



I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

"Terminal de Almacenamiento y Reparto Monterrey, Nuevo León"

I.1.2 Ubicación del Proyecto

6A? ;5;>;A 67> BDAK75FA13DF ##%8D355;Ö@; 67>3 >9F3;BK ##' 8D355;Ö@; 67>3 >8F3;B

El predio en el que se pretende llevar a cabo nuestro Proyecto es de una superficie de 63,021.378 m², ubicado en [redacted] en un terreno arrendado ver Anexo 1.

La ubicación precisa del proyecto se encuentra en las siguientes coordenadas UTM:

Cuadro de Coordenadas del Terreno		
[redacted]	[redacted]	[redacted]
Superficie Total del terreno: 63,021.378 m²		



Tabla I-1. Coordenadas UTM de la poligonal del terreno del Proyecto.

5AAD67@363E67> BDAK75FA13DFž ##%8D355;Ö@; 67>3 >9F3;BK ##' 8D355;Ö@; 67>3 >8F3;B

La poligonal de la Terminal de Almacenamiento de y Reparto comprenderá una superficie de 6,874.31 m², las coordenadas de la poligonal de las áreas más importantes de nuestras instalaciones son las que se detallan a continuación.



En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del sitio del Proyecto



Imagen No. I-1. Ubicación del proyecto

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



I.1.3 Tiempo de Vida Útil del Proyecto

El Proyecto se llevará a cabo en 9 meses, se contempla que el proyecto tendrá una vida útil de 50 años o más, llevando a cabo los programas de mantenimiento necesarios.

I.1.4 Presentación de la Documentación Legal

Servicio Ferrovial Monterrey, S.A. de C.V., está constituida conforme a las leyes mexicanas, según consta en la Escritura Pública número Diecinueve Mil Ochocientos Sesenta y seis a cargo del notario Lic. Enrique Juan Kuri Gallardo, notario Público número 84, en Monterrey, N.L., el 10 de junio de 2014, consultar **Anexo 2**

Nuestro Proyecto se llevará a cabo en un terreno de 63,093.863 m² de arrendado, en el **Anexo 1**, se puede observar el contrato de arrendamiento.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

Servicio Ferrovial Monterrey, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

SFM140610DW7, Ver **Anexo 3** copia RFC

I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal

En el Acta Constitutiva se designa al Lic Víctor Manuel González Garza como Representante Legal, consultar **Anexo 2**, en el mismo anexo también se localiza la identificación oficial del Lic. Gonzalez.



I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal

[Redacted contact information for the promoter or legal representative]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.3 Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social

Ambientalistas CALE, S.A. de C.V

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

RFC: ACA170201AB2, Ver Anexo 4



I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

Registro federal de contribuyentes o CURP. Número de cédula profesional, ver Anexo 5

M.I.A. Liliana Leal Saldaña
Responsable Técnico del Estudio

I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio

[Redacted contact information for the technical responsible]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, INFORMACIÓN PROTEGIDA BAJO LOS ARTICULOS 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

DOMICILIO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP





II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Nuestro Proyecto consistirá en la construcción y operación de una Terminal de Almacenamiento y Reparto que recibirá Gasolina Regular y combustible Diesel proveniente de XXXX, el desarrollo de estas etapas se llevara acabo de la siguiente manera:

Etapa 1:

- Obra civil
- Cimentación de Tanques
- Cimentación de Tanques de Diesel
- Cimentación de Tanques de Gasolina
- Cimentación de Tanques de Aditivos
- Sistema de Contraincendio
-

Etapa 2:

- Construcción de fosas y Drenajes.
- Fosa Api
- Drenaje pluvial
- Drenaje aceitoso
- Drenaje Sanitario

Etapa 3:

- Dique de Tanque de Diesel.
- Dique de Tanques de Gasolina Regular.
- Dique de Tanques de aditivos

Etapa 4:

- Casa de bombas Gasolina Premium
- Cobertizo de Isla carga
- Cuarto de control
- Edificio del sistema de Contraincendio
- Edificio subestación eléctrica

Etapa 5:

- Construcción de vialidades

Etapa 6:

- Tuberías
- De casa de bombas a Tanques de Diesel
- De casa de bombas a Tanques de Gasolina
- De Tanque a aditivo de entrega
- Sistema de Contraincendio





Etapa 7

- Suministro y montaje de Tanques de Diesel y Gasolina

Etapa 8

- Suministro y montaje de Equipo y Material eléctrico

Etapa 9

- Suministro y montaje de instrumentación.

El proceso consiste en recibir petrolíferos por medio de carrotanques FFCC, en esta terminal los clientes enviarán sus autotanques a cargar dichos productos, en esta terminal los clientes enviarán sus autotanques a cargar dichos productos. Aquí me quede

SISTEMA DE ENTRADA:

SISTEMA DE VIAS:

Sistemas de vías de acceso a planta.

Mediante este sistema de vías existentes se accederá de las vías principales de Ferromex al interior de la planta, para ello, en coordinación con esta empresa se construirá bajo la normatividad regulatoria aplicable, los switches e implementos necesarios que permitan derivar los trenes unitarios que transportarán el producto combustible Diésel y Gasolina Regular.

Se hace notar que el personal que participará en esta integración, será personal certificado y avalado por las empresas correspondientes; siendo supervisado dichos trabajos, también por ellos.

Una vez ya en operación, el tren unitario será operado por personal de la empresa que le corresponda y en el interior de la planta por personal de la terminal, certificado y avalado, los cuales seguirán los procedimientos operativos internacionales para estos equipos.

Sistemas de vías internas, tipo peine ferroviario.

Este sistema de vías se integró de tal manera que permita aprovechar al máximo la configuración del terreno, así como el sistema de tuberías, para ejecutar en tiempo y forma el proceso de carga de productos de los carrotanques, el sistema de vías tendrá dos (2) peines ferroviarios. (Exterior e Interno).

SISTEMA DE CARGA:

Cabezal de descarga de carrotanques.

Se destina dos (2) áreas de carga la cual servirá para conectar cinco (5) carrotanques, con capacidad de 700 barriles cada uno, se contará con dos (2) cabezales de descarga independientes. Los cabezales serán de un diámetro de 12", los cuales tendrán cinco (5) tomas independientes que servirán para conectar, mediante brazos y aditamentos especiales, los cinco (5) carrotanques al mismo tiempo o desfasados, permitiendo así un menor tiempo de carga del tren unitario.



Para los cabezales de Diésel & G. Regular, se consideran una (1) bomba en operación y otra de respaldo. Esto para cada cabezal; se tendrán dichas refacciones para cualquier evento que presenten dichas bombas para su operación.

Se contará con la instrumentación necesaria para una descarga segura tales como: interruptores de paro por baja presión de succión y por alta presión de descarga, tierras físicas, válvulas de alivio de presión y por relevo térmico en cabezales.

El área de descarga de vías contará con fosas de recuperación de producto para minimizar al máximo el impacto ambiental.

Andador superior para acceso a parte alta de carrotanques.

Esta área de descarga contará con un andador superior existente el cual permitirá que el operador mediante plataformas individuales deslizables, acceda de manera segura y ágil, a la parte superior de cada carrotanque para efectuar sus actividades operativas pertinentes.

Se hace notar que de manera simultánea también se tendrá personal operativo en la parte inferior de los carrotanques para efectuar los acoplamientos de cada carrotanque.

Bombas de descarga de ferrocarril.

El sistema de bombeo que se utilizará para la descarga de los carrotanques será de dos (2) bombas por cada cabezal de descarga, las bombas se estiman de 1,200 gpm, aproximadamente.

La operación de estos equipos será de manera manual, sus arrancadores cuentan con variadores de velocidad los cuales se encuentran vinculados a un PLC para que a través de estaciones de trabajo se operen de manera remota o a través de sus propios variadores de manera local.

Se hace notar que esto permitirá que su operación sea controlada, permitiendo que el proceso de descarga sea seguro, iniciando en cada ciclo de descarga a un ritmo de bombeo bajo, tal como lo indica el procedimiento operativo de descarga.

Tuberías de descarga.

Los cabezales de descarga de carrotanques se encuentran conectados mediante tubería del mismo diámetro (12") a la descarga de cada bomba.

Antes de cada bomba se tiene un filtro separador para eliminar las impurezas del producto a cargar.

Cada bomba de cada producto se conectará a un cabezal de succión común de 12" de diámetro y de este derivándose a un cabezal de 12" de diámetro hacia la casa de bombas para así llegar al Sistema de medición integral de la terminal hacia los tanques de almacenamiento.

Patines de medición de entrega.

Están compuestos por, un medidor con capacidad de 1,200 gpm aproximadamente.

Cuentan también con un juego de válvulas que permiten poner en serie el medidor con un medidor patrón para verificar que nuestro sistema de medición este midiendo correctamente.

Los sistemas de medición deben cumplir con la regulación mexicana en materia de energía (Disposiciones Administrativas de carácter general de Medición para Almacenamiento de productos petrolíferos).

ALMACENAMIENTO TERMINAL:

Tanques de almacenamiento de Diésel.

La Terminal de Almacenamiento y Reparto contará con siete (7) tanques de almacenamiento del combustible Diésel de capacidad nominal de 2,560 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.



Las tuberías de entrada a los tanques serán de 8" y a la salida de 14" de diámetros, tanto las entradas como las salidas cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa doble excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En las líneas de entrada al tanque se contará con válvulas de retención (Check), válvula de alivio térmico y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

Tanques de almacenamiento de G. Regular.

La Terminal de Almacenamiento y Reparto contará con tres (3) tanques de almacenamiento del combustible Diésel de capacidad nominal de 2,560 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

Las tuberías de entrada a los tanques serán de 8" y a la salida de 12" de diámetros, tanto las entradas como las salidas cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa doble excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En las líneas de entrada al tanque se contará con válvulas de retención (Check), válvula de alivio térmico y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).

SISTEMA DE ADITIVOS

Tanques de almacenamiento de aditivos.

La terminal de almacenamiento contará, con tanques de almacenamiento horizontales de aditivos de capacidad nominal de 50,000 litros aproximadamente y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos.

Las tuberías de entrada a los tanques serán de 3" y las salidas serán de 2" de diámetros respectivamente, tanto la entrada como la salida cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique y a pie de tanque.

En la línea de entrada a los tanques se contará con válvulas de retención (Check) y válvulas de bola y a la salida Válvulas bola.

Pruebas a tanques de almacenamiento.

Una vez construidos los tanques de almacenamiento se ejecutarán una serie de pruebas para comprobar la integridad mecánica de los mismos:

- ✓ Prueba de fondo del tanque con cámara de vacío.
- ✓ Pruebas radiográficas a las soldaduras de las placas de las envolventes de cada tanque, de acuerdo a lo indicado en norma API 650.
- ✓ Prueba de líquidos penetrantes en el perímetro del fondo.
- ✓ Prueba hidrostática.
- ✓ Prueba de redondez
- ✓ Prueba de verticalidad

Requerimientos de los tanques de almacenamiento.

Antes de entrar en operación los tanques de almacenamiento se deberá instalar, realizar y revisar los siguientes aspectos:

- ✓ Hacer limpieza interior de cada tanque.
- ✓ Instalación de sumidero dentro de la base de cada tanque, esto para poder vaciarlo por completo y para poder eliminar el agua en caso de que se reciba como parte del proceso.
- ✓ Adecuar en techo fijo tomas para medidor de nivel y temperatura.
- ✓ Instalación de alarmas y disparos por alto nivel.
- ✓ Adecuar tomas de muestra para medición manual y verificar calidad de producto.



- ✓ Adecuar dren inferior para salida de agua y suciedad en tanque.
- ✓ Verificar que cada tanque esté conectado a los sistemas de tierras y protección catódica.
- ✓ Instalar los anillos de enfriamiento y cámaras de espuma AFFF para el sistema contraincendio.

SISTEMA DE SUMINISTRO DE PRODUCTO A CLIENTES (LLENADO DE AUTOTANQUES)

Casa de Bombas de Llenaderas

El sistema de bombas para Diésel, hacia llenaderas estará integrado por tres (3) bombas centrifugas que succionarán a los tanques; cabe indicar que serán dos (2) bombas en operación y una (1) de respaldo, cada bomba tiene una capacidad máxima de 1,200 gpm, aproximadamente.

Para el sistema de bombas para G. Regular, hacia llenaderas estará integrado por dos (2) bombas centrifugas que succionarán a los tanques; cabe indicar que será una (1) bomba en operación y una (1) de respaldo, cada bomba tiene una capacidad máxima de 1,200 gpm, aproximadamente.

Tuberías a llenaderas

En el caso del Diésel, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea de succión de 14" de diámetro, dando producto a las tres (3) bombas de llenaderas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 10" de diámetro; el cual van hasta el área de llenaderas, descendiendo de este las cuatro (4) líneas de 4" de diámetro de entrada a cada patín de carga de autotanques.

Para el caso del G. Regular, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea de succión de 12" de diámetro, dando producto a las dos (2) bombas de llenaderas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 8" de diámetro; el cual van hasta el área de llenaderas, descendiendo de este las dos (2) líneas de 4" de diámetro de entrada a cada patín de carga de autotanques.

Para su operación cada una de estas bombas serán controladas de manera remota por el la Unidad de Control Local controlador lógico programable (UCL) instalado en el patín de medición.

El proceso de llenado de autotanques será controlado en su totalidad por el UCL (ACCULOAD IV), el cual en su lógica del proceso controlará la bomba, la medición del patín y el ritmo de flujo de llenado del autotanque en todo su proceso al cual se verá reflejado en el sistema de control de procesos.

Y el caso de los Aditivos se tienen casas de bombas independientes, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea y cabezal de succión de 2" de diámetro, dando producto a las 2 bombas de carga, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 1" de diámetro independientes, el cual van hasta el área de llenaderas, descendiendo líneas de 3/4" de diámetro aproximadamente de entrada a cada patín de carga de autotanques.

El proceso de carga de aditivos será controlado en su totalidad por la UCL (ACCULOAD IV), el cual en su lógica del proceso controlará la bomba, la medición y el ritmo de flujo de aditivación del autotanque en todo su proceso al cual se verá reflejado en el sistema de control de procesos.

Cobertizo de llenadera y cargadero

Se construirá un cobertizo para albergar seis (6) islas de llenado, contarán con la flexibilidad de suministrar en cuatro (4) islas Diésel & dos (2) islas Gasolina Regular.

Cada isla de llenado será capaz de llenar autotanques de 20,000 litros hasta 62,000 litros y contará con el espacio para albergar un autotanque "full" el cual se podrá cargar simultáneamente.

