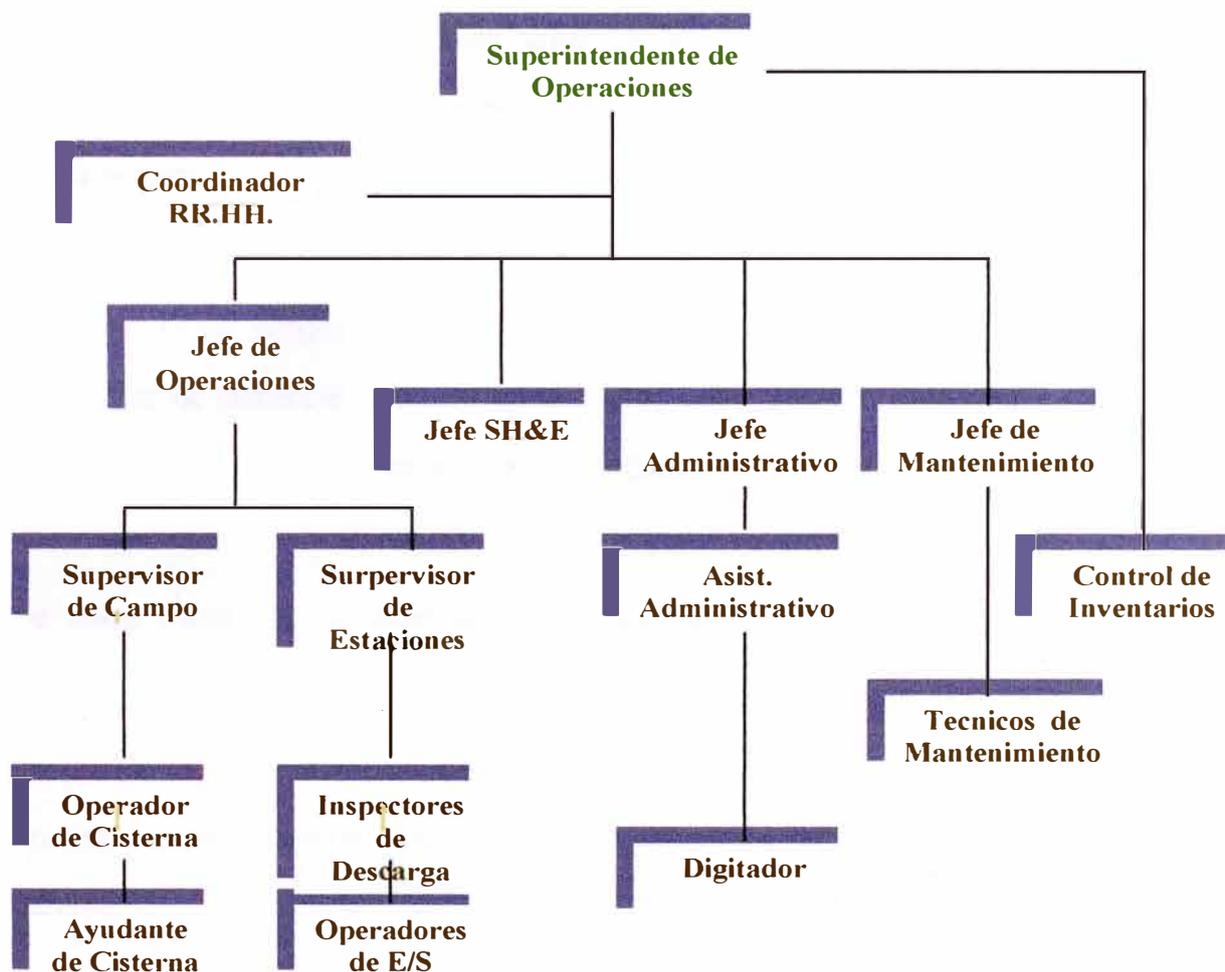


Figura N° 2. Organigrama Típico de la Operación

Las actividades de entrenamiento y capacitación son prioritarias para todo el personal que trabaja en las operaciones, en especial en los temas de Seguridad, Procedimientos Operaciones y de Emergencia, Procedimientos Administrativos y de Control.

Todo trabajador de una operación de esta envergadura, debe tener un programa básico con cursos específicos de capacitación, el cual debe ser completado en su totalidad previo a que el trabajador pueda ejercer sus labores sin apoyo externo y en forma segura.

También, dependiendo de la tarea específica que realiza un empleado, se debe disponer de un programa adicional para dicha posición y en la cual se detalla la frecuencia de refrescamiento de cada curso. Cabe destacar que dependiendo de la operación particular pudieran existir requerimientos específicos adicionales de entrenamiento.

Se debe establecer un plan anual de capacitación, el cual debe basarse en las necesidades de entrenamiento del personal y controlar el cumplimiento del programa.

Luego de toda capacitación debe evaluarse al trabajador, ya sea a través de una prueba u observación de tareas, según corresponda y registrar un nivel de aprobación mínimo.

Además, el entrenamiento incluye la actualización anual de los planes de Emergencia, los cuales deben repasarse anualmente y un plan de ejercicios y simulacros que deben contar con la participación del personal.

Los registros de entrenamiento de los trabajadores deben actualizarse e indicarse el resultado de la evaluación y la fecha en la que se ejecutó.

CAPÍTULO 3

CONSIDERACIONES EN TEMAS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

La seguridad debe ser considerada un valor. Por lo tanto es primordial que cada miembro que forme parte de las operaciones de suministro de combustible, conozca, se involucre y cumpla las exigencias que nacen por la complejidad del negocio.

Para ello resulta necesario que se establezca un sistema que apunte a evitar incidentes minimizando los riesgos relacionados con la seguridad, salud y medio ambiente. Es decir, un sistema estructurado que permita identificar y poner en práctica modos de mejorar los procedimientos y prácticas de trabajo, contribuyendo a la reducción de incidentes.

Como punto de partida, cada elemento envuelto en el sistema debe tener las expectativas claramente definidas y alineadas a los de la operación, adoptando los siguientes criterios:

- El alcance debe ser claro y los objetivos, medibles.
- Los recursos responsables deben ser identificados.
- Los procedimientos deben ser documentados
- Las actividades y los resultados deben ser medidos y verificados

- Se deben disponer de mecanismos de mejoramiento continuo y retroalimentación.

Resulta primordial el establecimiento de las políticas de seguridad, salud y medio ambiente y su difusión entre todos los involucrados, así como asegurar su libre acceso y apertura a consultas, reclamos o sugerencias.

Finalmente, se debe contar con un proceso que mida el rendimiento en relación a las expectativas y obtener una evaluación constante.

3.1. Seguridad industrial

Debe contarse con un sistema de prevención de incidentes que signifique una herramienta de mejoramiento continuo y que permita detectar, identificar, analizar, canalizar y solucionar situaciones en el área de seguridad.

El representante de la operación, debe ser el responsable de asegurar que los requisitos de seguridad se estén aplicando y deberá efectuar el seguimiento y evaluar los resultados de las herramientas utilizadas en la prevención de incidentes.

Las herramientas del Sistema de Prevención de Incidentes, deben estar enfocados, principalmente, en ***relinear aquellas conductas y actitudes que generan riesgo***, tomando una actitud proactiva, diferente a las tomadas por operaciones que aún no son conscientes de su importancia.

3.1.1. Resultados esperados.

- La alta gerencia personalmente juega un papel activo en la puesta en ejecución del sistema administrativo de seguridad industrial para empleados, al igual que en la verificación de su efectividad en las operaciones.
- Los peligros a los cuales está expuesto el personal en las áreas de seguridad industrial y salud ocupacional se identifican y evalúan, y se hace seguimiento a los planes de acción.
- Los equipos de protección Personal (EPP) para salvaguardar la seguridad y salud ocupacional del personal se especifican y seleccionan correctamente, se les da mantenimiento adecuado y se entrena al personal en su uso.
- El personal recibe entrenamiento sobre procedimientos y destrezas de seguridad industrial y su idoneidad se evalúa y vigila con regularidad.
- Las interfases con el ambiente de trabajo y los equipos suministrados son diseñadas y mantenidas teniendo en cuenta la seguridad y la salud del personal.
- Existen programas para crear conciencia sobre peligros de Seguridad Industrial/Salud, y dichos programas involucran a todo el personal.
- Se reportan, documentan e investigan todas las lesiones al personal y los incidentes de salud ocupacional, y luego se les hace seguimiento.

- Cumplimiento con todas las regulaciones legales relacionadas con la seguridad industrial de los empleados, contratistas y terceros.
- En el sitio de trabajo se mantienen los archivos de todos los materiales que se consideran peligrosos para la salud.

3.1.2. Procedimientos requeridos.

- Se establecen metas y objetivos claros para la seguridad del personal.
- Se establecen y documentan reglas de seguridad industrial con el fin de proporcionar una guía uniforme para trabajar en operaciones.
- Se realizan discusiones y se comunica a los empleados la información pertinente a asuntos de seguridad industrial dentro y fuera del trabajo.
- Creación de un plan para que la alta gerencia verifique personalmente en el campo la efectividad de los programas del Sistema Administrativo de Seguridad Industrial y salud ocupacional para Empleados de la unidad. Siempre que sea necesario, se suministra retroalimentación al personal de operaciones.
- Se realiza una evaluación de riesgos de la tarea y los resultados se ponen en ejecución.
- Se evalúan los aspectos relacionados con la seguridad industrial y la protección física de los empleados.

- La unidad tiene un procedimiento del manejo de cambio relacionado con la seguridad industrial y la protección física del personal.
- Suministro de guías para la selección, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal y respiradores.
- El personal recibirá entrenamiento inicial y de refuerzo sobre el uso de EPP's .
- Cuando sea necesario, se debe conformar un programa de inspección y prueba de EPP.
- Se debe preparar una lista del inventario de EPP.
- Todo el personal debe recibir inducción y entrenamiento en seguridad industrial en los sitios donde trabajan. Los asuntos de salud se incluyen como parte de la inducción, refuerzo y entrenamiento permanente en seguridad industrial. Los programas están configurados para crear conciencia y dar entrenamiento sobre seguridad industrial/salud ocupacional, identificación de peligros, MSDS, etc.
- Se definen los requisitos de entrenamiento en primeros auxilios.
- Los procedimientos de evaluación sobre idoneidad para el trabajo están documentados e incluyen evaluaciones periódicas.
- Se debe identificar el personal apropiado para apoyar el proceso de evaluación y entrenamiento en seguridad industrial, como parte del sistema.

- La unidad debe contar con un inventario de equipos críticos que incluye aquellos que son críticos para la seguridad industrial y para la protección de la salud ocupacional.
- Se chequean los equipos y las instalaciones propuestas, existentes y abandonadas y sus emisiones, para garantizar la seguridad del personal y asegurarse de que se cumplan las normas de seguridad industrial y salud ocupacional, haciendo uso de la asesoría de expertos, cuando sea necesario.
- Los procedimientos de operación, mantenimiento, inspección y manejo de residuos se revisan para garantizar la seguridad del personal en cuanto a enfermedades ocupacionales.
- Existen buenas normas de orden y aseo, y éstas son evaluadas.
- Se le da protagonismo y despliegue al desempeño de Operación Sin Faltas.
- Se llevará a cabo el análisis de causas raíces y se evaluará la contribución de factores humanos (fallos, errores, equivocaciones, premeditación y ergonomía) en cada incidente.
- Se establecen requisitos legales aplicables a la seguridad industrial y salud ocupacional del personal y se desarrollan procedimientos para su cumplimiento.
- En el sitio de trabajo se guardan las hojas de seguridad de los productos correspondientes a todos los materiales que hay en el sitio.

- Las evaluaciones de los materiales peligrosos se guardan en el sitio donde se utilizan.

3.2. Salud ocupacional

Se debe asegurar y mantener las mejores condiciones ambientales en los lugares de trabajo, mediante el control o eliminación de los agentes y/o condiciones de riesgo que puedan afectar la salud y bienestar del trabajador.

Para esto es necesario identificar, evaluar y controlar a corto y mediano plazo los agentes ambientales que pudieran causar un deterioro en la salud del trabajador, mediante programas ágiles y sistemáticos, a fin de determinar las áreas y contaminantes de mayor riesgo.

Es necesario determinar los agentes ambientales que, por experiencia y/o historia, han estado presente en los distintos lugares de trabajo.

3.2.1. Programa de higiene industrial. Se requiere evaluar los diferentes riesgos higiénicos en los procesos o áreas representativas de la operación, para lo cual se requiere en primer lugar definir los grupos homogéneos de riesgo para las distintas áreas de trabajo y establecer un programa de higiene industrial en la operación para el monitoreo de los riesgos.

3.2.2. Materiales peligrosos. Los materiales peligrosos que se manejan en la operación deben estar identificados, contar con las Hojas de Seguridad de estos Materiales (MSDS), el personal debe conocerlos y estar entrenado en las MSDS.

3.2.3. Equipos de protección personal. La solución definitiva a un problema es solucionar su origen ya que es lo más efectivo, sin embargo, los equipos de protección personal contribuyen a proteger al trabajador ante riesgos eventuales que pudieran afectar su integridad durante la ejecución de sus tareas

Es imprescindible que el personal conozca los requerimientos de equipos de protección personal para las diferentes actividades de la operación y la forma de utilizar estos elementos.

Debe contarse con equipos de protección personal para la protección de la cabeza, ojos y cara, oídos, manos y brazos, piernas y pies, vías respiratorias, ropa protectora y arnés para proteger caídas.

3.2.4. Resultados esperados.

- Una productiva y saludable fuerza de trabajo capaz de detectar, en sus inicios, peligros potenciales de salud y ser capaz de manejarlos en forma efectiva.

- Minimizar los riesgos de salud de individuos o grupos de personas en actividades expuestas durante actividades/procesos/productos, de acuerdo con las políticas de salud.
- Reducir los riesgos de incidentes de operaciones debido a incapacidad/inhabilidad del trabajador.
- Registros de salud ocupacional debidamente manejados, actualizados y seguros
- Cumplimiento reglamentario en relación a la Salud Ocupacional

3.2.5. Procedimientos requeridos.

- Participación de la Gerencia
- Identificación de los Riesgos de Salud
- Evaluación de los Riesgos de Salud
- Control de los Riesgos de Salud
- Cálculo de empleados potencialmente expuestos (investigación médica)
- Administración de enfermedades o daños ocupacionales
- Determinación de aptitud para trabajar
- Asistencia en implementación de Políticas de Alcohol y Drogas

- Proveer información relacionada con la salud para los programas de "entrenamiento y comunicación"
- Cumplimiento de las regulaciones y políticas de la salud
- Administrar los registros de salud
- Respuesta de Emergencia/Conciencia de la Comunidad
- Consecuencias sobre salud ocupacional en servicios de terceros.

3.3. Medio ambiente

Las operaciones deben ser manejadas de forma tal que se proteja el medio ambiente, contando con políticas, planes y programas, normas y acciones con el objeto de prevenir accidentes y daño ambiental.

Los requisitos para regular las emisiones al aire, aguas contaminadas y residuos peligrosos deben estar identificados en cada operación, asegurándose que el personal las conoce y comprende.

3.3.1. Resultados esperados.

- Desechos peligrosos manejados en forma segura y sólida protección del medio ambiente.
- Registro de documentación para todos los manejos de desechos. Todos deben ser debidamente etiquetados, ordenados y almacenados.

- El sistema de evacuación de aguas de desechos deben cumplir con los criterios de los estándares o de las autoridades. Debe ceñirse a los más exigentes.
- Periódicamente se deben verificar los niveles de contaminación
- Establecer un mecanismo de identificación de nuevas regulaciones y un apoyo legal adecuado
- Empleados y contratistas reconocerán los materiales peligrosos protegiéndose ellos y el medio ambiente.
- Los peligros serán identificados y las medidas de protección son implementadas antes de que un nuevo material sea introducido al sitio de trabajo.
- Adecuada información de riesgos debe encontrarse disponible para empleados, contratistas y clientes.

3.3.2. Procedimientos requeridos.

- Porcentaje de contenedores de desechos en unidades, documentados a través de inspecciones, generación, transporte, almacenaje e incluidos en bitácoras de desechos.
- Mantener identificada lista de regulaciones aplicable, o lista que indique regulaciones que no se encuentran presentes.
- Revisar registros de separadores agua/aceite durante los últimos 12 meses:

**% de requerimientos de limpieza de separadores en los últimos
s12 meses**

**% de chequeos de medidas realizados en los últimos 12 meses
(100% = 2 chequeos/año)**

**% de chequeos de medidas que superan 30ppm del límite en
aceite y grasa**

- **Información sobre materiales peligrosos**
- **Evaluación de Riesgos de Materiales nuevos**
- **Procedimientos de uso y mantención**
- **Almacenamiento de productos Químicos**

CAPÍTULO 4

EXIGENCIAS CONSTRUCTIVAS DE LAS INSTALACIONES

En este capítulo se ha querido unificar algunos criterios básicos desde el punto de vista de ingeniería que se deben cumplir para que las instalaciones de combustible sean seguras, que protejan el medio ambiente y que cumplan con las normativas vigentes.

Con esto se logra también que, por el hecho de que son instalaciones seguras y que cuentan con todo los elementos de control de medición necesarios, se pueda llevar un adecuado control de inventarios de acuerdo con lo que plantea la metodología.

En estas especificaciones se destaca lo siguiente:

4.1. Zonas de tanques de almacenamiento

a. Condiciones del area de tanques, capacidad y drenajes

- La limpieza y mantenimiento general del área de tanques debe ser adecuado.

- Los muros deben estar libres de maleza y protegidos contra la erosión.
- Los muros deben ser impermeables a los combustibles que encierra por dentro (pueden ser revestidos con geomembrana).
- Acceso normal a los sectores necesarios y pasarelas encima de las líneas que lo requieran.
- La capacidad del dique de contención no será menor que el 110% del volumen del tanque mayor, sin considerar el volumen desplazado por los otros tanques.
- El drenaje normalmente debe ser por declive al punto bajo con sistema de sifón o bomba.
- Se requieren sectores canalizados independientes para:
 - Productos limpios.
 - Productos negros
 - Tanques de más de 45 metros de diámetro.
- Diques de contención bien construidos, según se indica en D.S. 052-93-EM Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos.
- Colocar manga y llenar el espacio intermedio entre tubería y manga con material resistente al fuego.

b. Escaleras, plataformas y pasamanos en tanques.

- Condición general de limpieza y adecuado mantenimiento.
- Barandas en los sitios de trabajo en el techo del tanque, circundando el techo entero del tanque.
- Los tanques agrupados, con pasarela superior común, necesitan 2 accesos incluyendo una escalera aprobada.
- Filo del peldaño de los 3 primeros y 3 últimos peldaños pintados de amarillo.

c. Condiciones y pintura de techo, paredes y fondos de tanques.

- Condición general de limpieza y mantenimiento adecuado.
- Los tanques aéreos de productos livianos deben ser pintados de blanco.
- Mantener una superficie antideslizante en las áreas de trabajo de los techos.
- Mantener la pintura en buenas condiciones.
- Inspección ultrasónica de techo y paredes cada 5 años con tanque en servicio y mantener registro (Tanques aéreos verticales).
- Inspección completa del fondo cada 15 años (cuando se efectúe la calibración requerida), con el tanque fuera de servicio. Se debe mantener registro.

d. Tuberías de medición, válvulas de presión y vacío y ventilación de emergencia.

- Sellos herméticos al vapor y filtros bien mantenidos
- Ajustes de presión y vacío adecuados.
- Las válvulas principales de entrada y salida, de muestreo, drenajes, desagües, etc., deben permanecer cerradas con candado si no están siendo usadas.
- Las llaves de los candados deben estar controladas por el operador.

e. Distancias entre tanques y otras instalaciones

- Verificar distancias adecuadas de tanques hasta la plataforma de llenado y oficinas.

f. Indicadores de nivel

- Todo tanque vertical requiere por lo menos un indicador de nivel accesible o visible desde el nivel del suelo.

g. Información exhibida en los tanques

- Las letras deben ser de alrededor de 2 pulgadas de alto, excepto si se indica diferente.
- Capacidad del tanque

- Capacidad de la línea de muestra
- Capacidad de extracción de agua
- Altura de referencia
- Fecha de construcción.
- Fecha de limpieza
- Fecha de calibración
- Altura de llenado normal.
- Fecha de inspección ultrasónica de paredes de tanque y placas de techo con tanque en servicio para tanques aéreos verticales.
- Para tanques aéreos verticales, fecha de medida del espesor de las placas de fondo, inspección fuera de servicio.
- Para tanques aéreos de gasolina en la escotilla de medición de medida se debe indicar "Inflamable" y "Evite inhalar vapores".
- Los tanques previamente en servicio de productos con plomo requieren letrero de advertencia.
- Número del tanque y el producto que contiene, marcado en letras de 6" en todas las válvulas de entrada y descarga. También indicar si se trata de entrada o salida.
- Para tanques subterráneos, año de construcción y pruebas de hermeticidad periódicas de acuerdo a la antigüedad del tanque, condición del suelo y receptores sensitivos.

h. Sistema eléctrico.

- Canalización de conductos, según normas.
- Conectar a tierra todo tanque horizontal o vertical apoyado en bases o soportes de concreto.
- Clasificación y condiciones del cableado y conexiones

i. Condición de bases y fondos

- Verificar si existe erosión en las bases.
- Verificar si existen grietas bajo el sello del anillo del fondo. Verificar su impermeabilidad.
- Medición del asentamiento para los tanques, cuando es evidente:

Tanques nuevos: antes y después de la prueba hidrostática y una vez al año por los tres años siguientes hasta lograr estabilidad.

Tanques antiguos: cada 5 años como mínimo o cada año si se observa asentamiento.

- Las líneas de drenaje y el recipiente para recibir deben ser adecuados.
- Verificar si hay evidencias de fugas de combustible en el fondo.

j. Accesorios roscados, válvulas de alivio.

- Los accesorios roscados deben ser soldados hasta la primera válvula del tanque. Los que no sean de acero deben ser reemplazados.
- Las válvulas de alivio térmico deben tener bridas o ser soldadas y ser de acero. Las válvulas de bloque adyacentes deben ser mantenidas abiertas con candados, instalándose sellos en la válvula de alivio térmico para detectar uso indebido. Las válvulas de alivio térmico deben ser instaladas en posición vertical; las válvulas de bloque, en posición horizontal.
- Sólo se requieren válvulas de alivio térmico en tuberías que tienen tramos expuestos de más de 30 metros o secciones bloqueadas de la línea.
- Las válvulas de alivio térmico deben calibrarse a 1 ½ veces la presión máxima de operación (como mínimo).
- Todas las tuberías de diámetro menor deben estar protegidas con una placa de soporte.
- Inspeccionar, verificar y registrar resultados anualmente para todas las válvulas de alivio.

k. Sistemas de espuma de tanques

- Se requiere sistemas semi fijos en productos de bajo punto de ignición en tanques sin techos internos flotante.

- Inspeccionar anualmente el equipo de crear espuma, diafragmas y líneas de espuma. Cerrar válvulas de espuma que conectan a tanques individuales.
- Probar anualmente el equipo de crear espuma. Como mínimo, hacer espuma a través de las cámaras de espuma cada tres años (haciendo espuma dentro del tanque cuando éste se encuentre fuera de servicio o girando las cámaras en la dirección opuesta a la pared del tanque o usando dispositivo deflector). Las pruebas de las cámaras de espuma deben planearse selectivamente para que se prueben todas a través de un periodo de tres años.
- Inspeccione el vidrio frágil de la cámara de espuma cada tres años.

I. Separación de tanques en servicio similar.

- Prevenir el riesgo de desplazamiento por gravedad en tanques del mismo producto.

m. Evacuación de producto – Contención de emergencia.

- En caso de emergencia debe ser posible evacuar el contenido de cada tanque en uno o más de los otros tanques sin importar su servicio normal.
- Se deben instalar múltiples en las estaciones de bombeo con este propósito e instalar bloqueos ciegos para el uso normal.

- Se debe disponer de material para contener fugas en tanques (tacos de madera de ¼" a 2" de diámetro, mazos, etc.).
- Probar, de acuerdo al plan de simulacros, la habilidad de transferir productos durante simulación de emergencia y registrarlo.

n. Limpieza de tanques y drenaje de aguas.

- La forma de limpieza es dada por requisitos de calidad del producto a almacenar
- Desaguar todos los diques de tanques cuando se requieran.

4.2. Zonas de carga y descarga

a. Plataformas de llenado superior 'Top loading'

- De diseño y en condiciones satisfactorias, con separación adecuada de los demás equipos.
- Escaleras a ambos extremos, con barandas (escalera vertical en uno de los extremos permitida) en caso de tener más de una posición de carguío. La plataforma también debe estar provista de barandas.
- Altura adecuada; la rampa al camión debe funcionar correctamente y debe ser mantenida adecuadamente. Debe tener barandas y

dispositivo para izar y bajar. El contacto de la rampa con el camión tiene que ser a prueba de chispas.

- Se requiere un control de parada automática operativo, con mango de extensión al brazo de llenado dentro del camión, accesible en la parte de arriba del camión.
- Baranda de seguridad soldada a la marquesina para la parte de arriba del camión.

b. Plataformas de llenado inferior 'Bottom loading'

- De diseño y condiciones satisfactorias, con separación adecuada de los demás equipos.
- Control de parada automática y operativo.
- Protección contra el sobrellenado en todos los camiones.
- Protección ante cargas estáticas en todos los camiones.
- Paneles de control e interruptor de paso-desviación en los controles deben estar cerrados con llave.

c. Identificación adecuada y condición de medidores

- Código de color pintado según el producto, incluyendo el brazo llenador y preset.

- Los medidores mecánicos deben incluir eliminadores de aire, filtros, impresora de vales ('ticket printer'). Además deben tener 'preset' para operar la válvula de control.
- Los medidores mecánicos de tamaño adecuado con "rueda de registro unitario" en galón (marcado en décimos de galón).

d. Condición y registro de eliminadores de aire y filtros.

- Se requieren filtros antes de cada medidor.
- Eliminadores de aire son opcionales.
- Filtros de malla 40.
- Filtros y válvulas de control deben ser revisadas y limpiadas cada 6 meses sobre la base de recomendaciones del fabricante.
- Inspeccionar los elementos (mallas) trimestralmente, eliminadores de aire anualmente y registrar.

e. Condición de los brazos y mangueras de llenado

- Contar con un buen programa de mantenimiento. Se debe utilizar colector de goteo cuando sea necesario.
- Debe ser suficientemente largo para alcanzar el fondo del compartimiento

- Se puede contar con un aditamento para almacenar brazos de llenado de plataforma de carga inferior instalado y en uso.

f. Procedimientos de llenado y tasas de flujo.

- El flujo debe limitarse a 450 gpm (con brazos de llenado de 4" de diámetro) para carga por arriba y 600 gpm para carga por el fondo.
- Cuando se carga por arriba sólo se puede llenar un compartimiento a la vez y las tapas de los demás deben mantenerse cerradas.
- La válvula manual para carga por arriba debe ser sostenida todo el tiempo por la persona que controla el llenado.
- Los procedimientos de carga deben estar en un lugar visible.
- Debe haber interruptores para apagar la bomba tanto en el llenadero como en un lugar accesible fuera del llenadero. Deben estar claramente marcados.
- Documentar cada entrega según la práctica comercial, adjuntando ticket printer si lo hubiere y el representante del cliente debe estampar su firma en señal de aceptación de la entrega.
- Se prefiere la disponibilidad de ticket printer, ya que permite registrar lo realmente entregado y contribuye por tanto, a una mayor precisión para la conciliación diaria de medidores.

g. Válvulas reguladoras de caudal de dos etapas

- Requeridas si la velocidad de descarga excede 3 pies/s.
- Válvulas reguladas para limitar la velocidad inicial y la velocidad final a 3 pies/s, a 15 pies/s máximo durante el resto de la carga.

h. Sistema de conexiones a tierra.

- La estructura de la plataforma de carga debe conectarse a tierra y verificarse anualmente. La resistencia no debe pasar de 10 ohmios.
- Las tuberías deben conectarse entre sí y a la estructura metálica.
- El camión debe conectarse a la estructura metálica antes de abrir las tapas superiores de los compartimentos.
- La continuidad del sistema debe comprobarse mensualmente.
- Las conexiones de tierra deberán probarse anualmente.
- Verificar trimestralmente la continuidad de los brazos giratorios.

i. Sistema eléctrico

- Todo el sistema eléctrico, incluyendo teléfono, intercomunicadores e iluminación, deben ser del Grupo I – D, División 1 ó 2 (a prueba de explosión o hermético).

- Toda área dentro de 1.5 metros de las tapas del tanque del camión debe ser a prueba de explosión. El resto debe ser a prueba de vapores.

j. Sistema de drenaje

- El área debajo del cargadero debe estar pavimentada con concreto (impermeable) e inclinada hacia una zanja en la periferia. Las zanjas de drenaje bajo el camión no están permitidas.
- Las zanjas deben drenar hacia el separador de agua - hidrocarburos con capacidad de aceptar el compartimiento más grande que cargue en el llenadero (máximo 2000 galones).

k. Equipos para combatir incendios

- Los sistemas generales de prevención y extinción de incendios pueden ser fijos, móviles portátiles o en combinación, en calidad y cantidad que obedezcan al mayor riesgo individual posible, de acuerdo con las normas NFPA 10, 11, 11c y 16, y a lo que el estudio de riesgos indique en cada caso.

I. Acceso y tráfico

- Los camiones en espera de su turno de carga deben estacionarse lo más lejos del llenadero que sea práctico, y nunca a menos de 15 metros.
- El flujo del tráfico debe moverse sólo en una dirección y el límite de velocidad es de 15 km/h.

4.3. Zonas de despacho

- Emplear mangueras de despacho de material compatible con el combustible a expendirse. El diámetro, deberá estar seleccionado en función al caudal y presión de la bomba que inicia el circuito, evitando caídas de presión.
- Se deben contar con mecanismos de enrollamiento de las mangueras de despacho que pueden ser manuales (poleas), accionadas por resortes o accionadas por motores eléctricos, siempre y cuando éstos seleccionados de acuerdo a la clasificación de áreas peligrosas.
- Utilizar sistemas de relleno de combustible por el fondo del tanque receptor, de cierre automático mediante presión diferencial, garantizando un despacho rápido, limpio y seguro. El sistema "Wiggins" es una buena referencia, y requiere de la implementación de accesorios como válvulas receptoras, tapas y venteos filtrados, así como de una inspección periódica y programas de mantenimiento detallados.

- Se debe contar con un cable de conexión a tierra que será conectado a una parte metálica en contacto directo con el tanque receptor del usuario final. El clima seco de las operaciones y el bajo punto de inflamación del diesel, obligan a tomar en cuenta esta medida.
- Las plataformas de estacionamiento de las unidades, deberán ser de cemento, y deberá contar con drenajes y equipos sedimentadores de arena, dimensionados de acuerdo a las condiciones pluviales de la zona.
- Se emplearán accesorios para el impedir el movimiento de las unidades (tacos o gibas), y se exigirá que los accesorios de levante (cucharones o lampones) estén a nivel del piso.
- Utilizar bandejas de geomembrana para la recepción de probables fugas de combustible del sistema de acople o conexión con el tanque receptor.
- Se deben tener implementados sistemas de filtración de partículas (25 μm) y sistemas separadores de agua, según el caudal de cada punto de despacho.

4.4. Equipos mecánicos, múltiples y tuberías

a. Pruebas – fugas

- Se debe disponer de un programa de pruebas hidrostáticas de las tuberías subterráneas y sobre superficie que indique: qué tuberías incluye, parámetros y frecuencia de las pruebas.

- Las pruebas hidrostáticas de las tuberías subterráneas y tuberías localizadas en lugares sensitivos debe ser efectuada anualmente y deben probarse a un 50% sobre la presión normal de trabajo.
- Las pruebas hidrostáticas para las tuberías sobre la superficie deben ser periódicas; la frecuencia debera estar basada en el juicio real y antigüedad de la tuberías. La presión debe ser 1 ½ veces más de la presión normal de trabajo.
- Todos los sistemas de tubería nuevos o modificados deben ser probados hidrostáticamente a 50% sobre la presión normal de trabajo.

b. Motores eléctricos, cableado e iluminación

- La clasificación de área debe estar de acuerdo con las normas.
- El mantenimiento y condición general debe ser adecuado.
- En las operaciones nocturnas debe haber suficiente iluminación para las mismas.
- Todos los motores deben conectarse a tierra.
- La caja de control de motor también debe conectarse a tierra.
- Verificar anualmente la condición de las conexiones a tierra.
- Los interruptores de emergencia deben localizarse en lugares remotos.

- Los conductos a zonas de peligro deben estar sellados. Revisar periódicamente.

c. Apariencia y codificación de color.

- Todas las tuberías y válvulas deben identificarse conforme al código más reciente de colores para los productos. Tomar como referencia Norma ITINTEC 399.012.1984 “Colores de Identificación de Tuberías para el Transporte de Fluidos en Estado Gaseoso o Líquido en Instalaciones Terrestres y en Naves”.
- El nombre del producto y una flecha indicando el flujo también debe colocarse en las tuberías en un lugar visible, si el diámetro lo permite.

d. Bombas, válvulas y equipos auxiliares

- Las bombas de producto deben tener caja de acero y estar colocadas fuera del dique de contención.
- Las partes móviles expuestas deben tener un protector o guarda de seguridad.
- Se requiere de un extintor de 10 Kg. (20 lb) tipo BC si hay 3 o más bombas situadas juntas.
- Una bomba o grupo de bombas debe de tener un pequeño borde de contención de derrames, equipado de una tuberías de drenaje con

una válvula (normalmente se mantendrá cerrada). La altura del borde no debe exceder la altura de la base del motor-bomba.

- Todas las válvulas de producto deben tener bridas o ser soldadas y deben ser de acero.
- Inspeccionar anualmente todas las válvulas de alivio de presión y medidores de presión.
- No usar empaques de asbestos.

e. Soportes y ruta de tuberías.

- Los soportes de tuberías dentro de diques deben ser a prueba de fuego.
- Para prevenir corrosión, el diseño de los soportes debe tener un mínimo de área de contacto entre el soporte y la tubería.
- Se deben colocar soportes y tuberías de modo que haya un mínimo de esfuerzos en equipos importantes y otros componentes del sistema.
- Las tuberías dentro de los dique de contención deben corresponder sólo a los tanques que están dentro de los muros. Otras tuberías deben ser enterradas o desviadas fuera del área.

f. Condición y mantenimiento de bombas

- Verificar que las condiciones generales, ventilación e iluminación sean adecuadas.
- Verificar que se cumpla con la clasificación eléctrica del área.

g. Drenajes y separadores de agua - hidrocarburos

- Las instalaciones deben tener una forma de recolectar derrames y agua contaminada con hidrocarburos y un separador de agua - hidrocarburos, debidamente diseñado y de tamaño apropiado.
- Contar con procedimientos de disposición del hidrocarburo recogido. Limpieza del sistema por lo menos una vez al año.
- El separador de agua - hidrocarburos debe tener válvulas para aislar la entrada y salida del mismo.
- Trimestralmente como máximo, retirar el aceite acumulado en el tanque de lodos.

h. Piezas de repuestos y herramientas.

- Existencia adecuada de repuestos para medidores, bombas, válvulas, controles, equipos móviles, dispositivos de seguridad, etc.
- Mantener ordenado y limpio el lugar de almacenamiento de los elementos anteriores.

- Se debe contar con una cantidad adecuada de herramientas para operaciones y/o mantenimiento normales.

4.5. Unidades de transporte y abastecimiento al interior de las operaciones mineras

a. Camiones Cisterna

- Pintura e identificación según normas de la compañía y/o del cliente.
- La cabina debe estar limpia y ordenada
- Asegurar un buen mantenimiento de frenos, luces, bocina, limpiaparabrisas, alarma de retroceso, espejos y otros equipos de seguridad.
- El equipo debe contar con conmutador fuera de cabina, para desconectar batería en casos de emergencias.
- Al interior de la cabina se debe contar con un extintor ABC de 10 kg.
- En la puerta del camión debe indicarse "No se permiten pasajeros sin autorización"
- Equipado con cinturones de seguridad de 3 puntos para ambos asientos (chofer y acompañante).
- Debe tener implementado el sistema de recuperación de vapores.

- Deberá contar con sistema de carga por 'bottom loading'.
- El techo del camión tanque, debe ser fácilmente accesible mediante escaleras verticales y el perímetro deberá estar protegido con barandas no menores a 1 metro de altura. Deberá contar por lo menos con dos líneas aceradas para el anclaje del arnés anti-caídas. Así también, el piso del techo del tanque, deberá tener superficies ásperas, para minimizar el riesgo de resbalones.
- Se debe proveer una circulina, para ser utilizada en zona de operaciones y/o en zonas de neblina.
- Debe contar con sistemas de protección contra sobrellenos, a ser utilizados en cada carga mediante 'bottom loading'.
- Debe contar con pernos de conexión para puesta a tierra.
- Debe contar con cable retráctil para despachos en campo.
- Emplear mangueras de despacho de material compatible con el combustible a expenderse. El diámetro, deberá estar seleccionado en función al caudal y presión de la bomba que inicia el circuito, evitando caídas de presión.
- Se deben contar con mecanismos de enrollamiento de las mangueras de despacho que pueden ser manuales (poleas), accionadas por resortes o accionadas por motores eléctricos, siempre y cuando éstos seleccionados de acuerdo a la clasificación de áreas peligrosas.

- Debe emplear sistemas de relleno de combustible por el fondo del tanque receptor, de cierre automático mediante presión diferencial. El sistema “Wiggins” es una buena referencia, y requiere de la implementación de accesorios como válvulas receptoras, tapas y venteos filtrados, así como de una inspección periódica y programas de mantenimiento detallados.
- Deben contar con sistemas de filtración de partículas (25 μm) y sistemas separadores de agua, según el caudal de despacho.
- Reporte de entrega de turnos en camiones cisterna debe incluir la inspección del vehículo.
- La inspección completa del camión cisterna debe efectuarse anualmente, de acuerdo al formulario que se incluye en el libro de registros.

b. Mantenimiento

- Se dispone de un programa de mantenimiento preventivo documentado y seguido para los vehículos
- Registro de trabajos realizados en los vehículos
- Todos los extintores deben tener una etiqueta indicando el vencimiento y el extintor debe cumplir con su periodo de vigencia.
- Registro de inspección mensual de vehículos livianos que circulan en la operación.