Por lo anterior en cada isla se despachará un volumen de 3,064 barriles / turno de 8 Hs. teniendo capacidad de carga diaria por isla de 9,100 barriles, aproximadamente.

Esta terminal, tendrá la capacidad de despacho de 18,000 a 36,000 barriles por día, en su máxima capacidad.

El sistema de llenado de los autotanques será por el fondo, contando con protecciones de tierra segura y de sobrellenado.



Cabe indicar que para el cargado o llenado de G. Regular en los autotanques, se tendrá un cabezal común para la recuperación de vapores o se revisará para un venteo en un lugar seguro.

El patín de medición que tiene cada isla de llenado está integrado por filtro tipo canasta, medidor de flujo de desplazamiento positivo, trasmisor de presión, trasmisor de temperatura para el cálculo del volumen a entregar, así como con una válvula automática controladora de flujo de dos pasos para la abertura y cierre para el control del inicio y termino de este proceso de llenado.

Toda la instrumentación y equipos arriba mencionados son controlados a través de un dispositivo de control, el cual integra y controla el proceso mencionado.

La recepción y despacho de combustibles alternos en la terminal está prevista a través de llenaderas y descargaderas para autotanques, la cual se realizará de la siguiente manera

Durante el desarrollo de la ingeniería se contempla lo que será necesario para realizar la especificación técnica para el correcto suministro de los tanques de almacenamiento de combustibles alternos y equipos dinámicos.

El proyecto contempla el desarrollo de la ingeniería de los siguientes tanques de almacenamiento de combustibles:

- Tanques (7) tanques de almacenamiento vertical de diésel con una capacidad de 2,560 barriles (400 m³).
- Tanques (3) tanques de almacenamiento vertical de Gasolina con una capacidad de 2,560 barriles (400 m³).



No.	TAG	Cantidad	Descripción (Capacidad Nominal)	Hoja de datos
1	TV-01 A 07	7	Tanque de Almacenamiento de Diésel de 400.07 m ³ (2,560 BBL)	HD-NGS1019-P-HD-001
2	TV-08 / 10	3	Tanque de Almacenamiento de Gasolina de 400.07 m ³ (2,560 BBL)	HD-NGS1019-P-HD-002

Tabla II-2 Capacidades de Tanques de almacenamiento y nomenclatura.

Los tanques de almacenamiento deben considerarse con techo fijo estructuralmente soportados, fabricados en acero al carbón, de acuerdo a lo indicado en el Anexo G del estándar API-650.

Los techos no deberán presentar deformaciones ni deben presentar juntas soldadas realizadas de forma tal que permitan la acumulación de agua.

Los elementos estructurales de soporte del techo deben ser adecuadamente dimensionados para las condiciones de operación, inspección, mantenimiento, viento y sismo, y en todo caso, cumplir o exceder los requerimientos mínimos establecidos en el estándar API-650.

Los tanques de almacenamiento se deben considerar con membrana flotante interna del tipo panel de abeja o pontón, fabricadas en láminas de acero al carbón, de acuerdo a lo indicado en la hoja de datos, en la especificación técnica de membranas flotantes internas B-MAN0519-M-ESP-004 y complementarse con lo indicado en el estándar API-650.

Las membranas flotantes internas no deberán presentar deformaciones ni deben presentar juntas soldadas realizadas de forma tal que permitan la acumulación de agua.

Los elementos estructurales de soporte de las membranas deben ser adecuadamente dimensionados para las condiciones de operación, inspección, mantenimiento, y en todo caso, cumplir o exceder los requerimientos mínimos establecidos en el estándar API-650.

Justificación y Objetivos

Justificación:

Debido a que la creciente demanda de petrolíferos en la zona metropolitana de Nuevo León, de la cual el Municipio de Escobedo forma parte; se ha comportado en forma ascendente en los últimos años, como consecuencia del crecimiento comercial e industrial de la región, la infraestructura existente de la Distribuidora de gasolinas y combustibles se hace insuficiente para garantizar la demanda actual, por lo que es necesario la Construcción de la Terminal de Almacenamiento y Reparto.

Objetivos:

- ◆ Contar con Distribución de gasolinas Magna, Premium y Combustible Diésel, suficiente para cumplir con la demanda esperada y tener un excedente que permita garantizar los suministros de estos combustibles en el municipio de General Escobedo N.L. y sus alrededores.
- ◆ Contar en el Proyecto con equipos e instrumentos de la mejor calidad y tecnología de punta aprobada y aceptada por los estándares internacionales para la transferencia de custodia de productos petrolíferos.
- ◆ Garantizar la integridad y seguridad del personal y de las instalaciones de este Centro de Trabajo, por medio de la oportuna Detección y en su caso Extinción de Fuego a través del sistema de seguridad y contra incendio incluido, lo que eventualmente permitirá reducir las primas de seguro de la terminal automatizada

10

II.1.2. Selección del sitio.

La selección del sitio se llevó a cabo tomando en cuenta los siguientes aspectos Técnicos y Ambientales:

Aspectos Técnicos

- ◆ El sitio propuesto para llevar a cabo el proyecto no tiene riesgo hundimientos o deslizamientos de tierra.
- ◆ El promovente cuenta con un Dictamen de Uso de Suelo favorable (mixto) para el desarrollo del proyecto.
- ◆ Los resultados de Mecánica de suelos
- ◆ La infraestructura ferroviaria

Aspectos Ambientales:

- ◆ Que el terreno no se ubica dentro de un área natural protegida de competencia federal, estatal y/o municipal, ni tampoco se identificaron especies de flora o fauna que se encuentren bajo algún estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, ubicándose fuera de zonas urbanas o habitacionales.
- ◆ Cumplimiento y/o compatibilidad con lo dispuesto en los ordenamientos ecológicos del territorio y planes o programas de desarrollo urbano aplicables al municipio General Escobedo, N.L.
- ◆ Que la zona donde se ubica el predio presenta baja vulnerabilidad para eventos por fenómenos naturales tales como: corrimientos de tierra, derrumbamientos, hundimientos, inundaciones, escurrimientos, riesgos



radiológicos, huracanes y efectos meteorológicos adversos (niebla e inversión térmica), por lo que no existe ningún obstáculo para el desarrollo en la Expansión del Proyecto.

- ◆ La topografía del sitio.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada del proyecto será del orden de los \$70,927,420.61 millones de pesos en M.N. El costo por la aplicación de las medidas de prevención, compensación y mitigación, durante la realización del proyecto será del 3% de la inversión total:

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El terreno en el que se desea realizar nuestro proyecto, se abarca con una superficie de 63,094.05 m² (6.309405 Ha), las obras y actividades que se construirán comprenderán una superficie de . 6,909.56 m² y se distribuirán de la siguiente manera:



Área/Actividad	Superficie (m ²)
Cuarto de Control	24.48
Edificio del Sistema Contra Incendio	17.50
Edificio de la Subestación Eléctrica	54.57
Cobertizo de Isla de Carga	90.52
Casa de Bombas Gasolina Premium	90.52
Dique de Tanques de Gasolina Regular	269.76
Dique Tanque Diésel	627.36
Tanque Fosa API	26.66
Tanque de Aditivos Diésel	62.04
Tanque del Sistema Contra Incendio	38.46
Vialidades Internas	4,915.69
Banquetas	692.0
Total de superficie de Expansión	6,909.56 m²

Tabla II-2. Superficies del Proyecto.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias



El sitio donde se ubicará nuestro Proyecto, cuenta con autorización de uso de suelo mixto, lo anterior nos fue Autorizado mediante oficio No. SEDUOP/0218/2015 de fecha 8 de septiembre del 2015 por Desarrollo Urbano y - obras públicas del Municipio de General Escobedo, N.L., Tam., ver **Anexo 8**.

II.2 Características particulares del proyecto

El objetivo de la Terminal es el suministro, almacenamiento y entrega de Líquidos combustibles como el Diésel y líquidos Inflamables gasolina Regular para que posteriormente puedan transportarlos o entregarlos a clientes particulares.

El proceso consiste en recibir petrolíferos por medio de carrotanques FFCC. En esta terminal los clientes enviarán sus autotanques a cargar dichos productos.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Los principales sistemas que integrarán la planta son los siguientes:
SISTEMA DE ENTRADA (CONSIDERADO EN LA PRIMERA ETAPA):
SISTEMA DE VIAS:

Sistemas de vías de acceso a planta.

Mediante este sistema de vías existentes se accederá de las vías principales de Ferromex al interior de la planta, para ello, en coordinación con esta empresa se construirá bajo la normatividad regulatoria aplicable, los switches e implementos necesarios que permitan derivar los trenes unitarios que transportarán el producto combustible Diésel y G. Regular.

Se hace notar que el personal que participará en esta integración, será personal certificado y avalado por las empresas correspondientes; siendo supervisado dichos trabajos, también por ellos.

Una vez ya en operación, el tren unitario será operado por personal de la empresa que le corresponda y en el interior de la planta por personal de la terminal, certificado y avalado, los cuales seguirán los procedimientos operativos internacionales para estos equipos.

Sistemas de vías internas, tipo peine ferroviario.

Este sistema de vías se integró de tal manera que permita aprovechar al máximo la configuración del terreno, así como el sistema de tuberías, para ejecutar en tiempo y forma el proceso de carga de productos de los carrotanques, el sistema de vías tendrá dos (2) peines ferroviarios. (Exterior e Interno).

SISTEMA DE CARGA (CONSIDERADO EN LA PRIMERA ETAPA):

Cabezal de descarga de carrotanques.

Se destina dos (2) áreas de carga la cual servirá para conectar cinco (5) carrotanques, con capacidad de 700 barriles cada uno, se contará con dos (2) cabezales de descarga independientes. Los cabezales serán de un diámetro de 12", los cuales tendrán cinco (5) tomas independientes que servirán para conectar, mediante brazos y aditamentos especiales, los cinco (5) carrotanques al mismo tiempo o desfasados, permitiendo así un menor tiempo de carga del tren unitario.

Para los cabezales de Diésel & G. Regular, se consideran una (1) bomba en operación y otra de respaldo. Esto para cada cabezal; se tendrán dichas refacciones para cualquier evento que presenten dichas bombas para su operación.



Se contará con la instrumentación necesaria para una descarga segura tales como: interruptores de paro por baja presión de succión y por alta presión de descarga, tierras físicas, válvulas de alivio de presión y por relevo térmico en cabezales.

El área de descarga de vías contará con fosas de recuperación de producto para minimizar al máximo el impacto ambiental.

Andador superior para acceso a parte alta de carrotanques.

Esta área de descarga contará con un andador superior existente el cual permitirá que el operador mediante plataformas individuales deslizables, acceda de manera segura y ágil, a la parte superior de cada carrotanque para efectuar sus actividades operativas pertinentes.

Se hace notar que de manera simultánea también se tendrá personal operativo en la parte inferior de los carrotanques para efectuar los acoplamientos de cada carrotanque.

Bombas de descarga de ferrocarril.

El sistema de bombeo que se utilizará para la descarga de los carrotanques será de dos (2) bombas por cada cabezal de descarga, las bombas se estiman de 1,200 gpm, aproximadamente.

La operación de estos equipos será de manera manual, sus arrancadores cuentan con variadores de velocidad los cuales se encuentran vinculados a un PLC para que a través de estaciones de trabajo se operen de manera remota o a través de sus propios variadores de manera local.

Se hace notar que esto permitirá que su operación sea controlada, permitiendo que el proceso de descarga sea seguro, iniciando en cada ciclo de descarga a un ritmo de bombeo bajo, tal como lo indica el procedimiento operativo de descarga, en el **Anexo 9** se muestran las especificaciones de Bombas

Tuberías de descarga.

Los cabezales de descarga de carrotanques se encuentran conectados mediante tubería del mismo diámetro (12") a la descarga de cada bomba.

Antes de cada bomba se tiene un filtro separador para eliminar las impurezas del producto a cargar. Cada bomba de cada producto se conectará a un cabezal de succión común de 12" de diámetro y de este derivándose a un cabezal de 12" de diámetro hacia la casa de bombas para así llegar al Sistema de medición integral de la terminal hacia los tanques de almacenamiento.

Patines de medición de entrega.

Están compuestos por, un medidor con capacidad de 1,200 gpm aproximadamente, cuentan también con un juego de válvulas que permiten poner en serie el medidor con un medidor patrón para verificar que nuestro sistema de medición este midiendo correctamente.

Los sistemas de medición deben cumplir con la regulación mexicana en materia de energía (Disposiciones Administrativas de carácter general de Medición para Almacenamiento de productos petrolíferos), consultar Especificaciones en el **Anexo 9**.

ALMACENAMIENTO TERMINAL (Etapa 2):

Tanques de almacenamiento de G. Regular. (Etapa 2)

La Terminal de Almacenamiento y Reparto en la segunda Etapa contará con dos (2) tanques de almacenamiento del combustible Diésel de capacidad nominal de 2,560 barriles y su construcción será aplicando todos los criterios requeridos de la norma API 650.

Las tuberías de entrada a los tanques serán de 8" y a la salida de 12" de diámetros, tanto las entradas como las salidas cuentan con válvulas de bloqueo a pie de dique (válvulas de mariposa doble excentricidad) y a pie de tanque (válvulas de compuerta).

En las líneas de entrada al tanque se contará con válvulas de retención (Check), válvula de alivio térmico y válvulas de emergencia (Emergency Shutoff Valves).



Pruebas a tanques de almacenamiento. (Etapa 2)

Una vez construidos los tanques de almacenamiento se ejecutarán una serie de pruebas para comprobar la integridad mecánica de los mismos:

- ✓ Prueba de fondo del tanque con cámara de vacío.
- ✓ Pruebas radiográficas a las soldaduras de las placas de las envolventes de cada tanque, de acuerdo a lo indicado en norma API 650.
- ✓ Prueba de líquidos penetrantes en el perímetro del fondo.
- ✓ Prueba hidrostática.
- ✓ Prueba de redondez
- ✓ Prueba de verticalidad
- ✓

Requerimientos de los tanques de almacenamiento. (Etapa 2)

Antes de entrar en operación los tanques de almacenamiento se deberá instalar, realizar y revisar los siguientes aspectos:

- ✓ Hacer limpieza interior de cada tanque.
- ✓ Instalación de sumidero dentro de la base de cada tanque, esto para poder vaciarlo por completo y para poder eliminar el agua en caso de que se reciba como parte del proceso.
- ✓ Adecuar en techo fijo tomas para medidor de nivel y temperatura.
- ✓ Instalación de alarmas y disparos por alto nivel.
- ✓ Adecuar tomas de muestra para medición manual y verificar calidad de producto.
- ✓ Adecuar dren inferior para salida de agua y suciedad en tanque.
- ✓ Verificar que cada tanque esté conectado a los sistemas de tierras y protección catódica.
- ✓ Instalar los anillos de enfriamiento y cámaras de espuma AFFF para el sistema contra incendio.