- Registro de inspección anual de vehículos livianos que circulan en la operación.

c. Calibración de Tanques

- El tanque del camión debe contar con calibración inicial efectuada por empresa competente.
- Las fechas se deben estar selladas firmemente en su lugar, a prueba de alteraciones.

d. Certificación y Entrenamiento de Choferes

- Los choferes poseen la licencia requerida por ley y cumplen con las exigencias del cliente mandante.
- Los choferes deben tener experiencia conduciendo camiones
- Los choferes deben cumplir con los requisitos de entrenamiento que exige la compañía.
- Los choferes deben someterse y aprobar los exámenes médicos cuando se requieran por causa justificada.
- Se debe disponer de equipamiento adecuado para contención de derrames y taponamiento de roturas en las paredes del tanque.

e. Procedimientos del Chofer

- Debe contar con MSDS de productos transportados en la cabina.
- Debe seguir los procedimientos de entrega en todo evento y tener copia de los aplicables.
- Los equipos de protección personal están disponibles y son utilizados.
- Ante cualquier condición de trabajo insegura, el chofer debe informar a su supervisor y compañeros de trabajo, para pronta toma de acción.
- Los choferes deben participar activamente con el sistema de prevención de pérdidas.

CAPÍTULO 5

METODOLOGÍA PROPUESTA PARA EL CONTROL DE VOLÚMENES DE COMBUSTIBLE

Para un adecuado control de la planta – operación, se requiere del monitoreo del producto a una temperatura estándar desde la RECEPCIÓN en los tanques de almacenamiento de la operación hasta la ENTREGA (o despacho) al usuario final.

Antes de convertir los volúmenes a temperatura ambiente (real) a un volumen a temperatura estándar, se debe descontar toda el agua libre. El agua suspendida dentro de la especificación del producto debe seguir formando parte del volumen registrado. El agua suspendida en exceso de la especificación del producto significa que el producto debe ser tratado como contaminado.

Para proveer evidencias auditables completas, deben incorporarse elementos de monitoreo adecuados en todos los sistemas. Consecuentemente, todo ingreso a cualquier sistema debe estar plenamente documentado. Esta documentación debe incluir:

- Facturas emitidas por computadora.
- Tickets de stock completados manualmente.

- Autorización de devolución de stock
- Toda la información de soporte de transferencias, consumo propio y medición de inventario.
- Datos de precintado
- Cálculos de corrección de volumen.

5.1. El control volumétrico a temperatura estándar y la normativa local

El año 2000, se dictó la Resolución Ministerial RM-401-2000 (ver Anexo 3), que obligaba a las Plantas de Abastecimiento y Distribuidores mayoristas a comercializar los combustibles empleando las correcciones de volúmenes a temperatura estándar, conforme lo establece la 'American Petroleum Institute'. Esta resolución tuvo que ser forzosamente derogada por la falta de criterio técnico para su aplicación en las transacciones comerciales, por cuanto, si los combustibles se vendían a temperaturas menores a la estándar (60° F), se pretendía facturar y cobrar mayor volumen del entregado físicamente; y cuando los combustibles se comercializaran a temperaturas mayores a la estándar, las plantas de abastecimiento y distribuidores mayoristas estarían obligados a entregar un volumen adicional al "legalmente" comprado.

Sin embargo, el criterio de corrección de volúmenes a temperatura estándar debería ser exigido como una herramienta de control por parte de los consumidores directos –como las empresas mineras de tajo abierto– permitiendo una mayor eficiencia en el uso de recursos energéticos y, sobretodo, detectando

salidas no reportadas que pueden traducirse en derrames o fugas que, evidentemente, significan un enorme potencial de daño al medio ambiente además de pérdidas económicas. Lamentablemente, no se ha determinado una reglamentación que obligue a los consumidores directos, a reportar a los organismos fiscalizadores acerca de sus ingresos y salidas de combustible convertidos a temperatura estándar.

5.2. Pérdidas físicas

En las siguientes líneas describiremos las diversas formas en las que se pueden producir pérdidas físicas de producto.

5.2.1. Pérdidas por respiración. Resultan de los vapores expulsados desde un tanque debido a

- Expansión térmica de los vapores existentes
- Expansión debido a cambios en la presión barométrica
- Incremento de la concentración de vapores.

Se debe tener en cuenta que vapor significa cualquier mezcla de vapores de hidrocarburo con aire. El vapor de hidrocarburo es hidrocarburo en estado gaseoso con o sin aire.

5.2.2. Pérdidas por llenado. Se deben a los vapores que son expulsados de un tanque a consecuencia del llenado, independientemente del mecanismo por el que se produzca los vapores.

5.2.3. Pérdidas por humedecimiento. Se producen por la vaporización del líquido que moja las paredes del tanque cuando el mismo queda expuesto al bajar el techo flotante debido al retiro del líquido.

5.2.4. Pérdida por almacenamiento. Los vapores emitidos por los tanques por causas ajenas a la respiración o a un cambio de nivel en el líquido se definen como pérdidas por almacenamiento. Para el caso de los tanques de techo flotante, la principal fuente potencial de pérdidas por almacenamiento se atribuye a un ajuste inadecuado del sello y de las zapatas contra la envolvente del tanque. Esta condición expone parte de la superficie del líquido a la atmósfera. El viento afecta esta fuente de pérdidas. Además, una pequeña cantidad de vapores puede pasar a través de la membrana flexible que sella el espacio entre las zapatas y el techo. Asimismo, en los tanques con espacios de vapor variables, la permeabilidad de las membranas flexibles o la absorción en los sellos líquidos también pueden ser motivo de pérdidas.

Otras causas de pérdidas por almacenamiento son el escape de vapores por las bocas de inspección abiertas u otras aberturas, cuellos de prensaestopas, válvulas, vástagos de válvulas y conexiones.

5.2.5. Pérdidas por vaciado. Se deben a los vapores desalojados de un tanque después de retirar el líquido. Estas son comunes a todos los tipos de tanques. Sin embargo, las pérdidas se pueden mantener en un mínimo si se emplea alguno de los siguientes sistemas de conservación:

- Techos flotantes y tanques provistos de membranas flotantes internas.
- Sistemas de almacenamiento con cierre a presión
- Instalación con sistema de recuperación de vapor.

5.2.6. Pérdidas por ebullición. Son los vapores desalojados del tanque por la ebullición del líquido. Los tanques con techo cónico fijo son propensos a este tipo de pérdidas.

5.2.7. Pérdidas por carga. Se producen durante la carga de los camiones cisterna.

En el caso de las entregas por medidor, las pérdidas por carga se relacionan con el método adoptado para calibrar el medidor de despacho.

Los métodos de calibración se pueden dividir en dos sistemas:

- **Sistemas abiertos:** que permiten la exposición del producto al aire, por ej. Uso de medidor patron. En esta operación, la cantidad que pasa por el medidor de despacho incluirá lo que se evapora durante el llenado del recipiente de calibración. En consecuencia, cuando el

medidor se ajusta al final del procedimiento de calibración, cada lectura subsiguiente del medidor reflejará esta pérdida.

- **Sistemas cerrados:** en los que los productos no quedan expuestos a la atmósfera durante la calibración, por ejemplo, calibradores compactos pequeños o en lazo. En estos casos no hay pérdidas por carga.

En la mayoría de los sistemas de control de stock no se pueden separar las pérdidas por carga de las pérdidas de planta. Por lo tanto, las pérdidas por carga se incluyen en las pérdidas de planta. La única cifra disponible para revisar será la de las pérdidas totales de planta.

5.2.8. Pérdidas por distribución. Estas pueden dividirse en dos categorías:

- Cualquier movimiento entre puntos de almacenamiento.
- Cualquier movimiento entre un punto de almacenamiento y el cliente, en el que el producto se factura en base a una medición hecha en la instalación del cliente.

5.2.9. Derrames y fugas. Son causa obvia de pérdidas físicas. Hasta una pérdida aparentemente menor puede llevar a una pérdida substancial de producto. Por ejemplo, una pérdida aparentemente menor de dos gotas por segundo equivale a una pérdida de 5000 litros por año.

Los temas sobre preservación del medio ambiente y reglamentarios han incrementado el costo de los derrames y fugas muy por encima del valor de los productos en sí.

5.2.10. Robos. La pérdida de productos por robo puede producirse cuando:

- Los controles de seguridad para los productos son débiles.
- El acceso a las computadoras y los documentos de control no son adecuadamente mantenidos.
- Existe la oportunidad
- La percepción del riesgo a ser detectado es baja.

5.3. Necesidad de exactitud

La inexactitud de los datos registrados puede contribuir significativamente en las pérdidas de la operación.

5.3.1. Errores aleatorios. Se definen como aquellos errores sin consistencia o dirección y que solamente resultan de la casualidad. Normalmente se consideran los errores que ocurren durante las actividades de medición, contabilización o de procedimiento. La dirección del error no se puede predecir pudiendo resultar tanto en una pérdida como en una ganancia de

producto. Cuando ocurren una cantidad suficiente de veces, se puede esperar que los errores aleatorios se compensen entre sí.

5.3.2. Errores sistemáticos. Se definen como aquellos errores que se desvían consistentemente en una dirección. Estos se producen en las actividades de medición, contabilización o de procedimiento, y pueden producir errores tanto de pérdida como de ganancia de producto. Cuando se producen una cierta cantidad de veces, se puede esperar que los errores sistemáticos se acumulen y no se compensen entre sí.

Errores Aleatorios	Errores Sistemáticos
<ul style="list-style-type: none"> • Lectura incorrecta de la tabla de conversión de temperatura. • Lectura incorrecta de la tabla de calibración del tanque. • Error de facturación. • Lectura de las cintas • Lectura inexacta de un densímetro. • Error al seguir el procedimiento adecuado para determinar la temperatura. • Problemas causados por el techo flotante en el nivel de flotación parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falla en la facturación de todas las ventas. • Fórmula incorrecta para la reducción del volumen en un programa de computación. • Uso de un equipo de temperatura inexacto. • Uso de cintas inexactas • Excesivo intervalo entre calibración del medidor. • Uso de altura de referencia inexacta. • No considerar el efecto de la carga estática en la calibración del tanque. • No considerar la expansión de la placa de la envolvente en la calibración del tanque. • No retirar el agua o nieve de los techos flotantes abiertos. • Deflexión de la placa del fondo del tanque.

5.3.3. Exactitud del movimiento de tanques. Cuando se hacen movimientos sucesivos desde uno o varios tanques sin rellenado intermedio, se requiere una exactitud de $\pm 0,2 \%$ para el volumen total movido entre la primera lectura inicial de la medición y final de cierre.

Estos movimiento sucesivos pueden provenir o ir a distintos clientes, sin embargo, para la facturación, la exactitud de cada movimiento individual debe ser del $0,2 \%$ o mejor.

5.3.4. Porcentaje de pérdidas en planta

Las pérdidas anuales de una planta se calculan de la siguiente manera:

Inventario Inicial

+ Recepciones

Consumo propio

Despachos

= Inventario de cierre

versus Inventario Físico de Cierre

(Δ) = Pérdida o Ganancia.

% Anual de Pérdida/Ganancia = Pérdida/Ganancia dividida por el Inventario Inicial al 1° de enero más las recepciones totales del año.

Los porcentajes mensuales de pérdida/ganancia basados en el divisor anual mostrado previamente proveerán resultados mensuales razonables si el patrón de suministros y despachos tiende a ser constante.

5.3.5. Fijación de objetivos

Para lograr un control efectivo de stock, se deberían **establecer objetivos mensuales** para las pérdidas y límites de pérdidas a informar por planta y grado de producto.

Estos objetivos se pueden establecer de la siguiente manera:

- Realizando una evaluación teórica de las pérdidas de acuerdo al diseño de planta y condiciones operativas
- Relacionándolos con datos históricos.

Cuando se usen datos históricos, será necesario eliminar el impacto de la tolerancia del medidor. Esto se puede hacer revisando los informes de calibración del medidor. El monitoreo posterior fijará la tolerancia actual del medidor. También puede ser necesario revisar los datos históricos por año para reflejar los cambios estacionales en la operación:

Los objetivos de pérdidas por evaporación calculados teóricamente, excluyen cualquier posible error de tendencia pero permiten incluir un intervalo completo de condiciones operativas.

Los **límites de pérdidas esperadas** representan las tolerancias predeterminadas que, cuando se aplican a un objetivo, proveen el

intervalo de pérdidas o ganancias que se considera razonable sin mayores explicaciones.

Cuando se establecen los límites de pérdidas, deben compararse con las pérdidas previstas, y considerarse los siguientes factores:

- Diseño actual de la instalación
- Estacionalidad

Se requerirá evaluar las condiciones locales para establecer estos límites. Como orientación se espera que la componente del error aleatorio y del sistemático de los límites de pérdidas mensuales normalmente no será superior a $\pm 0.05\%$.

5.4. Monitoreo e investigación de las pérdidas

Los objetivos de las pérdidas físicas teóricas asumen que todas las mediciones hechas en planta son absolutamente exactas. Obviamente este nunca puede ser el caso. Sin embargo, es importante admitir que las inexactitudes se pueden dividir en dos grupos: errores aleatorios (incluyendo las tolerancias establecidas por algunos fabricantes de equipos) y errores sistemáticos.

El porcentaje de **errores aleatorios** serán en más o en menos y, al transcurrir tenderán a cancelarse entre si. Estadísticamente, cuanto más prolongado es el período, menor es el impacto de los errores aleatorios.

Los **errores sistemáticos** son mucho mas importantes y representan una debilidad inherente en el sistema básico de medición. Por ejemplo:

- Cuando las plantas usan las mediciones de tanques como fuente de recepción de registros en la contabilización de stock, la exclusión de un ajuste por carga estática implicará que estas recepciones sean determinadas continuamente en menos. Se incrementarán las pérdidas en el transporte y las cifras de pérdidas en planta reflejarán una ganancia irreal.
- Cuando los tanques se calibran a una temperatura estandar, se asume que se usarán las tablas de calibración versus las mediciones de productos tomadas en o cerca de estas temperaturas. Sin embargo, y particularmente en condiciones climáticas extremas (como es nuestro caso), las mediciones reales con frecuencia están muy por debajo o por encima de la temperatura de calibración aplicable. En estos casos se tiene que hacer un ajuste. Si se ignora esta característica, se sufrirá el mismo tipo de efecto que cuando se excluye la carga estática en la calibración del tanque.

5.4.1. Desempeño del medidor

Se permite que el medidor de despacho funcione dentro de la banda de $\pm 0.2\%$. El medidor deberá funcionar en todo momento entre el dato y esta tolerancia total. Este desempeño se puede establecer a partir de una revisión analítica de los registros de calibración del medidor.

Al comenzar a utilizar los cabezales de medición electrónica y las plantas automatizadas, se ha verificado que la calibración regular tiende a reducir el impacto del desempeño del medidor.

5.4.2. Monitoreo del desempeño en planta.

El objetivo de monitorear el desempeño de las pérdidas en planta es:

- Identificar las discrepancias y las areas con problemas posibilitando la toma de acciones adecuadas.
- Mejorar la calidad de las mediciones
- Conocer anticipadamente las irregularidades potenciales
- Reducir el potencial impacto ambiental.

Los objetivos relacionados con las pérdidas se deben establecer a partir de los calculos teóricos API o de los datos históricos.

Un análisis mensual típico sería:

- | | |
|--------------------------------|-------|
| • Pérdidas teóricas/históricas | 0.20% |
| • Desempeño del medidor | 0,04% |
| • Objetivo total | 0,24% |

Admitiendo una banda para el error aleatorio de 0.05%, resultaría aceptable cualquier desempeño real que esté entre 0,19% y 0,29%.

Según el grado de sofisticación, será necesario que se establezca un nivel de tolerancia en más o menos para el límite de pérdidas a ser admitido frente a cualquier objetivo. Al determinar los niveles adecuados de tolerancia pueden resultar de utilidad los datos históricos. A modo de guía, se espera que normalmente los límites de pérdidas mensuales para productos en general no superen el $\pm 0,05\%$. Los resultados que queden fuera de estos límites de pérdidas deben investigarse a fondo para identificar la causa.

El monitoreo de las pérdidas y ganancias se tiene que hacer periódicamente, comparando los resultados reales con objetivos realistas. Estos objetivos se pueden deducir de las fórmulas para pérdidas por evaporación publicadas por la industria o de los datos históricos del comportamiento de las pérdidas.

Debido a la persistencia de los pequeños errores de tendencia en la medición y el bajo nivel de pérdidas por evaporación en los destilados y combustibles como el diesel, no se considera un enfoque conveniente monitorear las pérdidas de estos productos mediante el control de las pérdidas teóricas. Por esta razón los objetivos para los destilados y diesel normalmente se basan en el desempeño histórico.

Los objetivos tanto teóricos como históricos se tienen que ajustar para tener en cuenta el desempeño previsto del medidor asociado en el periodo bajo estudio. Esto se puede hacer extrapolando los datos contenidos en los registros de calibración del medidor en planta.

Cuando se usa el desempeño histórico como base para los objetivos, es importante tener en cuenta:

- Todos los cambios producidos durante el periodo con respecto a los pasos seguidos para eliminar los errores de tendencia por medio de procedimientos mejorados de medición y/o contabilización.
- Cambios estacionales. Si las recepciones y despachos de planta son razonablemente constantes durante el año, para el monitoreo mensual se pueden considerar los objetivos anuales. Sin embargo, si se pueden discernir las tendencias estacionales en el movido, temperatura del producto, vapor de presión reid o, para el caso de los tanques con membrana flotante, la velocidad del viento, entonces es necesario preparar objetivos mensuales o con otra periodicidad adecuados para cubrir los distintos niveles de actividad.
- La eliminación del impacto del desempeño del medidor, según lo indicado por los registros de calibración. Los medidores electrónicos modernos tienden a trabajar dentro de tolerancias mucho más limitadas que los antiguos medidores mecánicos. Por lo tanto, este ajuste se está volviendo menos crítico.

5.4.3. Monitoreo de la temperatura

Además del monitoreo regular y normal de las perdidas frente a los objetivos mencionados, otro tipo de información puede aportar datos adicionales para el monitoreo. Por ejemplo: el análisis de la temperatura

registrada y evolución de la densidad puede suministrar indicadores útiles para detectar imprecisiones y posible manipulación de la información.

Las diferencias en volumen a la temperatura predeterminada, sin errores, deben estar correlacionadas con la expansión y contracción de los volúmenes medidos con respecto a los cambios de temperatura. Una variación en lo que debería ser una secuencia lógica de temperaturas puede estar indicando un error o manipulación de la información.

Al convertir de volúmenes a temperatura ambiente a volúmenes a una temperatura predeterminada, los errores en la medición de densidad afectarán muy poco. Por ejemplo, en el caso del diesel, un error de 0,001 Kg/m³ en la medición de la densidad afecta el volumen convertido en aproximadamente 0,002%. En resumen, con un sistema de control de stock basado en el volumen a una temperatura predeterminada, los errores en la densidad tienen muy poco efecto. Sin embargo, los errores en la temperatura sí afectan significativamente (1°C de error provoca alrededor de 0,1% de error en el volumen al realizar la conversión).

5.4.4. Calibración de medidores y camiones

La comparación entre las cantidades cargadas por el medidor de la isla de carga y las cantidades medidas en el camión puede resultar de utilidad advirtiendo en forma temprana sobre lo siguiente:

- Inexactitud del medidor

- Calibración inexacta del camión, posiblemente debido a daños accidentales
- Calibración inexacta del camión de un contratista.

Este control es adicional al requerido para la conciliación diaria entre el totalizador del medidor y la cantidad total despachada según los tickets.

5.4.5. Reducción de errores y pérdidas.

Los errores de computadora y de contabilización pueden resultar en una cantidad importante de pérdidas por lo que deben ser investigados.

Los errores humanos pueden controlarse y reducirse:

- Capacitando al personal de medición respecto a que para lograr una contabilización exacta del stock es necesario seguir los procedimientos de medición y obtener mediciones exactas.
- Proveyendo controles exactos y exhaustivos sobre el ingreso de datos al sistema de contabilización.
- Evitando la transcripción innecesaria de documentos con información
- Asegurando que el ingreso de datos del inventario se haga en forma completa y exacta.
- Eliminando los registros ilegibles en papel borrador
- Computarizando/automatizando.

La reducción de las pérdidas es la meta final de cualquier programa de control de pérdidas de productos.

Monitoreando en forma continua los resultados reales versus los objetivos (particularmente cuando estos objetivos se basan en pérdidas teóricas), será posible identificar las áreas con grandes pérdidas. Las acciones incluirán:

- Utilización de la mejor tecnología.
- Implementación de procedimientos para reducir/eliminar los errores de tendencia recurrentes
- Explorar las oportunidades de inversión de capital para asistencia en la preservación.
- Ajustar los objetivos y procedimientos de monitoreo para reforzar los controles.

5.4.6. Seguridad

La gerencia debe hacerse responsable de implementar medidas de seguridad que reduzcan el riesgo de incrementar los niveles de pérdidas aceptables.

El encargado de la operación es responsable de asegurar que los medidores, tuberías y equipos para registro de información sean seguros contra posibles manipuleos.

- **Sellos o Precintos**

Los sellos, si se usan adecuadamente, pueden ser efectivos proporcionando indicios sobre posibles manipulaciones de equipos ó intentos de robo. Los sellos manipulados deberán ser inspeccionados e investigados inmediatamente, para detectar irregularidades.

Las buenas practicas de sellado incluyen el uso de sellos adecuados, mantener alambres lo más corto y delgado posible, cortar la cantidad de alambre en exceso, lo más cercano al sello, que asegure presión suficiente al momento del embone y no quede suelto.

- **Enmallados perimetrales y accesos.**

Son elementos principales de seguridad que delimita las zonas y reduce el riesgo de intrusión.

El perímetro de la estación deberá ser enmallado e inspeccionado regularmente. No deberán almacenarse cilindros y otros materiales cerca del perímetro.

- **Luces de seguridad**

Las luces de seguridad son requeridas para minimizar el riesgo de intrusión y proveer una adecuada iluminación para observar actitudes sospechosas.

- **Servicio de guardiania**

Puede ser utilizado en algunas locaciones para los controles de acceso y apoyo en los procedimientos de emergencia.

Instrucciones asignadas deberán respetarse y supervisarse su cumplimiento.

- **Control de materiales.**

Autorización documentada para la recepción y retiro de cualquier punto de la operación.

Notificar al custodio del inventario de todos los despachos y recibos de producto.

- **Salas de computo (Administración)**

Deberán aplicarse estándares de control y seguridad informática, como claves de acceso, puntos de control, personal autorizado a esta información, alarmas, etc.

5.5. Sistemas de control

Para que sean efectivos, los sistemas de control deben basarse en:

- La intensificación del ingreso de datos automatizados.
- Sistemas de control de stock para registrar las transacciones, monitorear los niveles de inventario y generar los informes necesarios.
- El suministro de información por parte del personal, desde los puntos de almacenamiento, suministro y ventas para proveer la coordinación, comunicación y cooperación necesarias.

5.5.1. Responsabilidades

La responsabilidad de la custodia del combustible permanece en el Encargado de la Operación (Cargo máximo operativo en el lugar de la Operación). Sin embargo, debe existir un área que mantenga la responsabilidad del control de gestión para asegurar que los datos ingresados que se mencionan a continuación, tanto para el control documentarios como para las estaciones de servicio, estén completos:

- Lecturas de medidores
- Temperatura del producto
- Peso específico / densidad del producto
- Recepciones
- Inventarios
- Documentos manuales

De no ser posible la existencia de un área dedicada a este tipo de control, la responsabilidad la asume el Encargado de la Operación.

5.5.2. Informes del sistema administrativo

Los sistemas administrativos deben generar informes de control de stock, tales como:

Informe diario de control de inventarios

Informe preventivo (intermedio) de control de inventario.

Informe mensual de control de inventario.

El custodio debe recibir los informes especificados por medio de documentos transmitidos en forma legible y a tiempo.

- **Informe diario de control de inventario**

Resume, por producto, los movimientos durante el día informado. Se controla el movimiento físico del producto y la acumulación de transacciones en un día de 24 horas.

Este informe brinda un panorama, por producto para el día, de todas las recepciones, ventas, transferencias, movido total, balance del inventario de libros, volumen medido y diferencia del medidor.

El uso funcional esencial de este informe es la Conciliación diaria de medidores. La diferencia de medidores es el volumen medido total (lecturas finales del medidor menos las lecturas iniciales del medidor) versus las ventas y otros movidos contabilizados.

Las diferencias en los medidores superiores a un máximo predeterminado deben ser analizadas para su explicación y conciliación.

Un método para cumplir este requerimiento es que las variaciones investigadas se expliquen mediante llamadas colocadas en las copias de los informes.

Esta conciliación diaria del medidor realizada sobre una base completa y actual es fundamental para controlar el producto. Cualquier deficiencia producida en este proceso se traducirá en una variación de stock inaceptable.

- **Informe preventivo (Intermedio) de control de Inventario**

El balance de productos, que compara el físico versus el inventario de libros, no volcado en el Informe Diario de Control de Inventario se puede proveer en el Informe de Control de Inventario de la Operación.

Los Sistemas Computarizados Administrativos deben ser capaces de emitir este informe para la conciliación del inventario físico en cualquier momento del mes.

Esto resulta útil como monitoreo preventivo durante el transcurso del mes, para detectar grandes pérdidas repentinas como podrían ser las causadas por pérdidas en el tanque o en la línea, errores de medición o robos.

- **Informe mensual de control de inventario**

Es un resumen del mes en curso por producto, del movimiento a granel en la operación, y se usa para conciliar el inventario de libros con el inventario físico realizado a fin de mes.

Cuando se implemente el control de stock es necesario procesar todas las actividades de stock de la planta. Estas actividades deben incluir:

- Tickets de venta
- Ajuste de las ventas
- Devoluciones
- Todos los ingresos de stock incluyendo las redenumeraciones

Cuando los inventarios se mantienen localmente, y para obtener un control adicional, los inventarios diarios (sean en libros o físicos) deben exhibirse en la misma emisión diaria de la computadora como parte del balanceo del lote de información que se envía al grupo de Control de Stock. Todo problema de conciliación manual debe eliminarse antes del procesamiento de la transacción. Esto permitirá que haya registros diarios de conciliación de stock entre la planta y el grupo de Control de Stock.

- **Conciliación de medidores**

El informe de conciliación de medidores o informe diario de control de inventario, compara el volúmen movido, según lo registrado por los totalizadores de los medidores, con el resumen de los documentos individuales de despacho. Este informe concilia cada día (o turno), y acumula las diferencias producidas cada mes.

Se deben hacer conciliaciones diarias para los medidores de planta o camiones.

El control del medidor complementa el informe de stock, siendo un método para verificar que el movido medido total se haya registrado correctamente.

Este registro debe mantenerse en volúmenes en litros o galones naturales. Donde operan totalizadores de balanzas, las conciliaciones de la balanza de camiones se deben hacer en forma similar.

- **Conciliación de despachos**

Los volúmenes de los tanques de despachos se deben conciliar cuando sea posible con la medición tomada al producto producido por medición.

- **Conciliación de camiones**

Este informe compara:

Volúmenes totales cargados para despachos por medidor en camión

Tickets de medidores totales que respaldan todos los despachos hechos cada día (o turno).

Remanente en el camión.

En estos casos, las pérdidas no son trasladadas como pérdidas de stock porque al camión se lo considera una prolongación de la planta.

Sin embargo, este registro es un método para controlar los stocks en los camiones. Una alternativa es considerar a las actividades del camión como un centro de pérdidas separado.

Debe existir un control adecuado sobre los productos devueltos al almacenamiento. Este control debe incluir:

Supervisión adecuada

Controles por presencia de agua

Documentación completa.

- **Informe de stock total**

Con el fin de controlar el stock se debe mantener un informe del mismo. Este informe debe establecer el stock de libros según el siguiente cálculo:

(inventario inicial) + (recepciones) – despachos = stock de libros

periódicamente se debe obtener el comportamiento real comparando los stocks de libros con los inventarios físicos.

Los informes se deben emitir diariamente. Como mínimo, los controles de inventario físico de productos normalmente se realizan:

Después de la recepción

A fin de mes.

Las pérdidas y ganancias de stock se deben informar y trasladar, y el nuevo inventario trasladar al siguiente mes.

Los controles alternativos asociados con estos cambios son:

La reconciliación del totalizador del medidor del camión con los tickets de despacho

Estricto precintado de todos los medidores del camión

Monitoreo de los movimientos del camión con el "Kardex"

Las pérdidas de producto en planta se deben monitorear usando:

Informes de stock

Pérdidas en el transporte por movimientos individuales.

En los informes de stock y de transporte, las pérdidas de producto se deben expresar tanto en cantidad como en porcentaje.

Cuando corresponda, en estos informes se debe incluir como un ítem de la comunicación el "Ajuste de temperatura" (es decir, la diferencia entre el volumen a temperatura ambiente facturado y el volumen a una temperatura predeterminada).

5.5.3. Verificación independiente en inventarios físicos.

Cada operación deberá desarrollar e implementar un "Plan de Medición de Inventarios" para los inventarios mensuales y anuales, de manera que

la exactitud sea suficiente para detectar pérdidas significativas de producto, y deberá ser aprobado por el responsable de línea.

- **Inventario físico versus Comparaciones en libros determinan las variaciones a ser investigadas.**

Periódicamente, cada 10 días, por lo menos.

Mensualmente

Por lo menos dos veces al año para productos empacados.

Verificación anual independiente.

5.6. Procedimientos recomendados: Tanques de almacenamiento

El almacenamiento de productos volátiles ocasiona variaciones y pérdidas debido a la evaporación. Proporcionar instalaciones que eliminen estas pérdidas no resulta económicamente viable.

La meta de un programa de control de pérdidas es proporcionar equipos y accesorios de almacenamiento que, cuando se los combina con procedimientos operativos correctos, reduzcan las pérdidas a un mínimo práctico.

El tipo de tanque de almacenamiento común empleado en minería es el tanque cilíndrico con techo cónico fijo. Este tipo de tanque es utilizado para la mayoría de los productos excepto para las gasolinas.

Estos tanques son la norma mínima aceptada para el almacenamiento de productos volátiles si se cumplen los siguientes criterios:

Construcción con techo hermético a los vapores

Equipados con válvulas de alivio de presión y vacío.

Estos tanques se diseñan para operar sólo a muy baja presión o vacíos internos. Por lo tanto, es posible que se produzcan pérdidas importantes por respiración o llenado.

Los techos tienen una pendiente desde el centro hacia afuera para facilitar el drenaje pluvial y facilitar la remoción de nieve cuando esto pudiera ser un problema. Cuando el diámetro es grande, los techos normalmente están soportados por un sistema estructural de vigas y columnas. A veces se utilizan techos de un solo tramo o autosoportantes, especialmente cuando en un tanque nuevo se instala una membrana flotante interna.

Conviene que los fondos de tanques tengan una pendiente desde el borde hacia el centro con declive suficiente como para facilitar un drenaje completo y adecuado del agua hacia el colector central. Los tanques más antiguos equipados con fondos planos o con desnivel ascendente hacia el punto central, hacen que el drenaje del agua sea dificultoso o imposible.

Los tanques con techo cónico fijo están equipados con los siguientes accesorios:

Bocas de inspección en la envolvente y techo para el ingreso

Boquillas de entrada y/o salida con válvulas.

Líneas para drenaje del agua.

Para reducir las pérdidas por respiración de los productos volátiles, el tanque está equipado con una válvula de Presión y Vacío. Cuando se la opera

correctamente, esta válvula evita el ingreso de aire o el escape de vapor hasta que se alcance el vacío o la presión prefijados.

La regulación de la presión de venteo actual depende del diseño del tanque y varía de 2,2 g/cm² (1/2 onza/pulg²) para los tanques con diámetros mayores de 45,7m (150 pies) a 66 g/cm² (15 onzas/pulg²) para los tanques con diámetros menores de 3,66 m (12 pies).

Los tanques en servicio con productos no volátiles se pueden equipar con venteos abiertos.

El tamaño de los venteos está regido por la velocidad de llenado, debiendo los mismos ser lo suficientemente grandes como para aceptar los máximos regímenes de bombeo esperados con los procedimientos de venteos normales y sin ocasionar sobretensiones en el techo del tanque.

Los tanques pueden estar equipados con venteos de emergencia regulados para aliviar la presión excesiva originada por un fuego en el recinto de tanques o por una fluctuación inesperada de la presión de bombeo, es decir, cuando la presión aumenta rápidamente y supera la que pueden manejar normalmente los venteos de presión y vacío.

Alternativamente, se puede usar una costura frágil entre el techo y la envolvente diseñada para que falle antes de que se deforme o rompa la envolvente.

Este tipo de soldadura se aplica particularmente en el caso de tanques con diámetros muy grandes. Estas costuras son áreas potenciales de pérdidas de vapor y requieren un mantenimiento especial.

Los pozos de amortiguación son tubos fijados verticalmente en el tanque debajo de la boca de medición desde la parte superior hasta cerca del fondo del tanque. Su función es crear condiciones de medición estables. Para lograr una medición segura y adecuada es importante que los pozos de amortiguación estén ranurados.

Los tanques deben estar equipados con alarmas de alto nivel para evitar el derrame de producto debido a un sobrellenado las alarmas de bajo nivel reducen la posibilidad de que ingrese aire en las líneas de descarga de los tanques con niveles muy bajos de producto.

5.6.1. Procedimientos de mantenimiento

Las siguiente funciones de mantenimiento son importantes en los programas de control de productos para reducir las excesivas variaciones de stock:

- Mantenimiento preventivo
- Inspección.
- 'Housekeeping' adecuado

El mantenimiento y el 'housekeeping' deficientes contribuyen a generar problemas de pérdidas de productos.

Las inspecciones se deben realizar regularmente sobre:

- Tanques

- Accesorios de tanques
- Instalaciones relacionadas

Estas inspecciones las deben realizar supervisores de planta

5.6.1.1. Estructura del tanque

Para determinar si se produce asentamiento, en los tanques se deben mantener los niveles y controlar periódicamente los niveles del fondo

Durante la construcción de los tanques nuevos se deben realizar controles regulares de la fundación y de los niveles del fondo del tanque.

Una vez montado el tanque, y antes de la prueba de agua:

- Tomar niveles alrededor de la periferia del tanque donde la envolvente vertical se junta con el borde del fondo, y registrar los niveles
- Tomar niveles interiores del fondo y corregir el asentamiento excesivo e irregular.

Después de terminar con las pruebas con agua, y antes de vaciar el tanque:

- Tomar nuevamente los niveles externos para determinar el grado de asentamiento, si lo hubiera, bajo carga.

- Tomar los niveles interiores del fondo, y corregir el asentamiento excesivo o irregular.

Se deben mantener registros de los niveles del fondo de tanque. Después de que el tanque entre en servicio, si las condiciones del suelo son deficientes y/o se detecta visualmente un asentamiento, los niveles se deben controlar a intervalos adecuados hasta que se asegure la estabilidad del tanque.

Notar que se debe prestar atención particular a cualquier asentamiento irregular que, de ser severo, podría afectar la estructura del tanque y causar una deformación que podría modificar las tablas de calibración del tanque. Los asentamientos serios se deben informar inmediatamente al personal de ingeniería apropiado.

5.6.1.2. Pérdidas en los cascos

Los cascos verticales de los tanques se deben controlar visualmente por pérdidas en forma regular. Se debe prestar atención especial a las costuras de los tanques más antiguos.

Si las pérdidas no pueden remediarse con métodos simples aplicados por el personal de mantenimiento de planta, las reparaciones se deben trasladar al personal de ingeniería apropiado para su solución.

5.6.1.3. Techos

Los techos de los tanques se deben inspeccionar visualmente por corrosión y pérdidas. Si el tanque no mantiene la presión y el venteo de Presión y Vacío opera correctamente y todas las aberturas son herméticas a los gases, se deben controlar por pérdidas las costuras y/o remaches. Toda reparación necesaria se debe realizar prontamente.

5.6.1.4. Pérdidas en el fondo.

Los tanques en servicio se deben controlar visualmente por pérdidas en el fondo. Las pérdidas cercanas a la periferia de los tanques a veces se detectan por saturación con producto del material de la fundación adyacente.

Cuando se sufren pérdidas excesivas (y no haber podido determinar la causa después de realizar los controles externos usuales), se debe sospechar de la presencia de una pérdida en el fondo del tanque.

Si el tanque se puede sacar temporalmente de servicio:

- Cerrar herméticamente y asegurar todas las válvulas, incluyendo las derivaciones de alivio de presión de la cañería en el tanque.

- Cerciorarse de que las válvulas cerradas se mantengan herméticas
- Tomar cuidadosamente y con precisión las mediciones del tanque (antes y después) con ajustes de temperatura para determinar la posible pérdida.

Si se determina que el tanque tiene pérdidas:

- Vaciar el tanque y desgasificar.
- Realizar una inspección completa del fondo, limpiar y reparar lo antes posible.

Si el tanque no se puede sacar de servicio, puede ser necesario mantener un fondo con agua para evitar las pérdidas de producto hasta que el tanque se pueda reparar. Por razones de la calidad del producto y para controlar la corrosión, mantener mínima la operación con un fondo con agua.

La configuración del fondo del tanque afecta la exactitud de la medición del mismo y es importante para mantener los tanques libres de agua.

Los tanques nuevos se deben construir con fondos tipo cono invertido y con suficiente pendiente hacia el centro como para asegurar la recolección del agua en el sumidero central.

Se debe controlar el nivel de los fondos en los tanques nuevos para determinar el grado de asentamiento.

Para los fondos del tipo de cono invertido, estos niveles se deben tomar en el sumidero central y en otros puntos, dependiendo de las condiciones del suelo y del grado de asentamiento previsto.

Para los fondos del tipo cono ascendente o planos, controlar que:

- El o los sumideros para recolectar el agua estén en puntos bajos
- El fondo esté nivelado cuando el tanque es sacado de servicio para limpiar o reparar.

Con frecuencia se encontrará que los puntos bajos en el fondo no coinciden con los sumideros para drenar el agua, haciendo así imposible dar disposición a una cantidad apreciable de agua. Cuando se haga frente a esta condición, considerar la instalación de drenajes adicionales para asegurar un drenaje mejor y más completo del agua. Las acumulaciones aisladas de agua en un tanque que no se pueden drenar, causan una corrosión acelerada en los fondos de los tanques y promueven la proliferación de microorganismos.

Cuando sea necesario cambiar un fondo antiguo, considerar la instalación de un fondo del tipo de cono invertido.

Los cambios excesivos en la configuración del fondo afectan las tablas de calibración y requieren que se recalibre el tanque.

Siempre que los tanques se saquen de servicio, se deben inspeccionar cabalmente el fondo y la placa de comparación o de referencia por presencia de picaduras ('pitting') y deformación. Una de las técnicas más aplicadas para evaluar el pitting del fondo es el ensayo por ultrasonido.

Cuando se encuentre corrosión severa, considerar el cambio o la instalación de protección catódica, o usar revestimientos en el fondo del tanque.

5.6.1.5. Venteos de presión y vacío.

Los venteos de presión y vacío se deben revisar por lo menos una vez por mes para asegurarse que las partes móviles de los mismos se muevan suave y libremente.

Las paletas se deben controlar cuidadosamente para asegurarse que asienten correctamente en los sellos.

Las siguientes condiciones provocan desgaste irregular, tanto en la superficie de la paleta (o diafragma) como en la superficie del sello, llegando a impedir un sello apropiado:

- Ajuste deficiente con juego excesivo en el recorrido de las paletas.

- Desbalanceo de las paletas causado por el polvo acumulado sobre la superficie superior.
- Imperfecciones de fabricación.

Por lo tanto, hacer una pequeña marca identificatoria cerca o sobre la parte superior del perno guía de carrera. Al realizar el mantenimiento trimestral, rotar la paleta un cuarto de giro para equilibrar cualquier tendencia al desgaste irregular. Eliminar el polvo acumulado sobre la superficie de la paleta o atrapado entre la superficie de la misma y el asiento.

5.6.1.6. Válvulas de alivio de emergencia.

Los venteos de alivio de emergencia (normalmente cerrados) se deben controlar para verificar su operación y que no tengan pérdidas.

5.6.1.7. Accesorios

Los accesorios de tanques en servicio con productos volátiles se deben inspeccionar por lo menos una vez al mes. Todas las fuentes de evaporación se deben minimizar por medio de lo siguiente:

- Asegurar que los equipos de medición automáticos y los sellos de la cámara de espuma sean herméticos.

- Controlar en las bocas de medición y de muestreo la calidad de la junta y/o material sellante
- Controlar las tapas de las bocas para asegurar que permanezcan herméticamente cerradas cuando el tanque esté bajo presión.

5.6.1.8. Pasos de hombre o 'Manholes'

Los pasos de hombre y demás aberturas de acceso del tanque se deben inspeccionar para asegurar que tengan las juntas adecuadas, estén libres de pérdidas y asegurados o sellados.

5.6.1.9. Válvulas del tanque

Para asegurarse que se mantengan herméticas y sin pérdidas, inspeccionar lo siguiente:

- Las valvulas de entrada y salida del tanque
- Las válvulas de drenaje de agua
- Las válvulas de muestreo.

Cuando no se usan, las válvulas se deben mantener aseguradas.

En los sistemas de tuberías que interconectan tanques se debe controlar la hermeticidad de las válvulas para eliminar la posibilidad de que haya fuga de producto de un tanque a otro.

En las derivaciones (by-pass) de las líneas de alivio por expansión y presión cercanas a las válvulas del tanque se debe controlar lo siguiente:

- Pérdidas
- Instalación adecuada
- Operación correcta de las válvulas de alivio.

5.6.1.10. Pintado.

La pintura del tanque se debe mantener en buena condición para evitar la corrosión. En el caso de almacenar productos volátiles, el color del tanque y su condición afectan las pérdidas de productos.

Siempre que se almacenen productos volátiles, por ej. Diesel 2, en tanques con techo cónico fijo, el casco del tanque y el techo se deben pintar de blanco. El blanco reduce la temperatura tanto del líquido como del vapor reduciendo así las pérdidas por evaporación.

Para pintar el tanque, puede ser necesario considerar otro color en lugar del aluminio o blanco tradicional a causa de:

- La apariencia
- Razones ambientales
- Ordenanzas específicas sobre marcación de zonas.

5.6.2. Calibración

La calibración de los tanques de almacenamiento se hace para elaborar tablas que relacionan la altura del producto con el volumen en el tanque.

Los datos para realizar la calibración se pueden obtener:

- Midiendo físicamente con cintas el tanque.
- Introduciendo en el tanque cantidades medidas de producto
- Por el método de la línea óptica de referencia vertical.
- Por el método de variaciones de distancia electro-óptica

Los volúmenes de producto contenidos en los tanques de almacenamiento son un elemento importante en el ciclo completo de medición de inventario.

Las tablas de calibración de tanques exactas son esenciales para el custodio y el inventario y, en general, son manejadas por contratistas especializados que están:

- Reconocidos como agentes para hacer este tipo de trabajo

- **Certificados cuando la certificación es requerida por las leyes o por la política de la autoridad reconocida.**

Todos los contratos con contratistas especializados deben establecer claramente:

- **La norma apropiada**
- **La carga estática que se debe incluir para todos los tanques.**
- **La temperatura aplicable a la tabla de calibración.**
- **Si se requieren tablas de calibración para medición por contenido y/o vacío.**

5.6.2.1. Frecuencia

Como práctica general, todos los tanques nuevos montados en el campo deben ser calibrados durante el periodo de prueba con agua. Si hubiera algo que lo impidiera, las operaciones de calibración se deben realizar posteriormente pero lo antes posible por personal operativo y de ingeniería calificados o una agencia externa de medición aprobada. Recalibrar sistemáticamente los tanques cuando:

- **No haya tablas de calibración auténticas.**
- **Haya grandes variaciones inexplicables en el producto**

- haya cambio físicos en los tanques que justifiquen tales acciones, es decir, reemplazo de fondo de tanques, instalación de membranas flotantes internas, etc.

Los tanques deben calibrarse por lo menos cada quince años o ante cualquier cambio importante en el volumen, asentamiento o forma del tanque.

5.6.2.2. Fondo de tanques

Antes de construir los tanques es importante controlar que los fondos de los mismos no flexionen como resultados de la presión del líquido. Las plantas deben conducir un análisis de ingeniería para determinar si el fondo del tanque flexiona.

Cuando un análisis de ingeniería indique que se está por producir un pandeo del fondo del tanque, se deben realizar pruebas de campo para determinar la magnitud potencial.

- Si el pandeo del fondo del tanque es indicado como probable en < 5 mm, no son necesarias otras acciones, a menos que la gerencia las identifique como necesarias.
- Si es probable que el pandeo del fondo del tanque sea > 5 mm, entonces es necesario ajustar las curvas de calibración del tanque para el pandeo del fondo, o deben considerarse

otras soluciones de ingeniería u otras alternativas de medición.

Cuando la flexión del fondo sea importante, como solución temporal se puede considerar un fondo con agua para eliminar el error de medición hasta que el problema se pueda rectificar físicamente.

5.6.2.3. Altura de referencia – Placas de referencia

Todos los tanques deben tener un punto de comparación o de referencia directamente debajo del punto de referencia superior para proporcionar una superficie de contacto fija para la medición por contenido. La diferencia entre el punto de comparación o de referencia y el punto de referencia superior debe ser la altura de referencia según lo registrado en la tabla de calibración del tanque. Esta altura debe estar exhibida claramente en una placa cerca de la boca de medición.

Cada tres meses se debe controlar la estabilidad del punto de medición comparando los dos métodos de medición (por vacío y por contenido) directamente uno con otro. Las diferencias que superen los 5 mm se deben discutir con el departamento de ingeniería de la empresa, con quienes se debe decidir y documentar si el impacto es suficiente como para justificar una nueva tabla y/o alguna otra acción de ingeniería.

5.7. Procedimientos recomendados: Medicion del nivel de liquido

Para controlar cualquier sistema de información de pérdidas de stock es esencial la exactitud de la medición de los niveles de producto (dentro de los límites de tolerancia del equipo de medición estándar).

Para que los medidores de nivel de líquido provean mediciones exactas se los debe:

- Instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- Mantener adecuadamente
- Controlar periódicamente confrontándolos con mediciones por cinta manuales y mantener un registro.

La medición de volumen, según lo determinado por el personal de operaciones, es básica para las transacciones de combustible. Su responsabilidad es obtener la información correcta. La característica de una buena medida es la exactitud.

La medición de productos de petróleo implica cuatro operaciones:

- Medición del tanque o contenedor para determinar el volumen del producto contenido.
- Determinación de la temperatura representativa o promedio del producto de modo que el volumen medido se pueda corregir a 60°F (15°C).
- Muestreo
- Determinación de agua libre.

5.7.1. Necesidad de exactitud

La exactitud de la medición es importante ya que es la base para medir las recepciones y para las transferencias de custodia. Además, compara el inventario físico disponible con los registros del sistema de stock, permitiendo así identificar las variaciones en el stock.

5.7.1.1. Periodo de asentamiento

Debido al aire atrapado y a la turbulencia, es necesario permitir que el producto asiente en el tanque. Este periodo dependerá de las reglamentaciones y la experiencia locales. Sin embargo, a modo de lineamiento general, para el diesel 2 se sugiere una hora.

5.7.1.2. Movimiento de tanques

Si bien conviene que el periodo de asentamiento y posterior medición se realicen durante el periodo en que el tanque está estático, esto no siempre es posible. En estos casos, se deben usar los totalizadores de plataforma de carga para identificar retiros durante el periodo requerido para determinar recepciones en el tanque. Cuando se usan tales totalizadores, se deben adoptar los siguientes procedimientos.

- Cerrar la válvula de salida y medir inmediatamente el inventario inicial.
- Leer los totalizadores del medidor
- Abrir la válvula y comenzar la recepción de producto (esto permite además reanudar la carga)
- Después de completar la recepción y de transcurrido el periodo de asentamiento, cerrar la válvula, tomar el inventario final y tomar lectura de los totalizadores de la plataforma de carga.
- Abrir la válvula.

Para determinar el inventario final de los tanques cuando están en servicio, se deben adoptar procedimientos similares.

5.7.1.3. Calibración de la cinta de trabajo.

La cinta de trabajo usada por el personal y que realiza las mediciones debe ser controlada dos veces por año y registrar los resultados de estos controles. La cinta de trabajo no debe tener un desvío superior a ± 3 mm ($\pm 1/8$ pulg) cuando se compara con una cinta patrón de 30 m (100 pies) o de menor longitud. La frecuencia de este control se puede reducir a anual si está soportada por datos de periodos previos. Los detalles de estos procedimientos o cómo realizar este control se dan en API

Chapter 3 – Tank Gauging Section 1A Standard Practice for the Manual Gauging of Petroleum and Petroleum Products Appendix A.

Antes de usar la cinta se debe inspeccionar visualmente para asegurarse que no esté doblada, golpeada o presente algún otro defecto.

Tolerancias requeridas.

	Diesel 2 mm (pulg)
Despachos y Recepciones	
Medición manual de tanques	3 (1/8)
Medición automática de tanques	4 (3/16)
Inventario	
Medición manual de tanques	3 (1/8)
Medición automática de tanques	8 (3/8)

5.7.1.4. Tamaño mínimo de la muestra

Es importante que los operadores estén advertidos sobre las inexactitudes inherentes a la medición de pequeñas fracciones dentro o fuera de los tanques de almacenamiento. Como lineamiento, se tiene que mantener una exactitud total de 0,2% para las transferencias de custodia, siendo necesario que el cambio de nivel sea superior a los 2 m (6,6 pies) dando una exactitud de medición manual de ± 3 mm ($\pm 1/8$ pulg).

Aumentando esto, para lograr el 0,2% de exactitud volumétrica requerida del stock a temperatura ambiente en un movimiento de llenado o vaciado de un tanque, se requieren los siguientes cambios mínimos en el nivel entre las mediciones inicial y final.

Asumiendo que la exactitud de medición manual es:	Entonces el cambio de nivel requerido es:
3 mm	2.00 m
4 mm	3.00 m
6 mm	4,25 m
8 mm	5,50 m
11 mm	8,00 m

5.7.2. Medición manual de nivel

La medición manual, mencionada a veces como medición “over the top” (desde arriba), se hace introduciendo la cinta de medición por la boca de medición del techo del tanque de almacenamiento o contenedor.

El nivel de líquido se puede determinar por dos métodos:

- **Medición por contenido:** La distancia medida desde el fondo del tanque o la placa de referencia hasta la superficie del producto. Esta es una medida de la cantidad del tanque.
- **Medición por vacío:** La distancia medida desde la superficie del producto a un punto de referencia fijo en la parte superior del tanque. Esta es una medida de la parte vacía o espacio disponible en el

tanque. A partir de la misma, también se puede determinar el volumen de producto en el tanque.

Los tanques se tienen que medir antes y después del despacho o recepción de producto. Utilizar el mismo método en ambas mediciones (ambas por contenido o ambas por vacío).

Normalmente se recomienda el método por vacío por lo siguiente:

- Las obstrucciones interiores pueden interferir con el método por contenido.
- Es más rápido y más fácil tomar una medición por contenido que una por vacío.

5.7.2.1. Agua y sedimentos

Los tanques frecuentemente contienen agua libre y sedimentos. Sin embargo, antes de convertir los volúmenes (actuales) a temperatura ambiente a volúmenes a temperatura estándar, se debe deducir el agua libre y sedimentos. El agua suspendida dentro de la especificación del producto debe permanecer como parte del volumen registrado. Si el agua en suspensión excede los niveles de la especificación del producto, este debe considerarse como contaminado.

El agua puede ingresar a los tanques a través:

- De la humedad del aire, que luego se condensa en las paredes del tanque.
- Del asentamiento del agua atrapada en el producto.
- De la lluvia
- Del uso de agua para desplazar al producto de las líneas.

5.7.2.2. Equipos

Actualmente sigue vigente a nivel mundial el uso de pilones y cintas de acero para medir el nivel de producto manualmente, medir el nivel de producto directamente o como control frente a otros equipos de medición. Para medir por contenido y por vacío se usan distintos tipos. La diferencia básica es dónde se ubica el cero, esto es, para la medición por contenido el cero están en el fondo del pilón, mientras que para la medición por vacío está en la parte superior del pilón.

5.7.2.3. Factores que afectan la exactitud en las mediciones de nivel

- Turbulencia provocada por la cinta, lo que origina ondas en la superficie y da lecturas falsas.
- Efecto del viento sobre la cinta en tanques con la parte superior abierta que no tienen tubos de medición.

- Tensión desigual o flexión de la cinta cuando el pilón toca la placa de referencia
- El pilón no apoya en la placa de referencia sino en sedimentos u objetos sólidos que pueden haber caído previamente por la boca de medición.
- Lectura errónea en la cinta.
- Expansión ó contracción de la cinta debido a la temperatura.
- Daños físicos en la cinta (torceduras)
- Confiabilidad, experiencia de la persona que hace la medición.
- Deflexión de la placa de referencia, debido a la carga estática o sedimentos en el fondo.
- Variación en el nivel del líquido, es decir, asentamiento del borde del tanque.
- La placa de referencia sufre desgaste por corrosión.
- El corte del producto en la cinta o la regla por contenido o el pilón por vacío son ilegibles.(usar pasta detectora de producto aprobada).
- Los cortes de agua libre son ilegibles. Se debe usar pasta detectora de agua.

- Se usan aditivos anticongelantes u otros que hace que la pasta no cambie de color para indicar el corte de agua. En tales casos se deben tomar muestras del tanque para controlar la presencia de agua.
- Cinta ilegible.
- Pilonos con desgaste.

5.7.3. Medición automática de nivel

La medición automática utiliza un indicador de nivel de producto a nivel del piso. El dispositivo de medición automática también se puede interconectar con una computadora de planta para calcular la variación del stock.

5.7.3.1. Tipos

Comunmente se usan dos tipos básicos de equipos de medición automática. Son el medidor relativamente simple operado con flotante y el medidor servoasistido.

Estos se pueden proveer con indicadores de lectura a distancia en lugar de, o además de, los indicadores de lectura a nivel del piso al lado del tanque.

Los medidores servoasistidos son más exactos porque se dispone de suficiente potencia para contrarrestar:

- Los efectos de fricción del mecanismo de trabajo (poleas de la cinta o cabezales de medidores)
- Los efectos de la variación de peso con las distintas longitudes de la cinta.

Todos estos sistemas requieren cañerías de amortiguación ranuradas.

Fundamentalmente, estos sistemas son aceptables, siempre y cuando se pueda demostrar que cumplen, según lo indican los fabricantes, las tolerancias especificadas en el Manual para la medición automática de tanques.

5.8. Procedimientos recomendados: Medición de temperatura y densidad

5.8.1. Necesidad de exactitud

Los derivados del petróleo se expanden al calentarse y se contraen cuando se enfrían. Por lo tanto, para lograr una contabilización exacta, es necesario ajustar los volúmenes a temperatura ambiente para un volumen a temperatura estándar.

La industria del petróleo ha adoptado 60°F como temperatura estándar para asegurar uniformidad e imparcialidad a fin de:

- Contabilizar adecuadamente las variaciones de stock.

- Determinar con exactitud los volúmenes recibidos, almacenados y despachados.

5.8.1.1. Densidad

Densidad es la masa por unidad de volumen de líquido a una temperatura dada y se puede expresar como: Kilogramos/litros a 15°C = gramos/cc a 15°C.

5.8.1.2. Gravedad específica

La gravedad específica es la densidad relativa, y se expresa:

$$\text{Densidad Relativa} = \frac{\text{Masa de un volumen dado a T1}}{\text{Masa de un volumen igual de agua a T2}}$$

Donde:

- T1 es 60°F (15°C)
- T2 es 40°F (4°C)

Debe observarse que 40°F es la temperatura en la que el agua se encuentra en su estado de mayor densidad.

La gravedad específica también se puede expresar como gravedad API.

La Gravedad API se relaciona con la densidad relativa mediante:

$$\text{Gravedad API a 60°F} = \frac{141,5}{\text{Grav. Espec. 60/60°F}} - 131,5$$

La relación entre la densidad y gravedad API no es lineal. Así, el valor absoluto de error en la gravedad API aumenta cuando disminuye la densidad.

5.8.1.3. Importancia de la temperatura

En todas las mediciones de temperatura es esencial extremar los cuidados. Los errores de 1°F (0,5°C) en las lecturas de temperatura pueden resultar en pérdidas importantes.

Las inexactitudes en la temperatura promedio del tanque pueden fácilmente superar el error de medición de nivel, a menos que se extremen los cuidados al determinar la temperatura promedio precisa del tanque en el momento de hacer la medición.

Tales inexactitudes tenderán a aumentar el error a medida que se incrementen las dimensiones del tanque.

La medición de la temperatura del tanque es igualmente importante en cualquier sistema de medición automático.

Es esencial obtener la lectura de temperatura que sea representativa de todo el tanque o recipiente que se esté midiendo. Para medir la temperatura se deben seguir los procedimientos adecuados.

Las desviaciones en los procedimientos pueden fácilmente resultar en varios grados de error, y directamente en pérdidas

financieras. Tales errores tendrán un impacto importante sobre la determinación de las pérdidas de producto.

5.8.1.4. Efecto de los errores

Con un sistema de stock basado en volúmenes a temperatura estándar, los errores en la gravedad ejercen un efecto mínimo (1,0 API = 0,01% de error en el volumen), pero un error en la temperatura tiene consecuencias importantes.

Tolerancia requeridas - Temperatura

Entregas y Recepciones	Diesel 2 °C (°F)
- Medidores	0,25 (0,5)
- Medición manual de tanques	0,25 (0,5)
- Medición automática de niveles	0,5 (1,0)
Inventario	
- Medición manual de tanques	0,25 (0,5)
- Medición automática de niveles	0,5 (1,0)

NOTA: Los valores en paréntesis representan los equivalentes nominales en °F.

Tolerancia requeridas - Densidad

Sistemas	Diesel 2
Sistemas por peso	
- Entregas ó Despachos	0,0005 kg/litro (0,004 lb/gal)
- Inventario	0,0005 kg/litro (0,004 lb/gal)
Sistemas por volúmen	Mejor estimación

5.8.2. Procedimiento de medición manual de la temperatura

Se deben usar solamente termómetros manuales aprobados con columna de alcohol o de mercurio, o termómetros portátiles con resistencia eléctrica (RTD).

Las unidades RTD portátiles similares a los manuales de columna de alcohol o mercurio, deben estar aprobadas por las autoridades locales para usar en atmósferas inflamables. El RTD portátil es el método recomendado, y tiene las siguientes ventajas:

- Respuesta rápida.
- Exactitud $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ($0,2^{\circ}\text{F}$)

5.8.2.1. Periodos de Inmersión

Para las unidades automatizadas portátiles, es esencial sumergir el bulbo en el producto que se esté midiendo por un periodo suficiente como para lograr la estabilización. Este periodo se puede reducir considerablemente subiendo y bajando el bulbo

en el líquido. Se puede considerar que el bulbo se ha estabilizado si al mover el bulbo la lectura varía no más de 0,2°F en un periodo de 30 segundos.

5.8.2.2. Cuidado de los termómetros RTD.

Los termómetros tipo RTD son instrumentos de precisión que se deben manipular con cuidado. No deben sacudirse ni apoyarse bruscamente, y se debe evitar que se apoyen las tapas de las bocas de medición sobre los cables. Se deben hacer los siguientes controles físicos:

- Conexión entre el cable (cinta) y el bulbo por rotura
- Aislación del cable por cortes, roturas o abrasión.

Después del uso, el termómetro y todos los componentes del conjunto se deben limpiar perfectamente, de modo que no se forme sobre los mismos una película de producto que actúe como aislante y provoque lecturas inexactas.

5.8.2.3. Ubicación del termómetro en el tanque

Dentro del producto existe el problema de las variaciones en la temperatura, además de las tolerancias de exactitud y la necesidad de permitir los periodos de inmersión adecuados.

Las temperaturas se tienen que tomar a más de 1 metro de distancia desde la pared del tanque, a menos que se pueda demostrar que la temperatura del aire ambiente exterior no influye sobre la temperatura del producto. Bajo ninguna circunstancia se debe medir a menos de 0,5 metros de la pared del tanque.

5.8.2.4. Cantidad de puntos para determinar la temperatura en los tanques

Los siguientes requerimientos indican la cantidad mínima de mediciones de temperatura para determinar la temperatura correcta del producto en un tanque.

Profundidad del líquido	Cantidad mínima de mediciones de temperatura	Niveles de las mediciones
Más de 3,05 m (10 pies)	3	1m (3 pies) debajo de la superficie de la parte superior del líquido, mitad del líquido y a 1 m (3 pies) encima de la superficie del fondo del líquido.
3,05 m (10 pies) o menos	1	Mitad del líquido

5.8.3. Procedimiento de medición de la temperatura de despacho

La temperatura de despacho de los productos a usarse para convertir los volúmenes medidos despachados a volúmenes a la temperatura predeterminada debe ser representativa de la temperatura del producto, según lo medido por el medidor.

5.8.3.1. Estudio Periódico

Cada seis meses se debe realizar un estudio detallado abarcando diez días sobre los volúmenes despachados de la estación de servicios. Se debe obtener la siguiente información:

- Registrar lo despachado, por hora y por producto, según los medidores de la isla de carga.
- Consolidar los datos de despacho en 3 ó 4 grupos lógicos.
- En base a la actividad del despacho, seleccionar una temperatura de prueba horaria representativa del nivel de temperatura de cada grupo.
- Determinar la relación porcentual de los grupos despachados con respecto al total despachado durante los 10 días. Relacionar los factores del volumen porcentual los 10 días. Relacionar los factores del volumen porcentual con las temperaturas de prueba horarias representativas del nivel de temperatura de cada grupo.

Temperatura de Prueba	Factor de Volumen
07:30 horas	35%
10:30 horas	32%
14:00 horas	23%
18:30 horas	10%
	100%

- Determinar las temperaturas de prueba y factores de volumen para cada producto.
- A continuación y diariamente, aplicar los factores de volumen a las temperaturas reales tomadas en los horarios de temperaturas de prueba para determinar las temperaturas volumétricas.
- Sumar las temperaturas volumétricas para determinar la temperatura diaria promedio de la siguiente forma:

Temperatura de Prueba	Factor de Volumen	Temperatura Volumétrica
07:30 horas – 20°C	35%	7,00°
10:30 horas – 25°C	32%	8,00°
14:00 horas – 30°C	23%	6,90°
18:30 horas – 31°C	10%	3,10°
Temperatura Diaria Promedio		25,00°

- Usar la temperatura diaria promedio para convertir los despachos de volumen medido a un volumen a temperatura estándar.

5.8.3.2. Camiones tanque

Si bien es el método de medición menos preferido, cuando se requiere cargar hasta el nivel del marcador, debe procederse de la siguiente forma:

- Si las temperaturas se toman desde el camión tanque y no en la isla de carga, las lecturas de temperatura se deben tomar en el punto medio entre la superficie del producto y el fondo del camión, siguiendo los procedimientos sobre periodos de inmersión y temperatura.

5.8.4. Procedimiento de medición manual de la densidad

Para medir manualmente la densidad de los productos, se usa un densímetro.

Los densímetros se usan en probetas estándares para densímetros de vidrio o plástico transparente, cuyo diámetro interior debe ser por lo menos 25 mm (1 pulg) más grandes que el diámetro del densímetro utilizado. La altura de la probeta debe ser suficiente como para permitir que el densímetro flote en la muestra quedando por lo menos 25 mm (1

pulg) de espacio libre entre el fondo del densímetro y el fondo de la probeta.

Los instrumentos para medir densidad, aerómetros, densímetros, etc. usados en la contabilización por peso se deben controlar con un instrumento patrón cada seis meses.

5.8.4.1. Procedimiento de muestreo

Para medir la densidad con exactitud, es importante obtener una muestra verdaderamente representativa.

- Los contenedores para las muestras pueden ser botellas de vidrio o de plástico transparentes o color caramelo, con tapones de corcho. También pueden ser latas con tapas roscadas. No se deben usar tapones de goma. Los contenedores y las tapas deben estar limpios y secos.
- El tipo de contenedor usado dependerá del tipo de muestra y de la temperatura del contenido del tanque.
- Para tomar una muestra, se necesita un peso para la botella (lastre) y una cuerda (o cadena) en una bobina (si fuera necesario).

5.8.4.2. Muestras de partes superior, media e inferior

Cuando se toman muestras del contenido de los tanques en los tercios superior, medio e inferior, se deben seguir los siguientes procedimientos:

- Bajar la botella taponada y con contrapeso (lastre) hasta la profundidad adecuada, de la siguiente forma:

Muestra superior: mitad del tercio superior del contenido del tanque.

Muestra del medio: en el medio del contenido del tanque.

Muestra inferior: nivel de salida fija del tanque o salida articulada a la línea.

- Retirar el tapón tirando bruscamente del cordón o cadena y dejar que la botella o lata se llenen totalmente en el nivel seleccionado del tanque.
- Una vez llena, subir la botella o lata inmediatamente, verter una pequeña cantidad de muestra y volver a tapar inmediatamente.

5.8.4.3. Muestreo de todos los niveles

Las normas industriales permiten tomar una muestra de todos los niveles (muestra corrida). Como una muestra de todos los niveles puede no ser representativa del contenido del tanque, es

preferible seguir el método del muestreo en tres niveles. En caso de usarse, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Bajar la botella o lata taponada y con el contrapeso lo más cerca posible del nivel que se desea muestrear.
- Retirar el tapón tirando bruscamente de la cuerda (o cadena).
- Subir la botella a una velocidad uniforme de modo que esté llena en sus tres cuartas partes al salir del líquido.

5.8.4.4. Errores del muestreo

- No enjuagar lo suficiente la línea de muestreo
- No controlar la botella de muestreo por suciedad, producto o agua antes de llenarla.
- Transferir innecesariamente muestras de un contenedor a otro
- Sobrellenar la botella de muestreo cuando se toma la muestra de todos los niveles o muestra corrida
- Etiquetar la muestra en forma impropia, inadecuada o ilegible.
- Tomar una muestra puntual cuando se solicita una muestra compuesta o de nivel superior/medio/inferior.

- No enjuagar primero con producto la botella y/o contenedor de la muestra.
- Dejar innecesariamente destapado el contenedor de la muestra.
- Preparar muestras compuestas en el campo en lugar de hacerlo en el laboratorio.

5.9. Procedimientos recomendados: Medidores volumétricos

Los medidores volumétricos se usan para medir:

- Recepciones o despachos por poliductos
- Carga de camiones cisterna
- Descarga de camiones cisterna
- Componentes para mezcla.

5.9.1. Ventajas

- Supera la tendencia humana a llenar en exceso y así no correr el riesgo de entregar en déficit al cliente.
- Elimina las inexactitudes inherentes asociadas con la calibración de cisternas.

- Minimiza el sobrellenado por falta de atención (siempre y cuando esté equipado con cortes prefijados).
- Elimina el efecto ejercido por abolladuras, daños u otras deformaciones en los recipientes que reciben el producto.
- Asegura la exactitud de los volúmenes cargados y desalienta los hurtos mediante la reubicación de los marcadores y cambios en la estructura de los tanques.
- Provee medios más exactos para la contabilización del producto a prueba de alteraciones.
- Cuando se conecta a computadoras con sistemas automatizados, o se usa conjuntamente con impresoras de tickets, simplifica el asiento en los libros y las tareas administrativas.

Tolerancias requeridas en el medidor

Despachos y Recepciones	Diesel 2
• Desempeño Total	
- Planta	0,2
- Camión	0,2
• Punto de Ajuste	
- Planta	0,05
- Camión	0,05

5.9.2. Uso del $\pm 0,2\%$ de exactitud

La recomendación del $\pm 0,2\%$ de exactitud se basa en:

- Los fabricantes de medidores creen que la tolerancia aceptable no debe ser inferior al $0,1\%$ en regímenes de caudal normal basado en 20% a 100% de la capacidad nominal del medidor.
- Los requerimientos para tolerancias aceptables menores incrementarían significativamente el costo de los medidores nuevos.
- Los errores adicionales, por encima de los mejores que se pueden lograr para un medidor nuevo producido comercialmente, creados por condiciones de sistemas complejos, tales como torque agregado a casusa de los accesorios y desgaste y rotura normales.
- Las limitaciones definidas para la exactitud de los calibradores de los medidores y procedimientos de calibración. Normalmente, el error de calibración de un calibrador no debe superar el 25% de la tolerancia del dispositivo que se está calibrando. Entonces para una tolerancia del medidor de $0,20\%$, el error del calibrador no debe ser superior a $0,05\%$.
- La tolerancia de $\pm 0,2\%$ es tan buena o mejor que la magnitud del error de otros métodos de medición usados en la contabilización de productos.

Debe observarse que el escurrimiento puede ser mayor a menor caudal y por lo tanto, se puede perder volumen. Si el medidor está operando con

cargas aumentadas superando la carga para la cual se proveyó, se puede incurrir en pérdidas adicionales.

5.9.3. Medidores de desplazamiento

El medidor de desplazamiento es el principal dispositivo de medición usado para cargar camiones cisternas, despacho de camiones gigantes, equipos auxiliares y otros equipos de mina.

5.9.3.1. Principio de operación

En un medidor de desplazamiento, el volumen que pasa por la cámara de medición es separado por las paletas o lóbulos del rotor de la cámara de medición en cantidades discretas separando físicamente tales cantidades y contabilizándolas a medida que pasan por el medidor dando una indicación de volumen.

Los medidores de desplazamiento están diseñados con ciertas tolerancias mecánica que producen escurrimiento el cual, a su vez, varía con la condición mecánica y la viscosidad.

5.9.3.2. Ventajas

- Se pueden medir fluidos viscosos

- El fluido no pasa si el medidor se engrana
- Tiene un rango de 10:1
- No requieren energía externa o dispositivos separados.
- Se pueden calibrar con cualquier sistema disponible.

5.9.3.3. Procedimientos de calibración

Cuando se calibra un medidor se debe ajustar lo más cerca posible del valor de referencia.

La calibración la debe realizar personal capacitado con supervisión adecuada y los resultados deben ser revisados por personal de la operación o de un tercero.

La calibración se debe realizar en el caudal operativo normal con el que se usa el medidor. Se hace un control adicional a bajo caudal.

Existen ahora sistemas de medición electrónicos que pueden aceptar el factor del medidor para diferentes caudales para linealizar su desempeño en todo su intervalo de caudal nominal. Esto es muy efectivo para reducir sustancialmente el error del medidor, pero significan un gasto importante cuando se calibra, ya que se debe probar y calibrar cada factor del medidor. En estos sistemas, los operadores tienen la opción de usar tantos

factores del medidor como sea necesario para mantener al medidor dentro de las tolerancias dadas.

5.9.3.4. Cuándo reparar y ajustar

El grado de error que indica cuándo un medidor se debe ajustar está asociado con la máxima exactitud permitida del 0,2 % pero no necesariamente es determinado por la misma. La exactitud describe el máximo error permitido para que un medidor continúe operando. Si el medidor no se puede ajustar para que opere dentro del límite de exactitud, repararlo o reemplazarlo.

La naturaleza de los elementos mecánicos de ajuste y sus límites operativos permiten que los medidores operen con un error menor de $\pm 0,05$ %. LOS MEDIDORES CON ERRORES DE $\pm 0,05$ % O MÁS SE DEBEN AJUSTAR DE MODO QUE OPEREN LO MÁS PRÓXIMOS POSIBLE AL ERROR CERO.

A esto se le denomina "punto de ajuste del medidor" que no debe confundirse con la "tolerancia del medidor".

El límite de $\pm 0,05$ % se ha evaluado como técnicamente viable para asegurar que el medidor operará normalmente dentro del $\pm 0,2$ % en un periodo de seis meses.

Los medidores que tengan cabezales electrónicos se tienen que calibrar como los demás medidores e insertar un nuevo factor

del medidor "K" en el sistema. Un control adicional consiste en monitorear la diferencia entre las dos calibraciones para asegurarse que el nuevo factor no sea mayor de 0,2 % del factor previo. Si esto no ocurre, el medidor debe ser sacado de servicio y reparado.

5.9.3.5. Repetibilidad del medidor

La repetibilidad es la habilidad de mantener resultados consistentes, con una variación estable, bajo las mismas condiciones de operación. Este valor es expresado como la diferencia entre los valores absolutos máximo y mínimo de exactitud en una serie de corridas.

Los medidores deben tener un rango de repetibilidad que no exceda el 0,05%.

Se requiere un mínimo de 3 corridas, en condiciones de operación normal, para confirmar la repetibilidad, pero se puede reducir a 2 si se logra demostrar mediante los datos históricos, que 2 son suficientes.

5.9.3.6. Bajo caudal

Los procedimientos de calibración deben incluir una prueba a bajo caudal al 20% de la capacidad nominal. El error obtenido no

debe tener una desviación superior al 0,15% del resultado de calibración a pleno caudal.

5.9.3.7. Intervalo de calibración

La exactitud del medidor depende en gran medida de la frecuencia de calibración. Si un medidor está calibrado erróneamente o se admite una desviación de la calibración, predominará el error sistemático. Los errores sistemáticos no detectados tienen una importancia primordial. A menos que los medidores se controle frecuentemente, los errores sistemáticos pueden ir introduciéndose en la medición e impactar sobre los resultados de las pérdidas e impedir el monitoreo de las mismas.

Los registros pueden demostrar que el desempeño del medidor es afectado por los cambios de temperatura estacionales importantes. Aunque no se puedan identificar las causas específicas, al establecer los programas de calibración de los medidores, considerar los cambios estacionales. En tales climas, independientemente de los demás fundamentos, programar las calibraciones de los medidores cuando comienzan el verano y el invierno.

Los medidores se deben calibrar por lo menos trimestralmente durante el primer año después de su instalación versus la exactitud de las instalaciones de calibración (calibradores) y

deben estar dentro del 0,05% o mejor. Después del primer año, si se puede demostrar que las variaciones trimestrales no son importantes, es decir, el medidor se mantiene dentro del límite del 0,2 % de exactitud durante seis meses, la calibración cada seis meses será suficiente.

Se permite realizar anualmente la prueba a bajo caudal al 20% de la capacidad nominal si se demuestra, con datos históricos, que los medidores sin requerir ajuste en operación normal o pleno flujo se mantienen consistentemente dentro de la tolerancia del bajo caudal.

5.9.3.8. Frecuencia de control de calibración del calibrador

Los calibradores se deben recalibrar, como mínimo, con la frecuencia indicada a continuación y después de realizar un mantenimiento importante sobre los mismos:

- Calibradores de tubo, cada dos años. Cada seis meses, como mínimo, inspeccionar visualmente la condición del recubrimiento del tubo en la cámara de la esfera y en la entrada al lazo del calibrador y el material de la esfera.
- Calibradores accionados por tubo para pequeños volúmenes, una vez cada dos años. Si después de por lo menos dos recalibraciones sucesivas se comprueba que el volumen

permanece estable, la frecuencia puede disminuirse a una vez cada tres años.

- Calibradores Volumétricos con Tanque, una vez cada dos años. Si después de por lo menos dos recalibraciones sucesivas se comprueba que el volumen permanece estable, la frecuencia puede disminuirse a una vez cada tres años.
- Patrón de Calibración, por lo menos una vez cada dos años o después de 250 horas (pleno caudal) de tiempo de corridas. Si después de por lo menos dos recalibraciones sucesivas se comprueba que el volumen permanece estable, la frecuencia puede disminuirse a una vez cada tres años.

5.9.4. Registros de calibración

Los registros ordenados son esenciales para el control efectivo del desempeño del medidor. Los registros son la base para determinar los cambios a realizar en el intervalo adecuado de calibración del medidor. Además ayudan a tomar decisiones sobre las reparaciones o reemplazos requeridos en el medidor, y son una ayuda necesaria para el control efectivo de pérdidas de stock, inventario y contabilización.

Cada vez que se calibra un medidor, se debe hacer un informe completo de la calibración. El formulario del informe debe ser simple, ordenado y establecer apropiadamente la condición del medidor antes y después de la prueba. Se tiene que incluir la siguiente información:

- Descripción, identificación y producto en servicio del medidor.
- Lectura del totalizador en la fecha de la prueba
- Lectura del totalizador en el momento de la prueba previa
- Medida e identificación del calibrador
- Números de serie de los ellos (eliminados e instalados)
- Número de corridas de prueba (excluir las corridas por humedecimiento, etc.)
- Caudal
- Lectura del registrador al inicio
- Lectura del registrador al final
- Lectura del medidor del tanque calibrador
- Temperatura del calibrador
- Corrección del volúmen del calibrador para la temperatura
- Volumen neto del calibrador
- Error del medidor
- Ajustes del medidor
- Observaciones

La figura siguiente muestra los diaramas de flujo y formularios para registrar las pruebas de calibración del medidor con el calibrador de recipiente o el de referencia.

No es necesario corregir el efecto de la temperatura en un líquido siempre que la temperatura del producto al pasar por el medidor de prueba sea la misma que en el tanque calibrador cuando se lee el visor. Sin embargo, si la temperatura es distinta, ambos volúmenes tendrán que ser convertidos a sus volúmenes equivalentes a temperatura estándar.