14

SISTEMA DE SUMINISTRO DE PRODUCTO A CLIENTES (LLENADO DE AUTOTANQUES) (Etapa 2)

Casa de Bombas de llenaderas (Etapa 2)

Para el sistema de bombas para G. Regular, hacia llenaderas estará integrado por dos (2) bombas centrifugas que succionarán a los tanques; cabe indicar que será una (1) bomba en operación y una (1) de respaldo, cada bomba tiene una capacidad máxima de 1,200 gpm, aproximadamente.

Tuberías a llenaderas (Etapa 2)

Para el caso del G. Regular, las bombas tomarán producto de los tanques de almacenamiento a través de una línea de succión de 12" de diámetro, dando producto a las dos (2) bombas de llenaderas, estas en su proceso de bombeo descargan a un cabezal de 8" de diámetro; el cual van hasta el área de llenaderas, descendiendo de este las dos (2) líneas de 4" de diámetro de entrada a cada patín de carga de autotanques.

Para su operación cada una de estas bombas serán controladas de manera remota por el la Unidad de Control Local controlador lógico programable (UCL) instalado en el patín de medición.

El proceso de llenado de autotanques será controlado en su totalidad por el UCL (ACCULOAD IV), el cual en su lógica del proceso controlará la bomba, la medición del patín y el ritmo de flujo de llenado del autotanque en todo su proceso al cual se verá reflejado en el sistema de control de procesos.

Cobertizo de llenadera y cargadero

La tubería de la llenaderas y cargaderas de la Etapa 2 se interconectará a la tubería de llenaderas y cargaderas de la Etapa 1.

SISTEMA DE CONTRAINCENDIO (Considerado en la Etapa 1),

SISTEMA ELECTRICO (Considerado en la Etapa 1)

SISTEMA DE DRENAJES PLUVIAL Y ACEITOSO (Considerado en la Etapa 1)



SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO, GAS Y FUEGO. (Considerado en la Etapa 1)
SISTEMA DE MONITOREO OPERATIVO (Considerado en la Etapa 1)
SISTEMAS DE SEGURIDAD FISICA (Considerado en la Etapa 1)
SISTEMAS DE SEGURIDAD OPERATIVA (Considerado en la Etapa 1)
SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES. (Considerado en la Etapa 1)
SISTEMAS AUXILIARES EN LA TAR (Considerado en la Etapa 1)
VARIABLES DE PROCESO

Requisitos Regulatorios ASEA y CRE (Normas, Códigos, DACG y Especificaciones)

ASME B31.3	Process Piping
ASME B36.10	Dimensionamiento, mediante planos y memoria de cálculo.

Table II-3. Requerimientos Normativos Externos

NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones Eléctricas (utilización)
NOM-008-SCFI-2002	Sistema general de unidades de medida
NOM-002-STPS-2000	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-018-STPS-2015	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027-STPS-2008	Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-028-STPS-2004	Organización del trabajo-seguridad en los procesos de sustancias químicas.
DISEÑO POR SISMO MDOC. CFE 2015	Manual de Diseño de Obras Civiles de CFE(Diseño por sismo).
DISEÑO POR VIENTO MDOC. CFE 2008	Manual de Diseño de Obras Civiles de CFE(Diseño por viento).
DACGS CRE	Disposiciones administrativas de carácter general en materia de medición aplicables a la actividad de almacenamiento de petróleo, petrolíferos y petroquímicos.
NOM-006-ASEA-2017	Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo.
NOM-016-CRE-2016	Especificaciones de Calidad de los Petrolíferos
API-421	Design and operation of oil-water separators
API-600	Cast Steel Valves



API-610	Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries
API-650	Welded Tanks for oil storage
API-653	Tank Inspection. Repair, alteration, and construction
API-682	Pumps – Shaft Sealing Systems for Centrifugal and Rotary Pumps.
API-2000	Venting Atmospheric and Low Pressure Storage tanks.
API-2610	Design, Construction, Operation, Maintenance and Inspection of Terminal & Tank Facilities.
NFPA 10	Portable Fire Extinguishers
NFPA 11	Standard for Low, Medium and High Expansion Foam
NFPA 13	Installation of Sprinkler Systems
NFPA 15	Standard for water spray fixed systems for Fire Protection
NFPA 20	Installation for Stationary Pumps for Fire
NFPA 22	Standard for Water Tanks for private Fire Protection.
NFPA 30	Flammable and Combustible Liquids Code
NFPA 70	National electrical code", 2008 ed.
NFPA 72	National Fire Alarm and Signal Code
NFPA 704	TERMINAL Normativo para la identificación de los peligros de Materiales para respuestas de Emergencias.
NFPA 2001	Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems

Tabla II-4 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto.

ASTM	American Society For Testing and Materials
API	American Petroleum Institute
ASCE	American Society of Civil Engineers
AISC	American Institute of Steel Construction
AWS	American Welding Society

Tabla II-5 Normas internacionales de referencia.

SISTEMA DE CONTRAINCENDIO

Terminal:

El sistema de agua contraincendio está integrado con los equipos necesarios para sostener una red de agua contraincendio de 12" a 16" de diámetro la cual siempre permanece presurizada a 7 Kg/cm², para asegurar la integridad de la red y en caso necesario de atender algún evento no deseado, las bombas del sistema contra incendios deberán ser especificadas de acuerdo al NFPA 20.

Este sistema contraincendio tiene dentro de sus equipos principales los siguientes:

Almacenamiento de agua:

Contará con un (1) tanque con capacidad de 40,000 barriles, lo cual permite atender cualquier evento por un tiempo de cuatro (4) horas. El tanque debe ser construido de acuerdo a la norma NFPA 22.

La fuente de suministro de agua será a través de llenado de autotanques.

Cabezales de bombas contraincendio.

- ✓ Las líneas de salida de tanques a cabezal de succión de bombas son de 16" de diámetro.
- ✓ El cabezal de succión de bombas contraincendio es de 20" de diámetro.



- ✓ El cabezal de descarga de bombas es de 16" de diámetro reduciendo a 12" que es el diámetro nominal de toda la red contraincendio.



Equipo de bombeo principal y bomba jockey.

La bomba jockey es una bomba de 10 HP operada por un motor eléctrico de 480 Volts trifásico, tiene una capacidad de 40 gpm, tiene una presión máxima de descarga de 7.7 Kg/cm² a 13 Kg/cm²., la capacidad será como se indica en el capítulo 4.26.3 de la NFPA 20.

Como equipo principal se cuenta con dos (2) bombas contraincendios de 3,000 gpm, las dos bombas serán impulsadas con motor de combustión interna, alimentado con combustible diésel, la presión máxima de descarga de cada una de ellas es de 175 psi, cabe mencionar que se cuenta con un equipo de respaldo (Bomba) de mismas condiciones anteriormente vistas.

Filosofía operativa:

La operación de este sistema contra incendio será principalmente con la bomba jockey existente, la cual mantendrá presionada toda la red con una presión de 7 Kg/cm², al llegar a esta presión la bomba jockey para. Cuando la presión en la red llega a bajar a 4 Kg/cm² la bomba jockey arranca nuevamente. Y así será su función continua diariamente.

Para el caso de cuando se abre un hidrante y se abate la presión en la red hasta 2.5 Kg/cm² en ese momento arrancan de manera paralela las bombas principales. Cubriendo así de inmediato el requerimiento del o los hidrantes y sistemas que lo requieran.

Estas bombas tendrán su protección por alta descarga a 13 Kg. /cm²

Se hace notar que después de actuado el sistema de bombeo principal, estos se tendrán que desactivar antes de cerrar los hidrantes, en el siguiente esquema se puede observar el Arreglo que tendrá el sistema de Contraincendio.

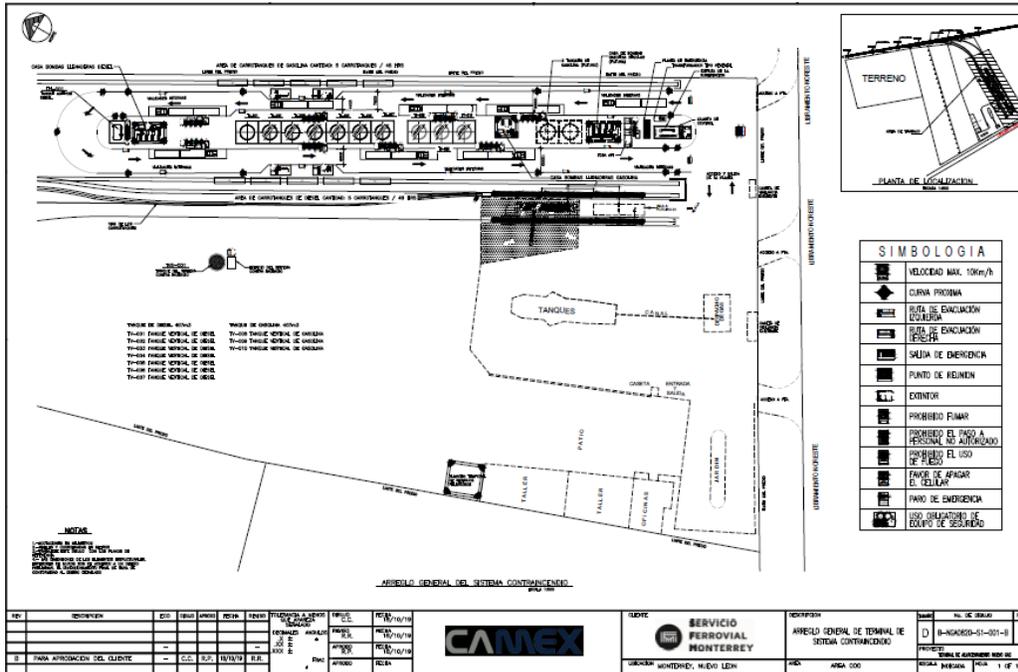


Figura II-2 Arreglo General del sistema de Contra incendio de la Terminal de almacenamiento y Reparto.

Se hace notar que esta red contra incendio dará protección a las principales instalaciones de la planta como son:

Área de descarga de Ferrocarril

Se tiene una red de 12" tanto interna como externa, la cual dispondrá de monitores para atender cualquier eventualidad en esta área; de aquí mismo se tomará un cabezal de 8" el cual contendrá aspersores de 1/2" de diámetro, el cual servirá para enfriamiento de carro tanques en descarga.

Área de almacenamiento de productos

Los tanques de almacenamiento dispondrán de anillos de enfriamiento, cada anillo estará seccionado en cuatro cuadrantes, los cuales harán su función a través de aspersores.

De igual manera dichos tanques dispondrá de cámaras de espuma o formadores de espuma para sofocar el fuego que se llegase a producir en el tanque.

Dicho sistema será alimentado a través de un tanque que contendrá espuma AFFF, este tomará agua de la propia red C.I. para formar dicha espuma.

Este sistema será activado por un sistema de detectores lineales de calor instalados en una línea la cual toma agua de la red C.I. y mantiene cerrada la válvula de diluvio que bloquea el paso al sistema de agua para formar espuma.

Estos detectores lineales de calor, se ubican alrededor de los tanques los cuales detectan al ser expuestos a temperaturas de 57° C, habilitando así el sistema de espuma dentro del tanque, a través de las cámaras de espuma o formadores de espuma, el sistema de espuma contra incendios cumplirá con los requerimientos de la norma NFPA 11.

De manera alterna alrededor de los diques se dispondrá de monitores, los cuales estarán habilitados con equipos formadores de espuma para el caso de tener fuego dentro del dique.



Área de llenaderas

Hasta el área de llenaderas llega el cabezal principal de la red C.I. de esta se deriva un cabezal de menor diámetro en el cobertizo de llenaderas, interconectándose entre ambas a través de líneas de enfriamiento las cuales harán su función a través de aspersores, haciendo su función de enfriamiento de autotanques en caso de algún evento en esta área.

Estas líneas permanecerán secas y solo serán inundadas cuando el sistema sea activado por un sistema de detectores lineales de calor, la cual toma agua de la red C.I y mantiene cerrada la válvula de diluvio, Estos detectores lineales se ubican en una línea presurizada con agua de la propia red la cual se ubica encima de cada isla de llenado, cuando estos detectan al ser expuestos a temperaturas de 57° C, habilitan así el sistema de enfriamiento de auto tanques.

De manera alterna alrededor del cobertizo se dispondrá de monitores los cuales estarán habilitados con equipos formadores de espuma para el caso de tener fuego dentro del mismo. Estos sistemas serán construidos de acuerdo a los requerimientos de la norma NFPA 11.

El sistema de llenaderas contará con sistemas de inyección de aditivos de acuerdo a las especificaciones de los clientes y serán conectados al patín de medición de carga de autotanques.

Sistema de supresión de agente limpio.

Se contará con un sistema de supresión de incendios, se complementan con elementos de detección, así como alarmas audibles y visibles para una adecuada notificación. Todo el conjunto de elementos de iniciación, notificación, supervisión y control.

Considerar dispositivos de detección y alarmas en las diferentes áreas de los Cuartos de Control y Site's (detección de humo, temperatura, fuego, mezclas explosivas y tóxicas, hidrógeno, etc., así como la instalación de sus respectivas alarmas).

Para la protección de los Cuartos de Control y Site's será seleccionado un sistema de supresión de incendio a base de agente limpio, mismo que se evaluará en ingeniería básica que tipos de agente limpio se seleccionará.

Descripción general del sistema eléctrico

El propósito de este alcance es obtener un diseño seguro, confiable, uniforme y económico, así como incorporar las mejores prácticas de ingeniería y experiencia que satisfagan al máximo los requerimientos, estándares y códigos aplicables.

El propósito del diseño eléctrico pretende el desarrollo de la ingeniería a lujo de detalle requerida para la instalación de servicios de fuerza, tierras, pararrayos, alumbrado, contactos, protección atmosférica así como el alimentador general, incluyendo subestación, transformadores y tableros de distribución de los sistemas eléctricos del proyecto.

Las actividades de la ingeniería básica eléctrica incluyen. (información de ingeniería), especificación de la Subestación, transformadores, tableros de distribución y Centros de Control de Motores, planta de emergencia (generador eléctrico) el cual será capaz de suministrar energía a los equipos críticos del proceso, así mismo contará con un equipo de respaldo que evita el corte instantáneo de energía (UPS), para el suministro eléctrico de fuerza, el diagrama unifilar de los CCM'S con los equipos correspondientes a este proyecto, carátula de CCM'S, el diseño del sistema de fuerza en el área de proceso, Sistemas de puesta a tierra, sistemas de apantallamiento, sistemas de iluminación y áreas clasificadas. así como los detalles de instalación, cédulas de cableado, memorias de cálculo, y catálogos de conceptos.

Criterios de diseño

El diseño, instalación, equipo y materiales, se harán de acuerdo a los requerimientos de las últimas ediciones de los siguientes códigos, estándares y normas.



Códigos y normas

1. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012.
2. Requisitos Regulatorios ASEA y CRE (Normas, Códigos, DACG y Especificaciones).
3. NEC 2017.
4. API-RP 500.
5. NFPA 780.
6. NFPA 497-2012
7. API-RP 540.
8. API 650
9. API 653
10. STD IEEE 80.
11. NMX-J-549-ANCE-2005
12. NMX-J-486-ANCE-2005
13. NFPA 70
14. NFPA 77
15. NFPA 850
16. NFPA 1221
17. IEEE 32
18. IEEE 81
19. IEEE 399
20. IEEE 1100
21. NEMA
22. UL
23. NOM-022-STPS-2008
24. NOM-025-STPS-2008
25. NOM-006-ASEA-2017

Consideraciones generales

Las consideraciones y criterios que a continuación se describen serán tomados en cuenta para el diseño eléctrico del proyecto:

- ✓ Clasificación de las áreas.
- ✓ Tensiones de operación
- ✓ Localización de equipos de Distribución Eléctrica.
- ✓ Rutas de Distribución de fuerza y control.
- ✓ Sistemas de puesta a tierra
- ✓ Caída de tensión
- ✓ Corriente de falla y protección sobrecorrientes
- ✓ Sistemas de protección de descargas atmosféricas.
- ✓

Clasificación de áreas

Debido a que en esta terminal se tendrán zonas donde los materiales que formen mezclas explosivas o inflamables, en presencia de oxígeno, se deberá realizar la clasificación de áreas por parte de personal autorizado. Por lo tanto, el diseño de las instalaciones se deberá realizar tomando en cuenta esta clasificación. (estas áreas son recibo por carrotanques FECC, almacenamiento, llenaderas de auto-tanques).



Suministro externo

El suministro eléctrico se tomará desde la línea más cercana del proveedor Comisión Federal de Electricidad, esta línea viene con una tensión de 13.8 kV, la cual dará energía a la Subestación Eléctrica Principal, de esta subestación se alimentará eléctricamente a todos los equipos instalados en las diferentes áreas de la planta. La tensión nominal del sistema en baja tensión es de 480 volts, trifásica 3F, 3h, 60 Hz, más un conductor de puesta a tierra para motores de potencia que funcionen en procesos críticos, incluyendo los motores para servicios de lubricación y bombas auxiliares de aceite. 240V trifásica, 3F, 3h, 60 Hz, más un conductor de puesta a tierra y 127 V 1 fase, 2 hilos, 60Hz, más un conductor de puesta a tierra para motores de potencia fraccionaria que funcionen en procesos no críticos, o equipos que no pertenezcan al proceso. Esto basado en la norma mexicana NMX-J-098-ANCE-2014 en la tabla 1 donde se presentan las tensiones normalizadas.

Generadores eléctricos

Se debe incluir un generador de emergencia en 480 Volts para respaldar algunos servicios, los cuales son primordiales para la operación de la terminal.

Estos servicios estarán descritos en el diagrama unifilar y serán definidos por proceso.

Durante la ingeniería de detalle se tendrá que corroborar la potencia total del sistema de acuerdo a la información de proveedores de las potencias de los motores y equipos, así como también se tendrá que confirmar el dimensionamiento de equipo eléctrico.

Sistema de transferencia de carga automática

En caso de que el CCM tuviera más de una fuente de energía eléctrica el interruptor principal deberá ser normalmente cerrado (NC) y el resto normalmente abiertos (NA), conectados a una transferencia automática, para que, en caso de falla del alimentador principal, su interruptor normalmente cerrado (NC) abra y los otros permanezcan cerrados. Durante la ingeniería de detalle se validará la filosofía de operación del sistema eléctrico.

Localización de equipos de distribución.

Los CCM'S se localizarán en el cuarto eléctrico a construirse para tal fin en la parte oriente de la planta, y serán dedicados para la alimentación de las cargas correspondientes a los equipos eléctricos del proyecto de referencia.

Equipos y materiales

Todo el material y equipo requerido en el proyecto deberá ser nuevo, de alta calidad y cumplir en su fabricación con los códigos y estándares que se indican en la norma eléctrica, por lo que para asegurar lo antes mencionado, los fabricantes deberán ser conocidos y de seriedad comprobada.

Si en la especificación de material o equipo se indica nombre del fabricante y número de catálogo, estos deberán respetarse.

Canalizaciones.

La canalización para la acometida será a base de tubo PAD de 3" de diámetro el cual comunicará los registros de la subestación con el registro de bajada de postes en la línea de media tensión.

La canalización para el alimentador general en baja tensión será a base de tubo conduit de PVC PESADO, el cual será encofrado con concreto.

Todos los conduit metálicos deberán ser galvanizados por inmersión con rosca y cople o tubo de aluminio. El conduit cumplirá con las normas locales de manufactura. El diámetro mínimo de tuberías a usarse será de 21 mm Ø. (3/4).

Se deberá usar coples flexibles clasificados para áreas peligrosas para conexión de motores y equipo que tenga base deslizante o que este sujeto a vibraciones, esto para los equipos a los que se instale cable monopolar.

Todos los conectores de conduit a tableros y cajas de control serán a prueba de polvo uso industrial.

Todos los conduit deberán ser equipados con tapa ciega y empaque de neopreno.



En áreas donde se acumulen los líquidos dentro de los conduits, deberá proveerse de sello con drenaje, también a todos los conduits que conecten por la parte superior a gabinetes conteniendo interruptores, contactos y controles.

La soportería deberá ser de fierro galvanizado, acero negro y se instalará por lo menos a intervalos de cada 2 metros como máximo.

Todos los equipos llevaran por separado su canalización de fuerza y de control.

Cables eléctricos.

Para el diseño de los métodos de cableado, se seguirán los lineamientos del capítulo 3 artículos 300 al 398 del código NOM-001-SEDE-2012. Para la conexión de los alimentadores de media tensión y baja tensión se utilizará charolas porta-cables siguiendo los lineamientos del código NOM-001-SEDE-2012 en su artículo 392, estas, deberán ser utilizadas en todo el recorrido.

Las charolas portan cables deberán ser especificadas para trabajo conforme a norma cerca a la costa o ambiente marinos; por tal razón deberán contener la pintura para tal fin o deberán ser especificadas en fibra de vidrio. Donde no sea posible la instalación de Charolas porta-cables por el acceso de equipos, cruces de vía o pasos donde se afecte el mantenimiento de la planta, será necesario realizar una canalización siguiendo las indicaciones del código NOM-001-SEDE-2012 en su artículo 390, donde se deberán instalar cajas del tipo invertidas sobre nivel de piso, ya sean estas del tipo metálico o tipo en concreto.

La tubería deberá ser del tipo PVC apta para trabajar en lugares húmedos o del tipo multicapa. En caso de ser requerido la instalación de una caja vial o subterránea esta deberá ser impermeabilizada, deberá contener un sistema de drenajes, y se deberá proponer un sistema de sellos que no permitan el ingreso de agua a las cajas. Todas las canalizaciones deberán ser rellenadas en concreto durante todo su recorrido apto para el trabajo en lugares con una humedad alta.



Código de colores.

Negro	Línea y carga, circuitos C.A.
Rojo	Control C.A.
Blanco	Neutro
Azul	Fuerza C. D.
Desnudo	Tierra

Red de tierras

A fin de evitar riesgos por la electricidad estática generada y acumulada, se debe diseñar un sistema de red de tierras que permita la conexión a tierra de los equipos e instalaciones de los tanques de Almacenamiento, áreas de Recepción y Entrega, tuberías, bombas, Auto-tanques y Carro-tanques, para ello, el Regulado debe demostrar el cumplimiento de las Normas, Códigos y Estándares referidos en la NOM-006-ASEA-2017.

Consideraciones generales de la Red de tierras

Para cada área que conforma el sistema de proceso y operación de la planta se construirá un anillo con conductor cal. 4/0 awg para garantizar la conductividad eléctrica y la resistencia mecánica del sistema.

Todos y cada uno de los anillos se unirán en su parte más cercana con el anillo adjunto y así sucesivamente para dar cumplimiento a la NOM, artículo 250.

La subestación cuenta con su malla propia y calculada de acuerdo a la NRF-011 DE CFE Aplicable para dichas áreas.

A todos los equipos de fuerza junto con su alimentador se les instalara un conductor puesto a tierra del calibre adecuado y de acuerdo a su protección como lo recomienda la NOM-001-SEDE-2012, estos equipos se pondrán a tierra derivada de los anillos correspondientes de cada área para asegurar la derivación de las cargas estáticas.



La puesta a tierra del tanque de almacenamiento, se realizará al menos en tres puntos de conexión, la cual se realizará con soldadura exotérmica a una placa soldada a exprofeso en el cuerpo de cada tanque para tal fin y esta será por lo menos de un espesor de 3/8".

El cable de puesta a tierra de estos tanques se unirá al anillo correspondiente también con soldadura exotérmica.

Para los demás sistemas como son sistemas de control, alumbrado, contactos, etc se les instalara un conductor de puesta a tierra junto con cada uno de sus circuitos y derivados de los tableros correspondientes.

Sistema de Pararrayos:

Para dar protección en las zonas de Almacenamiento, Recepción y Entrega y otras instalaciones que se localicen en sitios expuestos a descargas eléctricas atmosféricas (de acuerdo a estudio), se debe contar con un Diseño que evidencie con lo establecido en las Normas, Códigos y Estándares referidos en la NOM-006-ASEA-2017., en el **Anexo 7**, se localizan los planos del Sistema eléctrico

SISTEMA DE DRENAJES PLUVIAL Y ACEITOSO

El Diseño de los drenajes, debe considerar la captación de aguas en patios de maniobra, calles, áreas adyacentes del Almacenamiento, Recepción-Entrega y casa de bombas, tomando en cuenta lo siguiente:

1. Especificaciones propias del proyecto.
2. La profundidad del manto freático.
3. El tipo de suelo.
4. Capacidad de los sistemas de drenajes y la velocidad de flujo mínima y máxima permisible para evitar inundaciones.
5. La resistencia de los materiales de construcción de los sistemas de drenajes, conforme al servicio.
6. La profundidad a la plantilla hidráulica aguas abajo del tramo en cuestión;
7. El diámetro, material y tipo de la tubería.
8. Juntas entre tubos y accesorios.
9. Tener suficiente capacidad para transportar la captación de agua esperada de los sistemas contra incendio.
10. Prevenga la propagación de un incendio a través de sellos hidráulicos;
11. Contar con registros de captación.
12. La identificación física de los tres tipos de drenajes en los registros debe realizarse conforme al siguiente código de letras y colores: aceitoso A café seguridad (4265 C), pluvial P azul seguridad (300 C) y sanitario S negro (Black C).
13. En los registros se debe indicar el sentido de flujo de las corrientes mediante flechas.
14. Su Diseño, debe permitir la limpieza de los depósitos y sedimentos.
15. Los conductos, tuberías, conexiones y accesorios deben ser herméticos para evitar que los suelos se contaminen por filtraciones o fugas; que resistan el efecto corrosivo de los gases emanados por las aguas residuales y que las aguas sean conducidas de tal manera que no contaminen el manto freático y los lugares por donde atraviesan otras tuberías.
16. Procedimientos y recomendaciones de instalación del fabricante del componente.
17. Ventilación adecuada para evitar la acumulación de vapores explosivos y corrosivos.
18. El diámetro del drenaje debe calcularse para una velocidad de 0.60 m³/s como mínimo y una máxima de 5 m³/s; La profundidad del flujo de diseño de la tubería no debe exceder 2/3 del diámetro del tubo. Localizar pozos de inspección, a intervalos de espacio que faciliten el mantenimiento, la inspección y la limpieza.



19. Cuando los contenedores individuales exceden los 38 litros (10.04 galones), se debe proveer, sardineles, cárcamos y otros medios adecuados para evitar el flujo de líquidos en emergencias hacia áreas de edificios adyacentes.
20. A menos que se tomen otras provisiones en el plan de prevención de derrames del sitio, los drenajes, se conectarán al sistema de drenaje aceitoso y deben operarse mediante válvulas de bloqueo que se ubiquen en la parte externa del área con diques.

Las zonas de Almacenamiento, Entrega y Recepción de Petrolíferos deben contar con drenajes independientes: pluvial y aceitoso.

Drenaje pluvial.

El drenaje pluvial debe tener la capacidad de conducir las aguas recuperadas a un separador de aceite, a un sistema de tratamiento o bien conducir las a un punto de descarga autorizado (drenaje municipal, entre otros). Debe ser controlado para evitar la libre entrada a los cuerpos naturales de agua, alcantarillas o drenajes públicos.

La capacidad del drenaje pluvial se debe calcular en función del mayor volumen que resulte de la cantidad de agua colectada de áreas clasificadas como pluviales o de áreas libres de contaminación con Petrolíferos, durante la máxima precipitación pluvial anual registrada en la zona por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, sobre la base de los datos estadísticos meteorológicos de históricos máximos registrados en los últimos 10 años y en la intensidad de una tormenta durante 24 h con consideración a los volúmenes del agua contra incendio.

Drenaje aceitoso.

El drenaje aceitoso debe conducir el Hidrocarburo o agua aceitosa captada a un separador de aceite.

Fosa Separadora de aceite API

El sistema de drenaje aceitoso debe diseñarse para evitar que el Hidrocarburo proveniente de derrames accidentales, purgado de tanques de Almacenamiento y lavado de áreas penetre a los cuerpos de agua natural y/o al suelo, subsuelo y manto acuífero.

Drenaje en zona de descarga de carrotanques

En el área de carrotanques se debe contar con dos drenajes: un drenaje pluvial que capte la precipitación pluvial dentro de la zona de descarga de carrotanques y un drenaje aceitoso que capte y dirija el agua de desalojo hacia la fosa API y posteriormente a separador de aceites.

La superficie ó piso debajo de vías/rieles de carrotanques será impermeable de concreto, se tendrá por medio de un sardinel o dique de contención cuya superficie tenga una pendiente que dirija cualquier escurrimiento de Petrolíferos a drenajes aceitoso y pluvial con capacidad suficiente para contener y drenar, además del posible petrolífero derramado, el volumen de agua aplicado en una situación de emergencia por fuego.

Drenajes en zona de Almacenamiento.