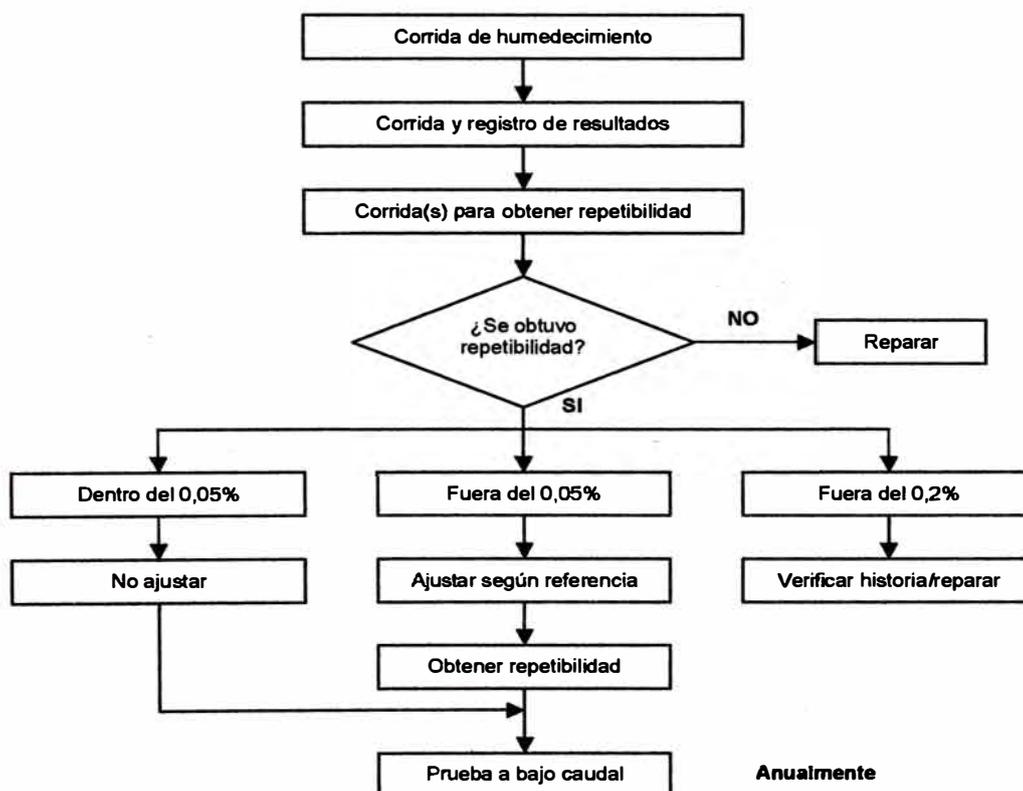


Figura N° 3. Procedimiento de Calibración

Los gráficos de desempeño del medidor acumulan los datos tomados de los informes de las pruebas. Las revisiones periódicas de estos gráficos resultan una ayuda efectiva para controlar el desempeño del medidor, y mostrarán:

- Un registro continuo del error del medidor
- El intervalo de calibración
- Los ajustes o reparaciones hechos desde la última calibración
- La necesidad o no de reparar o reemplazar el medidor
- La necesidad o no de ajustar el intervalo de calibración
- La posible estacionalidad u otra tendencia en el error.

Para cada medidor en servicio se debe mantener un gráfico de desempeño. Estos gráficos son un medio simple para convertir los errores del medidor de las unidades de volumen a porcentaje para las diversas capacidades del calibrador. También se pueden usar para determinar los puntos de ajuste y los límites de tolerancia del medidor en las unidades de volumen para las diversas medidas del calibrador.

CAPÍTULO 6

INDICADORES DE DESEMPEÑO Y EVALUACIÓN DEL USO DE LA METODOLOGÍA

6.1. Indicadores de desempeño

6.1.1. Autonomía en días

Siempre está latente la probabilidad de situaciones que alteren el normal desarrollo de las operaciones mineras, como es el caso de huaycos, deslizamientos, derrumbes, y manifestaciones colectivas que ocasionan el bloqueo temporal de las vías de tránsito hacia los complejos mineros. Siendo el combustible un elemento clave para el desarrollo de las operaciones mineras, se considera necesario mantener un stock de combustible que garantice la continuidad de las operaciones durante un periodo de tiempo estratégico. Este tiempo, normalmente, estará en días y en función al consumo promedio normal de la operación.

$$\text{Autonomía (días)} = \frac{\text{Inventario real}}{\text{Venta total diaria}}$$

6.1.2. Ventas mensuales

Es el volumen de combustible suministrado al cliente y facturado a temperatura ambiente.

6.1.3. Utilización de instalaciones

El suministro de combustible en cada estación de servicio está directamente ligado con los planes de minado de las zonas cercanas a estas. Esta información será un buen punto de partida para determinar la necesidad de personal por turno, día o guardia de trabajo. Además de ser un buen índice para el planeamiento de las operaciones mineras a corto plazo.

6.1.4. Número de transacciones por estación

Cantidad de despachos sin importar el tipo de unidad, efectuados por cada estación de servicio.

6.1.5. Utilización de cisternas

Porcentaje del tiempo empleado netamente en los despachos de combustible sobre el tiempo total de utilización. Los tiempos de despacho se contabilizan en los tickets de venta y son reportados en informes diarios y mensuales.

6.1.6. Inventario real por tanque

Volumen real (a temperatura ambiente y a temperatura estándar) contenido en cada uno de los tanques de almacenamiento de las estaciones de servicio. El seguimiento es diario y requiere los niveles de exactitud descritos en líneas anteriores.

6.1.7. Variaciones en tránsito diaria

Es la diferencia entre los volúmenes de combustible recepcionados en las estaciones de servicio dentro de mina y los volúmenes reportados en las guías de remisión desde las plantas de abastecimiento (fuera de mina), a temperatura estándar.

6.1.8. Variaciones en planta diaria

Es la diferencia diaria entre el inventario final y el inventario inicial, las recepciones y despachos, contabilizados a temperatura estándar.

6.2. Evaluación del uso de la metodología

Como mencionamos al principio, la aplicación de la metodología apunta a brindar la efectividad y excelencia operacional en las actividades que involucran el suministro de combustible. Para mantener estos altos estándares, se deben realizar inspecciones internas y externas (independientes), así como administrar

y controlar los procesos de trabajo mediante procedimientos de trabajo y registros que garanticen una correcta operación.

Para facilitar los trabajos de inspección, es que se plantea una guía que, principalmente, aborda los temas de seguridad industrial, salud, medio ambiente, pérdidas de existencias y control de calidad de productos.

El objetivo es asegurar que todos los procedimientos y registros requeridos se cumplan y con ello lograr satisfacer los requerimientos de los clientes, en un ambiente seguro, eficiente y de controles adecuados.

Estas inspecciones deberán ser realizadas por personas designadas por la gerencia de la línea de negocios, considerando su experiencia y preparación e independización de la operación a inspeccionarse.

La periodicidad de revisiones en cada operación, la fija la Gerencia. Sin embargo, es recomendable que las inspecciones internas sean anuales para verificar la calidad de su operación, asimismo, permitiría detectar y corregir cualquier desviación a los estándares establecidos.

Se requiere una inspección formal anual para la operación, realizada por el Gerente de la Operación. Esta inspección deberá incluir informe escrito y se requiere seguimiento por parte del representante de la operación para establecer el plan de acción y el levantamiento de las observaciones.

La guía de Inspección para operaciones de suministro de combustible a empresas mineras de tajo abierto lo presentamos en el Anexo 2.

6.3. Comentarios sobre las emisiones atmosféricas de los combustibles y su relación con la normativa local.

Debido a la propiedad de volatilidad de los combustibles líquidos y a su presión de vapor, éstos tienden a evaporarse fácilmente y, de manera natural, pasan a formar parte de la atmósfera generando compuestos orgánicos volátiles (COV) que contienen sustancias nocivas para el ser humano.

Teóricamente es posible calcular las pérdidas físicas en los tanques de combustibles utilizando el 'Manual of Petroleum Measurement Standards – Chapter 19: Evaporative Loss Measurement (Section 1 – Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks)' publicado por API (American Petroleum Institute).

Se han desarrollado los cálculos aplicándolos a un tanque vertical de techo cónico fijo, con las siguientes características:

Diámetro = 38.58 pies

Altura = 24.84 pies

Contenido: diesel 2 (caso 1) y gasolina 84 (caso 2)

Esta información se encuentra resumida en el Anexo 4.

De los resultados obtenidos observamos que las emisiones para el tanque que opera con combustible Diesel 2 se estima en 33.04 lb/año, mientras que el nivel de emisiones para una operación similar con gasolina se estima en 59,425.35 lb/año.

En publicaciones de la US-EPA (Agencia de Protección Ambiental - USA) se considera como buena práctica mantener los niveles de emisiones por debajo de 3.0 lb/hora, por lo que, evidentemente, el efecto de las emisiones del diesel es insignificante. Sin embargo, los niveles de emisiones estimados para la gasolina supera enormemente dicho valor, lo que amerita, se deba tener en cuenta otro tipo de facilidades mucho más exigentes que para el caso del diesel 2, como: techos flotantes, sábanas flotantes, sistema de recuperación de vapores, etc.

El D.S. 074-2001-PCM "Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire" (Anexo 5) plantea límites de emisiones para las siguientes sustancias:

- a) Dióxido de Azufre (SO₂)
- b) Material Particulado (PM₁₀)
- c) Monóxido de Carbono (CO)
- d) Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
- e) Ozono (O₃)
- f) Plomo (Pb)
- g) Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)

pero no contempla límites de emisión para los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), que vienen a ser las emisiones por la evaporación de los derivados del petróleo.

Por lo tanto, aunque aún esté en proceso la elaboración de la norma que complementa los límites máximos permisibles para emisiones atmosféricas

proveniente de las actividades de hidrocarburos, el D.S. 015-2006-EM exige, a las actividades que se inician a partir de su vigencia, el cumplimiento de los límites recomendados en la publicación del Banco Mundial "Pollution Prevention and Abatement Handbook" (Julio, 1998) para las actividades de explotación en tierra y de refinación. De acuerdo con esta publicación, el límite máximo permisible para las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) es de 20 mg/Nm³ (gramos/metros cúbicos normales).

La comparación de este valor sólo la podríamos efectuar con los resultados del monitoreo de concentraciones de COV en los estaciones de servicio en mina, aplicando la metodología 40 CFR 60, METHOD 18 - MEASUREMENT OF GASEOUS ORGANIC COMPOUND EMISSIONS BY GAS CHROMATOGRAPHY, para lo cual se requeriría de los siguientes aparatos, dependiendo del método de análisis escogido, y cuyo desarrollo está fuera del alcance del presente informe:

Análisis y muestreo de Bolsa integrada

Probetas: de acero inoxidable, pyrex o tubos de teflón lo suficientemente largos para conectarlos a una bolsa de muestreo.

Se puede requerir un filtro o tapón de lana de vidrio.

Conectores Rápidos

Válvula de aguja

Bomba de diafragma (por lo menos 1 litro/minuto de flujo de muestreo)

- Tubo para absorción de carbono
- Medidor de caudal

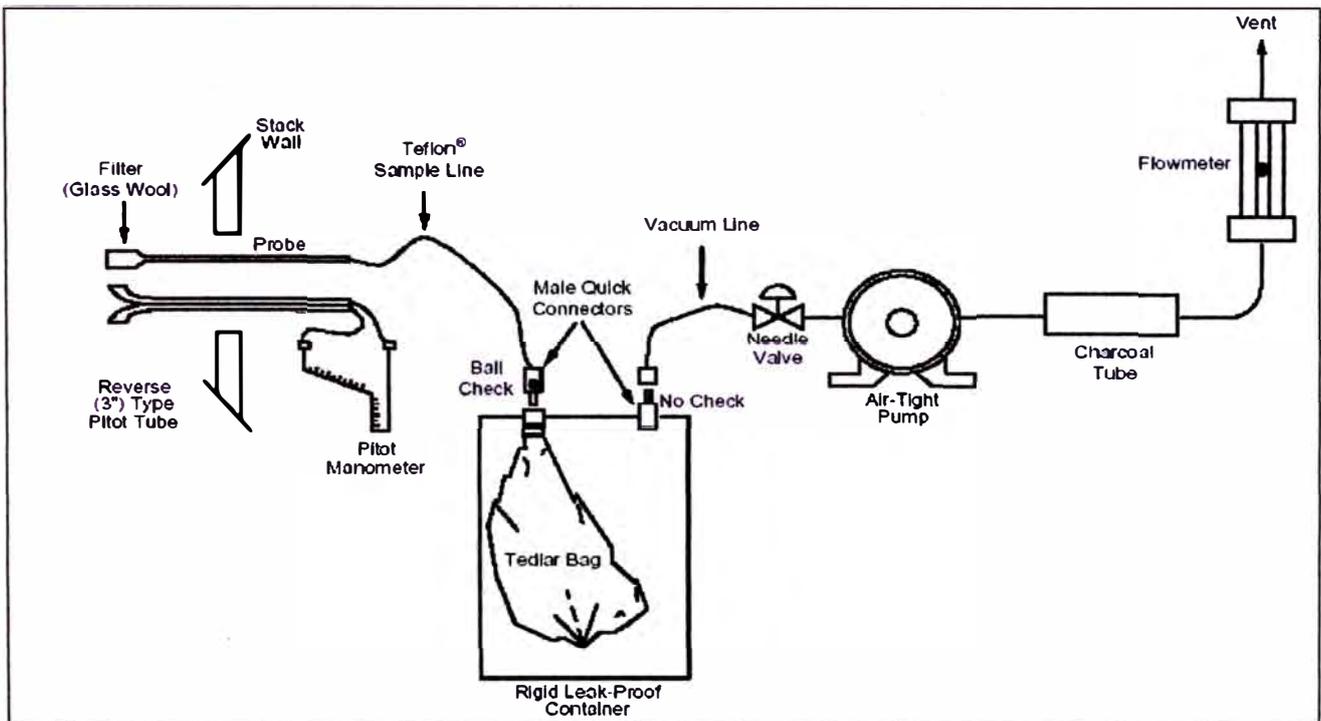


Figura N° 4. Muestreo de bolsa integrada

Análisis y muestreo de Interfase Directa

- Probetas: de acero inoxidable, pyrex o tubos de teflón no reactivos con los compuestos que se evalúen. Se puede requerir un filtro o tapón de lana de vidrio.
- Líneas de muestreo:
- Conectores rápidos
- Dispositivo para lectura de temperatura

- Valvula para el muestreo de gas caliente
- Valvula de aguja
- Bomba de diafragma (por lo menos 1 litro/minuto de flujo de muestreo)
- Medidor de caudal
- Absorbedor de carbono
- Contenedores de gas
- Cromatógrafo de gas
- Registrador

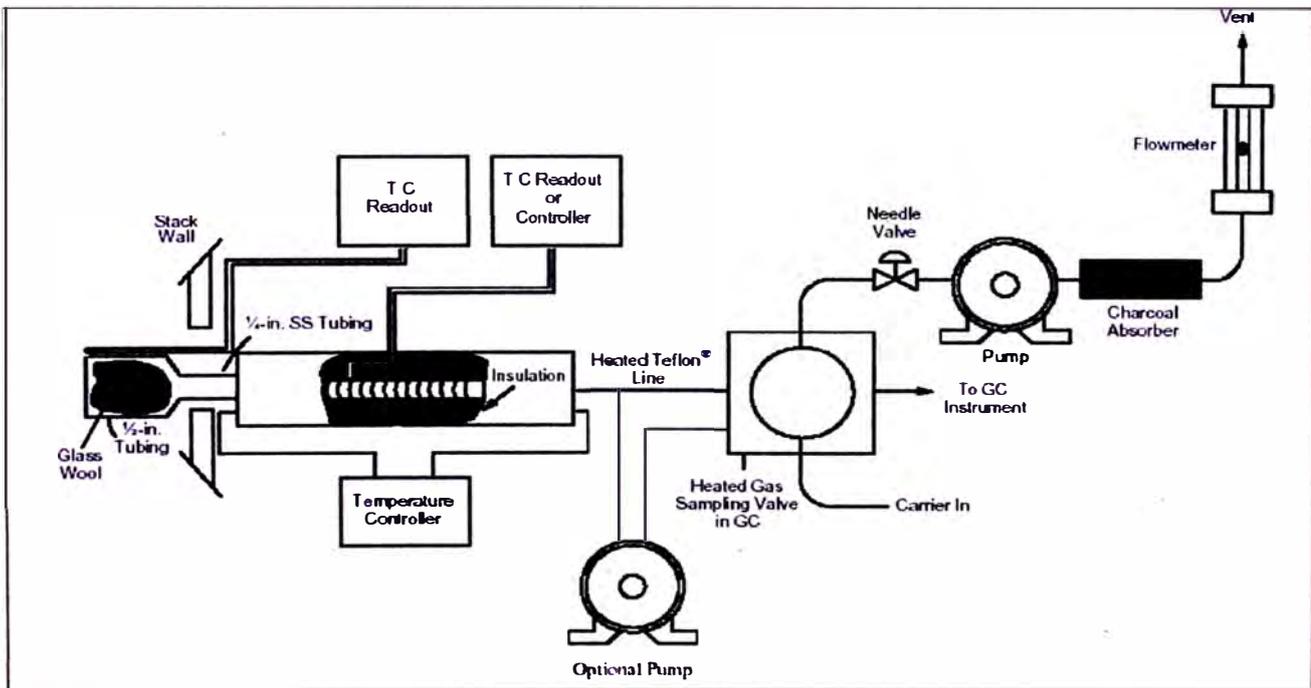


Figura N° 5. Muestreo de interfase directa

CONCLUSIONES

1. La investigación oportuna de las pérdidas, es decir, la comparación entre el inventario físico y el de libros, es esencial en un programa bien administrado para controlar las pérdidas de productos.
2. Todas las etapas del manipuleo de combustible siempre están propensas a sufrir pérdidas físicas. El fin de aplicar esta metodología es reducir estas pérdidas al máximo, empleando mecanismos de control prácticos
3. La metodología de control propuesta, aplicada de manera continua, ofrece la oportunidad de identificar pérdidas anormales en las actividades de abastecimiento diarias, las que pueden tener importante impacto en la economía de las operaciones y en el medio ambiente.
4. El éxito de esta metodología está, fundamentalmente, en la calidad humana de cada integrante de la operación, pues del empeño y honestidad que le provean a sus labores podrán tener resultados satisfactorios.
5. Las actividades de entrenamiento y refuerzo son prioritarias para todo el personal de la operación y deben responder a un plan cuidadosamente estructurado que cubran temas de seguridad, procedimientos operacionales y de emergencia, procedimientos administrativos y de control.

6. Es común ver sistemas de medición y monitoreo manuales en este tipo de operaciones, debido a que se requiere una fuerte inversión para implementaciones completamente automatizadas, y que no justifican por la complejidad de este tipo de negocio.

BIBLIOGRAFÍA

1. "Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos" – D. S. N° 030-98-EM, D. S. ° 045-2001-EM.
2. "Modifican el Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos" – D. S. N° 019-2000-EM.
3. "Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos" – D. S. N° 052-93-EM.
4. "Establecen que al Despacharse combustibles líquidos en Plantas de Abastecimiento deberán corregirse volúmenes entregados conforme al Manual de Medición del Petróleo" – R. M. 401-2000-EM/VME (Derogada).
5. "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire" – D.S. N° 074-2001-PCM.
6. "Pollution Prevention and Abatement Handbook 1998" – Toward Cleaner Production – Publicación del Banco Mundial.
7. "Evaporative Loss from Storage Tanks" – Publicación Técnica de CBI N° CBT-5562, Octubre 1991.

Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 19 - Evaporative Loss Measurement, Section 1 – Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks

Publicación API 2518, Segunda Edición, Octubre 1991.

Material de Curso: Principios de Medición – ExxonMobil, Americas South, 2002.

]. Material de Curso: Calibracion de Medidores – ExxonMobil, Americas South, 2002.

. Material de Curso: Calibración de Tanques – ExxonMobil, Americas South, 2002.

. Material de Curso: Controles en el Manejo de Combustibles – ExxonMobil (Operaciones Yanacocha, 2004)

. Material de Curso: Corrección de Volúmenes a 60°F – ExxonMobil (Operaciones Yanacocha, 2004)

. Material de Curso: Medicion de nivel de producto – ExxonMobil (Operaciones Yanacocha, 2004)

. Material de Curso: Medición de Tanques y Toma de Muestras – ExxonMobil (Operaciones Yanacocha, 2004)

. Material de Curso: Cálculo de temperatura de venta y corrección de volumen de venta a 60°F – ExxonMobil (Operaciones Yanacocha, 2004)

. Material de Curso: Procedimientos Operacionales – ExxonMobil (Operaciones Yanacocha, 2004)

ANEXOS

ANEXO 1

“Informes Recomendados”

INFORMES RECOMENDADOS

1. Temperatura de Ventas diaria

ESTACION DE SERVICIOS 4											
FECHA	°T [1] 15:00	VENTA 1	°T [2] 22:00	VENTA 2	°T [3] 03:00	VENTA 3	°T [4] 09:00	VENTA 4	PROM °T	FACT. DE CORREC.	TOTAL VENTAS
01-Feb	62.3	10,935.2	62.3	6,381.4	64.6	9,648.7	64.0	3,349.8	63.3	0.9985	30,315.1
02-Feb	64.8	9,834.9	64.8	12,107.1	64.2	11,097.0	62.0	5,825.0	64.1	0.9981	38,864.0
03-Feb	61.0	8,931.4	61.0	5,556.1	59.2	9,405.0	60.0	5,449.7	60.3	0.9999	29,342.2
04-Feb	59.8	9,131.1	59.6	3,894.7	60.6	12,019.4	61.4	5,235.6	60.3	0.9999	30,280.8
05-Feb	61.2	12,614.0	59.9	5,971.8	57.2	12,306.1	59.0	5,398.7	59.3	1.0004	36,290.6
06-Feb	59.1	7,835.3	57.4	5,418.9	56.6	17,560.9	58.7	14,783.4	57.8	1.0010	45,598.5
07-Feb	58.3	3,392.9	58.3	4,430.9	57.9	20,930.0	59.2	14,134.4	58.3	1.0008	42,888.2
08-Feb	57.8	9,652.5	58.6	15,419.7	58.2	16,873.9	58.1	12,867.5	58.2	1.0009	54,813.6
09-Feb	58.2	12,287.0	57.6	8,531.0	57.2	15,113.5	57.0	4,003.1	57.5	1.0012	39,934.6
10-Feb	56.6	8,889.5	57.3	4,099.5	56.9	8,217.6	58.2	4,918.5	57.1	1.0014	26,125.1
11-Feb	57.9	12,884.8	57.9	3,299.5	57.6	11,062.2	57.2	3,209.7	57.7	1.0011	30,456.2
12-Feb	57.7	13,542.4	57.5	1,796.2	58.0	4,848.0	61.6	8,491.0	58.4	1.0007	28,677.6
13-Feb	60.6	8,223.4	60.6	8,273.3	60.1	9,924.3	60.0	5,096.7	60.3	0.9999	31,517.7
14-Feb	59.4	7,300.2	59.0	1,986.8	59.4	7,132.2	61.0	17,575.6	59.6	1.0002	33,994.8
15-Feb	61.6	7,505.1	61.6	7,408.6	62.4	6,858.1	61.5	3,281.8	61.8	0.9992	25,053.6
16-Feb	61.8	11,346.0	61.5	6,484.4	61.2	12,905.2	61.0	4,723.7	61.4	0.9993	35,459.3
17-Feb	61.4	19,638.3	61.8	4,266.5	61.0	8,711.4	60.7	6,218.1	61.3	0.9994	38,834.3
18-Feb	61.4	14,873.5	61.1	6,847.5	60.9	10,262.4	60.8	6,399.7	61.1	0.9995	38,383.1
19-Feb	61.1	14,685.1	61.0	3,366.0	64.5	8,600.1	64.0	5,084.8	62.6	0.9988	31,736.0
20-Feb	64.2	17,719.1	64.2	7,063.8	63.8	1,581.5	64.7	17,607.0	64.2	0.9981	43,971.4
21-Feb	64.3	24,943.8	63.8	14,227.0	69.2	12,038.0	63.3	8,052.4	65.5	0.9976	59,261.2
22-Feb	63.5	10,804.3	63.5	3,068.0	64.1	15,057.7	64.1	11,344.8	63.8	0.9982	40,274.8
23-Feb	64.3	4,714.9	60.9	12,041.7	60.3	11,979.3	61.6	10,061.4	61.7	0.9992	38,797.3
24-Feb	61.8	16,002.2	63.9	897.9	63.5	12,687.6	62.7	12,633.2	63.0	0.9986	42,220.9
25-Feb	62.9	10,579.5	62.8	8,625.5	65.0	14,866.6	63.5	5,704.2	63.6	0.9983	39,775.8
26-Feb	63.5	12,663.6	63.5	3,653.0	63.0	16,788.7	61.8	4,351.0	63.1	0.9986	37,456.3
27-Feb	62.2	4,136.4	62.0	8,901.4	61.5	8,521.4	59.4	11,585.5	61.5	0.9993	33,144.7
28-Feb	59.4	12,352.8	59.4	4,458.7	59.0	6,105.0	58.6	13,455.4	59.1	1.0004	36,371.9

2. Conciliación diaria de Contómetros

CONCILIACION DIARIA DE CONTOMETROS DE E/S Y C/T

FECHA:			LECTURA DE CONTOMETROS		
15	02	06	LECTURA FINAL	LECTURA INICIAL	DIFERENCIA A OBS.
	UBICACION	PRODUCTO			
Surtidor 1	Estacion 1	GAS.84	879,268.8	879,152.8	116.0
Surtidor 2	Estacion 1	GAS.84	449,170.9	448,984.9	186.0
Surtidor 3	Estacion 1	DIESEL2	728,231.6	727,862.5	369.1
Surtidor 4	Estacion 1	DIESEL2	5,768,587.7	5,767,950.3	637.4
Cachimba	Estacion 1	DIESEL2	5,409,737.2	5,394,969.4	14,767.8
Generacion	Estacion 1	DIESEL2	2,478,939.0	2,478,570.0	369.0
Surtidor.106	Estacion 4	DIESEL2	7,798,364.7	7,798,144.9	219.8
Surtidor.107	Estacion 4	DIESEL2	2,175,093.1	2,160,785.2	14,307.9
Cachimba	Estacion 4	DIESEL2	4,297,892.0	4,297,892.0	0.0
Cachimba	Estacion 4	DIESEL2	4,528,358.0	4,517,557.0	10,801.0

3. Informe de inventario de control diario

20-Feb-06

Tanque No.	Ubicacion	Capacidad Instalada de Almacenamiento	Capacidad Instalada en Mina (100 %)	Capacidad de trabajo en Mina (95%)	(*)Stock Actual	Volumen Descargado	(**)Vol. Dia Anterior	Total Salidas	Vacio de Recepción Real	Consumo Promedio diario del Mes PROYECTADO	Dias de stock de acuerdo al consumo Promedio PROYECTADO
DIESEL 2											
101	Nueva Planta	143,141	143,141	135,984	136,132	26,801	110,421	1,090	(148)		
102	Nueva Planta	102,599	102,599	97,469	81,671		93,214	11,543	15,798		
104	Yanacocha Norte	1,223,346	1,223,346	1,162,179	1,160,644		1,160,733	89	1,535		
106	Yanacocha Norte	63,159	63,159	60,001	57,367		57,398	31	2,634		
107	Yanacocha Norte	78,124	78,124	74,218	62,407		65,145	2,738	11,811		
108	Yanacocha Norte	78,064	78,064	74,161	67,260		67,303	43	6,901		
109	Pampa Larga	44,580	44,580	42,351	36,430		37,064	634	5,921		
110	Pampa Larga	114,984	114,984	109,235	99,504		100,066	562	9,731		
114	KM. 24	7,953	7,953	7,555	4,180		4,228	48	3,375		
116	Maqui Maqui Gener.	52,777	52,777	50,138	39,330		39,330	0	10,808		
117	La Quinua	216,875	216,875	206,031	200,782	35,671	191,361	26,250	5,249		
118	La Quinua	217,496	217,496	206,621	185,050	25,979	180,894	21,823	21,571		
119	Carachugo III	218,765	218,765	207,827	174,183		192,905	18,722	33,644		
120	Carachugo III	218,647	218,647	207,715	182,279	64,141	140,351	22,213	25,436		
Sub Total D2		2,780,510	2,780,510	2,641,485	2,487,219	152,592	2,440,413	105,786	154,266	105,000	
*** Camiones que llegan a Mina para Descargar.					106,230						
Camiones en Ruta											
Total Diesel 2		2,780,510	2,641,485	2,593,449	152,592	2,440,413	105,786	154,266	105,000	24.70	

4. Informe de Variaciones

4.1 Aplicando la metodología

SUPERVISOR RESPONSABLE	Mes	Invidual BOF	Deep Bón temp.obs.	Deep Bón BOF	Recibo Mira BOF	Vertes según JVI			Consumo propio			Inv Final BOF	Ajuste por Temp	Variación Transito		Variación Planta		Comentarios
						temp. obs.	60 °F	ajuste por temp.	temp. obs.	60 °F	ajuste por temp.			60 °F	%	60 °F	%	
SUP.1	01-Feb-06	2,312,424.0	107,830.0	107,226.0	106,905.0	112,610.0	112,732.0	-122.0	263.0	264.0	-1.0	2,306,332.0	-604.0	-321.0	-0.30	(1.0)	(0.00)	
SUP.2	02-Feb-06	2,306,332.0	164,380.0	163,162.0	162,730.0	104,023.0	104,134.0	-111.0	182.0	182.0	0.0	2,364,852.0	-1,218.0	-432.0	-0.26	106.0	0.83	
SUP.2	03-Feb-06	2,364,852.0	8,500.0	8,437.0	8,394.0	106,343.0	106,518.0	-175.0	181.0	182.0	-1.0	2,266,660.0	-63.0	-43.0	-0.51	114.0	0.06	
SUP.2	04-Feb-06	2,266,660.0	157,250.0	156,088.0	155,823.0	113,688.0	113,906.0	-238.0	70.0	70.0	0.0	2,308,357.0	-1,184.0	-263.0	-0.17	(150.0)	(0.04)	
SUP.2	05-Feb-06	2,308,357.0	109,500.0	108,746.0	108,434.0	106,039.0	106,312.0	-273.0	97.0	97.0	0.0	2,310,737.0	-754.0	-312.0	-0.29	355.0	0.12	
SUP.3	06-Feb-06	2,310,737.0	155,210.0	154,144.0	153,726.0	106,235.0	106,505.0	-270.0	347.0	349.0	-2.0	2,357,377.0	-1,066.0	-418.0	-0.27	(232.0)	(0.07)	
SUP.3	07-Feb-06	2,357,377.0	91,600.0	90,928.0	90,781.0	98,707.0	98,953.0	-246.0	60.0	60.0	0.0	2,348,635.0	-674.0	-145.0	-0.16	(510.0)	(0.18)	
SUP.3	08-Feb-06	2,348,635.0	81,250.0	80,648.0	80,578.0	101,718.0	101,921.0	-203.0	106.0	106.0	0.0	2,327,718.0	-602.0	-70.0	-0.09	532.0	0.19	
SUP.3	09-Feb-06	2,327,718.0	26,500.0	26,307.0	26,280.0	113,138.0	113,437.0	-299.0	306.0	307.0	-1.0	2,239,626.0	-193.0	-27.0	-0.10	(628.0)	(0.29)	
SUP.4	10-Feb-06	2,239,626.0	161,500.0	160,306.0	160,159.0	106,029.0	106,355.0	-326.0	196.0	197.0	-1.0	2,293,555.0	-1,194.0	-147.0	-0.09	322.0	0.09	
SUP.4	11-Feb-06	2,293,555.0	99,650.0	98,964.0	98,817.0	99,842.0	100,162.0	-320.0	19.0	19.0	0.0	2,292,048.0	-686.0	-147.0	-0.15	(143.0)	(0.05)	
SUP.4	12-Feb-06	2,292,048.0	161,500.0	160,394.0	160,220.0	108,269.0	108,528.0	-259.0	272.0	273.0	-1.0	2,343,588.0	-1,106.0	-174.0	-0.11	121.0	0.03	
SUP.4	13-Feb-06	2,343,588.0	109,410.0	108,660.0	108,510.0	83,120.0	83,281.0	-161.0	208.0	209.0	-1.0	2,368,619.0	-750.0	-150.0	-0.14	11.0	0.00	
SUP.1	14-Feb-06	2,368,619.0	155,500.0	154,511.0	154,334.0	122,680.0	122,918.0	-238.0	85.0	85.0	0.0	2,399,916.0	-989.0	-177.0	-0.11	(34.0)	(0.01)	
SUP.1	15-Feb-06	2,399,916.0	89,910.0	89,307.0	88,936.0	88,078.0	88,229.0	-151.0	199.0	200.0	-1.0	2,400,274.0	-603.0	-371.0	-0.42	(149.0)	(0.05)	
SUP.1	16-Feb-06	2,400,274.0	152,800.0	151,668.0	151,492.0	113,446.0	113,596.0	-150.0	184.0	185.0	-1.0	2,439,607.0	-1,132.0	-176.0	-0.12	1622.0	0.46	
SUP.1	17-Feb-06	2,439,607.0	98,130.0	97,369.0	97,022.0	112,074.0	112,237.0	-163.0	208.0	208.0	0.0	2,422,546.0	-761.0	-347.0	-0.36	(1638.0)	(0.55)	
SUP.2	18-Feb-06	2,422,546.0	136,400.0	135,334.0	135,187.0	113,465.0	113,534.0	-89.0	205.0	205.0	0.0	2,444,210.0	-1,066.0	-147.0	-0.11	216.0	0.06	
SUP.2	19-Feb-06	2,444,210.0	109,430.0	108,809.0	108,366.0	105,876.0	105,936.0	-60.0	143.0	143.0	0.0	2,447,360.0	-821.0	-243.0	-0.22	863.0	0.28	
SUP.2	20-Feb-06	2,447,360.0	154,000.0	152,942.0	152,608.0	100,481.0	100,484.0	-3.0	113.0	113.0	0.0	2,498,831.0	-1,058.0	-334.0	-0.22	(540.0)	(0.15)	
SUP.2	21-Feb-06	2,498,831.0	96,830.0	96,179.0	95,930.0	129,994.0	129,983.0	11.0	61.0	61.0	0.0	2,465,409.0	-651.0	-249.0	-0.26	692.0	0.23	
SUP.3	22-Feb-06	2,465,409.0	145,700.0	144,699.0	144,377.0	109,694.0	109,738.0	-44.0	118.0	118.0	0.0	2,499,508.0	-1,001.0	-322.0	-0.22	(422.0)	(0.12)	
SUP.3	23-Feb-06	2,499,508.0	73,830.0	73,312.0	73,248.0	123,134.0	123,264.0	-130.0	291.0	292.0	-1.0	2,448,821.0	-518.0	-64.0	-0.09	(379.0)	(0.13)	
SUP.3	24-Feb-06	2,448,821.0	162,400.0	161,280.0	161,084.0	97,578.0	97,686.0	-108.0	54.0	54.0	0.0	2,511,681.0	-1,120.0	-196.0	-0.12	(484.0)	(0.13)	
SUP.3	25-Feb-06	2,511,681.0	88,550.0	87,745.0	87,640.0	129,733.0	129,890.0	-157.0	220.0	221.0	-1.0	2,468,096.0	-805.0	-105.0	-0.12	(1114.0)	(0.38)	
SUP.4	26-Feb-06	2,468,096.0	0.0	0.0	0.0	85,392.0	85,490.0	-98.0	129.0	129.0	0.0	2,382,340.0	0.0	0.0	#DIV/0!	(137.0)	(0.07)	
SUP.4	27-Feb-06	2,382,340.0	9,400.0	9,313.0	9,282.0	85,820.0	85,812.0	-192.0	81.0	81.0	0.0	2,305,480.0	-87.0	-31.0	-0.33	(248.0)	(0.12)	
SUP.4	28-Feb-06	2,305,480.0	0.0	0.0	0.0	91,432.0	91,695.0	-263.0	252.0	253.0	-1.0	2,213,722.0	0.0	0.0	#DIV/0!	190.0	0.10	
Acumulado a la fecha		2,312,424.0	2,806,890.0	2,808,274.0	2,808,883.0	2,868,418.0	2,873,236.0	-4,818.0	4,650.0	4,663.0	-13.0	66,475,905.0	-20,688.0	-6,411.0	-0.19	(1866.0)	(0.05)	