En la zona de Almacenamiento cada dique debe contar con dos drenajes: un drenaje pluvial que capte la precipitación pluvial dentro del dique del tanque y un drenaje aceitoso que capte y dirija el agua de desalojo hacia el separador de aceites.

Los sistemas de drenajes de cada dique deben tener válvulas de bloqueo para cada drenaje, localizada fuera del dique de contención, las cuales deben permanecer normalmente cerradas.

Estas válvulas deben contar con una clara indicación de "abierto" o "cerrado"; así como con letreros indicativos que permitan identificar a cuál drenaje pertenece dicha válvula y a qué tanque presta servicio.

Cada dique que contenga dos o más tanques debe ser subdividido por muretes intermedios no menores de 0.45 m (1.48 pies) de altura, para evitar que derrames menores desde un tanque pongan en peligro los tanques adyacentes dentro del área de dique, teniendo en cuenta las capacidades individuales de los tanques.



La ruta de drenaje debe tener una pendiente no menor al 1%, alejándose del tanque cuando menos 15 m (49.21 pies) hacia el área de desalojo. El área de desalojo debe tener una capacidad no menor a la del tanque mayor que pueda drenar en ella.

La pendiente de las paredes de los diques de tierra debe ser consistente con el ángulo de reposo del material. El piso del patio de tanques será impermeable.

Deben minimizar las pasadas a través de las paredes del dique para evitar puntos de fuga. El área alrededor de los agujeros debe ser sellada con un material impermeable resistente al fuego.

Buscar materiales de recubrimiento alternativos que cumplan los requisitos técnicos y, a su vez, sean económicamente eficientes.

Se deben considerar incluir sistema de drenajes cerrados en la facilidad, para envío de productos de líneas e imbombeable de tanques, para efectos de facilidad en operaciones de mantenimiento.

Drenajes en zona de Recepción y Entrega.

Cada isla y el espacio entre ellas deben contar con registros para drenajes aceitosos (provistos de sellos hidráulicos) que capten posibles derrames de Hidrocarburos mediante pendientes diseñadas para este fin.

Drenajes en casa de bombas.

Todo equipo de bombeo ya sea que se encuentre unitario o agrupado debe estar desplantado sobre un piso impermeable de concreto, el cual debe estar delimitado por un sardinel o dique de contención y cuya superficie tenga una pendiente que direcciona cualquier escurrimiento de Petrolíferos a un drenaje aceitoso con capacidad suficiente para contener y drenar, además del posible Petrolífero derramado, el volumen de agua aplicado en una situación de emergencia por fuego.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO, GAS Y FUEGO.

Se deberá implementar en las instalaciones, un sistema de detección y alarma que debe considerar humo, gas y fuego para monitorear, alertar y suprimir eventos y siniestros causados por fuga de gases tóxicos y mezclas explosivas de hidrocarburos y fuego.

Los elementos de este sistema deben corresponder a los que se determinen en la ingeniería del proyecto y al Análisis de Riesgo de la instalación, considerando los siguientes elementos de forma enunciativa y no limitativa:

1. Detector de humo;
2. Detector térmico;
3. Detector de fuego;
4. Detector de mezclas explosivas gas combustible;
5. Detector de gas tóxico, cuando la instalación preste servicio a la Recepción o Entrega de Petroquímicos;
6. Alarmas audibles y visibles;
7. Generador de tonos y/o mensajes;
8. Altoparlantes (bocinas);
9. Estaciones manuales de alarma;
10. Procesadores;
11. Fuentes de alimentación;
12. Tarjetas de entrada / salida;
13. Enlaces de comunicación, y
14. Software.

Los detectores de humo y sistemas de detección de gas inflamable en las áreas específicas determinadas, deben estar activados permanentemente y deben activar una alarma sonora y visual en el centro de control con vigilancia permanente de la terminal de Almacenamiento y, si es necesario, en la propia área.

Los detectores de fuego deben activar alarmas sonoras y visuales en el centro de control con vigilancia permanente de la Terminal de Almacenamiento.



Para el punto 10.6.7.2.1 Capacidad de acuerdo a lo indicado en la NFPA 72, se debe considerar la fuente de alimentación secundaria deberá tener capacidad de funcionamiento del sistema en régimen de que funciona en condición no armonizada, durante un mínimo de 24 horas y al final de ese período, deberá ser capaz de todos los aparatos de notificación de alarma utilizados para evacuar o para dirigir la ayuda a la localización de una emergencia por 5 minutos, en el **Anexo 7** se pueden consultar los Planos del Drenaje Aceitoso y pluvial.

SISTEMA DE MONITOREO OPERATIVO

La operación de la planta será monitoreada a través de estaciones de trabajo que se ubicarán en el cuarto de control, en campo, en el cobertizo de contraincendio, en el área del patín de recibo de producto y de manera local en cada patín de llenado de auto-tanques.

El Sistema Administrador de Terminales tendrá la capacidad de monitorear en tiempo real la operación de la planta, así como llevar el balance de entradas, salidas de producto de planta y el inventario de productos en tanques.

Este Sistema de Administración de Terminales operativa de la planta (TAS) también tendrá comunicación con sus clientes, permitiéndoles llevar el control de disposición de su producto, así como sus inventarios.

Administrando el acceso y llenado de sus auto-tanques y personal, en planta.

SISTEMAS DE SEGURIDAD FISICA

Para la seguridad física de la planta se construirá una barda perimetral alrededor de la planta, la cual tendrá una altura de cuando menos 3 metros con concertina en su parte superior.

De igual manera en su puerta de acceso principal se construirá una exclusiva para tener doble control en el acceso a la planta, en este acceso se tendrá personal de seguridad privada para el control del mismo.

De igual manera se contará con los servicios de personal profesional para protección y resguardo de las instalaciones.

Adicionalmente se contará con un sistema de circuito cerrado de televisión, integrado por cámaras distribuidas estratégicamente en toda la planta.

SISTEMAS DE SEGURIDAD OPERATIVA

Para la seguridad operativa del proceso se contará con la instrumentación necesaria la cual permita operar dentro de los parámetros establecidos (presión, nivel, temperatura, flujo, presión diferencial), sin caer en situaciones que pongan en riesgo el proceso, las instalaciones, al personal y al medio ambiente.

Dentro de estos sistemas de seguridad operativa se encuentran los siguientes:

El equipo de bombeo para carga de auto-tanques (llenaderas), tendrá un solo interruptor en el cabezal de succión de bombas el cual actuará sobre los arrancadores de todos estos equipos al detectar una presión de 1 Kg/cm².

Para la protección a los equipos de Bombeo se tiene contemplado la instalación de un interruptor de baja presión (PSL) en la línea de succión y otro de alta presión (PSH) en la línea de descarga para cada bomba.

Sistema de paro por Emergencia

Es requerido en las áreas de transferencia de producto, al activarse, se deberán detener todos los flujos y activarse una indicación visual y audible.

Protección por alta presión de descarga y baja succión.

En los cabezales de descarga de las bombas a llenaderas se contará con interruptores de presión por alta descarga, el cual estará a un valor de 7 Kg/cm², actuando sobre el arrancador de cada una de las bombas a llenaderas para suspender el bombeo en caso que se presentase esta condición.

El equipo de bombeo estará protegido de presiones bajas en la succión con un interruptor de presión el cual enviará una señal para parar el equipo o no le permitirá arrancar si el cabezal de succión del equipo no tiene la suficiente presión de succión requerida por el sistema de bombeo.



Así mismo sistema alivio el cual enviara el producto a una recirculación aliviando la presión de línea de descarga conectada del cabezal de descarga de la bomba a la tubería de entrada del tanque de origen del producto bombeado.

Con el fin de mantener de una manera más estable la presión de operación en los cabezales de alimentación a llenaderas, se instalará una válvula de recirculación la cual actuará de manera proporcional al excedente de presión después de 5 Kg/cm².

Relevo de presión por temperatura en cabezales (relevo térmico)

En todas las líneas de proceso de la planta se instalarán válvulas de alivio las cuales actuarán por sobrepresión al incrementarse la presión dentro de estas, al ocurrir un incremento de temperatura del producto al encontrarse atrapado (sin flujo por suspensión del proceso) entre válvulas, aliviando dichos excedentes a líneas de proceso en un sistema en cascada o balance hacia a tanques de almacenamiento, de cada producto.

SISTEMA DE CONTENCIÓN DE DERRAMES. (Etapa 2)

Esta contención donde habitarán los tanques de almacenamiento, será construida con muros, cimentación y piso de concreto armado. Los muros, que serán los elementos más expuestos a cargas en caso de un derrame, tendrán un espesor de 0.30 m. La cimentación tiene una longitud, transversal al muro, de 2.30 m, esto para evitar el volteo del muro mismo. El piso en el interior del dique tendrá un espesor de 0.10 m, ya que será en menos demandado a las cargas.

Terminal Dique 1 Etapa 2.

Con respecto a la volumetría a contener, esta será para el dique de contención que en su interior albergue varios tanques de almacenamiento, su volumen de contención debe ser la capacidad nominal del mayor tanque. El tanque de referencia será de 2,560 barriles, cuya capacidad en metros cúbicos es 407 unidades. El resultado del análisis nos indicó la construcción de un dique con las siguientes características:

- ✓ **Longitud:** 24 m
- ✓ **Ancho:** 9.2 m
- ✓ **Altura:** 2.3 m

El volumen final a contener será de 408 m³. En este volumen se considera la ocupación que tendrán las cimentaciones de los tanques.

CONTROL DE INVENTARIOS.

Para el control de inventarios, se contará con un sistema de administración operativa de la terminal, el cual interactuará con todos los sistemas de medición y control operativo, obteniendo a través de ellos la información necesaria para determinar la conciliación entre las entradas, salidas, e inventarios.

El monitoreo operativo de la terminal también se ejecutará a través de este sistema, desplegando gráficos y transmitiendo la información en tiempo real en estaciones de trabajo que estarán instaladas en un cuarto de control y otra en campo.

Para el control de inventarios de la planta se instalarán patines de medición, mediante los cuales se totalizará el volumen del combustible descargado por carro-tanques.

Cabe señalar que los medidores considerados o contemplados serán medidores coriolis o desplazamiento positivo, en donde estos se evaluarán de acuerdo a la ingeniería básica o de detalle a manejar.

Se contempla que la calibración de las unidades de medición de transferencia, sean calibrados a través por un sistema móvil donde se evaluará en ingeniería básica o de detalle.



Este volumen será almacenado en los tanques de almacenamiento, en los cuales se medirá todo el producto que entre en ellos.

De igual manera el producto que se despache por auto-tanques será medido por el sistema de medición que serán instalados en cada isla.

Para el cálculo de volumen en los tanques de almacenamiento se contará con medición de nivel y un promedio de la temperatura dentro de los tanques, muestreando periódicamente para determinar los parámetros necesarios para el cálculo de los volúmenes netos dentro del mismo en un periodo de 24 horas.

De todo lo anterior, diariamente se hará un balance entre todas las entradas, salidas de terminal y la diferencia de lo almacenado en tanques en 24 Horas.

SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.

Los sistemas de Telecomunicaciones considerados en el proyecto son:

1. Sistema de voz y datos
2. Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV)
3. Sistema de control de acceso
4. Sistema de detección de intrusión
5. Sistemas de intercomunicación
6. Medios de enlace

SISTEMAS AUXILIARES EN LA TAR

1. Sistema de agua potable.

Un sistema de abastecimiento de agua tiene como finalidad entregar agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer las necesidades, dicho sistema contará con un Tanque y un sistema hidroneumático (equipo paquete).

2. Sistema de aire para instrumentos y servicios.

Suministrar a la terminal aire comprimido limpio y seco, el sistema de aire incluye: un compresor, encargado de suministrar aire para los instrumentos de la planta además de suministrar aire, un tanque acumulador y secadora de aire.

3. Sistema de Nitrógeno si es requerido (Básica).

Se contempla en la limpieza, purga de ductos o equipos de la terminal de almacenamiento, utilizar nitrógeno para evitar cualquier tipo de inflamabilidad o explosividad, esta unidad deberá ser analizada durante el desarrollo de la ingeniería.

4. Cuarto de Control Central.

Cuarto dedicado para la instalación de componentes electrónicos dedicado al sistema de operación, control y seguridad de la terminal de almacenamiento y suministro.

5. Cuarto para los choferes de camiones para descansar y con baños.

Lugar estimado para personal fuera de la terminal, para un descanso en el tiempo de liberación del auto-tanque.

6. Fuente de agua para el sistema contra incendio.

El suministro hacia al tanque de almacenamiento de agua, se contemplará a través de la red pública del lugar, pozo o por medio de auto-tanque/pipas, para la demanda de red contra incendio.

7. Cuarto para un Laboratorio.

Lugar designado para el análisis de muestreo de los auto-tanques/tanques de almacenamiento, destinado a diferentes análisis para su aprobación de descarga o envío, en cuanto a la liberación de estos productos.

VARIABLES DE PROCESO

Descarga de carrotanques.

Elemento de aterrizamiento para, habilitación, monitoreo y aseguramiento de conducción de carga estática a tierra, como permisivo para iniciar descarga de las tres dos secciones de carro-tanques.



Presión. Transmisor indicador de presión manométrica para conocer el valor de la correspondiente en cada una de las secciones de cabezal que alimenta las bombas de descarga de carro-tanques.

Temperatura. Termómetro para conocer la temperatura en cada una de las secciones del cabezal que alimenta las bombas de descarga de carro-tanques.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando las secciones del cabezal se encuentren en estado estático.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual, para cada una de las secciones del cabezal de descarga de carro-tanques.

Presión diferencial de filtros. Transmisor indicador de presión diferencial, que permita conocer la condición de obstrucción del filtro antes de succión de bomba.

Velocidad operativa de bomba. Dependiente de la operación del transmisor indicador de presión en succión de bomba y del transmisor indicador de flujo de descarga de bomba se retroalimenta desde el centro de control, incluye permiso para arranque, paro y aceleración local.

Flujo total de descarga de bombas de carro-tanques. Permite conocer paso de producto desde cualquier sección del cabezal de descarga a patín de medición.

Presión de entrada a patín de medición. Mediante un transmisor indicador de presión se conoce la presión que ingresa al patín de medición.

Temperatura de entrada a patín de medición. Indicada mediante termómetro.

Alivio de presión. Válvula que permite desfogar la presión del cabezal de descarga de bombas e ingreso a patín de medición desde carro-tanques. Incluye interruptor de flujo para conocer cuando ésta haya operado.

Presión diferencial de filtros. Transmisor indicador de presión diferencial que permita conocer la condición de obstrucción del filtro en la entrada al patín de medición de descarga de carro-tanques.