4.2. Sin aplicación de la metodología

SUPERVISOR RESPONSABLE	Mes	Inv Inicial	Deep Etán	Deep Etán	Recibo Miro	Ventas según JVI			Consumo propio			Inv Final	Inv Final	Ajuste por	Variación Transito		Variación Planta		Comentarios
		Temp. Obs.	temp. obs.	60F	60F	temp. obs.	60 °F	ajuste por temp.	temp. obs.	60 °F	ajuste por temp.	60F	Temp. Obs.	Temp	60 °F	%	60 °F	(%)	
SUP.1	01-Feb-06	2,312,424.0	107,830.0	107,228.0	106,905.0	112,810.0	112,732.0	-122.0	263.0	284.0	-1.0	2,308,332.0	2,301,882.0	-604.0	-321.0	-0.30	(5498.0)	(1.83)	
SUP.2	02-Feb-06	2,301,882.0	164,380.0	163,162.0	162,730.0	104,023.0	104,134.0	-111.0	182.0	182.0	0.0	2,364,852.0	2,312,837.0	-1,218.0	-432.0	-0.28	(49220.0)	(13.82)	
SUP.2	03-Feb-06	2,312,837.0	8,500.0	8,437.0	8,394.0	108,343.0	108,518.0	-175.0	181.0	182.0	-1.0	2,268,660.0	2,258,534.0	-83.0	-43.0	-0.51	44721.0	22.22	
SUP.2	04-Feb-06	2,258,534.0	157,250.0	158,068.0	155,823.0	113,688.0	113,808.0	-238.0	70.0	70.0	0.0	2,308,357.0	2,302,105.0	-1,184.0	-283.0	-0.17	(941.0)	(0.27)	
SUP.2	05-Feb-06	2,302,105.0	108,500.0	108,746.0	108,434.0	106,039.0	108,312.0	-273.0	97.0	97.0	0.0	2,310,737.0	2,302,529.0	-754.0	-312.0	-0.29	(2940.0)	(0.98)	
SUP.3	06-Feb-06	2,302,529.0	155,210.0	154,144.0	153,726.0	108,235.0	108,505.0	-270.0	347.0	349.0	-2.0	2,357,377.0	2,351,101.0	-1,086.0	-418.0	-0.27	(56.0)	(0.02)	
SUP.3	07-Feb-06	2,351,101.0	91,800.0	90,926.0	90,781.0	98,707.0	98,953.0	-248.0	80.0	80.0	0.0	2,348,835.0	2,338,385.0	-874.0	-145.0	-0.18	(4569.0)	(1.59)	
SUP.3	08-Feb-06	2,338,385.0	81,250.0	80,648.0	80,578.0	101,718.0	101,921.0	-203.0	108.0	108.0	0.0	2,327,718.0	2,314,388.0	-802.0	-70.0	-0.09	(4405.0)	(1.59)	
SUP.3	09-Feb-06	2,314,388.0	26,500.0	26,307.0	26,280.0	113,138.0	113,437.0	-299.0	308.0	307	-1.0	2,239,828.0	2,234,321.0	-193.0	-27.0	-0.10	6879.0	3.14	
SUP.4	10-Feb-06	2,234,321.0	181,500.0	180,308.0	180,159.0	108,029.0	108,355.0	-326.0	198.0	197.0	-1.0	2,293,555.0	2,283,183.0	-1,194.0	-147.0	-0.09	(6433.0)	(1.85)	
SUP.4	11-Feb-06	2,283,183.0	99,850.0	98,964.0	98,817.0	98,842.0	100,182.0	-320.0	19.0	19.0	0.0	2,282,048.0	2,284,053.8	-888.0	-147.0	-0.15	1101.8	0.38	
SUP.4	12-Feb-06	2,284,053.8	181,500.0	180,394.0	180,220.0	108,289.0	108,528.0	-259.0	272.0	273.0	-1.0	2,343,588.0	2,335,414.1	-1,108.0	-174.0	-0.11	(1698.8)	(0.45)	
SUP.4	13-Feb-06	2,335,414.1	109,410.0	108,860.0	108,510.0	83,120.0	83,281.0	-161.0	208.0	209.0	-1.0	2,388,819.0	2,382,551.0	-750.0	-150.0	-0.14	1054.9	0.35	
SUP.1	14-Feb-06	2,382,551.0	155,500.0	154,511.0	154,334.0	122,880.0	122,918.0	-238.0	85.0	85.0	0.0	2,389,918.0	2,392,331.0	-989.0	-177.0	-0.11	(2955.0)	(0.84)	
SUP.1	15-Feb-06	2,392,331.0	89,910.0	89,307.0	88,936.0	88,078.0	88,229.0	-151.0	199.0	200.0	-1.0	2,400,274.0	2,392,310.0	-803.0	-371.0	-0.42	(1654.0)	(0.57)	
SUP.1	16-Feb-06	2,392,310.0	152,800.0	151,688.0	151,492.0	113,448.0	113,598.0	-150.0	184.0	185.0	-1.0	2,439,807.0	2,432,488.0	-1,132.0	-178.0	-0.12	1008.0	0.28	
SUP.1	17-Feb-06	2,432,488.0	98,130.0	97,368.0	97,022.0	112,074.0	112,237.0	-163.0	208.0	208.0	0.0	2,422,548.0	2,418,729.0	-761.0	-347.0	-0.36	(1607.0)	(0.53)	
SUP.2	18-Feb-06	2,418,729.0	138,400.0	135,334.0	135,187.0	113,485.0	113,534.0	-69.0	205.0	205.0	0.0	2,444,210.0	2,436,159.0	-1,086.0	-147.0	-0.11	(3300.0)	(0.98)	
SUP.2	19-Feb-06	2,436,159.0	109,430.0	108,809.0	108,388.0	105,878.0	105,936.0	-60.0	143.0	143.0	0.0	2,447,380.0	2,440,413.0	-821.0	-243.0	-0.22	843.0	0.27	
SUP.2	20-Feb-06	2,440,413.0	154,000.0	152,942.0	152,808.0	100,481.0	100,484.0	-3.0	113.0	113.0	0.0	2,498,831.0	2,487,219.0	-1,058.0	-334.0	-0.22	(6600.0)	(1.85)	
SUP.2	21-Feb-06	2,487,219.0	98,830.0	98,179.0	95,930.0	129,994.0	129,983.0	11.0	81.0	81.0	0.0	2,485,409.0	2,455,384.0	-851.0	-249.0	-0.26	1370.0	0.46	
SUP.3	22-Feb-06	2,455,384.0	145,700.0	144,869.0	144,377.0	109,694.0	109,738.0	-44.0	118.0	118.0	0.0	2,499,508.0	2,484,678.0	-1,001.0	-322.0	-0.22	(6576.0)	(1.88)	
SUP.3	23-Feb-06	2,484,678.0	73,830.0	73,312.0	73,248.0	123,134.0	123,264.0	-130.0	291.0	292.0	-1.0	2,448,821.0	2,435,788.0	-518.0	-64.0	-0.09	705.0	0.25	
SUP.3	24-Feb-06	2,435,788.0	182,400.0	181,260.0	181,084.0	97,578.0	97,688.0	-108.0	54.0	54.0	0.0	2,511,681.0	2,503,500.0	-1,120.0	-196.0	-0.12	2946.0	0.81	
SUP.3	25-Feb-06	2,503,500.0	88,550.0	87,745.0	87,640.0	129,733.0	129,890.0	-157.0	220.0	221.0	-1.0	2,488,098.0	2,485,843.0	-805.0	-105.0	-0.12	3748.0	1.26	
SUP.4	26-Feb-06	2,485,843.0	0.0	0.0	0.0	85,392.0	85,490.0	-98.0	129.0	129.0	0.0	2,382,340.0	2,372,528.0	0.0	0.0	#DIV/0!	(7796.0)	(3.79)	
SUP.4	27-Feb-06	2,372,528.0	9,400.0	9,313.0	9,282.0	85,620.0	85,812.0	-192.0	81.0	81.0	0.0	2,305,480.0	2,297,878.0	-87.0	-31.0	-0.33	1651.0	0.80	
SUP.4	28-Feb-06	2,297,878.0	0.0	0.0	0.0	91,432.0	91,695.0	-263.0	252.0	253.0	-1.0	2,213,722.0	2,209,867.0	0.0	0.0	#DIV/0!	3708.0	1.93	
Acumulado a la fecha		2,312,424.0	2,988,808.0	2,888,274.0	2,880,883.0	2,988,418.0	2,973,238.0	-4,816.0	4,858.0	4,863.0	-13.0	96,475,985.0		-20,988.0	-6,411.0	-0.19	(38419.0)	(1.18)	

5. Balance mensual de Hidrocarburos

5.1. Balance mensual de Hidrocarburos (Ingresos)

Estacion de Servicio	TK's	Producto	01-Feb	INGRESOS		
			Inventario Físico Inicial a 60° F, (galones) (1)	Recibos de Combustible por Descargas a 60°, (galones) (2)	Ingreso a Tanques por Traslado/Reciclaje a 60°, (galones) (3)	Cargas de Cisternas de Reparto en Campo a 60°, (galones) (4)
Nueva Planta	101	Diesel	113,626.00	300,938.0		
	102	Diesel	69,360.00	265,701.0		
Yanacocha Norte	104	Diesel	1,160,747.00	0.0		
	105	Diesel	0.00	0.0		
	106	Diesel	55,980.00	45,799.0		
	107	Diesel	29,134.00	124,857.0		
	108	Diesel	63,859.00	27,076.0	6,330.2	
Pampa Larga	109	Diesel	39,717.00	15,509.0		
	110	Diesel	100,554.00	18,878.0		
Km -24.5	114	Diesel	6,455.00	5,451.0		
Maqui Maqui	116	Diesel	39,274.00			
La Curnua	117	Diesel	99,932.00	540,200.0		
	118	Diesel	173,605.00	526,760.0		
Carrachugo III	119	Diesel	165,345.00	533,398.0		
	120	Diesel	179,721.00	476,296.0	4,016.0	
CISTERNA DE GASOLINA	CISTERNAS	Gasolina				0.0
CISTERNAS REPARTO CAMPO	CISTERNAS	Diesel	11,262.00			848,513.1
LDIECAR	LINEA DE DESPACHO	Diesel	574.00			0.0
LDIEK24	LINEA DE DESPACHO	Diesel	365.00			
LDIELO	LINEA DE DESPACHO	Diesel	866.00			
LDIEMQM	LINEA DE DESPACHO	Diesel	59.00			
LDIENUE	LINEA DE DESPACHO	Diesel	332.00			
LDIEPAM	LINEA DE DESPACHO	Diesel	495.00			
LDIEYAN	LINEA DE DESPACHO	Diesel	1,162.00			

5.3. Balance mensual de Hidrocarburos (Resumen)

	PRODUCTO	Diesel
01-Feb	Inventario Inicial a 60° F	2312424.00
INGRESOS	Recibos de Combustible por Descargas a 60°, (galones)	2880863.00
	Ingreso a Tanques por Trasiego/Reciclaje a 60°, (galones)	10346.20
	Cargas de Cisternas de Reparto en Campo a 60°, (galones)	848513.15
SALIDAS	Salidas segun diferencia de Sondajes de Tanque a 60°F, (galones)	3838424.35
	Total de Salidas por E/S segun diferencias de sondajes a 60°, (galones) (6)	3838424.35
	Ventas Totales (MYSRL) según documentos a temperatura ambiente, (galones) (7)	2968419.45
	Ventas Totales (MYSRL) según documentos a 60°F, (galones) (8)	2973236.00
	Consumo Totales DE MOBIL según documentos a temperatura ambiente, (galones) (9)	4649.42
	Consumo Totales DE MOBIL según documentos a 60°F, (10)	4662.97
	Totales Ventas (MYSRL+MOBIL) facturado, según documentos a temperatura ambiente, (galones) (7) + (9)	2973068.87
	Volumen Venta Neta Total de salida por E/S, segun diferencia de sondaje de tanques a 60°F (6) - (11) - (12)	2979565.00
	Volúmen Cargado a Cisternas de Reparto en Campo segun Documentos a 60°F (11)	848513.15
	Volumen devuelto por Cisternas de Reparto en Campo a Tanques de E/S a 60°F (12)	10346.20
28-Feb	Inventario. Final a 60 °F (13)	2213722.00
28-Feb	Inventario. Final a Temperatura Ambiente	2204120.00
VENTAS FACTURADAS	Ventas Totales Facturadas a MYSRL según documentos a temperatura ambiente, (galones) (14)	2968419.45
	Consumo Totales DE MOBIL según documentos a temperatura ambiente, (galones) (16)	4649.42

ANEXO 2

**“Guía de inspección de las
operaciones de suministro de
combustible”**

GUÍA DE INSPECCIÓN DE LAS OPERACIONES DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE

		CUMPLE	NO CUMPLE
1.	SEGURIDAD		
1.1.	Investigación de Incidentes		
	Existen objetivos de observaciones de tareas y está liderado por el Operador de acuerdo con el sistema de prevención de pérdidas.		
	Todo el personal está entrenado en el sistema de prevención de pérdidas.		
	El representante de la operación verifica en terreno el uso del sistema y convalida mensualmente observaciones de tarea seleccionadas.		
	Las recomendaciones de seguimiento se implementaron oportunamente.		
	Todos los incidentes son reportados a la instancias correspondientes a tiempo, de acuerdo con el sistema de prevención de pérdidas.		
	El representante de la operación dispone de copia actualizada de los reportes de incidentes.		
1.2.	Comunicación y Promulgación de Seguridad en los Centros de trabajo.		
	Las Políticas de Seguridad, Salud y Medio Ambiente están disponibles y publicadas en las oficinas y estaciones de servicio, y son comunicadas a todo el personal.		
	Se realizan charlas de seguridad semanalmente en los centros de trabajo y son comunicadas a todo el personal. Los tópicos a discutir se notifican previamente. Se lleva registro del orador, tópico y lista de asistencia.		
	Se comparten "Lecciones Aprendidas" en las charlas de seguridad semanales y mediante otros medios de comunicación.		
	Todo empleado nuevo antes de iniciar sus labores recibe capacitación y entrenamiento en las normas, políticas, estándares y prácticas de seguridad. El contenido incluye procedimientos de emergencia, el sistema de prevención de pérdidas, seguridad básica y reglas de equipo de protección personal, MSDS's y requisitos específicos del trabajo.		
	Se implementa un plan de entrenamiento y se mantienen registros actualizados del entrenamiento recibido por el personal.		
	Existe un trabajador - líder de seguridad. La asignación es rotativa.		
	Se deben llevar a cabo reuniones mensuales de seguridad con todo el personal de la operación.		
	Los resúmenes del sistema de prevención de pérdidas están disponibles y actualizados.		
	Se cuenta con un plan de seguridad anual para la operación, que incluye simulacros de emergencia, entrenamiento, monitoreo, salud ocupacional, etc.		
1.3.	Extintores de Incendio: Mantenimiento y Registro.		
	Todos los extintores de 10 ó 15 Kgs. nuevos o de reemplazo deben ser del tipo presurizado. Los extintores tipo cartucho se pueden continuar utilizando hasta que sea necesario reemplazarlos.		
	Extintores tipo presurizado (incluyendo los de 57/68 Kgs. Con ruedas): Inspeccionar mensualmente la lectura del indicador de presión e inspeccionar visualmente la manguera (libre de obstrucciones). Para los que no son presurizados, verificar que el polvo esté suelto, que la manguera y el pitón estén en buen estado y que el sello del cartucho esté intacto.		
	Se debe mantener un registro de extintores que indique la localización en el plano de la instalación.		
	Todos los extintores deben de tener una etiqueta indicando las inspecciones mensuales. El gatillo debe de tener un sello plástico que "rompa fácilmente".		
	Los extintores deben probarse hidrostáticamente cada 5 años. La fecha de la última prueba debe de marcarse en el extintor. Para extintores tipo cartucho comprobar que el cartucho de CO2 no tenga más de 5 años.		
	La localización de los extintores debe estar indicada en el plano de la instalación.		
1.4.	Alarmas de Incendio, Sistemas de Parada de Emergencia		
	Instaladas y funcionando, y que se oigan en la instalación.		
	Botones para accionar las alarmas bien situados.		
	Documentación e Investigación de todas las alarmas (reales y falsas)		
	Pruebas de las alarmas de incendio y sistemas de parada por emergencia son efectuadas cada mes y documentadas.		
1.5.	Simulacros de Emergencia y Registro de Datos		
	Efectuar anualmente un simulacro general de incendio siguiendo los procedimientos escritos para emergencia y registro de datos establecidos.		
	Este simulacro anual, debe incluir entrenamiento y práctica con equipo de seguridad personal y extintores portátiles.		
	Los simulacros de emergencia que deben realizarse anualmente incluyen los siguientes en forma rotativa:		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Derrame en tierra (Incluir choferes) ▪ Emergencias Médicas y Evacuaciones. ▪ Problemas de Seguridad (disturbios civiles, amenazas de bomba, etc.) ▪ Desastres naturales (terremotos, huracanes, inundaciones, etc.) ▪ Existe calendario de simulacros publicado. 		
	Las lecciones aprendidas en los simulacros se comparten con los participantes y se efectúa seguimiento a las recomendaciones, verificando que los puntos de seguimiento fueron cumplidos.		
	Los extintores de 57 / 68 Kgs. Deberán usarse en simulacros de incendio por lo menos cada tres años.		
	Se cuenta con material para contención de derrames según la operación (arena, baldes, paños absorbentes, etc.)		
1.6.	Números de teléfonos de emergencia		
	Se debe mantener listado actualizado con los números de contactos claves para los casos de emergencia y situado de manera que sea visible.		
	Este listado debe incluir personal local de la operación en posiciones claves.		
1.7.	Botiquín de Primeros Auxilios.		
	El botiquín debe estar bien localizado, accesible con identificación clara y medicamentos no vencidos.		

	Bien provisto y pudiera incluir: bandas adhesivas, vendajes de gasa y parches, bolsas de hielo, descomulgadores, aspirina, antiácidos, pastillas para la garganta, antibióticos con ungüento, antisépticos para la piel, ungüentos o aplicadores con medicamentos para aliviar dolor y picazón de picadas de insectos, guantes de látex, etc.		
1.8.	Política sobre Alcohol y Drogas La Política de Alcohol y Drogas es conocida por todo el personal de la operación. Para pruebas realizadas por causa justificada debe llevarse el registro de los mismos. Revisión del cumplimiento de la política en el personal cuyas posiciones son críticas		
1.9.	Seguridad en el Manejo Se usan cinturones de seguridad en todos los vehículos de la operación (asientos delanteros y posteriores) Curso de manejo defensivo para todo el personal que maneje vehículos en la operación y curso de repaso cada dos años.		
1.10.	Letreros de Avisos de Seguridad Plano de instalaciones, situado a la entrada de la misma, indicando la ubicación de los equipos contra incendios, parada de emergencia y otros equipos de emergencia. Disponer de número suficiente de letreros de "no fumar" colocados en áreas críticas. Tablero de seguridad, colocado en un lugar visible cerca de la entrada. Colocar letrero con límite de velocidad (15 km/h máx) claramente visible en la instalación.		
1.11.	Cercas, alumbrado, salidas y seguridad Las cercas deben estar en buenas condiciones, y libres de vegetación. Mantener una "zona despejada" sin obstrucciones a ambos lados de la cerca. Disponer de alumbrado y que funcione debidamente. Se requieren salidas de emergencia, minimizando el número de puertas. Equipos de seguridad (equipos de vigilancia) funcionales (donde aplique). Instalar letreros de "No pasar" donde se requieran y situados en lugar visible.		
1.12.	Procedimientos de Control de Trabajos. Se usan Procedimientos de Control de Trabajos y formularios de permisos. Se verifica el uso del sistema de permisos de trabajo realizados en la unidad. Se utiliza Tablero de control de trabajo y plano indicando áreas. Se analizan las tareas cuando los procedimientos escritos no están disponibles. El personal y contratistas que emiten procedimientos de trabajo se encuentran entrenados.		
1.13.	Sistemas de Agua / Espuma Contra Incendios Verificar la condición de las bombas, sistema distribuidor y mangueras, controles, monitores, válvulas, medidores de presión, etc. Probar anualmente el flujo del sistema contra incendios y registrar los resultados en gpm. Probar el sistema de agua contra incendios semanalmente y registrar datos. Remover los pitones y drenar el sistema a máximo fijo e inspeccionar todo el equipo cuidadosamente cada año. Mantener registro. Inspeccionar anualmente y realizar prueba hidráulica de mangueras de incendio a 1 ½ veces la presión máxima de trabajo. Mantener registros. Los tambores o tanques de espuma deben estar protegidos de la luz solar. La espuma debe corresponder al equipo con que se aplica (un tipo de espuma). Probar el líquido para hacer espuma, aplicando los requisitos y frecuencia recomendada por el fabricante. Anualmente probar el sistema de espuma, inclusive haciendo espuma.		
1.14.	Sistemas Eléctricos Verificar según la clasificación de áreas, si son a prueba de explosión, herméticos al vapor, etc. Inspeccionar estado del interruptor principal, sistema UPS y generadores de emergencia (en caso se cuente con ellos). Efectuar un adecuado mantenimiento general del sistema de distribución (tablero). Inspección, prueba mensual del sistema UPS. Encendido y prueba semanal del generador de emergencia (en caso se cuente con uno). Los conductos de PVC que se usen en sectores no peligrosos, deben instalarse de acuerdo con el código eléctrico de NEC (NFPA). Contar con avisos de precaución debidamente colocados en tableros energizados. Los tableros energizados deben mantenerse cerrados con pestillo o con llave. El sistema UPS que utilice baterías de plomo, ácido en local separado, ventilado (por generación de hidrógeno durante recarga), debe contar con avisos de precaución visibles (ácido e hidrógeno). Debe utilizarse medidores de voltaje-ohmios operativos para verificar continuidad de sistemas y conexión a tierra.		
1.15.	Programa de Evaluación de Riesgos El supervisor de la operación debe estar entrenado en Evaluación de riesgos. Se dispone de copia del último seguimiento de riesgo vigente (normalmente debe ser cada 2 años). Ante cambios efectuados en la instalación desde el último Seguimiento de Riesgos, se dispone de las matrices de riesgo correspondiente. Existe resumen de recomendaciones del Seguimiento de Riesgos clasificadas por el tipo de riesgo. Existe plan de acción con fecha de cumplimiento para cada recomendación. Se efectuaron las recomendaciones del listado de acuerdo al plan. Se emite reporte de monitoreo para consideración de la gerencia. Evaluar cambios físicos u operacionales desde el punto de vista de riesgo antes de ponerlos en operación. Uso de la metodología aprobada para evaluación de riesgos. Revisar procedimientos de emergencia y operacionales tomando en consideración recomendaciones de análisis de riesgos. Llevar a cabo revisión formal y obtener aprobación de la gerencia para el manejo provisional de instalaciones y operaciones de alto riesgo una vez al año. Seguimiento semianual de las recomendaciones de evaluación de riesgos y seguimiento y reevaluación de todas las operaciones y escenarios de "alto riesgo". El representante de la operación debe utilizar herramientas de evaluación de riesgo para todo proceso nuevo.		

2.	HIGIENE INDUSTRIAL		
2.1.	Materiales Peligrosos		
	En la operación se dispone de un inventario de materiales peligrosos que se manejan y todo el personal tienen conocimiento de los datos contenidos en este listado.		
	Se disponen de MSDS's (hojas de datos sobre la seguridad en el manejo de materiales) para todos los materiales peligrosos que se manejan, y están al alcance de empleados y contratistas.		
	El personal está debidamente entrenado en las MSDS que maneja.		
	Se usa etiqueta de muestra con advertencias sobre riesgos para todas las muestras, ya sean retenidas o enviadas a otras unidades.		
	Los materiales peligrosos deben estar correctamente almacenados y rotulados.		
2.2.	Identificación de los riesgos en Instalaciones		
	Las áreas de mucho ruido (más de 85 dBA) deben contar con advertencias de requisitos de protección para los oídos.		
	Las herramientas eléctricas y otros equipos portátiles con niveles mayores a los 85 dBA, deben contar con letreros de advertencia para protección de los oídos.		
	Se disponen de letreros en las áreas de eliminación o tratamiento de desechos manejados por el operador.		
2.3.	Salud Ocupacional		
	Están identificados los riesgos para la salud del personal que participa en la operación.		
	Están identificadas las enfermedades ocupacionales para esos riesgos.		
	Se dispone de un plan de monitoreo para esos riesgos.		
	El plan está al día.		
	Se llevan adecuadamente los chequeos médicos periódicos.		
	Se le comunica a los contratistas que deben cumplir con las regulaciones de salud ocupacional de acuerdo a la Ley vigente.		
2.4.	Ergonómicos		
	Los usuarios de computadores personales están entrenados en el uso de sus equipos evitando riesgos ergonómicos.		
	El personal está entrenado en los requisitos normales para levantar materiales de más de 40 libras, así como los equipos que se requieren.		
	Los cilindros de 55 galones deben manejarse con equipos de carga y descarga. Nunca manualmente.		
2.5.	Equipos de Protección Personal		
	La protección contra caídas en la operación incluye arnés de seguridad de cuerpo completo y cincha de absorción de choque. Se prohíben cinturones de seguridad.		
	Hay ropa y equipo de seguridad y protección química apropiado para el tipo de material o producto manipulado disponible en la operación (el material de neopreno y/o goma de nitrilo es aceptable para la mayoría de los materiales manejados).		
	Se utilizan equipos de protección personal de acuerdo a la labor que se está ejecutando (casco, anteojos, zapatos de seguridad, etc.)		
	Existen letreros que indican los EPP's requeridos para operar y/o visitar la instalación.		
	Visitante y contratista deben usar ropa y equipo de protección personal consistente con los requerimientos de la operación.		
3.	MEDIO AMBIENTE		
3.1.	General		
	Los parámetros de regulación de las emisiones de aire, aguas contaminadas y residuos peligrosos están identificados y el personal los comprende.		
	Los receptores sensibles si los hubiere, dentro y alrededor de la operación están identificados.		
	Se dispone de una bitácora para registro de consultas, reclamos o sugerencias relacionadas, por parte de los empleados o contratistas.		
	Las soluciones a las consultas, reclamos o sugerencias están documentadas.		
3.2.	Afluentes de Aguas de Desperdicio		
	En caso de no existir Separador de Agua - Hidrocarburos en la instalación, los efluentes de drenajes deben ser enviados al Separador de la estación más cercana y/o lugar aprobado por el cliente.		
	Se cuenta con el inventario de todas las fuentes de aguas contaminadas al separador de agua - hidrocarburos con volúmenes mensuales o anuales documentados.		
	Examinar cada seis meses si las concentraciones de los efluentes de los separadores están por debajo de 30 ppm de aceite y grasa. Estos análisis deben ser efectuados por laboratorios aprobados y la documentación se debe mantener en la operación.		
	El separador debe cumplir los requisitos del criterio de API Modificado.		
	El separador es inspeccionado por lo menos una vez por semana, y cualquier hidrocarburo acumulado es removido. Se mantiene una bitácora de inspección.		
	El separador es limpiado totalmente por lo menos una vez por año.		
3.3.	Residuos Peligrosos		
	La instalación debe tener los recipientes para desechos, almacenados en superficies impermeables para contener derrames del recipiente mayor.		
	Estos desechos están en recipientes adecuados y debidamente rotulados.		
	Las condiciones de los recipientes de desechos en el área de almacenamiento se revisan mensualmente. Se mantiene una bitácora de inspección de desechos almacenados.		
	El sitio usado para la eliminación, reutilización o tratamiento de desperdicios fuera de las instalaciones es aprobado por las autoridades competentes e inspeccionado por la compañía. Se inspecciona cada tres años.		
	Se mantiene registro de generación, transporte, y eliminación de desechos. El registro identifica todo el desecho industrial generado por la instalación e identifica los nombres de los transportistas y sitios de reciclaje o disposición que reciben los desechos.		
3.4.	Protocolo para los derrames y escapes en tierra.		
	El supervisor de la operación conoce los protocolos para derrames y escapes en tierra.		
	Se documenta todo incidente y se toma acción de limpieza en derrames en tierra, en proporción a los riesgos. Esto puede incluir la evaluación de riesgo al medio ambiente. Se maneja debidamente la tierra contaminada de acuerdo con la normatividad vigente.		

4.	ADMINISTRACIÓN Y DOCUMENTOS																	
4.1.	Informes, Oficinas y Documentación.																	
	Mantiene copia de la parte pertinente del contrato con el cliente y acreditación del contratista.																	
	Mantiene listado actualizado de clientes autorizados para la entrega																	
	Registros de documentación sensible (guías, facturas, etc.)																	
	Ambiente seguro (extintores, letreros de salidas de emergencia, etc.)																	
	Se mantiene buen orden y apariencia de la oficina.																	
4.2.	Equipos e Instalación de Computadoras																	
	Se debe disponer de protección contra incendios (extintores).																	
	Seguridad de registros y copia de datos seguro. Control con claves de acceso.																	
4.3.	Tableros de Avisos																	
	Buen aspecto general y organización.																	
	Temario para la charla semanal de seguridad																	
	Acta de la última reunión de seguridad.																	
	Programa de entrenamiento anual.																	
4.4.	Control de Presupuestos																	
	Revisión y disponibilidad del último informe mensual de costos de la operación y su estado con respecto a los objetivos.																	
	Fijación de objetivos anuales de sobretiempo y revisión mensual.																	
	Control permanente del progreso en proyectos con capital asignado.																	
4.6.	Registros de Mantenimiento de equipos y Programa de Mantenimiento Preventivo																	
	El Programa de Mantenimiento Preventivo con énfasis en los sistemas críticos, está disponible y se está usando.																	
	Programa de mantenimiento preventivo publicado o disponible en computadora.																	
	Registro de trabajo realizado en los equipos más importante incluyendo fechas, descripción, costo aproximado y quién hizo el trabajo.																	
	Disponibilidad de manuales de operación y catálogos de repuestos de los proveedores de equipos en el caso que el mantenimiento lo efectúe el operador.																	
	Se dispone de listado de equipos y sistemas críticos.																	
	Existe bitácora con registro de activación de equipos críticos.																	
	Se registran cambios de equipos e instrumentos de seguridad críticos.																	
	Se documenta aprobación para continuar operando cuando hay desactivaciones o fallas en los sistemas críticos.																	
4.6.	Registro y Control de Sellos																	
	El supervisor de la operación debe mantener el control de los sellos bajo llave.																	
	Registro de nuevos sellos recibidos.																	
	Inventario numérico de sellos al día.																	
	Registro de ubicación de sellos.																	
	Registro de inspecciones físicas, verificar, registrar las instalaciones de sellos cada semana y el supervisor de operaciones las revisa mensualmente.																	
4.7.	Calibración de Medidores.																	
	Verificación de todos los equipos de calibración.																	
	Definir un procedimiento de calibración según indica la reglamentación vigente.																	
	Establecer programa de calibración para aparatos de medición de acuerdo a los siguientes requisitos.																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>EQUIPO</th> <th>FRECUENCIA</th> <th>TOLERANCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Medidor nuevo o reparado</td> <td>Cada 3 meses</td> <td>± 0.05% (3 corridas)</td> </tr> <tr> <td>Medidor en uso más de 1 año</td> <td>Cada 6 meses</td> <td>± 0.05% (3 corridas)</td> </tr> <tr> <td>Medidor Maestro</td> <td>Cada 2 años</td> <td>± 0.05% (3 corridas)</td> </tr> <tr> <td>Probador volumétrico (Serafin) o después de 250 horas de tiempo corrido (flujo completo)</td> <td>Cada 2 años</td> <td>± 0.05% (3 corridas)</td> </tr> </tbody> </table>	EQUIPO	FRECUENCIA	TOLERANCIA	Medidor nuevo o reparado	Cada 3 meses	± 0.05% (3 corridas)	Medidor en uso más de 1 año	Cada 6 meses	± 0.05% (3 corridas)	Medidor Maestro	Cada 2 años	± 0.05% (3 corridas)	Probador volumétrico (Serafin) o después de 250 horas de tiempo corrido (flujo completo)	Cada 2 años	± 0.05% (3 corridas)		
EQUIPO	FRECUENCIA	TOLERANCIA																
Medidor nuevo o reparado	Cada 3 meses	± 0.05% (3 corridas)																
Medidor en uso más de 1 año	Cada 6 meses	± 0.05% (3 corridas)																
Medidor Maestro	Cada 2 años	± 0.05% (3 corridas)																
Probador volumétrico (Serafin) o después de 250 horas de tiempo corrido (flujo completo)	Cada 2 años	± 0.05% (3 corridas)																
	Calibrar los medidores con más frecuencia cuando sospeche que la tolerancia de funcionamiento exceda lo permisible.																	
	Si la calibración es realizada por personal de la operación, éste debe ser entrenado (curso de calibración de medidores) con supervisión adecuada y revisión de resultados. Si es hecho por personal externo, se debe establecer un programa para verificar la efectividad de la calibración.																	
4.8.	Apariencia y Vestuario del Personal																	
	Los uniformes del personal de la operación no deben ser de nylon.																	
	Los uniformes se deben mantener limpios y causar buena impresión a los clientes.																	
4.9.	Programas de Capacitación																	
	El programa de entrenamiento anual debe ser preparado al principio del año, mostrando persona, mes y módulo o tema de entrenamiento utilizando la matriz de entrenamiento de la posición que el empleado ocupa.																	
	Mantener los registros de entrenamiento para cada persona mostrando todos los entrenamientos recibidos desde la fecha de empleo, fechas y notas de los exámenes según aplique.																	
	La evaluación de los entrenamientos también puede efectuarse a través de observaciones de trabajo.																	
	Mantener registros de entrenamiento de los procedimientos y actividades de control.																	
	El programa de entrenamiento debe mantenerse al día.																	
	Las vacaciones se pueden utilizar como entrenamiento formal para reemplazantes.																	
4.10.	Manuales de Operaciones de Mercadeo, Planos y Documentación disponibles.																	
	Manual de Operaciones																	
	Guía de Inspección de Instalaciones.																	
	Planos de las instalaciones: tanques, capacidad, productos, esquema de líneas, ubicación de extintores, basides de arena, conexiones eléctricas, sistemas de emergencia.																	
	Información de Productos (MSDS)																	
	Listado de procedimientos operacionales y de emergencia aplicables desarrollados.																	
	Descripción del sistema de prevención de pérdidas.																	
	Controles básicos y funcionales																	
	Estado de verificación de cambios de posiciones críticas.																	

4.11.	<p>Procedimientos Escritos Operacionales y Emergencia. Los procedimientos operacionales y de emergencia están por separado y se mantienen actualizados. Los procedimientos requieren una revisión anual mínima. La revisión debe incluir los resultados de la evaluación de riesgos con los registros correspondientes. Comunicar y entrenar empleados en procedimientos operacionales nuevos o cambios en los mismos. Plan de contingencias para derrames de productos, plan de emergencia y relaciones públicas disponibles y al día. Plan de contingencia en caso de falla del sistema computacional y/o de automatización de cargulos a equipos del cliente.</p> <p>Los planes de contingencia y emergencias deben considerar el efecto tóxico de los materiales peligrosos. Los procedimientos incluyen requerimientos de equipos de protección personal.</p>		
4.12.	<p>Regulaciones, códigos y permisos. Revisar y documentar formalmente el cumplimiento de las Instalaciones existentes en cuanto a requisitos de regulaciones, códigos, permisos locales, excepciones, etc. Contar con las recomendaciones de un asesor legal.</p>		
4.13.	<p>Descripciones de Trabajo. Se tiene el listado de las posiciones críticas de la operación. Está definida la experiencia mínima para estas posiciones. Las hojas descriptivas deben estar disponibles par todo el personal clave de la operación. Revisar o modificar las descripciones de trabajo para que reflejen cambios en el trabajo por lo menos cada dos años.</p>		
4.14.	<p>Administración de Proyectos y Manejo de los Cambios Cada proyecto que se ejecute en la instalación debe contar con el análisis de riesgo. Los planos o documentación de la instalación que estén actualizados deben reflejar los cambios. Los nuevos equipos y facilidades deben incluirse dentro del programa de mantenimiento preventivo. Se debe verificar el seguimiento de cualquier proyecto. Incluyendo la lista de "pendientes" y cierre del presupuesto. El manejo del cambio se debe utilizar para todos los cambios no rutinarios en la operación. Se debe completar la documentación y el proceso de seguimiento. Se utilizarán "listas de verificación" para cambios en control de posiciones. El personal de la operación deberá estar entrenado en el manejo del cambio.</p>		
4.15.	<p>Interfases en la operación Existe bitácora firmada de entrega de turnos firmadas por quienes entregan y reciben en la operación. Existe entrenamiento y registro formal ante cambios de personal. Se dispone de un listado de las interfases existente. Para cada interfase existe una práctica o procedimiento. Se ha efectuado entrenamiento a cada lado de la interfase para aclarar responsabilidades.</p>		
6.	<p>PÉRDIDAS DE EXISTENCIAS</p>		
6.1.	<p>Límite de pérdidas esperadas Los límites de pérdidas deben ser razonables y precisos con el objetivo de reducir las ganancias o pérdidas tanto en transporte como en planta. Se fijan anualmente para cada producto por volumen y porcentale. Las pérdidas esperadas en transporte y planta se manejan en forma independiente en operaciones controladas a 60°F? Registrar las variaciones reales, si están fuera del rango permisible, deben ser reportadas e investigadas. Si las condiciones previstas varían considerablemente y la variación real mensual está consistentemente fuera del objetivo, se debe solicitar la modificación de los límites de pérdidas durante el año.</p>		
6.2.	<p>Pérdidas o Ganancias en los productos a granel. Se realizan diariamente medición física de inventarios de cada tanque en la instalación. Los inventarios en los camiones cisternas se deben determinar diariamente por el diferencial entre lo cargado por medidor en la plataforma y lo despachado por medidor de los camiones. Cada cambio de guardia debe efectuarse una conciliación de inventarios en camiones cisterna, dejando estos últimos sin producto. Se realiza una verificación independiente de inventarios anualmente. Contabilización mensual de las vairaciones diarias, mensuales y acumuladas, disponibles en cada area de abastecimiento de la operación y como operación global en volumen y porcentaje. Investigación inmediata de pérdidas - aumentos inesperados reportando resultados al representante de la operación, indicando las acciones correctivas tomadas, para su informe a instancias superiores. Las variaciones de productos deben ser revisadas o aprobadas a los niveles requeridos y documentados correctamente. Informe diario y mensual de existencias a granel en documentos o computadora. Los volúmenes de las líneas deben incluirse en el inventario y deben ser validados por la firma del ingeniero que las calculó. La integridad de los reportes de pérdida de producto de la operación deben ser revisados entre los del sistema computacional oficial de la compeñía. Revisión de tablas de conversión de temperatura. Cálculo paralelo manual vs sistema, al menos anualmente.</p>		
6.3.	<p>Conciliación diaria de medidores. Se mantienen informes de conciliación diaria de medidores de camiones cisternas versus documentos. Se mantienen informes de conciliación diaria de medidores versus físico. Se mantienen informes de conciliación diaria de medidores versus documentos. Se mantienen informes de conciliación diaria de medidores versus información de entregas automatizadas. Se registra la explicación de las variaciones y el supervisor de la operación las revisa y aprueba diariamente validándolas con su firma.</p>		
6.4.	<p>Pérdidas en el Recibo de Productos y/o Transferencias. Se prepara hoja de medida de cada recibo. Se remite la información al terminal abastecedor cuando la diferencia está fuera del rango aprobado para que se investigue o concilie dicha diferencia.</p>		
6.5.	<p>Equipos de Medición Disponibilidad y condición de equipo: ▪ Cintas (mínimo 3) ▪ Termómetros electrónico (mínimo 5)</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plomadas (vacío/fondo) ▪ Pasta para detectar agua (toda la operación) ▪ Bitácora de mediciones (toda la operación) 		
	Las cintas deben tener graduaciones de 1 mm y la longitud debe ser verificada cuando son nuevas y por lo menos cada seis meses después por comparación contra una cinta de referencia.		
	Se verifica mensualmente la precisión de todos los termómetros contra un termómetro de referencia y calibre según procedimientos, límites y números de comparaciones y rangos de temperatura.		
	Para uso diario se puede utilizar termómetros digitales para tomar temperaturas y estos deberán verificarse mensualmente y ser calibrados cada año o cuando sea mayor de 0.5 °F (para el rango de 0 – 200 °F)		
	El termómetro de referencia o maestro debe ser certificado anualmente.		
	Hidrómetros y densímetros deben ser verificados cada 6 meses contra un equipo de referencia.		
6.6.	Control de Medidas/Procedimientos		
	Las lecturas con cintas deben verificarse con la altura de referencia para asegurarse que la plomada está en el fondo. Ingrese todas las medidas en la bitácora de medición (libro de medidas). Dos medidas consecutivas deben concordar dentro de 2 mm.		
	Para las lecturas con reglas debe verificarse que esta llegue al fondo reforzado del estanque. Ingrese todas las medidas en la bitácora de medición. Dos medidas consecutivas deben concordar dentro de 2 mm.		
	El cambio en los niveles de producto en tanques durante recibo o entrega de transferencia de custodia debe ser por lo menos de 2 m cuando se usa medición manual, para poder alcanzar una precisión de 0.2%.		
	Las temperaturas tomadas en múltiples niveles del tanque.		
	Los termómetros de línea de disco deberán revisarse mensualmente durante un año. Si las verificaciones mensuales indican que la precisión puede ser mantenida, verifique cada tres meses contra un termómetro de referencia, registrando los resultados. Se calibran de ser posible o se reemplazan cuando haya variación mayor a 0.5 °F.		
	Registro de toma de temperaturas en la bitácora de medición.		
	Las medidas de vacío, nivel y profundidad del agua se registrarán en el libro de medición.		
	Asegurar conexión a tierra de equipo introducido en tanques.		
6.7.	Procedimientos de sellado.		
	Instalar sellos en medidores, filtros, válvulas de muestreo y todos los lugares donde se pueda extraer producto.		
	Los alambres deben ponerse tan cortos y apretados como sea posible y no se deben pintar los sellos. Los números deben ser visibles y deben inspeccionarse al menos una vez al mes.		
6.8.	Procedimientos para Calibración de Tanques.		
	Disponibilidad de tablas de calibración de tanques para todos los tanques horizontales y verticales.		
	Re-calibrar los estanques ante cambios significativos en volumen, forma, sospecha de asentamiento de bases, variaciones uniformes de origen desconocido, etc.		
	El tiempo máximo entre calibraciones debe ser 15 años o si ha habido algún cambio significativo en el volumen del tanque, inclinación o forma.		
	Los tanques nuevos o modificados deben calibrarse después de la prueba hidrostática llenos de agua o con producto, según API 2550. Para el fondo utilizar API 2555.		
	Calibrar tanques horizontales según la Norma API 2551.		
	Todas las calibraciones deben ser hechas por contratistas certificados como Saybolt o SGS y los contratos deben especificar los estándares de calibración, incluyendo presión estática, temperatura aplicable y si se requiere tablas de calibración de vacío o lleno.		
	La altura de referencia de la tabla de calibración debe ser indicada en una tablilla cerca de la compuerta de medición. La estabilidad del punto de medición debe ser verificada trimestralmente comparando los dos métodos de medición (llenado y vacío) entre si. Diferencia en exceso de 5 mm debe ser comunicada por escrito al gerente de la operación.		
	Para estanques horizontales que se miden con reglas, éstas deben estar en buen estado y verificarse con la tabla de calibración semestralmente o cuando existan variaciones consistentemente anormales o colocar muesca en la regla a la altura de la escotilla y verificar esta referencia semestralmente.		
6.	CONTROL DE CALIDAD		
6.1.	Equipos de Pruebas		
	Mantener pasta para medir agua y producto y un balde de aluminio de 5 litros.		
	Mantener envases para muestras aprobados.		
	Se dispone de procedimiento de muestreo		
	Hojas de especificaciones de productos al día y aprobadas para todos los productos.		
	Procedimientos de control de calidad.		
6.2.	Personal		
	El personal que realiza los chequeos y verificaciones está entrenado en procedimientos de recepción, muestreo de productos y envío a Laboratorio de control de calidad.		
6.3.	Procedimientos, manejo y retención de muestras		
	Muestrear producto de cada compartimiento de camión cisterna antes de la descarga.		
	Cumplir la prueba visual de apariencia del producto y presencia de agua.		
	Si el producto cumple se procede a la descarga y si no pasa la prueba se debe comunicar el incidente de calidad.		
	Se dispone de un programa de muestreo anual para cada uno de los estanques de la instalación.		
	Se registran adecuadamente los resultados de los informes de laboratorio de control de calidad.		
	En caso de duda de la calidad del producto en los tanques, tomar muestra y avisar a las áreas responsables.		
	Anotar todas las operaciones de descarga en un registro permanente de recibo de productos.		