Temperatura. Indicador para conocer la temperatura del producto al ingreso a medición.

Presión. Indica la presión monométrica de entrada a medición.

Flujo másico. Transmisor indicador de medición para conocer: la cantidad de producto instantáneo y total, así como la densidad del mismo.

Temperatura de medición. Transmisor indicador de temperatura utilizado para realizar la compensación que la variable representa en la medición del flujo.

Presión de medición. Transmisor indicador de presión manométrica utilizado para realizar la compensación que la variable ejerce en la medición del flujo.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada en salida de patín de medición hacia tanque de almacenamiento.

Llegada a tanques de almacenamiento

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de llegada a tanque se encuentra seccionada en estado estático.

Temperatura. Indicador de temperatura de cabezal de entrada a tanque.

Presión. Indicador de presión manométrica de cabezal de entrada a tanque.

Flujo. Indicador de flujo de cabezal de entrada a tanque.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada al pie de dique de entrada a tanques.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura en el interior del tanque.

Elemento palpador de nivel. Flotador sobre la superficie del producto en tanque instalado en el tubo de medición.



Nivel de producto en tanque. Transmisor indicador de nivel que permite conocer la altura del producto contenido en tanques.

Interruptor de nivel. Switch que permiten conocer el bajo nivel de producto contenido en tanque.

Nivel. Transmisor indicador de nivel de tanque que señala el nivel bajo de producto contenido.

Temperatura. Elemento térmico que proporciona señales de temperatura a diferentes niveles de producto en tanques.

Temperatura. - Transmisor indicador de temperatura que transmite la señal de temperatura a diferentes niveles de producto.

Nivel. Elementos sensores de alarmas de nivel de alto y de disparo alto-alto contenido en tanque.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de descarga de tanques se encuentra en estado estático.

Presión. Transmisor indicador de presión manométrica que indica presión de cabezal de succión de bombas para llenaderas.

Presión diferencial de filtros. Indicador de presión diferencial para conocer la condición de obstrucción del filtro en la entrada en cada una de las bombas para llenaderas.

Velocidad operativa de bomba. Dependiente de la operación del transmisor indicador de flujo en la salida de cada una de las bombas hacia llenaderas de autotanques, incluye permisivo para arranque, paro y aceleración local.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada en la salida de cada una de las bombas hacia llenaderas.

Flujo. Indicador-interruptor de flujo que indica paso de producto a llenaderas, ubicado en cada una de las descargas de bombas a llenaderas.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada en cabezal de descarga hacia llenaderas para seccionar este cabezal en caso de necesidad de trasiego programado.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de descarga hacia llenaderas se encuentre en estado estático.

Alivio de presión. Válvula que permite desfogar la presión del cabezal de descarga de bombas hacia llenaderas. Incluye interruptor de flujo para conocer cuando esta haya operado.

Presión. Transmisor indicador de presión manométrica en cabezal de descarga hacia llenaderas para control de la variable en caso de sobre-presionamiento operativo.

Ajuste de presión. Válvula con actuador controlador de presión para derivar el excedente de presión de descarga hacia llenaderas, considerándose como de recirculación.

Válvula motorizada operada eléctricamente, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada entre el cabezal de descarga hacia llenaderas y el cabezal de descarga hacia tanques para derivar o trasegar producto en forma programada.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de trasiego programado se encuentre en estado estático.

Presión. Indicador que permite conocer la presión del cabezal de descarga de llenaderas hacia el cabezal de succión de tanque durante el trasiego programado.

Temperatura. Indicador que permite conocer la temperatura del producto en el cabezal de descarga de llenaderas hacia el cabezal de succión de tanque durante el trasiego programado.



Llenaderas de Auto Tanques.

Control de flujo. Válvula motorizada operada eléctricamente para control de flujo, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, con elementos de apertura y cierre a control remoto y manual instalada a la llegada a cada una de las islas de llenaderas de auto-tanques.

Presión diferencial de filtros. Indicador de presión diferencial que permite conocer la condición de obstrucción del filtro en la entrada al patín de medición de cada una de las llenaderas de auto-tanques.

Alivio por relevo térmico. Válvula que permite desfogar los vapores provocados por temperatura cuando la línea de cualquiera de las llenaderas se encuentre en estado estático.

Flujo. Transmisor indicador de medición desplazamiento positivo para conocer: la cantidad de producto instantáneo y total en cada una de las llenaderas.

Temperatura de medición. Transmisor indicador de temperatura utilizado para realizar la compensación que la variable representa en la medición del flujo en cada una de las llenaderas.

Presión de medición. Transmisor indicador de presión manométrica utilizado para realizar la compensación que la variable ejerce en la medición del flujo en cada una de las llenaderas.

Control de presión. Válvula para control de presión, que incluye: interruptores de posición de abierta y cerrada, instalada a la salida de la medición en cada una de las islas de llenaderas de auto-tanques.

Elemento de aterrizamiento para, habilitación, monitoreo y aseguramiento de conducción de carga estática a tierra, como permisivo para iniciar carga en cada una de las cuatro islas de llenaderas de auto-tanques.

Especificaciones Generales

31

Materiales de construcción.

Para la realización de esta obra deberán considerarse las especificaciones de fabricación y las propiedades de los materiales que se encuentran comprendidas en el conjunto de normas de en las normas y referencias que marque la regulación mexicana y las referencias internacionales de los Códigos ASME, ASTM, API, ANSI, AWS, etc., aplicando el Código ANSI en el interior de la Terminal y en las instalaciones superficiales en general.

Válvulas de esfera.

Válvulas esféricas de paso completo y continuado, con bridas 150 ANSI, R.F. según especificación MSS-SP-44, con cuerpo integral soldado o ensamblado según fabricante con autorización vigente de American Petroleum Institute para uso del monograma API-6D (no se aceptan válvulas de fabricantes sin registro del API-6D), suministradas con pintura exterior anticorrosiva conforme a la especificación a los estándares o códigos internacionales que apliquen.

Materiales de fabricación :Cuerpo y esfera de acero al carbón fundido ASTM-A-216, grado WCB, de acero al carbón forjado ASTM-A-105 ó a partir de placa de acero al carbón ASTM-A-515 ó 516, grado 70; brida de acero al carbón ASTM-A-105; vástago y muñón de acero 17-4PH, AISI-4130 ó 4140; anillo de asiento de acero inoxidable 316; insertos del cuerpo de la válvula de nylon ó teflón; sellos del cuerpo de la válvula de teflón; empaquetadura del vástago de teflón, marca Walworth, Camerón, Fipsa o similar, con actuador rotatorio eléctrico montado y probado en planta por el fabricante de las válvulas.

Actuadores.

Cada actuador deberá contar con una brida de acoplamiento para montaje directo sobre el vástago de la válvula esférica, a fin de evitar empujes laterales que dañen el interior de la válvula, así como todos los accesorios y aditamentos para operación del actuador en forma local y un sistema operativo para actuación remota desde tablero de control de las estaciones de bombeo, dispositivo de transferencia de mando y las facilidades de control para un paro de emergencia.

Válvula macho.

Fabricada de acero al carbón fundido especificación 150 ANSI, R.F. para 4" de diámetro y mayores.



Válvulas para tomas de presión.

Fabricadas en clase 150 (380 psig A 100 grados F) de acero forjado ASTM-A-105, para 1 ½" de diámetro y mayores.

Válvulas para instrumentos.

Fabricadas de globo tipo aguja de acero al carbón formado ASTM-A-105, para 1 ½" de diámetro y mayores.

Bridas.

Todas serán clase 150 ANSI, R.F. de acero al carbón forjado ASTM-A-105, de 2" a 20" de diámetro con cuello para soldar dimensionadas de acuerdo con ANSI B 16.5.

Conexiones soldables (codos, tees, reducciones, etc.).

Fabricadas de 2" a 20" de diámetro de acero al carbón ASTM-A-234, grado WPB cédula 20 como mínimo.

Conexiones de embutir.

Conexiones para soldar (SW) de acero al carbón forjado ASTM-A-105, 400 libras WOG, para 1 ½" de diámetro y menores.

Insertos.

Weldolets de acero al carbón forjado ASTM-A-105, todos los diámetros.

Bridas de anclaje.

Bridas de acero al carbón forjado ASTM-A-105 Ó MSS-SP-44, grado F-60.

Tubería instalaciones superficiales.

Para superficiales ASTM-53, grado B o A-106, grado B, para 1" de diámetro y menores con extremos planos y para 2" de diámetro y mayor con extremos biselados para soldar, de 10" de diámetro y menor de deberá ser sin costura.

Empaques.

Para uniones bridadas de espirometalicos tipo CG o similar, todos los diámetros.

Espárragos.

De acero al carbón ASTM-A-197, grado B- 7 con dos tuercas hexagonales cada uno de acero al carbón ASTM-A-194, grado 2H, todos los diámetros y longitudes.

Manómetros indicadores de presión para montaje local.

Provistos con carátula blanca de 4 1/2" de diámetro, caja fenólica. Anillo roscado, elemento de presión tipo Bourdon de acero inoxidable 316, con conexión inferior a proceso de acero inoxidable 316 de 11/4" N.P.T. o similar.

II.2.2. Programa general de trabajo.

La Terminal de Almacenamiento de Petrolíferos, se llevará a cabo en 9 meses, dicho periodo comprende Preparación del sitio, Construcción, Operación y Abandono de sitio, El Programa general de trabajo se puede consultar en el **Anexo, No. 10.**

II.2.3 Preparación de sitio.

Para el desarrollo del presente Proyecto, se realizó el Estudio de Mecánica de suelos por la empresa GVC Geotecnia y verificación de calidad, la cual realizo dos sondeos a 15 metros de profundidad, en los cuales determino a diferentes profundidades el tipo de suelo presente.

También se calculó la capacidad de carga admisible para las diferentes aras que abarcara nuestra terminal de Almacenamiento y Reparto.

En seguida, se presentan las recomendaciones realizadas por la empresa contratada para realizar la Mecancia de suelos,



Recomendaciones Generales

Al momento de realizar la excavación de la cimentación esta deberá ser inspeccionada por el Ingeniero Geotécnico o su representante, para verificar el adecuado desplante de la misma.

El espesor del recubrimiento de concreto sobre el acero de refuerzo, será de 3" incluyendo el fondo por lo que se requiere colocar calzas.

Para la Preparación del sitio

Se recomienda retirar 0.80 m del material existente, escarificar los siguientes 15 cm. homogenizar y acondicionar en humedad y compactar al 90 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo determinado mediante el Procedimiento ASTM D 698.

Después colocar el relleno necesario, que debe ser de material importado, preferentemente granular y homogenizar, acondicionar en humedad y compactarlo en capas no mayores de 20 cms., a un grado de compactación mínimo del 95 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo. El Peso Volumétrico Seco Máximo, se determinara mediante la prueba PROCTOR de acuerdo a la Norma ASTM D 698.

Las losas de fondo deberán de desplantarse en al menos 20 cm de espesor de relleno selecto Se recomienda que los materiales que se utilicen como relleno, en caso de ser granulares,

El suelo de Relleno deberán de reunir las siguientes características: con menos del 40 % de partículas menores a 0.074 m Li. Líquido menor de 40% por ciento y un Índice Plástico de entre 5 y 20 por ciento.

Deberán de ser compactados en capas no mayores a 20 cms. y presentar un contenido de humedad de +/- 2% de la humedad optima.

Se recomienda dotar el área de un buen drenaje superficial, así como un eficiente sistema hidrosanitario, para evitar las acumulaciones e infiltraciones de agua.

compresión, en el **Anexo 11** se puede constatar los resultados aquí expresados

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para poder realizar las actividades consideradas en este proyecto, de acuerdo a los frentes mencionados se tienen considerados establecer las siguientes instalaciones provisionales:

- Patio de Habilidadado de acero de refuerzo
- Patio de Habilidadado de cimbra
- Oficinas técnico administrativo
- Almacén general de materiales
- Laboratorio de control de calidad
- Sanitarios móviles.

- **Patio para Habilidadado de acero de refuerzo**

El acero de refuerzo se ubicará en una plataforma de trabajo para su habilitado, ubicado estratégicamente en la zona de la obra (si es posible) para su traslado a los diferentes frentes de trabajo.

Este patio tendrá una estructura techada en donde se instalarán las dobladoras y cortadoras de varilla para habilitar el acero de refuerzo, zona de almacenamiento de varilla recta por diámetros, zona de almacenamiento de varilla



habilitada con etiquetas para su identificación, área para almacenamiento de desperdicio de varilla, y área de maniobras para los transportes de acero de refuerzo, equipo para descarga del acero y camiones plataformas para llevarlos al sitio de colocación.

La descarga del acero de la plataforma, se realiza con el apoyo del equipo y personal necesario para realizar dichos trabajos, depositándolo sobre bancos, para evitar que estén en contacto con el terreno, construidos específicamente para este fin, clasificándolo por diámetros y registrando el lote al que corresponde, para su muestreo, ensaye y su identificación para el almacenaje y colocación, se tendrá cuidado que el acero en el almacén y el acero habilitado este cubierto para evitar su oxidación.

El habilitado se realiza con el siguiente proceso: Se habilita el acero de refuerzo conforme a las tablas de despiece contenidas en cada uno de los diseños por estructura, así como su longitud de traslape de acuerdo al diámetro de cada varilla considerando cumplir con los 40 diámetros de traslape para cada varilla del armado.

Según sea el caso, el acero pasa del almacén al banco de corte (en caso necesario), donde el acero se corta de acuerdo a cada medida solicitada con el empleo de las cortadoras de varilla necesarias para lograr el rendimiento requerido por la obra. Del banco de corte el acero, pasa a la dobladora para realizar los dobleces, y el acero sobrante se almacena en un banco de desperdicio bien identificado. Una vez habilitado el acero de refuerzo se etiqueta para su identificación y se almacena sobre bancos de concreto para evitar que tenga contacto con el piso.

El acero habilitado se transporta a los frentes de colocación según las necesidades de cada uno de ellos, ya sea en un camión plataforma o cualquier medio de transporte que se asegure su conformación.

34

Patio de Habilitado de Cimbra

Se considerará un patio para los trabajos relacionados con el habilitado de la cimbra tanto de madera como metálica, consistente en el almacenamiento, ensamble, mantenimiento, limpieza y adaptaciones necesarias según proyecto y geometría, relacionada con las estructuras a utilizarse. Se cuidará la cimbra de contacto para garantizar acabados de la mejor calidad en las estructuras de concreto. El ensamble y transportación del área de habilitado al área de trabajo se hará con la ayuda de grúas hiab o similares.