ANEXO 3

“Normativa relacionada con el control volumétrico de combustible a temperatura estándar”

**ESTABLECEN QUE AL DESPACHARSE COMBUSTIBLES
LÍQUIDOS EN PLANTAS DE ABASTECIMIENTO DEBERÁN
CORREGIRSE VOLÚMENES ENTREGADOS CONFORME AL
MANUAL DE MEDICIÓN DEL PETROLEO**

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 401-2000-EM/VME**

CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Supremo N° 030-98-EM, se aprobó el Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos;

Que, la industria de los hidrocarburos se rige por normas nacionales e internacionales, referidas estas últimas básicamente a aspectos técnicos;

Que, las normas API (American Petroleum Institute), aplicadas en la industria internacional de hidrocarburos, establecen en su Manual de Medición de Petróleo, el ajuste de temperatura, como procedimiento para determinar la estandarización del cálculo de la medición de los volúmenes de petróleo;

Que, atendiendo a lo anteriormente expuesto y considerando que en las actividades de refinación y producción se efectúan ajustes por temperatura, se hace necesario precisar la temperatura a la cual tiene que realizarse el despacho de Combustibles en las Plantas de Abastecimiento a efectos de estandarizar las medidas de los volúmenes despachados, lo cual permitirá tener un mejor control volumétrico de la comercialización de los combustibles líquidos;

Que, de conformidad con lo dispuesto en la Décima Disposición Complementaria del Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 030-98-EM;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Establecer que al efectuarse los despachos de Combustibles Líquidos en las Plantas de Abastecimiento, deberán corregirse los volúmenes entregados, conforme a lo estipulado en el Capítulo 11 Sección I del Manual de Medición de Petróleo (API Manual of Petroleum Measurement Standards MPMS), establecido por el API (American Petroleum Institute) bajo el API Standard 2540.

Artículo Segundo.- Los reportes estadísticos y de inventarios de Combustibles Líquidos elaborados por las Plantas de Abastecimiento y por los Distribuidores Mayoristas se efectuarán conforme a lo estipulado en el Artículo precedente.

Artículo Tercero.- Los contratos de suministro de Combustibles Líquidos entre Distribuidores Mayoristas y Establecimientos de Venta al Público de Combustibles o Distribuidores Minoristas suscritos con anterioridad a la vigencia de la presente Resolución Ministerial, continuarán rigiéndose por sus términos. En caso de aceptarse renovaciones o prórrogas de los contratos, éstos sujetarán sus condiciones a lo dispuesto en la presente Resolución Ministerial.

Regístrese, comuníquese y publíquese

JORGE CHAMOT
Ministro de Energía y Minas

**APRUEBAN REGLAMENTO PARA LA COMERCIALIZACION DE COMBUSTIBLES
LIQUIDOS Y OTROS PRODUCTOS DERIVADO DE LOS HIDROCARBUROS**

**DECRETO SUPREMO
N° 045-2001-EM**

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 76° de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos, establece que, la distribución mayorista y la comercialización de los productos derivados de los Hidrocarburos, se regirán por las normas que apruebe el Ministerio de Energía y Minas;

Que, por Decreto Supremo N° 030-98-EM se aprobó el Reglamento de Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos;

Que, mediante Decreto Supremo N° 054-99-EM se aprobó modificaciones a los Reglamentos de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos y se estableció un plazo para adecuarlos a los conceptos de modernización y de simplificación administrativa a fin de agilizar las inversiones y los trámites ante el Ministerio de Energía y Minas;

Que, dentro de este esquema es conveniente aprobar un nuevo Reglamento que incluya las normas para diseño de obras y funcionamiento de plantas de abastecimiento, plantas de abastecimiento en aeropuertos, terminales, instalaciones de consumidores directos, distribuidores mayoristas, importadores/exportadores y distribuidores minoristas, así como las autorizaciones necesarias para realizar la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos;

En uso de las atribuciones previstas en el inciso 8) del Artículo 118 de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1°.- Apruébase el Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos; el mismo que consta de diez (10) Títulos, diez (10) Capítulos, ochentitrés (83) Artículos, cuatro (4) Disposiciones Transitorias, tres (3) Disposiciones Complementarias y una (1) Disposición Final.

Artículo 2°.- Deróganse las disposiciones que se opongan a lo dispuesto en el presente Decreto Supremo.

Artículo 3°.- Manténgase la vigencia de las disposiciones contempladas en el Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 030-98-EM y en la Resolución Ministerial N° 176-99-EM/SG, en tanto no se opongan a las contenidas en el Reglamento que forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 4°.- El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Energía y Minas y entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veinte días del mes de julio del año dos mil uno.

VALENTIN PANIAGUA CORAZAO
Presidente Constitucional de la República

CARLOS HERRERA DESCALZI
Ministro de Energía y Minas

REGLAMENTO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS Y OTROS PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS

CONTENIDO

TITULO PRIMERO	DISPOSICIONES GENERALES
TITULO SEGUNDO	NORMAS PARA DISEÑO DE OBRAS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO DE LAS PLANTAS DE ABASTECIMIENTO, PLANTAS DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTOS Y TERMINALES
TITULO TERCERO	NORMAS PARA EL DISEÑO DE OBRAS E INSTALACIONES DE CONSUMIDORES DIRECTOS
TITULO CUARTO	NORMAS PARA LA OPERACION
Capítulo I	Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuerto y Terminales
Capítulo II	Distribuidor Mayorista
Capítulo III	Distribuidor Minorista
Capítulo IV	Póliza de Seguro
TITULO QUINTO	NORMAS DE CALIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE CONTROL VOLUMETRICO
TITULO SEXTO	IDENTIFICACION E INFORMACION DE LOS PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES LIQUIDOS Y OTROS PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS
TITULO SEPTIMO	AUTORIZACIONES Y REGISTROS
Capítulo I	Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales y Consumidores Directos
Capítulo II	Operadores de Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos y Terminales
Capítulo III	Importador/Exportador
Capítulo IV	Distribuidor Mayorista
Capítulo V	Distribuidor Minorista
Capítulo VI	Constancia de Registro
TITULO OCTAVO	INFORMACION
TITULO NOVENO	SUPERVISION
TITULO DECIMO	INFRACCIONES Y SANCIONES
DISPOSICIONES TRANSITORIAS	
DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS	
DISPOSICIÓN FINAL	

REGLAMENTO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y OTROS PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS

TÍTULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- Objeto

El presente Reglamento tiene por objeto establecer las normas aplicables para la instalación y operación de Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales y Consumidores Directos, así como la calificación y operación de los Distribuidores Mayoristas, Importadores/Exportadores y Distribuidores Minoristas.

Artículo 2°.- Alcance

El presente Reglamento se aplica a las personas naturales y jurídicas que desarrollen actividades de comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, en el territorio nacional, tales como la operación de Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales, Consumidores Directos, Distribuidores Mayoristas, Importadores/Exportadores y Distribuidores Minoristas. No se incluye dentro de los alcances del presente Reglamento, las actividades relacionadas con el Gas Licuado de Petróleo.

Artículo 3°.- Contenido

Este Reglamento comprende:

- a) Las normas para el diseño de obras, instalaciones, equipamiento y operación de Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuerto, Terminales y Consumidores Directos.
- b) Los requisitos para la instalación y funcionamiento de Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales y Consumidores Directos.
- c) Los requisitos para calificación de Operadores de Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos y Terminales.
- d) Los requisitos para calificación de Distribuidores Mayoristas, Importadores Exportadores y Distribuidores Minoristas.
- e) Las normas sobre la información relacionada a las actividades que realizan los Operadores de las Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales, Distribuidores Mayoristas, Importadores/Exportadores y Distribuidores Minoristas.
- f) Las normas sobre control de calidad y procedimientos de control volumétrico de los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.
- g) Las normas sobre infracciones y aplicación de sanciones.

Artículo 4°.- Definiciones

Las definiciones de los términos utilizados en el presente Reglamento y que aparecen en Mayúsculas están contenidas en el Glosario de Hidrocarburos.

Asimismo, se contemplan las definiciones siguientes

4.1 CADENA DE COMERCIALIZACIÓN

Es aquella que está compuesta por : Productor, Distribuidor Mayorista, Distribuidor Minorista y Establecimiento de Venta al Público de Combustibles. Se incluye al transporte como elemento complementario.

4.2 COMBUSTIBLES LIQUIDOS

Mezcla de Hidrocarburos utilizados para generar energía por medio de combustión. Se subdividen en :

Clase I : Cuando tienen punto de inflamación menor de 37,8°C (100°F)

Clase II : Cuando tienen punto de inflamación igual o mayor a 37,8°C (100°F), pero menor de 60°C (140°F)

Clase III A : Cuando tienen punto de inflamación igual o mayor a 60°C (140°F), pero menor de 93°C (200°F)

Clase III B : Se incluyen a aquellos que tienen punto de inflamación igual o mayor a 93°C (200°F)

Dentro de esta definición se incluyen los diversos tipos de gasolinas, diesel, kerosene, combustible para aviación, combustible de uso marino (bunker) y combustible residual.

4.3 CONSUMIDOR DIRECTO

Persona que adquiere en el país o importa Combustibles Líquidos, para uso propio y exclusivo en sus actividades y que cuenta con instalaciones para recibir y almacenar combustibles con capacidad mínima de 1m³ (264,170 galones). Está prohibido de comercializar combustibles. Existen dos clases : Consumidores Directos con Instalaciones Móviles y Consumidores Directos con Instalaciones Fijas.

4.4 DESPACHO

Son las salidas físicas de los Combustibles Líquidos de la Planta de Abastecimiento, ordenadas por quien tenga contratada la capacidad de almacenamiento con el Operador de la Planta de Abastecimiento o aquellas salidas físicas ordenadas por los Productores, que se efectúen desde las Plantas de Abastecimiento de su propiedad u operadas por los mismos. Las transferencias de Combustibles Líquidos entre Plantas de Abastecimiento, efectuadas por un mismo Distribuidor Mayorista no están consideradas dentro de esta definición.

4.5 DISTRIBUIDOR MAYORISTA

Persona jurídica que adquiere en el país o importa, grandes volúmenes de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, a fin de comercializarlos y transportarlos, garantizando su entrega en las condiciones pactadas con Consumidores Directos, otros Distribuidores Mayoristas, Distribuidores Minoristas y Establecimientos de Venta al Público de Combustibles. Asimismo podrá exportar los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.

4.6 DISTRIBUIDOR MINORISTA

Persona que utilizando un medio de transporte (camión cisterna o camion tanque) adquiere del Distribuidor Mayorista, kerosene, diesel o residual para comercializarlo a Puestos de Venta Rural, Grifos de Kerosene y Consumidores Directos.

4.7 ESTABLECIMIENTOS DE VENTA AL PUBLICO DE COMBUSTIBLES

Lugar dedicado a la venta al público de Combustibles Líquidos. Comprende : Estaciones de Servicios, Grifos, Grifos Flotantes, Grifos en Vía Pública, Puestos de Venta Rural, Grifos de kerosene y Puestos de Venta Rural de Kerosene.

4.8 IMPORTADOR/EXPORTADOR

Persona que importa combustibles al país para exportarlos a otros países. No comercializa combustibles en el país.

4.9 OPERADOR DE PLANTA DE ABASTECIMIENTO

Persona responsable de operar una Planta de Abastecimiento.

4.10 OTROS PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS

Son productos derivados de hidrocarburos que no son empleados para generar energía por medio de combustión siendo comercializados a granel, tales como Asfaltos, Breas, Insumos Químicos, Solventes y Lubricantes.

4.11 PLANTA DE ABASTECIMIENTO

Instalación en un bien inmueble, donde se realizan operaciones de recepción, almacenamiento y despacho de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos. En el País también se les denomina Plantas de Venta.

4.12 PLANTA DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTOS

Instalación desde la cual se lleva a cabo la recepción, almacenamiento y despacho de combustibles de aviación a aeronaves.

4.13 PRODUCTOR (REFINERÍAS Y PLANTAS DE PROCESAMIENTO)

Es el que suministra o vende Combustibles y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, a través de su propia producción o importación. Para realizar ventas de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos a Consumidores Directos, Distribuidores Minoristas y Establecimientos de Venta al Público de Combustibles, deberá constituirse en Distribuidor Mayorista.

4.14 TERMINAL

Instalación donde las empresas de Explotación de Hidrocarburos, las Plantas de Proceso y los Oleoductos reciben, almacenan y despachan Hidrocarburos.

4.15 TRANSPORTISTA TERRESTRE

Persona que se dedica al transporte de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos desde las Refinerías o Plantas de Procesamiento hacia las Plantas de Abastecimiento, de éstas a otras Plantas de Abastecimiento, a Establecimientos de Venta al Público de Combustibles y a Consumidores Directos, con unidades de transporte de su propiedad o de terceros. Está prohibido comercializar combustibles.

4.16 REGISTRO DE HIDROCARBUROS

Registro constitutivo unificado donde se inscriben las Personas que desarrollan actividades en el Sub Sector Hidrocarburos, el cual es administrado y regulado por la Dirección General de Hidrocarburos(DGH) del Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Artículo 5°.- Comercialización de Hidrocarburos

Únicamente las Personas que cumplan con las disposiciones legales vigentes y con las normas contenidas en el presente Reglamento y demás normas aplicables, podrán comercializar cualquier tipo de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos.

Asimismo, cualquier Persona que realice actividades en el Subsector Hidrocarburos, podrá desempeñar una o más Actividades de Comercialización que permita el presente Reglamento, siempre que cumpla con los requisitos exigidos.

Artículo 6°.- Organismos Competentes

Los organismos competentes para efectos del presente Reglamento son:

- a) El Ministerio de Energía y Minas (MEM), a través de la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) es competente para el otorgamiento de concesiones y autorizaciones administrativas, denegación, suspensión o cancelación que el presente Reglamento prevé, así como llevar un registro de ellas. Asimismo, tiene a su cargo el Registro de Hidrocarburos.
- b) El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG), es el organismo público encargado de la supervisión y fiscalización del cumplimiento del presente Reglamento, así como dictar disposiciones necesarias para su cumplimiento dentro del ámbito de su competencia, de conformidad con el Artículo 5° de la Ley N° 26734 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 054-2001-PCM y el Decreto Supremo N° 029-97-EM – Reglamento de Fiscalización de las Actividades por Terceros y con la Ley 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, sus normas reglamentarias, modificatorias y ampliatorias.
- c) Las Direcciones Regionales de Energía y Minas (DREM), son órganos de los Consejos Transitorios de Administración Regional encargados de la orientación y promoción de las actividades de Hidrocarburos así como de otorgar, denegar, suspender o cancelar el registro de Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales, Medios de Transportes, Distribuidores Minoristas, Consumidores Directos y Establecimientos de Venta al Público de Combustibles, ubicados dentro del ámbito de su competencia. Las DREM deberán remitir al MEM dentro de los primeros cinco días hábiles de cada mes, la relación de los registros otorgados, suspendidos o cancelados para su correspondiente incorporación, suspensión o eliminación.
- d) Municipalidad, órgano del Gobierno Local encargado de otorgar la licencia de construcción y de funcionamiento de las actividades de comercialización de Hidrocarburos dentro del ámbito de su competencia.

Artículo 7°.- Normas relacionadas a la protección del ambiente, seguridad y almacenamiento de hidrocarburos

En materia de protección del ambiente, seguridad y almacenamiento de Hidrocarburos las Personas a que se refiere el Artículo 2° del presente Reglamento se rigen por el respectivo Reglamento y demás normas aplicables.

TITULO SEGUNDO

NORMAS PARA EL DISEÑO DE OBRAS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO DE LAS PLANTAS DE ABASTECIMIENTO, PLANTAS DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTOS Y TERMINALES

Artículo 8°.- Distancias de ubicación

Las Plantas de Abastecimiento nuevas en ningún caso podrán ubicarse a una distancia menor de cien (100) metros, medidos entre límites de propiedad, de cualquier construcción aprobada, proyecto con licencia de construcción o con licencia de funcionamiento otorgada por el municipio, para centros educativos, centros asistenciales, hospitales, iglesias, mercados, cuarteles, comisarías, dependencias militares, centros comerciales y de espectáculos, dependencias públicas y otros locales de afluencia masiva de público.

Artículo 9°.- Facilidades de despacho

Las facilidades de una Planta de Abastecimiento o Terminal, incluyen además de los Tanques, los sistemas de recepción y carga, el patio de maniobras, los brazos de llenado o recepción, las bombas, las tuberías, las facilidades de recepción y atraque de naves, las líneas submarinas, Sistemas Contra Incendio y de Seguridad, así como otros equipos relacionados.

Artículo 10°.- Criterios de diseño

En el diseño de una Planta de Abastecimiento debe considerarse como mínimo lo siguiente:

- a) El tráfico será de un solo sentido en el patio de maniobras.
- b) Las entradas, salidas, y el patio de maniobras se proyectarán para que el vehículo con mayor radio de giro, pueda transitar fácilmente. En ningún caso el radio de giro será menor de catorce (14) metros.
- c) Las facilidades de carga deberán ser dimensionadas para minimizar el tiempo de espera de los Medios de Transporte durante los periodos de mayor afluencia. Asimismo, el arreglo debe facilitar una operación secuencial y eficiente desde la entrada hasta la salida del vehículo.
- d) Los sistemas de recepción, transferencia y despacho deberán cumplir con los requerimientos del Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos, o la norma que lo sustituya.

Artículo 11°.- Consideraciones para los Tanques

El arreglo de los Tanques, su espaciamento y las dimensiones de su Area Estanca, dependerán de las características del líquido que contienen y se sujetarán a lo dispuesto por el Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos o la norma que lo sustituya.

Artículo 12°.- Características del patio de maniobras y de la zona de carguío

El patio de maniobras deberá cumplir con lo siguiente : Las pistas o accesos de ingresos y salidas de las instalaciones serán lo suficientemente anchas para permitir el pase de un camión cisterna aunque otro esté estacionado. Tendrán no menos de seis (6) metros de ancho.

La zona de carguío deberá cumplir con lo siguiente :

- a) El patio de maniobras deberá tener una pendiente que permita el drenaje de las aguas de lluvia de la zona de despacho.
- b) El agua de lluvia contaminada deberá ser conducida a sistemas de tratamiento. El agua de lluvia no contaminada podrá ser drenada hacia el sistema de drenaje municipal o hacia los cursos de agua.
- c) En patios de maniobra de mayor dimensión, donde por las características del terreno natural no se pueda dar un drenaje superficial, se instalarán sumideros, red de drenaje enterrada o bombas de drenaje, o ambas.

Artículo 13°.- Sistemas de despacho y Sistemas de Quemado o Procesado de gases

Los sistemas de despacho a Medios de Transporte Terrestre para Combustible Líquidos de Clase I y II, así como para los Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que cumplen con los criterios de Clase I y II señalados en el Artículo 4° del presente Reglamento, deberán ser de carga por el fondo con recuperación de vapores, excepto aquellos que normalmente son despachados a temperaturas por encima de la ambiental.

Estos sistemas de carga por el fondo deberán contar con :

- a) Sistema de detección y bloqueo por sobrellenado
- b) Sistema automático de corte de despacho por pérdida de puesta a tierra.

Asimismo, deberán tener un sistema de quemado o procesamiento de gases, a fin de evitar que los vapores recuperados de los Medios de Transporte Terrestre, sean liberados al ambiente. Dicho sistema deberá ser previamente aprobado por OSINERG.

Artículo 14°.- Condiciones de carga y de despacho

Las condiciones básicas que deberán tener los puntos de carga y de despacho son:

- a) Para evitar alteraciones o contaminaciones, cada producto deberá tener su propia línea de despacho.
- b) La distancia mínima desde las oficinas de la planta, hasta los puntos de carga será de veinte (20) metros.
- c) Los puntos de carga para Camiones Cisternas deberán ser ubicados de tal modo que permitan el fácil acceso y la rápida evacuación de los vehículos y del personal en caso de emergencia. Los Vagones-Cisterna, deberán tener su propia área de estacionamiento.
- d) Deben contar con un sistema de conexión a tierra de las estructuras, tuberías y cisternas para prevención de chispas originadas por corriente estática.
- e) En caso de contarse con techos sobre los puntos de carga, éstos deberán ser de tal forma que facilite la aireación y deberán tener una altura suficiente para el manejo eficiente de los brazos de llenado en su posición más alta.
- f) En caso de contarse con plataforma de llenado, la altura de ésta debe permitir al operario alcanzar fácilmente las tapas de los Camiones-Cisterna o Vagones-Cisterna. Cuando la operación de llenado lo requiera, la plataforma debe estar provista de puentes móviles para el acceso a los vehículos que carguen, en tal forma que no estorben la operación.
- g) El punto de carga debe estar provisto, por lo menos de:
 - Vías de escape para el personal operador.
 - Conexiones a tierra para eliminar la corriente estática.
 - Protección contra caídas, tales como barandas, líneas de vida u otro.
 - Señales preventivas en colores reflectantes.
 - Protección con un sistema con espuma, según la Norma NFPA 11.
 - Para el caso de carga por el fondo, el punto de carga deberá contar con el sistema de sobrellenado.
 - Extintores.
- h) Se instalarán válvulas para el control del sistema de despacho de Medios de Transporte Terrestre, las cuales serán de cierre automático.
- i) Se instalará un sistema de cierre de emergencia en el sistema de despacho, de tal manera que éstas queden aisladas en caso de fuego. Si son válvulas manuales, se colocarán a no menos de quince (15) metros de la más próxima posición del Medio de Transporte. En caso que sean válvulas motorizadas, éstas podrán ser cerradas mediante interruptores de emergencia ubicados en el puente de despacho o en las oficinas, o mediante detectores de fuego.

Artículo 15°.- Construcciones dentro de las instalaciones

Dentro de las instalaciones para almacenamiento de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, la construcción de cualquier edificación deberá obedecer a las siguientes condiciones:

- a) La superficie expuesta a la zona de carga y descarga de los edificios deben ser contruidos con materiales incombustibles.
- b) En cada edificio existirá puertas que se abran al exterior o paralelamente a las paredes. Los accesos a esas puertas deben estar siempre libres de toda obstrucción, sea ésta exterior o interior.
- c) Los almacenes, oficinas y otros locales de trabajo deberán obedecer al Reglamento Nacional de Construcción (RNC) en lo que se refiere a la obra o construcción.

- d) Los comedores, cuartos de baño, lavados, etc. están igualmente sujetos al Reglamento mencionado en el párrafo precedente, en lo que les sea aplicable.
- e) En las edificaciones cerradas se debe observar las siguientes disposiciones:
 - Deberá existir una ventilación adecuada, natural o artificial. En caso de ventilación artificial, los aparatos deberán ser instalados de forma que no constituyan una causa de incendio o explosión.
 - Los pisos de edificaciones cerradas, donde eventualmente se puedan producir derrames, deberán ser construidos veinte (20) centímetros más bajo que el nivel del pavimento o terreno circundante o deberán tener un dique de contención de la misma altura, de forma que impida que los líquidos derramados drenen hacia el exterior. Los pavimentos deben ser construidos con materiales impermeables. Se exceptúan de esta disposición los almacenes en taras, de líquidos Clase III que no sean aceites combustibles así como aquellas edificaciones en zonas muy lluviosas, donde se deberá prever un sistema estanco.
 - Cada edificio, excepto aquellos destinados a oficinas, tendrá por lo menos dos (2) puertas con un mínimo de doscientos diez (210) cm de altura y ciento cincuenta (150) centímetros de ancho. En adición a ello, el ancho de los vanos será igual a un (1) metro por cada cien (100) metros cuadrados de superficie techada de la edificación.
- f) Los edificios administrativos deberán ser ubicados en áreas seguras, preferentemente cerca de los principales puntos de ingreso y con acceso directo a las vías públicas a fin que los visitantes no ingresen a las áreas de trabajo.
- g) Los edificios de operación tales como estaciones de bombeo, edificios de envasado donde se manejen líquidos Clase I estarán situados a más de quince (15) metros de los linderos en caso de ser de malla de alambre. En caso que el cerco sea sólido, la distancia podrá reducirse a seis (6) metros.
- h) Las edificaciones de servicios que no constituyen un riesgo, pero que pueden tener fuego abierto u otro riesgo similar, serán situadas en áreas seguras, según la definición contenida en las normas emitidas por Industrial Risk Insurers -IRI.
- i) La casa de calderas, generadores y de bombas contra incendio deberán ser ubicadas en áreas seguras, según la definición contenida en las normas emitidas por Industrial Risk Insurers -IRI.

Artículo 16°.- Almacenamiento de Hidrocarburos

Los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos deberán ser almacenados en Tanques, debiendo cumplirse con el Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos o la norma que lo sustituya.

TITULO TERCERO

NORMAS PARA EL DISEÑO DE OBRAS E INSTALACIONES DE CONSUMIDORES DIRECTOS

Artículo 17°.- Diseño de Tanques

Las facilidades de recepción y almacenamiento de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, deberán cumplir con el Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos o la norma que lo sustituya, en lo que sea aplicable.

Artículo 18°.- Instalaciones de Consumidores Directos con surtidores y dispensadores

Las Instalaciones de Consumidores Directos que cuentan con surtidores o dispensadores, deberán diseñarse e instalarse de acuerdo con el Reglamento que contiene normas para la instalación y operación de Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Líquidos, en lo que sea aplicable.

TITULO CUARTO

NORMAS PARA LA OPERACION

CAPITULO I

PLANTAS DE ABASTECIMIENTO, PLANTAS DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTO Y TERMINALES

Artículo 19°.- Condiciones para el despacho

Los Operadores de Plantas de Abastecimiento y Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos deberán atender únicamente a los Medios de Transporte que tengan inscripción vigente en el Registro de Hidrocarburos.

No obstante, lo dispuesto en el párrafo anterior, los Operadores de Plantas de Abastecimiento y Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos podrán negar el despacho de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos a Medios de Transporte que no cumplan con las normas de seguridad, aunque cuenten con constancia de registro vigente.

El Operador que niegue el despacho informará por escrito a OSINERG a fin que se proceda con la supervisión y fiscalización correspondiente.

Artículo 20°.- Medidas de precaución en el llenado de los Tanques para evitar derrames

Cuando se procede al llenado de los Tanques, se debe tomar medidas de precaución para no derramar Combustibles Líquidos u Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos. Para ello deberá seguirse procedimientos escritos que deben incluir :

- Planeamiento de la descarga

- Métodos para verificar el alineamiento de válvulas y Tanques en el momento de realizar el llenado.

- Continuo control y medición del nivel del Tanque, por personal en contacto con el proveedor para que la transferencia de líquido pueda ser suspendida en cualquier momento.

- Programa para el entrenamiento del personal de operación.

- Procedimientos de inspección y prueba de los instrumentos de medición de nivel y de los controles y alarmas de alto nivel, según sea aplicable.

Artículo 21°.- Condiciones de las vías de circulación de vehículos

Las vías deben permanecer permanentemente libres y no deben ser utilizadas para el estacionamiento de vehículos. Las áreas de estacionamiento de vehículos se ubicarán a no menos de veinte (20) metros de la zona de operación.

Artículo 22°.- Restricción en el tránsito y señalización de vías

No se permitirá el tránsito de vehículos con escape inapropiado. Se debe instalar una adecuada señalización en las vías que permita un tránsito seguro y sin obstáculos.

Artículo 23°.- Desmontaje de equipos por reparación o modificación

Cuando por reparación o modificación se requiere desmontar elementos importantes de una instalación, tales como válvulas, bombas o tuberías, se deberá dar instrucciones específicas a las personas que operan esa parte de la Instalación.

Artículo 24°.- Reparación o mantenimiento de equipos eléctricos

Las reparaciones o mantenimiento de equipos eléctricos deberá ser efectuados por especialistas, quienes deben verificar que el equipo esté aislado de los circuitos eléctricos

antes de efectuar la reparación, ajustes o pruebas. Los carteles de atención deben ser colgados o fijados a los interruptores principales para prevenir su conexión accidental cuando los trabajos de reparación o mantenimiento se están realizando. Después que las reparaciones se han terminado, una persona competente de la parte operativa deberá certificar que el equipo está mecánica y eléctricamente en condiciones de operación.

Artículo 25°.- Historial de equipos sobre inspecciones, pruebas y reparaciones

Para ciertos equipos tales como recipientes a presión, bombas, brazos de carga, medidores, válvulas de alivio de emergencia, tuberías principales, equipos eléctricos y otros, se requiere que se mantenga un archivo donde se indiquen las inspecciones, pruebas y reparaciones efectuadas a dicho equipo.

Artículo 26°.- Prohibiciones en reparaciones o modificaciones

No se permitirá reparaciones o modificaciones cuando la Instalación o equipo esté en operación, cuando los Tanques están siendo cargados o descargados o cuando no se encuentren libres de gases.

Artículo 27°.- Personal de supervisión debidamente capacitado

El personal supervisor a cargo de las operaciones de mantenimiento deberá tener un cabal conocimiento de las normas de seguridad, debiendo planear y verificar que las actividades en desarrollo cumplan con las normas de seguridad. Cuando las ampliaciones o reparaciones son realizadas por contratistas de obras, antes del inicio de los trabajos se deberá comunicar al personal del contratista las normas de seguridad, así como controlar que éstos cumplan dichas normas durante la ejecución de los trabajos.

Artículo 28°.- Supervisión de la operación de desgasificado

La operación de desgasificado deberá ser supervisada directamente por personal calificado.

Artículo 29°.- Control del nivel del líquido y dispositivos de seguridad

La instrumentación que controla y mide el nivel del líquido deberá ser periódicamente mantenida y probada a fin de evitar su mal funcionamiento, que podría ocasionar pérdidas por sobrellenado. Las válvulas de alivio, las válvulas de emergencia y otros equipos destinados a prevenir y controlar las pérdidas accidentales de combustibles también deben ser mantenidos y probados periódicamente.

Artículo 30°.- Conexión a tierra de Medios de Transporte

Los Medios de Transporte deberán ser igualmente conectados a tierra antes de proceder a la carga o descarga de líquidos.

Artículo 31°.- Condiciones de reparación en Areas Peligrosas

Al efectuar reparaciones dentro de las Areas Peligrosas se observará las normas siguientes:

- a) Los equipos o Tanques que hayan contenido vapores que puedan formar mezclas explosivas o inflamables serán obligatoriamente desgasificados mediante un proceso eficaz, antes de efectuar la entrada del personal para su inspección o reparación. Este personal debe ser siempre vigilado desde el exterior, con la finalidad de ser auxiliado en caso de siniestro. La autorización para la entrada en esos equipos o Tanques será dada por escrito por el responsable de la instalación.
- b) Será prohibida en servicio normal la utilización de herramientas o aparatos que puedan producir chispas o llamas dentro de las áreas peligrosas. Cuando la utilización de tales herramientas o equipos sea absolutamente necesaria, se deberá proceder a la completa renovación de la atmósfera del local hasta que se verifique que no existe ningún

vestigio. La orden o autorización para utilizar tales herramientas o equipos debe ser dada por escrito por el jefe de la instalación.

- c) Como medida de precaución a la generación de cargas estáticas, está prohibida la introducción de agua o cualquier líquido en los Tanques, cuando ésta no sea hecha por las válvulas del fondo o por un tubo metálico que baje hasta el fondo.

Artículo 32°.- Adecuada iluminación a las áreas durante la operación

Una adecuada iluminación será suministrada a las áreas durante la operación normal. Asimismo la Instalación deberá tener suficiente iluminación para una segura operación en caso de emergencia. La iluminación para operación en caso de emergencia y a prueba de explosión debe cumplir con las normas ISO o NFPA correspondiente.

Artículo 33°.- Adecuada iluminación nocturna de las vías

Es esencial para la operación nocturna una adecuada iluminación de las vías. Cuando tuberías o cables estén instalados a lo largo de las vías, se deberá instalar un sistema de protección. Los sistemas eléctricos deberán ser a prueba de explosión.

Artículo 34°.- Registros de los Medios de Transporte abastecidos

El Operador de una Planta de Abastecimiento debe llevar un registro de los Medios de Transporte que se abastecen de ella, los cuales deben contar con la Constancia de Registro vigente emitida por el MEM o la DREM respectiva.

Artículo 35°.- Programas de Mantenimiento

El Operador de una Planta de Abastecimiento, Planta de Abastecimiento en Aeropuertos y Terminales debe contar con un programa Anual de Mantenimiento y Reparación.

Artículo 36°.- Remisión de información

El Operador de una Planta de Abastecimiento, Planta de Abastecimiento en Aeropuerto y Terminales, remitirá a OSINERG, su programa Anual de Mantenimiento y Reparación. La información se remitirá dentro de los quince (15) primeros días hábiles del mes de enero del año al que corresponde la programación.

Artículo 37°.- Relación de las unidades de Medios de Transporte suministradas

El Distribuidor Mayorista y el Operador de una Planta de Abastecimiento, remitirán trimestralmente al MEM y a OSINERG, la relación de los Medios de Transporte que hayan sido abastecidas por ellos durante ese período. La información se remitirá dentro de los cinco (5) primeros días hábiles del mes siguiente al trimestre informado, en los formatos y medios tecnológicos establecidos por dichas instituciones.

Artículo 38°.- Información de cambios en el Registro de Hidrocarburos

Las Constancias de Registro emitidas por la DREM, deberán ser puestas en conocimiento del MEM en un plazo de veinticuatro (24) horas, con la finalidad de inscribirlas en el Registro de Hidrocarburos. No procederá la inscripción de las constancias de registro otorgadas con prescindencia de los requisitos exigidos en el TUPA.

El MEM hará de conocimiento de OSINERG, de los Distribuidores Mayoristas y de los Operadores de Plantas de Abastecimiento, dentro de los primeros diez (10) días hábiles de cada mes, los cambios que se hayan producido, en el mes anterior, en el Registro de Hidrocarburos, para lo cual podrá utilizar cualquier medio. Asimismo el MEM, de considerarlo conveniente, podrá publicar el Registro de Hidrocarburos, a efectos que cualquier persona tenga acceso a dicha información.

Artículo 39°.- Información a entregar al MEM

El Operador de una Planta de Abastecimiento y Planta de Abastecimiento en Aeropuerto, remitirá mensualmente al MEM, la información sobre las existencias media mensual mínima y mínima, y volúmenes mensuales despachados de cada uno de los Combustibles Líquidos de cada Planta de Abastecimiento, mantenida por los Distribuidores Mayoristas. La información se remitirá dentro de los cinco (5) primeros días hábiles del mes siguiente al informado.

Artículo 40°.- Información a entregar al OSINERG

El Operador de una Planta de Abastecimiento y Planta de Abastecimiento en Aeropuerto remitirá mensualmente al OSINERG, la información sobre la existencia diaria y media mensual mínima, los recibos diarios, así como el volumen diario y mensual despachado de cada uno de los Combustibles Líquidos por cada uno de los Distribuidores Mayoristas. La información se remitirá dentro de los cinco (5) primeros días hábiles del mes siguiente al informado, en los formatos y medios tecnológicos que OSINERG determine.

CAPITULO II

DISTRIBUIDOR MAYORISTA

Artículo 41°.- Condiciones Específicas

El Distribuidor Mayorista adquirirá los combustibles en el país o los importará, bajo la modalidad de compra que pacte con su suministrador.

Para operar en las diferentes Plantas de Abastecimiento, el Distribuidor Mayorista deberá contar con :

Una oficina

Equipos de seguridad

Sistema telefónico y telefax

Equipos de cómputo necesarios para interconectarse con OSINERG

Artículo 42°.- Obligaciones del Distribuidor Mayorista

El Distribuidor Mayorista debe :

- a) Efectuar el transporte terrestre desde la Planta de Abastecimiento hasta los Establecimientos de Venta al Público de Combustibles y Consumidores Directos, actividad que podrá realizarla con unidades de transporte propias o contratadas a terceros, garantizando la entrega de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos en las condiciones pactadas y punto de entrega declarado en la factura o guía de remisión. El punto de entrega deberá ser una instalación inscrita en el Registro de Hidrocarburos.
- b) Vender los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos autorizados, a las personas dedicadas a la actividad de Comercialización de Hidrocarburos y Consumidores Directos que tengan inscripción vigente en el Registro de Hidrocarburos.
- c) Tener un volumen mínimo de ventas, a nivel nacional, de cuatrocientos veinte mil (420 000) barriles semestralmente, el que deberá ser alcanzado en un periodo no mayor de ciento ochenta (180) días calendario de iniciadas las actividades, y que se verificará mensualmente.
- d) Mantener vigente la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil.

Artículo 43°.- Existencia de Combustibles

Únicamente los Productores y Distribuidores Mayoristas que tengan capacidad de almacenamiento propia o contratada deberán mantener en cada Planta de Abastecimiento, una existencia media mensual mínima de cada combustible almacenado, equivalente a

quince (15) días calendario de su Despacho promedio de los últimos seis (6) meses calendario anteriores al mes del cálculo de las existencias y en cada Planta de Abastecimiento una existencia mínima de cinco (5) días calendario del Despacho promedio en dicha Planta. Para ambos casos se sobreentiende que las existencias se considerarán netas descontando fondos.

Los Productores y Distribuidores Mayoristas que almacenen volúmenes de combustibles para efectos de lo establecido en el párrafo anterior en varias Plantas de Abastecimiento en la misma ciudad o área podrán sumar los volúmenes de cada combustible para cumplir con la existencia media mensual mínima. Para estos efectos, y sin perjuicio de la existencia de otras ciudades o áreas según pueda corresponder, entiéndase que están ubicadas en una misma ciudad, las Plantas de Abastecimiento localizadas en la Provincia de Lima y en la Provincia Constitucional del Callao.

Artículo 44°.- Disponibilidad de reservas de existencias

El MEM, mediante Resolución Ministerial está facultado a autorizar única y exclusivamente a entidades del Estado Peruano a adquirir parte o toda la reserva que representa la referida existencia media mensual mínima fijando el plazo de duración de dicha adquisición. El precio de venta de los combustibles será el precio de venta al público que tenga el Distribuidor Mayorista de acuerdo a sus prácticas comerciales. En este caso los Distribuidores Mayoristas no serán pasibles de sanción alguna por no mantener la referida existencia media mensual mínima durante el plazo de vigencia de la citada autorización.

Artículo 45°.- Uso de Tanques en común

Los Distribuidores Mayoristas que utilicen Tanques comunes contribuirán proporcionalmente al llenado del fondo y de las tuberías de los sistemas de recepción y despacho.

Artículo 46°.- Imposibilidad de Cumplimiento de Existencias

La imposibilidad de abastecimiento al Distribuidor Mayorista por caso fortuito o fuerza mayor, debidamente calificada por OSINERG, lo eximirá del cumplimiento de la obligación de mantener existencia media mensual mínima, en el mes de la ocurrencia.

Para tal efecto, de producirse el caso fortuito o fuerza mayor, éste deberá ser comunicado al OSINERG en el plazo de setentidós (72) horas de ocurrido.

CAPITULO III DISTRIBUIDOR MINORISTA

Artículo 47°.- Constitución

Cualquier persona natural o jurídica podrá constituirse como Distribuidor Minorista, siempre que cumpla con las disposiciones legales vigentes y las normas contenidas en el Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos o la norma que lo sustituya.

CAPITULO IV POLIZAS DE SEGURO

Artículo 48°.- Responsabilidades

El Operador de Plantas de Abastecimiento, Planta de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales y el Consumidor Directo, deberá disminuir o controlar al máximo, los eventuales riesgos que la operación de la instalación represente.

Artículo 49°.- Vigencia de la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual

El Operador de la Planta de Abastecimiento, Planta de Abastecimiento en Aeropuerto, Terminales, Importador/Exportador, Distribuidor Mayorista, Distribuidor Minorista y Consumidor Directo, deberán mantener vigente una póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual, que cubra los daños a terceros, a sus bienes y daños al ambiente que pudieren ocurrir en las instalaciones que operen y por la manipulación de combustibles u otros productos derivados de los Hidrocarburos, expedida por una compañía de seguros establecida legalmente en el país, sin perjuicio de otras pólizas que pudieran tener.

Artículo 50°.- Montos del Seguro de Responsabilidad Civil

Los montos mínimos de dicho seguro de responsabilidad civil, expresado en Unidad Impositiva Tributaria (UIT) vigente a la fecha de tomar o renovar la póliza, serán los establecidos en la Resolución que para tales efectos establezca el MEM.

TITULO QUINTO

NORMAS DE CALIDAD Y PROCEDIMIENTOS DE CONTROL VOLUMETRICO

Artículo 51°.- Calidad de los Combustibles

La clasificación, características o especificaciones y estándares de calidad de los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, de origen nacional o importado deberán cumplir con la última versión de las normas NTP respectivas, y para aquello no previsto en las normas citadas, deberán cumplir con la Norma ASTM respectiva.

En el caso de normas NTP aprobadas con posterioridad a la vigencia del presente Reglamento, el MEM establecerá la fecha en que serán aplicadas.

Artículo 52°.- Unidades de medida

Las unidades de medida que deben utilizarse para indicar las características y las transacciones de los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, deberán expresarse en Metros Cúbicos, Litros (acompañado de su equivalencia en barriles o galones) o unidades de peso, según corresponda.

La presente disposición será aplicable progresivamente, pudiendo el MEM dictar las normas complementarias necesarias.

Artículo 53°.- Coloración de Gasolinas

La coloración de las gasolinas evita su adulteración. Su color debe ser autorizado mediante Resolución Directoral. En el caso que una Refinería o un Distribuidor Mayorista, por razones técnicas o comerciales, decidiera cambiar la coloración de las mismas deberá previo a su comercialización, solicitar su autorización.

Artículo 54°.- Uso de marcadores sensibles

A fin de evitar la adulteración de combustibles para uso motor, las empresas productoras, o Distribuidores Mayoristas que importen combustibles deberán adicionar al kerosene, Diesel 1 u otro producto que OSINERG determine y que por su precio se pueda utilizar para adulteración, productos químicos marcadores o trazadores que sean detectables mediante reacción colorimétrica, debiendo sus características y métodos de detección estar aprobados y autorizados por el MEM.

Cada persona que participa en la comercialización asume la responsabilidad por el control que sea necesario para cumplir con esta obligación.

Artículo 55°.- Procedimiento de muestreo para el control de calidad

Cuando la ejecución de pruebas rápidas de control de calidad, tal como detección visual o mancha aceitosa, arrojen resultados positivos o dudosos sobre la calidad de los Combustibles, éstos deben ser verificados por un análisis completo a cargo de un laboratorio reconocido, y establecer la responsabilidad del caso. Para este fin, se deberá proceder de la siguiente forma:

- a) Para las muestras se utilizarán recipientes limpios y con una capacidad no menor de un (1) galón o cuatro (4) litros, cuyas tapas deberán cerrar herméticamente el envase con objeto de evitar la evaporación de las fracciones livianas de Combustible. Dichos envases deberán estar rotulados indicando la fecha, hora, tipo de producto, autoridad que interviene y establecimiento de donde procede la muestra.
- b) Las tapas de los envases que se utilicen para el muestreo serán convenientemente protegidas con cinta de papel engomado, las que serán firmadas por la autoridad y el representante del establecimiento de donde procede la muestra.
- c) La autoridad competente, tomará no menos de tres (3) muestras ni más de cinco (5) muestras de un (1) galón o cuatro (4) litros cada una, directamente de los surtidores o Tanques, las que se distribuirán de la forma siguiente:
Una (1) o más muestras serán sometidas a los análisis correspondientes.
Una (1) muestra quedará para fines de dirimencia en poder de la autoridad competente.
Una (1) muestra quedará en poder del responsable del establecimiento.

Sin perjuicio de lo indicado anteriormente, la autoridad competente podrá realizar el procedimiento de muestreo sin la ejecución de pruebas rápidas.

Artículo 56°.- Cilindros Patrones

La Planta de Abastecimiento y Planta de Abastecimiento en Aeropuertos deberán tener Cilindro Patrón o Serafín calibrados por el Laboratorio Nacional de Metrología del INDECOPI o por una empresa de servicios metrológicos, de acuerdo a la NTP vigente.

La calibración tendrá una validez máxima de dos (2) años calendario, salvo que el Cilindro Patrón presente signos de abolladuras o deterioro, que obligará a una nueva calibración o reemplazo de éste.

Artículo 57°.- Calibración de equipos

Los Operadores de las Plantas de Abastecimiento y Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos deberán efectuar cada seis (06) meses como mínimo, la calibración de sus equipos de medición y llevar un registro de sus resultados.

TITULO SEXTO

IDENTIFICACION E INFORMACION DE LOS PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES LIQUIDOS Y OTROS PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS

Artículo 58°.- Identificación de Combustibles y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos

Los Distribuidores Mayoristas, deberán identificar los Combustibles y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que comercializan en los documentos que se emplean para su comercialización, para su publicidad y en los lugares de almacenamiento o venta al público, en la forma que a continuación se indica:

- a) **GASOLINA:** Gasolina para uso automotor con referencia al número de Octano Research (RON).
- b) **KEROSENE:** Kerosene.

- c) **DIESEL:** Petróleo Diesel para uso motor industrial, con referencia al número de grado establecido en la NTP correspondiente.
- d) **PETROLEO INDUSTRIAL:** Combustible residual, con referencia al número de grado establecido en la NTP correspondiente.
- e) **LUBRICANTE:** nombre asignado por el fabricante, seguido por la sigla SAE y el grado correspondiente (caso de uso motor) o ISO y el grado correspondiente (caso de uso industrial)
- f) **GRASA LUBRICANTE:** El nombre asignado por el fabricante, con referencia al grado NLGI.
- g) **GASOLINA DE AVIACION:** Gasolina de uso en aviación, con referencia al número de octanaje (OCTANO AVIACION).
- h) **TURBO:** Combustible para uso en turbinas de aviación y su correspondiente tipo establecido en la NTP correspondiente.
- i) **MARINE FUELS:** Combustibles de uso marino. Las siglas MF o IFO, con referencia al número de grado establecido en la NTP correspondiente.
- j) **ASFALTO O BREA:** Asfaltos y Brea, con referencia al tipo establecido en las normas oficiales vigentes.
- k) **SOLVENTES:** El nombre del solvente y grado, en caso de tenerlo.
- l) **ACEITE PARA TRANSFORMADORES:** Aceite para transformadores: y el grado correspondiente.
- m) **INSUMOS QUÍMICOS:** Nombre del insumo químico.

Artículo 59°.- Precios

Los precios relacionados con petróleo crudo y los productos derivados se rigen por la oferta y la demanda, de acuerdo al artículo 77° de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos.

Artículo 60°.- Exhibición de precios y horario de atención

Los Distribuidores Mayoristas de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos están obligados a colocar los precios por galón de los Combustibles que expendan, en lugares visibles.

Asimismo, deberán exhibir el horario de atención al público, desde el lugar que permita su fácil apreciación.

Los Distribuidores Mayoristas deberán indicar en el comprobante de pago, la temperatura en que se entregan los Combustibles Líquidos.

TITULO SEPTIMO

AUTORIZACIONES Y REGISTROS

CAPITULO I

PLANTAS DE ABASTECIMIENTO, PLANTAS DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTOS, TERMINALES Y CONSUMIDORES DIRECTOS

Artículo 61°.- Trámite para la obtención del Informe Técnico Favorable

El interesado realizará ante OSINERG un único trámite para obtener el Informe Técnico Favorable respectivo, que comprende desde el proyecto del diseño de las obras hasta su construcción.

Para estos efectos, el interesado deberá presentar la documentación técnica siguiente:

1. Memoria Descriptiva del Proyecto, incluyendo los sistemas y equipos de seguridad.
2. Especificaciones Técnicas de construcción y de materiales.

3. Planos de instalaciones para atraque de naves, líneas submarinas, brazos de carga, muelles y facilidades para atención a naves y barcazas, si fuera el caso.
4. Cronograma de ejecución del proyecto.
5. Plan de Contingencias para la etapa de Instalación, de las Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos y Terminales.
6. Planos :
 - 6.1 De Ubicación en escala 1:500, con indicación, según sea el caso, de distancias a calles, pistas, veredas, vías de ferrocarril, carreteras, postes y torres que conduzcan cables de media y alta tensión, estaciones y subestaciones eléctricas, centros de transformación y transformadores eléctricos u otras instalaciones donde pueda existir fuego abierto, así como semáforos indicando la sección vial.
 - 6.2 De Situación, para las instalaciones en tierra, en escala 1:5 000, con indicación de centros asistenciales, religiosos, educacionales, mercados, cines, teatros, restaurantes, centros comerciales, lugares de patrimonio cultural, reservas nacionales, zonas militares y policiales, comisarías, establecimientos penitenciarios, lugares de espectáculos públicos, edificios u otras instalaciones.
 - 6.3 De Distribución en escala 1:100, señalando las partes integrantes, aplicables al proyecto, tales como y según sea el caso, zonas de Tanques, Tanques con sus respectivas capacidades, cercos, acceso, estacionamiento, oficinas, estaciones de bombeo, ventilaciones, Islas, Surtidores y dispensadores, zonas de lubricación, aire comprimido, oficinas y otros contemplados para los diferentes servicios, según corresponda.
 - 6.4 Diagramas de proceso de los sistemas requeridos para las instalaciones para almacenamiento de Combustibles como: sistemas de transferencia de los Combustibles, sistemas de tratamiento de drenajes y recuperación de Combustibles, sistema de recuperación de vapores de gasolina, sistema contraincendio, sistema de automatización, si fuera el caso.
 - 6.5 Planos de obras civiles en escala 1:100, aplicables al proyecto, como: explanaciones, pistas, veredas, drenaje pluvial, fundaciones de Tanques y equipos, edificaciones, accesos, drenaje industrial y sanitarios y otros planos de obras especiales.
 - 6.6 Planos de obras metalmecánicas, aplicables al proyecto, como: Tanques de almacenamiento de líquidos, tuberías para transferencia de líquidos, montaje de equipos de bombeo, montaje de equipos de tratamiento, generación de vapor, y otros planos de obras especiales.
 - 6.7 Planos de obras eléctricas e instrumentación, aplicables al proyecto, como: diagramas unifilares eléctricos, sistemas de protección atmosférica y puesta a tierra, red de cables de energía, red de iluminación exterior, sistema de generación eléctrica.
 - 6.8 Planos de instalación de Tanques, tuberías y accesorios.
 - 6.9 Planos de circulación, señalando los recorridos de ingresos y salidas a la Planta de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuerto o Terminales, y de acceso y salida a los Tanques de despacho.
 - 6.10 Planos de sistemas de seguridad contra incendios, a escala 1:100.

OSINERG establecerá en su TUPA, la documentación administrativa que el interesado deberá adjuntar a la documentación técnica.

Artículo 62º.-Calificación de Profesionales y presentación de planos

El proyecto deberá ser desarrollado por profesionales en la especialidad correspondiente, colegiados, hábiles y con experiencia en la ejecución de proyectos similares. Las especialidades de los profesionales, serán acordes con la parte del proyecto que ellos desarrollen.

Los planos que se requieran presentar a OSINERG para el diseño y construcción deben ser firmados por el interesado o su representante legal, y un profesional colegiado.

Artículo 63°.-Certificado de Diseño de Obras

Previa evaluación, OSINERG emitirá el Certificado de Diseño de Obras en un plazo máximo de veinte (20) días hábiles contados desde la presentación de la solicitud. De existir observaciones al proyecto, éstas deberán ser comunicadas en un plazo igual, debiendo el interesado subsanarlas en un plazo máximo de treinta (30) días hábiles contados desde la notificación. Dicho plazo podrá ser prorrogado a solicitud del interesado por treinta (30) días hábiles más; vencidos los plazos el procedimiento incurrirá en abandono.

Artículo 64°.- Licencia de Construcción

Para obtener la Licencia de Construcción de los establecimientos señalados en el presente capítulo, el interesado deberá presentar a la Municipalidad Distrital correspondiente, adicionalmente a los requisitos que dicho órgano exija, la copia del Certificado de Diseño de Obras emitido por el OSINERG.

Artículo 65°.- Cronograma de Actividades y realización de pruebas

Obtenida la Licencia de Construcción, el interesado presentará a OSINERG copia de la Licencia y el cronograma de las actividades de construcción e instalación, precisando la fecha en que se realizarán las pruebas de los Tanques, tuberías y demás equipos, a efectos que dicho Organismo realice la verificación correspondiente. Sin perjuicio de lo indicado anteriormente, el interesado y OSINERG podrán acordar una fecha para la verificación de dichas pruebas, la misma que no deberá ser diferida en más de noventa (90) días hábiles de la fecha indicada en el cronograma. Dichas pruebas deberán constar en un acta que levantará OSINERG en presencia del interesado.

De existir observaciones, el interesado y OSINERG podrán acordar una nueva fecha para la verificación de las citadas pruebas.

Artículo 66°.- Emisión de Informe Técnico Favorable

Concluida la construcción e instalación, OSINERG emitirá, si corresponde, el Informe Técnico Favorable del establecimiento.

Artículo 67°.- Licencia Municipal de Funcionamiento

Para obtener la Licencia Municipal de Funcionamiento, el interesado deberá presentar a la Municipalidad Distrital correspondiente, adicionalmente a los requisitos que dicho órgano exija, la copia del Informe Técnico Favorable de los establecimientos emitido por el OSINERG.

Artículo 68°.- Solicitud de Constancia de Registro

Obtenida la Licencia Municipal, el interesado solicitará al MEM o DREM, según corresponda, la Constancia de Registro, para lo cual deberá presentar copia del Informe Técnico Favorable, copia de la Licencia expedida por la Municipalidad y copia de la Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual. Asimismo, deberá presentar copia del permiso otorgado por DICAPI o copia de la autorización otorgada por la administración del Aeropuerto, según sea el caso.

Con la documentación presentada el MEM o la DREM, según corresponda emitirá la Constancia de Registro respectiva, en un plazo máximo de cinco (05) días hábiles contados desde la fecha de presentación de la solicitud.

Artículo 69°.- Operación de Plantas de Abastecimiento y Terminales

Para que las Plantas de Abastecimiento y Terminales operen deberán tener vigentes la Constancia de Registro y la Licencia Municipal de Funcionamiento y en los

casos que cuenten con facilidades para acoderamiento y atención a naves o barcasas, deberán tener adicionalmente la Autorización de la Capitanía de Puertos.

Artículo 70°.- Modificación de Instalaciones

El proyecto de modificación de las Instalaciones o equipamiento de un Establecimiento, modificará la data del Registro de Hidrocarburos, en consecuencia seguirá el procedimiento indicado en los artículos precedentes del presente Capítulo.

CAPITULO II

OPERADORES DE PLANTAS DE ABASTECIMIENTO, PLANTAS DE ABASTECIMIENTO EN AEROPUERTOS Y TERMINALES

Artículo 71°.- Requisitos de obtención de registros

Para obtener el registro como Operador de una Planta de Abastecimiento, Planta de Abastecimiento en Aeropuertos o Terminal, excepto para aquellos que se registraron de conformidad con lo establecido en el Capítulo I del presente Título, el interesado deberá presentar una solicitud al MEM, acompañada de lo siguiente:

- a) Nombre, nacionalidad y domicilio legal.
- b) Documento que acredite al representante legal o apoderado, si fuera el caso.
- c) Copia del Testimonio de Constitución Social si se trata de persona jurídica o copia de la Libreta Electoral o del Carné de Extranjería si se trata de persona natural.
- d) Licencia Municipal de Funcionamiento otorgada por la Municipalidad Provincial correspondiente.
- e) Copia del contrato de arrendamiento o del contrato de servicio u otra modalidad similar de contratación, que acredite la operación de la Planta de Abastecimiento, Planta de Abastecimiento en Aeropuerto o Terminal.
- f) Autorización de la Dirección General de Capitanía y Guardacostas cuando corresponda.

Artículo 72°.- Emisión de Constancia de Registro

De no existir observaciones a la documentación presentada de conformidad con el artículo anterior, el MEM emitirá la Constancia de Registro en un plazo no mayor de 10 días hábiles contados desde la presentación de la referida documentación.

CAPITULO III

IMPORTADOR/EXPORTADOR

Artículo 73°.-Requisitos para Importador/Exportador

El Importador/Exportador, a efectos de inscribirse en el Registro de Hidrocarburos, deberá presentar una solicitud indicando y adjuntando lo siguiente :

- a) Nombre, nacionalidad y domicilio legal.
- b) Documento que acredite al representante legal o apoderado, si fuera el caso.
- c) Copia del Testimonio de Constitución Social
- d) Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil

Asimismo, deberá comunicar al MEM, cada vez que ingrese al país petróleo o combustible líquido o productos derivados de los Hidrocarburos, indicando los volúmenes a importar, así como la identificación de los mismos adjuntando la autorización otorgada por ADUANAS del ingreso y salida del Combustible y Otro Producto Derivado de los Hidrocarburos.

CAPITULO IV DISTRIBUIDOR MAYORISTA

Artículo 74°.-Requisitos para su calificación

- a) Nombre, nacionalidad y domicilio legal.
- b) Documento que acredite al representante legal o apoderado, si fuera el caso.
- c) Copia del Testimonio de Constitución Social
- d) Acreditar experiencia técnica para ejercer tales actividades.
- e) Contrato de suministro de combustibles o documentos que acrediten el abastecimiento continuo, excepto para la empresas de refinación que se constituyan como Distribuidor Mayorista.
- f) Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil

Artículo 75°.- Emisión de Constancia de Registro

De no existir observaciones a la documentación presentada de conformidad con el artículo anterior, el MEM emitirá la Constancia de Registro en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles contados desde la presentación de la referida documentación. Se emitirá Constancia de Registro por cada Planta de Abastecimiento de donde se despache el Combustible.

CAPITULO V DISTRIBUIDOR MINORISTA

Artículo 76°.- Requisitos para la obtención del Registro

Para obtener el Registro como Distribuidor Minorista, el interesado deberá presentar una solicitud al MEM o DREM, según corresponda, acompañando lo siguiente:

1. Nombre, nacionalidad y domicilio legal.
2. Informe Técnico Favorable del OSINERG del Camión Cisterna o Camión Tanque o copia de la Constancia de Registro vigente del Medio de Transporte a ser utilizado.
3. Tarjeta de Propiedad
4. Tarjeta de Cubicación

Artículo 77°.- Emisión de Constancias de Registro

De no existir observaciones a la documentación presentada de conformidad con el artículo anterior, el MEM o la DREM según corresponda, emitirá la Constancia de Registro en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles contados desde la presentación de la referida documentación.

Asimismo, el Camión Cisterna o Camión Tanque calificado como el medio que utiliza el Distribuidor Minorista para realizar su actividad de comercialización, no podrá ser objeto de inscripción en el Registro de Hidrocarburos para realizar simultáneamente el servicio de transporte.

CAPITULO VI CONSTANCIA DE REGISTRO

Artículo 78°.- Derechos que otorga la Constancia de Registro

La Constancia de Registro permitirá que el interesado pueda operar Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales e Instalaciones de Combustibles de Consumidores Directos, así como permitirá la comercialización de Combustibles Líquidos por parte de Distribuidores Mayoristas, Distribuidores Minoristas e Importadores/Exportadores, según corresponda. Asimismo, permitirá al Consumidor Directo a adquirir de los Distribuidores Mayoristas los Combustibles que han sido autorizados.

La Constancia de Registro sólo faculta al usuario a adquirir para el establecimiento, los Combustibles indicados en ésta.

TITULO OCTAVO INFORMACIÓN

Artículo 79°.-Información a proporcionar

Los Operadores de las Plantas de Abastecimiento, Plantas de Abastecimiento en Aeropuertos, Terminales, los Consumidores Directos, los Distribuidores Mayoristas, los Importadores/Exportadores y los Distribuidores Minoristas, están obligados a proporcionar la información necesaria para el cumplimiento de las funciones de las autoridades competentes, en la oportunidad, formatos y medios tecnológicos que éstas autoridades determinen.

Los Distribuidores Mayoristas y Distribuidores Minoristas remitirán mensualmente al OSINERG la información de cada uno de los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos de su propiedad en cada Planta de Abastecimiento, que a continuación se señala:

- a) Volúmenes diarios de venta, diferenciando las ventas realizadas de sus propias existencias almacenadas de aquellas realizadas de los combustibles adquiridos en propiedad de otro Distribuidor Mayorista en el punto de despacho de la Planta de Abastecimiento.
- b) Transferencias entre Plantas de Abastecimiento y los destinatarios de las mismas.
- c) Recibos diarios y los orígenes de los mismos.
- d) Existencia diaria inicial y la media mensual mínima.

La información se remitirá dentro de los cinco (5) primeros días hábiles del mes siguiente al informado, en los formatos y medios tecnológicos que OSINERG determine.

El Distribuidor Mayorista deberá informar al Operador de la Planta de Abastecimiento, sobre los cambios producidos en el volumen de su propiedad, como consecuencia de ventas realizadas a otros Distribuidores Mayoristas.

Artículo 80°.- Información de las características de los Combustibles

Los Distribuidores Mayoristas, están obligados a informar al MEM, cada uno de los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que comercialicen, detallando su clasificación, características y especificaciones.

TITULO NOVENO SUPERVISION

Artículo 81°.- Supervisión

Si en el proceso de supervisión, OSINERG detectara el incumplimiento de las normas de operación, seguridad y medio ambiente, estará facultado a exigir el cumplimiento de dichas normas, sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan.

Artículo 82°.- Intercambio de Información

OSINERG podrá cruzar la información proporcionada por las personas que actúan en el proceso de comercialización de Combustibles Líquidos, a fin de fiscalizar que las actividades de comercialización se realicen conforme a las autorizaciones y registro vigente otorgados por el MEM y las DREM.

TITULO DECIMO

INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 83°.-Aplicación de sanciones

Las sanciones por las infracciones contempladas en el presente Reglamento serán determinadas por el OSINERG.

Sin perjuicio de las responsabilidades civiles o penales a que hubiere lugar, se considera infracción sancionable cualquier incumplimiento de las disposiciones legales y técnicas contenidas en el presente Reglamento.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- Los Distribuidores Mayoristas contarán con un plazo de ciento ochenta (180) días calendario, contados a partir de la vigencia del presente Reglamento para dar cumplimiento a las disposiciones que se establecen en el Capítulo Segundo del Título IV, con excepción de lo dispuesto en el inciso a) del Artículo 42° del presente. Transcurrido dicho plazo sin que cumplan con las disposiciones contenidas en el referido Capítulo, se revocará la inscripción en el Registro de Hidrocarburos.

SEGUNDA.- Los Distribuidores Mayoristas a efectos de cumplir con lo dispuesto en el inciso a) del Artículo 42° del presente Reglamento, dispondrán de los plazos siguientes :

Seis (6) meses contados a partir de la vigencia del presente Reglamento, para efectuar el transporte terrestre de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos en las Provincias donde están ubicadas las Plantas de Abastecimiento.

Seis (6) meses contados a partir del vencimiento del plazo anterior, para efectuar el transporte terrestre de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos en los Departamentos donde están ubicadas las Plantas de Abastecimiento.

Seis (6) meses contados a partir del vencimiento del plazo anterior para efectuar el transporte terrestre de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos a nivel nacional.

TERCERA.- Al 01 de Octubre de 2002, los sistemas de despacho a Medios de Transporte Terrestre para Hidrocarburos Líquidos Clase I y Clase II, deberán ser de carga por el fondo con sistema de recuperación de vapores, excepto aquellos que normalmente son despachados a temperaturas por encima de la ambiental. En este sentido, los Operadores de Plantas de Abastecimiento atenderán únicamente a los Medios de Transporte Terrestre que tengan instalado el sistema de llenado por la parte inferior y sistema de recuperación de vapores.

Asimismo, a partir de la referida fecha, la aplicación de aditivos al combustible debe realizarse exclusivamente utilizando dosificadores conectados con la línea de llenado a los Medios de Transporte Terrestre y mediante instalaciones fijas en las Plantas de Abastecimiento.

CUARTA.- Al 01 de Octubre de 2002, las Plantas de Abastecimientos existentes deberán tener instalado el sistema de quemado o de procesamiento a que se refiere el Artículo 13° del presente Reglamento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

PRIMERA.- Los Distribuidores Mayoristas, Consumidores Directos y Distribuidores Minoristas deberán cumplir las normas para control de órdenes de pedido que emitirá OSINERG.

SEGUNDA.- La DGH o DREM podrán revocar cualesquiera de las autorizaciones e inscripciones otorgadas, si se detectara violación de la reglamentación vigente o en caso que exista falsedad en los reportes o informes sobre los que se ha basado la autorización e inscripción.

TERCERA.- Los Operadores de Planta, los Distribuidores Mayoristas y Distribuidores Minoristas, no deberán expender Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos a Consumidores Directos, Transportistas y Otras Personas que realizan Actividades de Comercialización de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos que no se encuentren con inscripción vigente en el Registro de Hidrocarburos.

DISPOSICIÓN FINAL

UNICA.- Derógase la Resolución Ministerial N° 401-2000-EM/VME.

ANEXO 4

**“Resultados del cálculo teórico
de pérdidas físicas”**

Resultados del cálculo teórico de pérdidas aplicando API Chapter 19: Evaporative Loss Measurement, Section 1 – Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks (Caso 1: Diesel 2)

Datos

Producto : Diesel 2		
Diámetro (pies)	D	38.58
Altura (pies)	H _s	24.84
Pendiente de techo cónico (pies/pie)	S _R	0.0625
Altura de nivel de combustible (pies)	H _L	16.40
Máximo nivel de combustible		36.65
Color gris ligero en buenas condiciones (α) -Techo		0.54
Color gris ligero en buenas condiciones (α) -Casco		0.54
Presión de venteo - respiración (psi)		0.03
Vacío de venteo - respiración (psi)		-0.03
Presión de vapor Reid (psi)	P _{VR}	0.1
Movimiento por año (galones)	Q	10950000
Máxima Temperatura ambiente (°F)	T _{AX}	65
Mínima Temperatura ambiente (°F)	T _{AN}	40
Insolación solar total por día en una superficie BTU/pie ²	I	1200
Presión atmosférica a 4000 msnm (psi)	P _A	8.7

Peso molecular del vapor en stock (lb/lb-mole)	M _v	130	(Tabla 6)
Densidad de vapor condensado a 60°F (lb/gal)	W _{vc}	6.1	(Tabla 6)
Presión de vapor a 60°F (psia)	P _v	0.00648	(Tabla 6)
Constantes para ecuación de presión de vapor	A	12.101	(Tabla 6)
Constantes para ecuación de presión de vapor	B	10475.5	(Tabla 6)
Volumen de vapor en el tanque (pie ³)	V _v	10328.00	(2)
Vacío de vapor (pies)	H _{vo}	8.83	(11)
Altura del tanque (pies)	H _s	24.84	Dato
Altura del techo cónico (pies)	H _{RO}	0.40	(12)
Pendiente del techo cónico (pies/pie)	S _R	0.0625	Dato
Radio del tanque (pies)	R _s	19.29	Dato
Altura de nivel de combustible (pies)	H _L	16.40	Dato
Temperatura ambiente diaria promedio (°R)	T _{AA}	512.5	(18)
Rango de temperatura ambiente (°R)	ΔT _A	485	(19)
Temperatura bruta del líquido (°R)	T _B	514.74	(21)
Temperatura promedio de la superficie de líquido (°R)	T _{LA}	518.87	(22)
Rango de temperatura de vapor diario (°R)	ΔT _v	367.34	(23)
Temperatura máxima de la superficie de líquido (°R)	T _{LX}	610.71	(24)
Temperatura mínima de la superficie de líquido (°R)	T _{LN}	427.04	(25)
Presión de vapor del stock a la máxima temperatura diaria de la superficie del líquido (psia)	P _{VX}	0.006397	(26)
Presión de vapor del stock a la temperatura promedio diaria de la superficie del líquido (psia)	P _{VA}	0.000307	(27)
Presión de vapor del stock a la mínima temperatura diaria de la superficie del líquido (psia)	P _{VN}	0.000004	(28)
Rango de presión de vapor diario (psia)	ΔP _v	0.006393	(34)
Rango de seteo de presión de venteo-respirador (psi)	ΔP _B	0	por ser techo conico fijo

Factor de Saturación del vapor ventilado	K _s	0.999856	(37)
Movimiento anual neto (barriles/año)	Q	347619.0	Dato

Factor de volumen de ventas	K_N	1
Factor de producto	K_P	1
Factor de expansión del espacio de vapor	K_E	0.7087

(40)

(43)

(4)

Densidad de vapor de stock (lb/pie ³)	W_V	0.00000717
---	-------	------------

$$W_V = \frac{M_V P_{VA}}{R T_{LA}}$$

Pérdida por almacenamiento (lb/año)	L_S	19.16
Pérdida por almacenamiento (barriles/año)	L_S	0.07

$$L_S = 365 (V_V K_E) (W_V K_S)$$

Pérdida por Trabajo (lb/año)	L_W	13.88
Pérdida por Trabajo (lb/año)	L_W	0.04

$$L_W \text{ (pounds per year)} = 0.0010 M_V P_{VA} Q K_N K_P$$

Pérdidas Totales (lb/año)	L_T	33.04
Pérdidas Totales (barriles/año)	L_T	0.11

$$L_T = L_W + L_S$$

NOTA: Las referencias de las ecuaciones y tablas están de acuerdo con lo indicado en "Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 19 - Evaporative Loss Measurement, Section 1 - Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks" Publicación API 2518, Segunda Edición, Octubre 1991.

Resultados del cálculo teórico de pérdidas aplicando API Chapter 19: Evaporative Loss Measurement, Section 1 – Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks (Caso 2: Gasolina 84 oct)

Datos

Producto: Gasolina		
Diámetro (pies)	D	38.58
Altura (pies)	H _S	24.84
Pendiente de techo cónico	S _R	0.0625
Nivel de combustible	H _L	16.40
Máximo nivel de combustible		36.65
Color gris ligero en buenas condiciones (α) -Techo		0.54
Color gris ligero en buenas condiciones (α) -Casco		0.54
Presión de venteo - respiración (psi)		0.03
Vacío de venteo - respiración (psi)		-0.03
Presión de vapor Reid (psi)	P_{VR}	10
Composición del vapor y líquido no es dato		
Movimiento por año (galones)	Q	10950000
Máxima Temperatura ambiente (°F)	T _{AX}	65
Mínima Temperatura ambiente (°F)	T _{AN}	40
Insolación solar total por día en una superficie BTU/pie ²	I	1200
Presión atmosférica a 4000 msnm (psi)	P _A	8.70

Peso molecular del vapor en stock (lb/lb-mole)	M_v	64	Gasolina (Tabla 6)
Densidad de vapor condensado a 60°F (lb/gal)	W_{vc}	5.12	(38)
Presión de vapor a 60°F (psia)	P_v	0.94	(27)
Slope de Destilación a 10% Porcentaje de Volumen Evaporado (°F/vol%)	S	3.00	Tabla 8
Constantes para ecuación de presión de vapor	A	11.72	(29)
Constantes para ecuación de presión de vapor	B	6126.13	(30)
Volumen de vapor en el tanque (pie³)	V_v	10328.00	(2)
Vacío de vapor (pies)	H_{vo}	8.83	(11)
Altura del tanque (pies)	H _S	24.84	Dato
Altura del techo cónico (pies)	H _{RO}	0.40	(12)
Pendiente del techo cónico (pies/pie)	S _R	0.06	Dato
Radio del tanque (pies)	R _S	19.29	Dato
Altura de nivel de combustible (pies)	H _L	16.40	Dato
Temperatura ambiente diaria promedio (°R)	T _{AA}	512.50	(18)
Rango de temperatura ambiente (°R)	ΔT _A	485.00	(19)
Temperatura bruta del líquido (°R)	T _B	514.74	(21)
Temperatura promedio de la superficie de líquido (°R)	T _{LA}	518.87	(22)
Rango de temperatura de vapor diario (°R)	ΔT _v	367.34	(23)
Temperatura máxima de la superficie de líquido (°R)	T _{LX}	610.71	(24)
Temperatura mínima de la superficie de líquido (°R)	T _{LN}	427.04	(25)
Presión de vapor del stock a la máxima temperatura diaria de la superficie del líquido (psia)	P _{VX}	5.434774	(26)
Presión de vapor del stock a la temperatura promedio diaria de la superficie del líquido (psia)	P _{VA}	0.920711	(27)
Presión de vapor del stock a la mínima temperatura diaria de la superficie del líquido (psia)	P _{VN}	0.072682	(28)
Rango de presión de vapor diario (psia)	ΔP _v	5.362092	(34)
Rango de seteo de presión de venteo-respirador (psi)	ΔP _B	0	por ser techo conico fijo

Factor de Saturación del vapor ventilado	K_s	0.698782
Movimiento anual neto (barriles/año)	Q	347619.0
Factor de volumen de ventas	K _N	1
Factor de producto	K _P	1
Factor de expansión del espacio de vapor	K _E	1.3968926

(37)
Dato
(40)
(43)
(4)

Densidad de vapor de stock (lb/ple3)	W_v	0.010582820
---	----------------------	--------------------

$$W_V = \frac{M_V P_{VA}}{R T_{LA}}$$

Pérdida por almacenamiento (lb/año)	L_s	38941.72
Pérdida por almacenamiento (barriles/año)	L_s	181.09

$$L_S = 365 (V_V K_E) (W_V K_S)$$

Pérdida por Trabajo (lb/año)	L_w	20483.62
Pérdida por Trabajo (barriles/año)	L_w	55.21

$$L_w \text{ (pounds per year)} = 0.0010 M_V P_{VA} Q K_N K_P$$

Pérdidas Totales (lb/año)	L_T	59425.35
Pérdidas Totales (barriles/año)	L_T	236.30

$$L_T = L_w + L_S$$

NOTA: Las referencias de las ecuaciones y tablas están de acuerdo con lo indicado en "Manual of Petroleum Measurement Standards, Chapter 19 - Evaporative Loss Measurement, Section 1 - Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks" Publicación API 2518, Segunda Edición, Octubre 1991.