En el caso de los sanitarios portátiles se contratará a una empresa debidamente acreditada en la prestación del servicio, misma que será responsable del manejo de las aguas sanitarias, mantenimiento y limpieza de dichos sanitarios.

Oficinas Técnico- Administrativo.

En relación a las instalaciones para las oficinas, se contempla considerar una oficina central localizada en la planta (si es posible) de lo contrario se adecuará al área disponible en el proyecto.

Almacenes

Los almacenes de materiales, partes, insumos y residuos estarán cerca de la obra y será del tamaño y características adecuados para resguardar, proteger y suministrar con oportunidad los insumos que la obra requiera. Adicionalmente y en correspondencia a la protección del Medio Ambiente y a las Prácticas de Seguridad e Higiene, se instalarán los almacenes de residuos sólidos y peligrosos, de acuerdo a las características de generación de la obra, así como al marco legal ambiental

Para la construcción de estas instalaciones es necesario preparar las plataformas donde estarán ubicadas, estas se deben de construir con los mismos equipos que trabajan en el proyecto.

Laboratorio de Control de Calidad



Se considerará un laboratorio de control de calidad equipado para realizar las respectivas pruebas a los materiales a utilizar principalmente al acero y el concreto.

II.2.5. Etapa de construcción Trazo y Nivelación

Para llevar a cabo el control topográfico, de las diferentes actividades y etapas de construcción de las estructuras, se ha previsto el habilitar un máximo de una cuadrilla de topografía que realizarán los trazos y nivelaciones; así mismo tendrán la responsabilidad de liberar las áreas de trabajo, en lo referente a las tolerancias y especificaciones para la continuidad de las siguientes etapas según el procedimiento constructivo, para ello, la cuadrilla contará con el equipo necesario incluyendo estación total, nivel, plomada, cinta etc. que permita realizar sus actividades de manera precisa y oportuna.

Otra de las acciones que realizará la cuadrilla de topografía serán los levantamientos que permita cuantificar y generar los volúmenes realmente ejecutados, esta actividad de ser posible se realizará en forma conjunta con personal de supervisión.

Para iniciar los trabajos de excavación en zapatas y losas de cimentación la brigada de topografía deberá ubicar, verificar y marcar los trazos del proyecto de cada una de las estructuras a nivel de desplante, tomando como referencia los bancos de nivel establecidos por el proyecto.

Con relación a las estructuras, la brigada de topografía será la encargada de indicar y liberar los alineamientos verticales y horizontales de los muros tanto para la colocación del acero de refuerzo como en la cimbra, así también definirá niveles definitivos para colados.

La Topografía será la encargada de indicar niveles inferiores de cimbra y niveles superiores para colados de losas.

Habilitado de Acero de Refuerzo.

El acero de refuerzo se habilitará en un patio ubicado en un terreno cercano a las estructuras, dicho patio cuenta con todo el equipo necesario para el habilitado del acero de refuerzo.

Se habilita el acero de refuerzo conforme a las tablas de despiece contenidas en el proyecto, así como su longitud de traslape de acuerdo al diámetro de cada varilla considerando que nunca debe realizarse más del 33 % de traslape del acero principal en una misma sección.

La descarga del acero del camión del proveedor, se realiza con el apoyo de personal necesario para realizar dichos trabajos, depositándolo sobre bancos de concreto, contruidos específicamente para este fin, clasificándolo por diámetros y registrando el lote al que corresponde, para su muestreo, ensaye y su identificación para el almacenaje y colocación.

Según sea el caso, el acero pasa del almacén de descarga al banco de corte (en caso necesario), donde el acero se corta de acuerdo a cada medida solicitada con el empleo de las cortadoras de varilla necesarias para lograr el rendimiento requerido por la obra.

Del banco de corte el acero pasa a la o las dobladoras para realizar los dobleces y/o rolados, el acero sobrante se almacena en un banco de desperdicio bien identificado.



El acero de refuerzo será a base de varilla corrugada en diferentes diámetros, grado 42, con esfuerzo de fluencia de $FY=4,200 \text{ KG/CM}^2$

Una vez habilitado el acero de refuerzo se etiqueta para su identificación y se almacena

Suministro y Transporte de Concreto.

Para el suministro y transporte del concreto a los diferentes elementos de la Planta de Proceso, se deberá contar con un proveedor de concreto premezclado en la región de Manzanillo.

Producción.

Se ha considerado una planta de concreto de un proveedor con la capacidad suficiente para dar la producción requerida que requiere el proyecto y estará ubicada en la región de Manzanillo. El equipo para dosificar los proporcionamientos, será automatizado el cual garantiza la eficiencia de dicho trabajo. El equipo para transporte será el camión revolvedor y este mismo se utilizará para llevarlo al sitio. Se contará con personal y equipo de laboratorio para hacer las correcciones necesarias, así como las condiciones de salida del concreto.

Transporte.

El suministro y transporte del concreto se hará por medio de camiones revolvedora partiendo de la planta de elaboración de concreto premezclado que se ubica lo más cercano a la obra.

Para la maquila y transporte se contará con camión-revolvedora de 7 m³, Los proporcionamientos los elaborará el laboratorio de control de calidad, se contará con las suficientes unidades de camiones para garantizar un suministro adecuado del concreto y evitar juntas "frías", contando con caminos de acceso y adecuados para la colocación del concreto y así cumplir con las normas establecidas para el concreto.

Excavación para la Losa de Cimentación.

Una vez que se han realizado las excavaciones en plataformas, se procede a realizar las excavaciones para el desplante de losas de cimentación. Las cuales estarán definidas por los niveles del proyecto.

En esta etapa se procede a realizar la excavación mecánica a cielo abierto de material tipo B y C según sea el caso. Para cada tipo de material se considerará equipos particulares; para el material tipo B y C, se considera una retroexcavadora equipada con un martillo hidráulico para demoler el material rocoso.

Afine y Colocación de Plantilla de Concreto en losa de Cimentación.

Una vez concluido los trabajos de excavación para el desplante de losas de cimentación se realizará un afine y limpieza del área, para esta limpieza se puede utilizar un compresor para sopletear la zona. Después de esta actividad se realiza la colocación del concreto para plantilla, el cual será de un espesor de 10 cm en plantillas de 5 cm y de una resistencia de $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ dejándola a los niveles definidos en el proyecto, lo cual evitará que el acero esté en contacto con el suelo y así mismo poder dar una superficie uniforme para garantizar el recubrimiento necesario.



Losa de Cimentación – Colocación de Acero de Refuerzo

Una vez que ha endurecido el concreto de la plantilla, se inicia el trazo para colocar el acero de refuerzo con la cuadrilla de trabajo correspondiente, para agilizar el acomodo del acero de refuerzo en su posición final.

Cuando se utilicen diámetros iguales o mayores al número 12 se deben colocar conectores mecánicos adecuados o en su defecto realizar las soldaduras de unión como lo marcan las normas y especificaciones del proyecto, de igual manera se utilizarán silletas o separadores para calzar los aceros ya sea del piso de la plantilla o entre las mismas parrillas, como alternativa se utilizarán "calzas de concreto" de igual resistencia al concreto de la zapata, que sirvan para garantizar los recubrimientos libres indicados en el proyecto entre las cimbras utilizadas y el acero de los armados.

Se utilizará varilla corrugada de diferentes diámetros grado 42, con un esfuerzo de fluencia $FY = 4,200 \text{ KG/CM}^2$, además de Concreto Premezclado, con $FC = 100 \text{ KG/CM}^2$. Fabricado con cemento portland tipo I (ASTM C150) de uso general, con tamaño máximo de agregado de 19mm, revenimiento de 10cm.

Se verificará de manera especial, el cuidado que se debe de tener de no colocar acero que contenga óxido o suciedad superficial, ya que esto trae como consecuencia la falta de adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto hidráulico, en caso de encontrarnos en presencia de alguna de estas materias, se efectuará la limpieza del acero con cepillo de alambre o chorro de agua a presión. Concluida la colocación del acero, se debe revisar que el mismo quede perfectamente alineado, para dar el recubrimiento marcado en el proyecto.

37

En esta etapa de armado de acero de refuerzo en zapatas y losas de cimentación se debe tener especial cuidado para dejar armado el acero de arranque de los muros.

Colocación de cimbra.

Se utilizará un sistema de cimbra común en losas de contacto de madera, acabado común y para los muros en las estructuras se utilizará cimbra de contacto de madera con acabado aparente.

Colocación de Banda Ojillada.

Debido a las dimensiones de las estructuras es necesario realizar la construcción en etapas, por ello se presentan juntas frías. Para garantizar el sello de la junta fría se colocan junta de P V C estriadas, con características de flexibilidad, resistentes a esfuerzos de tensión, resistente a soluciones ácidas y alcalinas de 152mm de ancho por 5.00mm de espesor con bulbo central

Para su colocación, la mitad de la banda de PVC, del centro del bulbo al extremo de la parte estriada, debe quedar ahogada en el centro de la mitad del peralte de la zapata o losa de cimentación, dejando la parte superior, libre para ahogarla en el colado posterior.

Se deberá cuidar el correcto alineamiento de la banda de PVC para que la adherencia sea correcta y se evite filtraciones.

Para unir los extremos de la banda se cortan los extremos a 45° y con una solera metálica caliente se pone en contacto con ambos extremos, una vez que estos se empiezan a fundir se unen y se mantienen juntos hasta que se hayan soldado para luego enfriarlos con agua.

Colocación de Concreto



Antes de efectuar la colocación del concreto se deberá contar con autorización de colado (liberación de colado), en donde se establece que han sido revisados y aceptados todos los trabajos previos a la colocación del concreto, tales como que la cimbra de contacto se encuentre dentro de los niveles y parámetros de tolerancia, los armados del acero de refuerzo de acuerdo a proyecto, cuando así lo contemple el proyecto; los recubrimientos requeridos, la preparación de las juntas de construcción, la limpieza del sitio donde se efectuará el colado, la revisión del equipo y mano de obra en la cantidad suficiente para la ejecución de los trabajos, contar con los materiales necesarios que nos permitan proteger las superficies expuestas del concreto en caso de lluvia y por pérdida de humedad durante su ciclo de fraguado, todo dentro de los parámetros de tolerancia fijados en las normas y/o especificaciones de construcción.

El nivel de colado de las zapatas se considera a nivel inferior de las losas de cimentación y losas pisos, esto es para garantizar la continuidad de trabajo y acabados.

Los concretos serán vibrados por medios mecánicos a fin de lograr una adecuada compactación, pudiendo emplear para ello el equipo de vibrado que resulte más conveniente según factores como espesores, densidad de armado, revenimiento del concreto, etc.

Para la colocación del concreto se considerará cuidar la altura de vaciado de éste, para evitar la segregación de los agregados.

Cuando sea necesario se utilizarán aditivos que faciliten la colocación del concreto dentro de las cimbras, además de contribuir a un mejor acabado aparente. Dentro del proceso de colocación del concreto se deberán de tomar las muestras correspondientes para integrar pruebas de laboratorio.

El curado se aplica a las caras perimetrales al retirar la cimbra, en relación a la zona superior de las zapatas se considera curar con agua ya que tendrá contacto con el concreto de las losas pisos, mientras que en los paños laterales se aplicará membrana de curado.

Muros – Colocación de Acero de Refuerzo

Una vez que el concreto en zapatas haya alcanzado su dureza, se procede a realizar el revestimiento horizontal del acero hasta la altura de acero anclado realizando los traslapes necesarios para alcanzar la altura correspondiente al muro.

En caso de alturas mayores que se requiera realizar más de un colado se realizará los traslapes necesarios de manera subsecuente al colado de cada etapa.

Cuando se utilicen diámetros iguales o mayores al número 12 se deben colocar conectores mecánicos adecuados o en su defecto realizar las soldaduras de unión como lo marcan las normas y especificaciones del proyecto, de igual manera se utilizarán siletas o separadores para calzar los aceros ya sea del piso de la plantilla o entre las mismas parrillas, como alternativa se utilizarán "calzas de concreto" de igual resistencia al concreto del muro, que sirvan para garantizar los recubrimientos libres indicados en el proyecto entre las cimbras utilizadas y el acero de los armados.

Colocación de Concreto.

Antes de efectuar la colocación del concreto se deberá contar con autorización de colado (liberación de colado), en donde se establece que han sido revisados y aceptados todos los trabajos previos a la colocación del concreto, tales como que la cimbra de contacto se encuentre dentro de los niveles y parámetros de tolerancia, los armados del acero de refuerzo de acuerdo a proyecto, así como el anclaje cuando así lo contemple el proyecto; los recubrimientos requeridos, la preparación de las juntas de construcción, la limpieza del sitio donde se efectuará el colado, la revisión del equipo y mano de obra en la cantidad suficiente para la ejecución de los trabajos, todo



dentro de los parámetros de tolerancia fijados en las normas y/o especificación construcción.

La colocación de concreto se realizará utilizando una bomba móvil o fija que hará posible un correcto vaciado. En las juntas entre colados de muros se realizará el respectivo escarificado, limpieza y humedecimiento constante de ésta y el adicionamiento de aditivo para garantizar la unión entre concretos.

Los concretos serán vibrados por medios mecánicos a fin de lograr una adecuada compactación, pudiendo emplear para ello el equipo de vibrado que resulte más conveniente según factores como espesores, densidad de armado, revenimiento del concreto, etc.

Para la colocación del concreto se considerará cuidar la altura de vaciado de éste, para evitar la segregación de los agregados.

Cuando sea necesario se utilizarán aditivos que faciliten la colocación del concreto dentro de las cimbras, además de contribuir a un mejor acabado aparente. Dentro del proceso de colocación del concreto se deberán de tomar las muestras correspondientes para integrar pruebas de laboratorio.

El curado se aplicará una vez realizado el descimbre de los muros, aplicando una capa de membrana de curado, la cual se hará con rodillo o de forma de aspersión, dando un recubrimiento total a ambas caras del muro.

Calafateo en Muros y Losas.

Esta actividad consiste en el sellado de todos los orificios dejados por los pasadores en el proceso de cimbra en muros principalmente.

Este calafateo consiste en sellar mediante un procedimiento de escarificado, y relleno con mortero de alta resistencia (grout), antes de colocar el relleno con grout se deberá de aplicar un adhesivo epóxico que garantice la unión entre el relleno y el concreto.

39

Reparaciones. (en caso de ser necesario)

Después del proceso de colado se realizará una inspección inicial para identificar en el caso que existiera algunas imperfecciones en los acabados de los colados, si así fuese se realizarán las reparaciones respectivas cumpliendo con los estándares de calidad requeridos.

Suministro de Agua.