ANEXO 5

“Normativa relacionada con los límites permisibles de emisiones atmosféricas”



**REGLAMENTO DE ESTANDARES
NACIONALES DE CALIDAD
AMBIENTAL DEL AIRE**

**DECRETO SUPREMO
· N° 074-2001-PCM
24 de Junio de 2001**

**Organismo Supervisor de la Inversión en Energía
Lima – Perú
2005**

DECRETO SUPREMO N° 074-2001-PCM

REGLAMENTO DE ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 2° inciso 22) de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el Artículo 67° de la Constitución Política del Perú señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales;

Que la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, establece la responsabilidad del Estado de promover el aprovechamiento sostenible de la atmósfera y su manejo racional, teniendo en cuenta su capacidad de renovación;

Que, el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en su Título Preliminar, Artículo 1° establece que es obligación de todos la conservación del ambiente y consagra la obligación del Estado de prevenir y controlar cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que puedan interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad;

Que, siendo los Estándares de Calidad Ambiental del Aire, un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación del aire sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y promover el desarrollo sostenible,

Que, de conformidad con el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999, para Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, conformándose el Grupo de Estudio Técnico Ambiental "Estándares de Calidad del Aire" - GESTA AIRE, con la participación de 20 instituciones públicas y privadas que ha cumplido con proponer los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire bajo la coordinación del Consejo Nacional del Ambiente;

Que, con fecha 8 de diciembre de 1999, fue publicada en El Peruano la Resolución Presidencial N° 078-99-CONAM-PCD, conteniendo la propuesta de Estándares nacionales de calidad ambiental del aire acompañada de la justificación correspondiente, habiéndose recibido observaciones y sugerencias

las que se han incorporado dentro del proyecto definitivo, el que fue remitido a la Presidencia de Consejo de Ministros;

Que, el presente Reglamento ha sido consultado con el sector privado y la sociedad civil por más de dos años, desde su formulación técnica hasta su aprobación político-institucional con el objeto de lograr el consenso de los sectores empresariales pesqueros, mineros e industriales, incluyendo a las organizaciones no gubernamentales especializadas en medio ambiente, así como las instituciones públicas vinculadas a la calidad del aire, lográndose así el equilibrio entre los objetivos de protección de la salud como el de tener reglas claras para la inversión privada en el mediano y largo plazo;

Que, la Comisión Ambiental Transectorial ha analizado a profundidad el contenido del presente reglamento en sus aspectos técnico-ambientales, competencias institucionales y estrategia de aplicación, habiendo aprobado por consenso su contenido y recomienda que el Consejo de Ministros apruebe la presente norma;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8) del Artículo 118° de la Constitución Política del Perú y el inciso 2) del Artículo 3° Decreto Legislativo N° 560, Ley del Poder Ejecutivo; y,

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

SE DECRETA:

Artículo 1°.- Apruébese el "Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire" el cual consta de 5 títulos, 28 artículos, nueve disposiciones complementarias, tres disposiciones transitorias y 5 anexos, los cuales forman parte del presente Decreto Supremo.

Artículo 2°.- Quedan derogadas todas las normas que se opongan al presente Decreto Supremo.

Artículo 3°.- El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros.

Dado en la Casa de Gobierno en Lima, a los veintidós días del mes de junio del año dos mil uno.

VALENTIN PANIAGUA CORAZAO Presidente Constitucional de La Republica

JUAN INCHAUSTEGUI VARGAS
Ministro de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales
Internacionales Encargado de la Presidencia del Consejo De Ministros

REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE

TITULO I

Objetivo, Principios y Definiciones

Artículo 1.- Objetivo.- Para proteger la salud, la presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente.

Artículo 2.- Principios.- Con el propósito de promover que las políticas públicas e inversiones públicas y privadas contribuyan al mejoramiento de la calidad del aire se tomarán en cuenta las disposiciones del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, así como los siguientes principios generales:

- a) La protección de la calidad del aire es obligación de todos
- b) Las medidas de mejoramiento de la calidad del aire se basan en análisis costo - beneficio
- c) La información y educación a la población respecto de las prácticas que mejoran o deterioran la calidad del aire serán constantes, confiables y oportunas.

Artículo 3.- Definiciones.- Para los efectos de la presente norma se considera:

- a) Análisis costo – beneficio.- Estudio que establece los beneficios y costos de la implementación de las medidas que integrarían los Planes de Acción. Dicho estudio considerará los aspectos de salud, socioeconómicos y ambientales.
- b) Contaminante del aire.- Sustancia o elemento que en determinados niveles de concentración en el aire genera riesgos a la salud y al bienestar humanos.
- c) Estándares de Calidad del Aire.- Aquellos que consideran los niveles de concentración máxima de contaminantes del aire que en su condición de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana, los que deberán alcanzarse a través de mecanismos y plazos detallados en la presente norma. Como estos Estándares protegen la salud, son considerados estándares primarios.
- d) Forma del Estándar.- Descripción de la manera como se formulan los valores medidos mediante la metodología de monitoreo aprobada durante los períodos de medición establecidos.
- e) Gesta Zonal de Aire.- Grupo de Estudio Técnico Ambiental de la Calidad del Aire encargado de formular y evaluar los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire en una Zona de Atención Prioritaria

- f) **Valores Referenciales.-** Nivel de concentración de un contaminante del aire que debe ser monitoreado obligatoriamente, para el establecimiento de los estándares nacionales de calidad ambiental del aire. Los contaminantes con valores referenciales podrán ser incorporados al Anexo 1 antes del plazo establecido en el artículo 22° del presente reglamento, debiendo cumplirse con el procedimiento establecido en el Decreto Supremo N° 044-98-PCM.
- g) **Valores de Tránsito.-** Niveles de concentración de contaminantes en el aire establecidos temporalmente como parte del proceso progresivo de implementación de los estándares de calidad del aire. Se aplicarán a las ciudades o zonas que luego de realizado el monitoreo previsto en el Artículo 12 de este reglamento, presenten valores mayores a los contenidos en el Anexo 2.
- h) **Zonas de Atención Prioritaria.-** Son aquellas que cuenten con centros poblados o poblaciones mayores a 250,000 habitantes o una densidad poblacional por hectárea que justifiquen su atención prioritaria o con presencia de actividades socioeconómicas con influencia significativa sobre la calidad del aire.

TITULO II

De los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

Capítulo 1

Estándares Primarios de Calidad del Aire

Artículo 4.- Estándares Primarios de Calidad del Aire.- Los estándares primarios de calidad del aire consideran los niveles de concentración máxima de los siguientes contaminantes del aire:

- a) Dióxido de Azufre (SO₂)
- b) Material Particulado con diámetro menor o igual a 10 micrómetros (PM-10)
- c) Monóxido de Carbono (CO)
- d) Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
- e) Ozono (O₃)
- f) Plomo (Pb)
- g) Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)

Deberá realizarse el monitoreo periódico del Material Particulado con diámetro menor o igual a 2.5 micrómetros (PM-2.5) con el objeto de establecer su correlación con el PM10. Asimismo, deberán realizarse estudios semestrales de especiación del PM10 para determinar su composición química, enfocando el estudio en partículas de carbono, nitratos, sulfatos y metales pesados. Para tal efecto se considerarán las variaciones estacionales.

Al menos cada dos años se realizará una evaluación de las redes de monitoreo.

Artículo 5.- Determinación de estándares.-

Los estándares nacionales de calidad ambiental del aire son los establecidos por el Anexo 1 del presente Reglamento.

El valor del estándar nacional de calidad de aire para plomo (promedio anual), así como para sulfuro de hidrógeno (24 horas) serán establecidos en el período de 15 meses de publicada la presente norma, en base a estudios epidemiológicos y monitoreos continuos, conforme a los términos de referencia propuestos por el GESTA y aprobados por la Comisión Ambiental Transectorial, de acuerdo a lo establecido por el D.S. 044-98-PCM.

Artículo 6.- Instrumentos y Medidas.- Sin perjuicio de los instrumentos de gestión ambiental establecidos por las autoridades con competencias ambientales para alcanzar los estándares primarios de calidad del aire, se aplicarán los siguientes instrumentos y medidas:

- a) Límites Máximos Permisibles de emisiones gaseosas y material particulado
- b) Planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire
- c) El uso del régimen tributario y otros instrumentos económicos, para promocionar el desarrollo sostenible
- d) Monitoreo de la calidad del aire
- e) Evaluación de Impacto Ambiental.

Estos instrumentos y medidas, una vez aprobados son legalmente exigibles.

Artículo 7.- Plazos.- Los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire considerando la situación de salud, ambiental y socio-económica de cada zona, podrán definir en plazos distintos la manera de alcanzar gradualmente los estándares primarios de calidad del aire, salvo lo establecido en la séptima disposición complementaria de la presente norma.

Artículo 8.- Exigibilidad.- Los estándares nacionales de calidad ambiental del aire son referencia obligatoria en el diseño y aplicación de las políticas ambientales y de las políticas, planes y programas públicos en general. Las autoridades competentes deben aplicar las medidas contenidas en la legislación vigente, considerando los instrumentos señalados en el artículo 6º del presente reglamento, con el fin de que se alcancen o se mantengan los Estándares Nacionales de Calidad de Aire, bajo responsabilidad. El CONAM velará por la efectiva aplicación de estas disposiciones. Ninguna autoridad judicial o administrativa podrá hacer uso de los estándares nacionales de calidad ambiental del aire, con el objeto de sancionar bajo forma alguna a personas jurídicas o naturales.

TITULO III

Del Proceso de Aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad del Aire

Capítulo 1

Planes de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire

Artículo 9.- Planes de Acción.- Los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire tienen por objeto establecer la estrategia, las políticas y medidas necesarias para que una zona de atención prioritaria alcance los estándares primarios de calidad del aire en un plazo determinado. Para tal efecto el plan deberá tomar en cuenta el desarrollo de nuevas actividades de manera conjunta con las actividades en curso.

Artículo 10.- Lineamientos Generales.- Los planes de acción se elaborarán sobre la base de los principios establecidos en el artículo 2°, los resultados de los estudios de diagnóstico de línea de base, así como los siguientes lineamientos generales:

- a) Mejora continua de la calidad de los combustibles
- b) Promoción de la mejor tecnología disponible para una industria y vehículos limpios
- c) Racionalización del transporte, incluyendo la promoción de transporte alternativo
- d) Planificación urbana y rural
- e) Promoción de compromisos voluntarios para la reducción de contaminantes del aire
- f) Desarrollo del entorno ecológico y áreas verdes
- g) Disposición y gestión adecuada de los residuos.

Artículo 11.- Diagnóstico de Línea Base.- El diagnóstico de línea base tiene por objeto evaluar de manera integral la calidad del aire en una zona y sus impactos sobre la salud y el ambiente. Este diagnóstico servirá para la toma de decisiones correspondientes a la elaboración de los Planes de Acción y de manejo de la calidad del aire. Los diagnósticos de línea de base serán elaborados por el Ministerio de Salud, a través de la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA, en coordinación con otras entidades públicas sectoriales, regionales y locales así como las entidades privadas correspondientes, sobre la base de los siguientes estudios, que serán elaborados de conformidad con lo dispuesto en artículos 12, 13 , 14 y 15 de esta norma:

- a) a) Monitoreo
- b) b) Inventario de emisiones
- c) c) Estudios epidemiológicos

Artículo 12.- Del monitoreo.-

El monitoreo de la calidad del aire y la evaluación de los resultados en el ámbito nacional es una actividad de carácter permanente, a cargo del Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental

(DIGESA), quien podrá encargar a instituciones públicas o privadas dichas labores. Los resultados del monitoreo de la calidad del aire forman parte del Diagnóstico de Línea Base, y deberán estar a disposición del público.

Adicionalmente a los contaminantes del aire indicados en el artículo 4, con el propósito de recoger información para elaborar los estándares de calidad de aire correspondientes, se realizarán mediciones y monitoreos respecto al material particulado con diámetro menor o igual a 2.5 micrómetros (PM-2.5) Para tal fin se considerarán los valores de referencia mencionados en el Anexo 3 de la presente norma.

Artículo 13.- Del inventario de emisiones.- El inventario de emisiones es responsabilidad del Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), el que se realizará en coordinación con las autoridades sectoriales, regionales y locales correspondientes. El inventario podrá encargarse a una institución pública o privada especializada.

Artículo 14.- De los estudios epidemiológicos.- Los estudios epidemiológicos serán realizados por el Ministerio de Salud, quien podrá encargar a terceros, debidamente calificados, la realización de dichos estudios debiendo supervisarlos permanentemente.

Artículo 15.- Programas de Vigilancia Epidemiológica y Ambiental.-

Complementariamente a lo señalado en los artículos 11 al 14 del presente Reglamento, la DIGESA establecerá, en aquellas zonas donde la diferencia entre los estándares nacionales de calidad ambiental del aire y los valores encontrados así lo justifique, programas de vigilancia epidemiológica y ambiental, a fin de evitar riesgos a la población, contando para ello con la participación de las entidades públicas y privadas correspondientes.

Artículo 16.- Del proceso de elaboración de los planes de acción.- La elaboración de los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire se basará en los resultados del estudio de Diagnóstico de Línea de Base y se sujetará al siguiente proceso:

- a) elaboración de una estrategia preliminar de reducción de emisiones, prevención del deterioro de la calidad del aire y protección de población vulnerable
- b) análisis costo-beneficio de la estrategia y de los instrumentos de gestión necesarios para su aplicación
- c) diálogo político para exponer resultados del diagnóstico y medidas posibles
- d) propuesta de plan de acción y consulta pública
- e) aprobación del plan de acción

Artículo 17.- Aprobación de los planes de acción.- Los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire serán aprobados por el Consejo Nacional del Ambiente a propuesta del GESTA Zonal de Aire respectivo. Los GESTA Zonales de Aire privilegian el consenso como mecanismo para elaborar la propuesta del plan de acción. Los planes serán aprobados según las

directrices que al efecto dictará el CONAM. Dichas directrices serán publicadas dentro del plazo de 90 días de aprobada la presente norma.

Artículo 18 .- Plazo de cumplimiento

El Plan de Acción de Mejoramiento de la Calidad del Aire considerará expresamente el plazo que la zona requerirá para alcanzar los estándares primarios de calidad del aire contenidos en el Anexo 1, o de ser el caso los valores contenidos en el Anexo 2, así como las acciones y estrategias que permitan cumplir con dicho plazo.

Artículo 19.- Plazos para la aprobación de los planes de acción.- El Plan de acción deberá aprobarse en un plazo no mayor de 30 meses de instalado el GESTA Zonal de Aire correspondiente. El Plan podrá seguir el cronograma de preparación contenido en el Anexo 5 del presente Reglamento.

Capítulo 2

De las Zonas de Atención Prioritaria

Artículo 20.- Zonas de Atención Prioritaria.- Son Zonas de Atención Prioritaria aquellas que por su concentración o densidad poblacional o por sus características particulares, como la concentración o desarrollo intensivo de actividades socioeconómicas, presentan impactos negativos sobre la calidad del aire. Adicionalmente a las señaladas en el anexo 4, el Consejo Directivo del CONAM podrá determinar, por propia iniciativa o a solicitud de autoridades sectoriales, regionales o locales, la calificación de nuevas Zonas de Atención Prioritaria.

En toda Zona de Atención Prioritaria se establecerá un Gesta Zonal de Aire encargado de la elaboración del Plan de Acción para el mejoramiento de la Calidad del Aire, sin perjuicio de las medidas y los otros instrumentos de gestión ambiental que puedan aplicarse en las otras zonas del país no declaradas como de atención prioritaria.

Artículo 21.- Ámbito del plan de acción en Zonas ambientales de atención prioritaria.- Los planes de acción que se elaboren para el mejoramiento de la calidad del aire en las zonas señaladas en el artículo anterior, definirán el ámbito geográfico de la cuenca atmosférica y, por tanto, su ámbito de aplicación.

Capítulo 3

Revisión de los Estándares Nacionales de Calidad del Aire

Artículo 22°.- La revisión de los estándares nacionales de calidad ambiental del aire se realizará de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 6 y Primera Disposición Complementaria del Decreto Supremo N° 044-98-PCM.

TÍTULO IV

De los Estados de Alerta

Artículo 23°.- Estados de alerta.- La declaración de los estados de alerta tiene por objeto activar en forma inmediata un conjunto de medidas destinadas a prevenir el riesgo a la salud y evitar la exposición excesiva de la población a los contaminantes del aire que pudieran generar daños a la salud humana.

El Ministerio de Salud es la autoridad competente para declarar los estados de alerta, cuando se exceda o se pronostique exceder severamente la concentración de contaminantes del aire, así como para establecer y verificar el cumplimiento de las medidas inmediatas que deberán aplicarse, de conformidad con la legislación vigente y el inciso c) del Art. 25 del presente reglamento. Producido un estado de alerta, se hará de conocimiento público y se activarán las medidas previstas con el propósito de disminuir el riesgo a la salud.

El Ministerio de Salud propone a la Presidencia del Consejo de Ministros los Niveles de Estado de Alerta Nacionales, los que serán aprobados mediante Decreto Supremo.

TITULO V

De las Competencias Administrativas

Artículo 24.- Del Consejo Nacional del Ambiente.- El CONAM sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene a su cargo las siguientes:

- a) Promover y supervisar el cumplimiento de políticas ambientales sectoriales orientadas a alcanzar y mantener los estándares primarios de calidad del aire, coordinando para tal fin, con los sectores competentes la fijación, revisión y adecuación de los Límites Máximos Permisibles;
- b) Promover y aprobar los GESTAS Zonales de Aire, así como supervisar su funcionamiento;
- c) Aprobar las directrices para la elaboración de los planes de acción de mejoramiento de la calidad del aire;
- d) Aprobar los planes de acción y las medidas de alerta a través de las Comisiones Ambientales Regionales. Para ello, deberán considerar las consultas locales necesarias que se realizarán en coordinación con la Municipalidad Provincial respectiva;
- e) Supervisar la ejecución de los planes mencionados en el inciso anterior.

Artículo 25.- Del Ministerio de Salud.- El Ministerio de Salud sin perjuicio de las funciones legalmente asignadas, tiene las siguientes:

- a) elaborar los estudios de diagnóstico de línea de base
- b) proponer los niveles de estado de alerta nacionales a que se refiere el artículo 23 del presente reglamento
- c) declarar los estados de alerta a que se refiere el artículo 23 del presente reglamento
- d) establecer o validar criterios y metodologías para la realización de las actividades contenidas en el artículo 11 del presente reglamento.

Artículo 26.- Del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

El SENAMHI generará y suministrará los informes meteorológicos necesarios para la elaboración de los diagnósticos de línea de base que se requieran en aplicación de la presente norma.

Artículo 27.- De las funciones del GESTA Zonal de Aire.- A efectos de la presente norma, son funciones del GESTA Zonal de Aire, las cuales se ejecutarán buscándose el consenso:

- a) Supervisar los diagnósticos de línea base;
- b) Formular los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire y someterlo a la aprobación del CONAM, y
- c) Proponer las medidas inmediatas que deban realizarse en los estados de alerta, considerando los lineamientos que al respecto dicte el CONAM.

Artículo 28. - Composición del GESTA Zonal de Aire.- El Consejo Directivo del CONAM, a propuesta de las Municipalidades Provinciales de la cuenca atmosférica correspondiente, designará a las instituciones integrantes del GESTA Zonal de Aire.

Para garantizar el funcionamiento eficiente del GESTA Zonal del Aire este se constituirá con no menos de 11 ni más de 20 representantes de las instituciones señaladas a continuación:

- a) Consejo Nacional del Ambiente
- b) Ministerio de Salud
- c) Cada Municipalidad Provincial involucrada
- d) Organizaciones no gubernamentales
- e) Organizaciones sociales de base
- f) Comunidad universitaria
- g) Sector empresarial privado por cada actividad económica
- h) Ministerio de Educación
- i) Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
- j) Sector público por cada actividad económica
- k) Consejo Regional respectivo del Colegio Médico del Perú

Cada Gesta Zonal del Aire tendrá un Presidente, cuyo rol será el de convocar a las sesiones y presidirlas, y una Secretaría Técnica que tendrá la función de facilitar y sistematizar las propuestas del GESTA.

Actuará como Presidente en forma rotativa aquel representante elegido entre los miembros del GESTA Zonal del Aire. La Secretaría Técnica será ejercida por un representante del CONAM.

En calidad de observadores o asesores podrán participar los especialistas que el GESTA Zonal de Aire juzgue conveniente.

En caso no exista en la zona un representante regional de alguna de las instituciones antes señaladas, la sede central de la misma deberá nominar a un representante antes de la fecha designada para la primera reunión del GESTA.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

PRIMERA.-

Para el caso de Lima-Callao, el Comité de Gestión de la Iniciativa del Aire Limpio creado por R.S. N° 768-98-PCM, asumirá las funciones que en la presente norma se otorga al GESTA Zonal de Aire.

SEGUNDA.- Las autoridades ambientales sectoriales propondrán los Límites Máximos Permisibles, o la propuesta de adecuación de los Límites Máximos Permisibles existentes, para alcanzar los Estándares Nacionales de Calidad de Aire; los que se aprobarán en concordancia con lo previsto en el D.S. N° 044-98-PCM, Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.

Las actividades existentes a la fecha de entrada en vigencia de los Límites Máximos Permisibles se adecuarán a los mismos, de acuerdo con lo previsto por el D.S. N° 044-98-PCM, Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.

TERCERA.- La elaboración e implementación de los planes para el mejoramiento de la Calidad del Aire, así como la aplicación de los nuevos Límites Máximos Permisibles deben respetar los compromisos y responsabilidades vigentes asumidos por las diferentes autoridades ambientales sectoriales y las empresas, ya sea mediante los Contratos de Estabilidad Ambiental, Programas de Adecuación Ambiental (PAMAs), Evaluaciones de Impacto Ambiental, u otros instrumentos de gestión ambiental, según corresponda.

CUARTA.- El Ministerio de Educación coordinará y ejecutará acciones en materia de educación ambiental con el CONAM y con la Dirección General de Salud Ambiental, que resulten en mejoras de la calidad del aire, sin perjuicio de las iniciativas que cualquier institución pública o privada pueda desarrollar sobre esta materia.

QUINTA.- Las ciudades o zonas que luego de realizado el monitoreo previsto en el artículo 12° del presente reglamento, presenten valores por debajo de los contenidos en el Anexo 1, establecerán en sus Planes de Acción, medidas destinadas que no excedan los valores contenidos en dicho Anexo.

SEXTA.- Las ciudades o zonas que luego de realizado el monitoreo previsto en el artículo 12° del presente reglamento, presenten valores por encima de los contenidos en el Anexo 1 y debajo de los valores establecidos en el Anexo 2, establecerán en sus Planes de Acción medidas destinadas a no exceder los valores establecidos en el Anexo 1 en el plazo definido por el GESTA zonal.

SETIMA.- Las ciudades o zonas que luego de realizado el monitoreo previsto en el artículo 12° del presente reglamento, presenten valores por encima de los establecidos en el Anexo 2, establecerán en sus Planes de Acción medidas destinadas a no exceder los valores establecidos en el Anexo 2 en un plazo no mayor de 5 años de aprobado el Plan de Acción, y alcanzarán los valores contenidos en el Anexo 1 en los plazos definidos por el GESTA Zonal.

OCTAVA.-

Una vez publicado el estándar nacional de calidad ambiental del aire para el sulfuro de hidrógeno, el Ministerio de Pesquería propondrá los límites máximos permisibles para dicho contaminante, de acuerdo con lo previsto en el Reglamento para la aprobación de ECAs y LMPs según lo dispuesto por el Decreto Supremo 044-98-PCM. Para tal efecto, y a partir de la publicación del presente reglamento, los titulares de las actividades que puedan ser fuentes generadoras de este contaminante deberán iniciar la medición de sus emisiones de sulfuro de hidrógeno a fin de generar la información necesaria para formular los valores de los límites máximos permisibles correspondientes. Dicha información será sistematizada por el Sector Pesquería.

NOVENA.-

Las autoridades competentes deben tomar las medidas necesarias para asegurar la obtención de los recursos que garanticen la ejecución de las actividades, planes y programas previstos por el presente Reglamento.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- En tanto el Ministerio de Salud no emita las directivas y normas que regulen el monitoreo, se utilizará la versión que oficialice el CONAM en idioma castellano de las directrices vigentes de *"Garantía de la Calidad para los Sistemas de Medición de la Contaminación del Aire"* publicadas por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de Norteamérica. Asimismo, para el Sulfuro de Hidrógeno se utilizarán las directrices del Consejo de Recursos de Aire del Estado de California - Estados Unidos de Norteamérica.

SEGUNDA.- El valor del estándar nacional de calidad ambiental del aire de dióxido de azufre (24 horas) y plomo (promedio mensual) establecidos en la presente norma serán revisados, en el período que se requiera, de detectarse que tienen un impacto negativo sobre la salud en base a estudios y evaluaciones continuas

TERCERA.- El CONAM dictará las normas de creación de los GESTA Zonal de Aire para las zonas incluidas en el Anexo 4 en un plazo no mayor de 90 días de publicado el presente reglamento.

Anexo 1- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire
(Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico. NE significa no exceder)

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR		METODO DE ANALISIS ¹¹⁾
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año	
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)
Plomo	Anual ²²⁾			Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año	
Sulfuro de Hidrógeno	24 horas ²			Fluorescencia UV (método automático)

¹¹⁾ O método equivalente aprobado

²²⁾ A determinarse según lo establecido en el Artículo 5 del presente reglamento

Anexo 2

Valores de tránsito

CONTAMINANTE	PERIODO	FORMA DEL ESTÁNDAR		METODO DE ANÁLISIS
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de Azufre	Anual	100	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
PM-10	Anual	80	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	200	NE más de 3 veces/año	
Dióxido de Nitrógeno	1 hora	250	NE más de 24 veces/año	Quimiluminiscencia (Método automático)
Ozono	8 horas	160	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (Método automático)

Anexo 3

Valores Referenciales

CONTAMINANTE	PERIODO	FORMA DEL ESTÁNDAR		METODO DE ANÁLISIS
		VALOR		
PM-2.5	Anual	15		Separación inercial/ filtración (gravimetría)
	24 horas	65		

Anexo 4

Zonas de Atención Prioritaria

1. Arequipa
2. Chiclayo
3. Chimbote
4. Cusco
5. Huancayo
6. Ilo
7. Iquitos
8. La Oroya
9. Lima-Callao
10. Pisco
11. Piura
12. Trujillo
13. Pasco

Anexo 5

Cronograma de preparación de Planes de Acción

1. Conformar Gestas Zonales de aire en cada zona de atención prioritaria:	Meses 1-3
2. Términos de referencia para la capacitación en el uso del equipo de monitoreo del aire, estudios epidemiológicos y la elaboración de inventarios de emisiones:	Mes 2
3. Selección de los contratistas para el monitoreo, capacitación en equipos e inventarios:	Mes 3
4. Empezar identificando las áreas potenciales para desarrollar las estrategias de control:	Meses 4-7
5. Selección de entidad para estudios epidemiológicos:	Mes 4
6. Llevar a cabo la capacitación en equipos e inventarios de emisiones:	Mes 5
7. Participar en capacitación para la elaboración de inventarios de emisiones:	Mes 5
8. Contribuir a establecer la red local de monitoreo del aire:	Mes 6
9. Supervisar el trabajo de elaboración del inventario de emisiones en el área:	Meses 6-14
10. Monitoreo de la operatividad de las redes, en todas las áreas:	Mes 7
11. Seleccionar las categorías prioritarias para las medidas de control:	Meses 7-11
12. Inicio de los estudios epidemiológicos y de los inventarios de emisiones, en todas las áreas:	Mes 7
13. Términos de referencia para el análisis costo-beneficio:	Mes 9
14. Selección entidad especializada para el análisis costo-beneficio:	Mes 11
15. Revisar los resultados de los inventarios de emisiones y los datos de la calidad del aire:	Meses 13-15
16. Finalización de los inventarios de emisiones:	Mes 13
17. Datos preliminares sobre la calidad del aire:	Mes 13
18. Inicio del estudio costo-beneficio:	Mes 13
19. Aplicar los datos locales a las estrategias potenciales para determinar la efectividad en la reducción de las emisiones:	Meses 15-19
20. Términos de referencia para la elaboración del modelo de dispersión:	Mes 15
21. Selección de entidad especializada para ejecutar el modelo de dispersión:	Mes 17
22. Iniciar la ejecución del modelo de dispersión (dependiente de la identificación de estrategias de los Gestas Zonales de los Planes de Acción):	Mes 19
23. Finalización de toda la recopilación de datos de monitoreo del aire:	Mes 19
24. Probar varias opciones de control con un modelo simple de dispersión de entidad especializada	Meses 19-21
25. Finalización del estudio costo-beneficio:	Mes 22
26. Aplicar los resultados de los análisis costo-beneficio a las estrategias de control que resulten posibles:	Meses 22-23
27. Mesa redonda o conversatorio sobre posibles estrategias con las partes interesadas:	Mes 24
28. Finalización del modelo de dispersión:	Mes 24
29. Propuesta preliminar de Plan de Acción (incluyendo las fechas Recomendadas para el logro de los ECA por contaminante)	Mes 25

30. Taller Público sobre el Plan de Acción propuesto:	Mes 26
31. Revisión de todos los comentarios al plan propuesto y demás aspectos que así lo requieran:	Meses 27-28
32. Finalización de estudios epidemiológicos:	Mes 29
33. Adopción del Plan de Acción:	Mes 29
34. Revisión y aprobación:	Mes 30

D.S. 015-2006-EM

Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos

Índice

Título Preliminar

Título I	Del Objetivo y Alcance
Título II	De los Organismos Competentes
Título III	De la Clasificación de los Estudios Ambientales
Capítulo I	Declaración de Impacto Ambiental
Capítulo II	Estudio de Impacto Ambiental
Capítulo III	Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado
Capítulo IV	Plan de Manejo Ambiental
Título IV	De la Participación Ciudadana
Título V	De las Disposiciones Aplicables a las Actividades de Hidrocarburos
Título VI	De los Levantamientos Geofísicos
Título VII	De la Perforación de Pozos Exploratorios o de Desarrollo
Título VIII	De la Explotación
Título IX	Del Procesamiento o Refinación
Título X	Del Transporte de Hidrocarburos
Título XI	De la Terminación de la Actividad
Título XII	De la Supervisión y Fiscalización
Título XIII	Del Proceso de Denuncias
Título XIV	De las Infracciones y Sanciones
Título XV	Disposiciones Complementarias
Título XVI	Disposiciones Transitorias
Título XVII	Disposiciones Finales
Anexo N° 1	Términos de referencia para la elaboración del Informe Ambiental Anual
Anexo N° 2	Términos de referencia para la elaboración del Plan de Contingencia
Anexo N° 3	Distancias Mínimas Permitidas para los Puntos de Disparo de Explosivos y no Explosivos
Anexo N° 4	Límites Máximos Permisibles Provisionales para Emisiones Atmosféricas
Anexo N° 5	Formato de solicitud de datos del representante legal y empresa proponente de la actividad y Declaración Jurada sobre la veracidad de la información proporcionada
Anexo N° 6	Estudios Ambientales a presentar por Actividad

en materia ambiental de las empresas Contratistas, para los fines de un mejor seguimiento de los compromisos del Contrato y la aplicación de lo establecido en el artículo 87° de la Ley N° 26221 Ley Orgánica de Hidrocarburos.

OSINERG alcanzará a la DGH anualmente los resultados de la fiscalización de las empresas inscritas en el Registro de Hidrocarburos. Con esta información, la DGH reevaluará anualmente la continuidad del registro de dichas empresas.

OSINERG alcanzará a la DGAAE trimestralmente, un informe con los resultados de la supervisión y fiscalización del cumplimiento de los Estudios Ambientales, así como de las normas referidas a la conservación y protección del Ambiente en el desarrollo de Actividades de Hidrocarburos.

Sexta.-

En la elaboración de los EIA se evaluará la conveniencia de aplicar las técnicas de control y mitigación de Impactos Ambientales incluidos en las Guías Ambientales para el Sub sector Hidrocarburos aprobadas por la DGAAE.

Los aspectos no contemplados en el presente Reglamento, las normas que lo complementen, las Guías Ambientales aprobadas por la DGAAE, serán tratados de conformidad con normas y guías internacionales y prácticas de la industria de Hidrocarburos.

Sétima.-

En ningún caso la DGAAE podrá aprobar en forma parcial o sujeta al cumplimiento de una condición, los instrumentos de Gestión Ambiental contemplados en este Reglamento.

Octava.-

Los Titulares que se encuentren desarrollando Actividades de Hidrocarburos y que a la fecha de entrada en vigencia del presente Reglamento no cuenten con EIA o PAMA aprobado, para regularizar esta omisión, en los sesenta (60) días siguientes de publicada esta norma deberán presentar un Plan de Manejo Ambiental (PMA), a fin de adecuar sus actividades a lo establecido en el presente Reglamento, previo informe favorable de OSINERG de cumplimiento de todas las normas de seguridad para su operación y funcionamiento. De no regularizar su situación o en el caso de obtener un informe desfavorable de OSINERG los Titulares deberán presentar un Plan de Cese de la Actividad.

TÍTULO XVI DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.- LMP para efluentes líquidos, emisiones atmosféricas y residuos sólidos peligrosos.

- a. En un plazo de ciento veinte (120) días calendario contados desde la vigencia del presente Reglamento, la DGAAE elaborará un anteproyecto de norma para actualizar y complementar los Límites Máximos Permisibles para efluentes líquidos de las actividades de Hidrocarburos y lo presentará al CONAM para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles aprobado por D.S. N°044-98-PCM. En la elaboración se debe diferenciar el caso de las instalaciones preexistentes de las nuevas.

En tanto se aprueba la norma que actualiza y complementa los LMP para efluentes líquidos de las Actividades de Hidrocarburos, será de aplicación la R.D. 030-96-EM/DGAA.

El Decreto Supremo que apruebe la actualización y complementación de los LMP para efluentes líquidos incluirá el mecanismo y el plazo máximo para que las actividades existentes a la vigencia de este Reglamento se adecuen a ellos.

- b. En un plazo de ciento veinte (120) días calendario contados desde la vigencia del presente Reglamento la DGAAE elaborará un anteproyecto de norma para establecer los Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas de gases, vapores y partículas de las actividades de Hidrocarburos y lo presentará al CONAM para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles aprobado por D.S. N°044-98-PCM. En la elaboración se debe diferenciar el caso de las instalaciones preexistentes de las nuevas.

En tanto se apruebe la actualización y complementación de los mencionados Límites Máximos Permisibles para emisiones atmosféricas, las actividades que se inicien a partir de la vigencia del presente Reglamento, deberán cumplir con los límites recomendados en la publicación del Banco Mundial "Pollution Prevention and Abatement Handbook" (Julio, 1998) para las actividades de explotación en tierra y de refinación, los cuales se muestran en el Anexo N°4.

El Decreto Supremo que apruebe la actualización y complementación de los LMP para emisiones atmosféricas incluirá el mecanismo y el plazo máximo para que las actividades existentes a la vigencia de este Reglamento se adecuen a ellos.

Segunda.- Protocolos de monitoreo.

- a. En un plazo de ciento ochenta (180) días calendario contados desde la vigencia del presente Reglamento la DGAAE actualizará el Protocolo de Monitoreo de Agua y Efluentes Líquidos y elaborará el Protocolo de Monitoreo de Emisiones, los cuales constituyen instrumentos de gestión a ser utilizados a efectos de reportar el estado del ambiente respecto de los componentes indicados en el Anexo 4.
- b. En un plazo de ciento ochenta (180) días calendario contados desde la vigencia del presente Reglamento la DGAAE elaborará y aprobará un Protocolo de Monitoreo de Suelos, Sedimentos y Agua Subterránea.
- c. En caso se requiera el monitoreo de parámetros no normados en los protocolos de monitoreo, y exigidos por una norma vigente aplicable a los hidrocarburos, se utilizarán los correspondientes métodos vigentes establecidos por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos de América o equivalentes; la equivalencia deberá ser demostrada por el usuario.

Tercera.- LMP de Hidrocarburos en suelos y sedimentos.

En un plazo de ciento veinte (120) días calendario contados desde la vigencia del presente Reglamento la DGAAE elaborará un anteproyecto de norma para establecer los Límites Máximos Permisibles para Hidrocarburos en suelos y sedimentos y lo presentará al CONAM para dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles aprobado por D.S. N°044-98-PCM.

ANEXO N° 4

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PROVISIONALES PARA EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Parámetro	Explotación en Tierra	Refinación de Petróleo
Material particulado		50 mg /Nm ³
Compuestos orgánicos volátiles, incluyendo benceno	20 mg /Nm ³	
Sulfuro de hidrógeno	30 mg/Nm ³ (*)	152 mg/Nm ³
Óxidos de azufre (para producción de petróleo)	1000 mg/Nm ³	
Unidades de recuperación de azufre		150 mg/Nm ³
Otras unidades		500 mg/Nm ³
Óxidos de nitrógeno		460 mg/Nm ³ (**)
Usando gas como combustible	320 mg/Nm ³ (o 86 ng/J)	
Usando petróleo como combustible	460 mg/Nm ³ (o 130 ng/J)	
Níquel y vanadio (suma)		2 mg/Nm ³
Olor	No ofensivo en el punto receptor	

Leyenda:

mg/Nm³ miligramos/metro cúbico a condiciones normales
 ng/J nanogramos/Joule

Nota:

- (*) Además, no mayor que 5 mg/Nm³ en el límite de propiedad.
Excluye las emisiones de unidades catalíticas.
- (**) catalíticas.

Fuente: Banco Mundial (julio 1998)