Una vez realizadas las reparaciones iniciales se procede al llenado gradual con agua del pozo en el sitio para identificar fugas o escurrimientos, y también teniendo el llenado total se iniciará la prueba de estanqueidad que durará por lo menos 7 días, en el caso que se presenten fugas o escurrimientos, se realizará el vaciado y la reparación de las mismas, para lo cual se dispondrá un procedimiento aprobado por la supervisión. Realizado dicha reparación se repetirá la prueba, hasta que quede aprobada.

La demanda de Agua potable se hará a través de la adquisición de garrafones comerciales.

Retiro de Agua.

Cuando sea liberada la estructura mediante la prueba de estanqueidad, se realizará el vaciado de dicha estructura.

Fabricación de Estructuras Metálicas

La fabricación de la estructura se hará de acuerdo a los proyectos estructurales particulares. Este procedimiento se realizará en un taller cercano, donde se contarán con planos de taller para cada estructura, en el cual se tendrá el control de los estándares de calidad requeridos, tanto geométrico como de soldadura. Se revisará la soldadura



bajo pruebas requeridas, ya sean visuales, partículas magnéticas, líquidos penetrantes, o pruebas más especializadas como ultrasonido y rayos x, según se requiera.

a) Montaje.

Una vez fabricadas las estructuras metálicas, se realizará el transporte y el montaje de las mismas. Para lo cual se revisará los sistemas de anclaje de la misma ya sea soldadas o mediante tortillería según sea el caso. Se verificará nivelar las placas de apoyo con mortero de alta resistencia (grout), para garantizar el apoyo uniforme de la estructura.

Todas las soldaduras en campo para conexiones se harán bajo los estándares Calidad requeridos.

Barandales

Para asegurarnos de la seguridad de los operadores y personal en general, se contará con un barandal metálico de acero al carbón con rodapié, el cual cumplirá con todas las normas requeridas para su buen funcionamiento.

Vialidades

Colocación de Terraplén

La formación del terraplén será formado a base de material de banco, compactado al 90% de su pvsm (peso volumétrico seco máximo), de acuerdo a la prueba proctor modificada (aashto t-180 o astm-d1557), tolerancia de +/- 2%, en capas no mayores a 20 cm

Capa base

Se construirá sobre el terreno natural debidamente cortado y aprobado por la supervisión, en los sitios que así lo indique el proyecto, la colocación de capa de 30 cm de espesor de calidad base homogenizado y humectado con el 3% arriba de la humedad óptima, compactado al 100% de acuerdo a la norma astm d 1557, tolerancia de +/- 2%, en capas no mayores a 20 cm

Capa subbase

En la Capa Subbase primeramente se homogeniza los materiales subbase hidráulica (grava o arena) con su humedad natural y se acamellonara, como paso siguiente se tendera la subbase estabilizada y se compactara en base a la colocación de capa de 60 cm de espesor subrasante formada a base de, material de banco, homogenizado y humectado con una humedad de 2% por arriba de la humedad óptima y compactado al 95% de su pvsm de acuerdo a la norma astm d 1557, (tolerancia de +/- 2%), en capas no mayores a 20 cm

Riego de impregnación

El Riego de impregnación se aplicará una vez terminada y aceptada la capa base estailizada, antes de que se deteriore esta o pierda humedad por evaporación se aplicara uniformemente , a base de emulsión asfáltica eai-60 o eci-60, fabricado con colocado a razón de 1.5 lts/m², colocado a razón de 1.5 lts/m²

Riego de liga

Transcurridas 48 horas del riego de impregnación y 30 minutos antes de la colocación de la mezcla de la carpeta asfáltica se aplicará el riego de liga, a base de emulsión asfáltica ear-55 o ecr-65, fabricado con colocado a razón de 0.7 lts/m², colocado a razón de 0.7 lts/m²,

Carpeta asfáltica

Una vez aplicado el riego de liga y en cuanto el proceso de rompimiento de emulsión haya terminado (transcurridos 30min. Max) se extenderá el volumen necesario para que al compactarse al grado requerido. La Carpeta asfáltica



de acuerdo a norma n-cmt-4-05-003 de la s.c.t., mezcla en frío de granulometría densa, compactación de 50 golpes en cada cara de la probeta, vacíos en la mezcla asfáltica entre 3 y 5, con espesor de 5 cms, material pétreo

Barda

Con el fin de salvaguardar el área se construirá una barda perimetral la estructura de la barda será de mampostería confinada (castillos y dalas). La separación de castillos será de 2.5 mts y la separación vertical entre dalas será de 3 mts, las dimensiones de los castillos y dalas será de 20x20 cm, la barda tendrá una altura de 3.0 metros, y estará apoyada sobre una trabe de liga que tendrá claros de 5 metros, las columnas, pedestales y zapatas, estarán separadas 5 metros, las zapatas se desplantarán 1.5 metros por debajo del terreno natural, además contará con una concertina sobre la barda sujeta con postes de acero galvanizado a cada 3 metros.

Cimentación de Equipos

Durante la ejecución de la obra civil, se procederá a realizar la cimentación requerida para los equipos que constituirán la obra, estos equipos están arriba mencionados, la cimentación cumplirá con todos los requisitos necesarios para el correcto funcionamiento y correcta sujeción de los mismos, en el **Anexo 12** se puede consultar las memorias de cálculos de los diferentes Tanques y demás equipos que serán instalados en nuestra Planta de almacenamiento..

Descripción de Procedimiento Construcción Obra Proceso

Montaje de Equipos

Precauciones de Seguridad:

- ◆ Coloque una barrera apropiada alrededor de la zona de trabajo, por ejemplo, una barandilla.
- ◆ Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad estén en su lugar y bien asegurados.
- ◆ Asegúrese de que el equipo esté correctamente aislado cuando opere a temperaturas extremas.
- ◆ Deje que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- ◆ Asegúrese de tener una vía libre de salida.
- ◆ Asegúrese de que el producto no puede rodar o caerse y dañar a la gente u ocasionar daños materiales.
- ◆ Asegúrese de que el equipo de elevación se encuentre en buen estado.
- ◆ Utilice un arnés de elevación, una línea de vida y un respirador, según sea necesario.
- ◆ Asegúrese de que el producto se haya limpiado cuidadosamente.
- ◆ Asegúrese de que no haya gases tóxicos en la zona de trabajo.
- ◆ Asegúrese de que tiene acceso rápido a un kit de primeros auxilios.
- ◆ Desconecte y bloquee la electricidad antes de realizar el montaje.
- ◆ Compruebe si existe riesgo de explosión antes de soldar o usar herramientas eléctricas manuales

Inspección de Entrega.

1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada.
2. Anote las piezas dañadas y las ausentes en el recibo y en el comprobante de envío.

Inspección de Unidad

- ◆ Saque todo el material de embalaje del producto. Deseche todos los materiales de empaquetado según las normativas locales.
- ◆ Examine el producto para determinar si faltan piezas o si alguna pieza está dañada.



- ◆ Afloje los tornillos, tuercas y cintas del producto en caso necesario. Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y correas.
- ◆ Si encuentra algún desperfecto Reportarlo Inmediatamente

Manipulación de Equipo

Unidades que caen, rueden o ladeen asegurarse que la unidad este bien soportada y sujeta correctamente durante s elevación y manipulación.

Métodos de Elevación

Estos montajes se realizan mediante maniobras especiales con grúa hidráulica con la capacidad necesaria, para esto se debe de conocer el peso exacto de la pieza o equipo, Revisar las dimensiones de los equipos y por ultimo revisar cuál es su centro de gravedad de la pieza para evitar deformaciones por esfuerzos excéntricos en su caso, se deberá consultar el manual del proveedor.

Se deberá revisar la zona donde se apoyará la grúa o el equipo de izaje, deberá contar con una zona de sustento confiable, en su caso se deberá mejorar y compactar dicha zona.

1.4.3.1.6 Métodos de Alineamiento

Pueden ser varios los métodos de alineamiento, pueden ser topográfico, Indicador de cuadrante, reloj comparador reverso y laser, se utilizará el mejor método disponible.

42

Elaboración de croquis

Se deberá de realizar un croquis preliminar cuando se tenga un grado de dificultad alto donde representaremos la zona donde se realizará la maniobra, Representar a escala (con dimensiones), localización de: Piezas o equipo, grúa y el edificio o zona donde será colocado el equipo antes y después de la maniobra (vista de planta y lateral). Sacar la distancia del centro donde será colocado el equipo a montar y el centro de giro de la grúa (Esto será el radio de operación requerido).

Sacar la longitud de pluma requerida, desde la altura del eje pivote de la pluma, hasta la parte superior donde llegará el gancho. Deberá considerarse: Altura del equipo, longitud del estrobo, máxima altura posible de levante del gancho.

Selección de Equipo de Izaje

La capacidad y alcance de la grúa, según tablas (Incluyendo contrapeso)

La versatilidad para desplazarse del lugar en que se encuentre a la zona de la maniobra.

Estimar el tiempo que se necesita para poner la grúa en condiciones para efectuar la maniobra (En caso de grúa con pluma estructural, acortar o alargar la pluma).

Revisar perfectamente el radio de operación de la grúa, ya que existen grúas que no es posible cargar por el frente y que baja su capacidad al trabajarlas por los lados.

Revisar perfectamente la ruta donde circulará la grúa para llegar a la zona de maniobra. Posibles interferencias en el camino con líneas eléctricas, rack de tuberías, edificios o equipos.

Revisar el estado de la grúa seleccionada (Estado del sistema hidráulico, operación de gatos, cable, poleas, etc.).

Colocación de Pernos de Anclaje Para Equipo

Se utilizará pernos de anclaje para la fijación de equipos dinámicos (bombas, compresores, etc.) y equipos estáticos(Tanques y recipientes), Localizar los pernos de anclaje de acuerdo al equipo a fijar, teniendo ya



presentado el equipo. Perforar el barreno utilizando para ello un taladro con broca para concreto del diámetro del perno a colocar. Limpiar el barreno con un cepillo de alambre, es muy importante que este barreno quede perfectamente limpio. Insertar un soplador al fondo del agujero y soplar el barreno. Colocar el cartucho dentro de una porta cartucho. Atornillar el mezclador. Colocar el cartucho dentro del dispensador. Inyectar el adhesivo en el barreno hasta llenarlo de 1/2 a 2/3 partes. Insertar el perno de anclaje a colocar girándolo ligeramente. Dejarlo secar. Colocar las arandelas y las tuercas en cada uno de los pernos colocados para fijación y apretar manualmente.

Montaje Equipo

Una vez revisado los puntos de seguridad y terminada la cimentación con la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración, y formado un soporte rígido y permanente en la unidad, verificar si la ubicación y los tamaños de los orificios de los pernos de cimentación deben de coincidir con la que se muestra en el diagrama, se asegura que la base no contenga oxido, aceite o suciedad, una vez realizado esto, se colocan los tornillos, se nivelan los discos de sujeción.

Toda instalación estará en estricto apego a la ingeniería de detalle en su edición aprobada para construcción, se deberá contar con personal técnico capacitado y experimentado y donde aplique certificado, sobre todo en el conocimiento de la filosofía de operación

Descripción de Procedimiento Construcción Obra Tuberías

Tuberías y Servicios Auxiliares

Prefabricación, erección y montaje de sistema de tuberías

Se deberá contar con un almacén con materiales nuevos y de calidad según la especificación de ingeniería, así como las herramientas adecuadas y necesarias que correspondan a la planta.

La tubería y accesorios serán de acero al carbón ASTM A53 Grado B, ASME B36.10

La soldadura que deberá aplicarse a la tubería, de acuerdo a lo establecido en ASME B31, ASME Secc. IX y AWS vigentes, los soldadores deben de estar calificados en el o los procedimientos de soldadura a aplicar.

Las superficies internas y externas, a soldar o cortar por calor, deben de estar limpias y libres de moho, escamas u otros materiales que puedan dañar tanto el material base como la soldadura.

Los sitios donde se efectúen trabajos de uniones de soldadura metálica, deben de contar con ventilación permanente, natural o artificial, o con extracción de gases o humos.

A cada soldador y/o operador de la máquina de soldar calificado, se les debe de asignar una clave, a menos que se especifique en la ingeniería de diseño de manera diferente, cada soldadura en elementos sometidos a presión se debe de marcar con la clave del soldador u operador de la máquina de soldar. Se deberá de establecer un procedimiento de rastreabilidad para las claves en forma documental, sin necesidad de marcar físicamente la junta soldada, pero debe disponer de un procedimiento escrito y generar un registro permanente.

Los puntos de soldadura en el fondeo de la junta, deben fundirse con metal de aporte de las mismas características al del paso de fondeo, el punteo debe ser efectuado por un soldador u operador de soldadura calificado.

Cuando exista humedad, hielo, granizo o viento excesivo, se debe de proteger el área donde se va a realizar la unión de la tubería, con cubiertas de material no combustible.



Reparación de soldaduras, se debe de eliminar el material sobrante de cualquier defecto de soldadura a ser reparado. Las soldaduras reparadas se deben de hacer por soldadores u operadores calificados.

Se optará por la calificación de procedimientos de soldadura y soldadores por terceros, previa observancia de que el especialista para este propósito, sea de una organización reconocida con experiencia en el campo de soldadura como, inspector calificado por la AWS, ASME, o un perito nacional en soldadura.

Instalación y ensamble

Para los trabajos de instalación y ensamble de sistemas de tubería, se deberán tomar en cuenta los siguientes requisitos mínimos, mas no limitativos.

Alineamiento, no son aceptables las distorsiones de la tubería ocasionada durante el alineamiento de la junta, que introduzca una deformación en el equipo o componente de la tubería.

Antes de ensamblar una junta de tubería con guías, soportes o anclas, se debe de examinar dicha junta para detectar errores que puedan interferir el movimiento deseado para evitar efectos dañinos. La separación o traslape de la tubería antes de ser ensamblada, se debe verificar con los dibujos de ingeniería y corregida si es necesario.

Juntas bridadas, se debe de tener especial cuidado durante el ensamble de juntas bridadas, que tengan propiedades mecánicas diferentes, se recomienda el apriete a un torque predeterminado, con las herramientas necesarias y de acuerdo al tipo de material de empaque.

Se debe de reparar cualquier daño de la superficie del asiento de empaque, o en su defecto la brida debe de ser reemplazada.

Solo se deben usar los empaques especificados en los documentos constructivos.

Los espárragos o tornillos deben tener una longitud que permita cubrir la longitud completa de las tuercas.

Juntas de expansión y especiales, se deben de instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante o como se indique en los documentos de ingeniería de diseño.

Soportes, se deberá de fabricar e instalar la soporteria, de acuerdo a la identificación, localización, y especificaciones mostrados en los documentos de la ingeniería de detalle, en su edición aprobados para construcción.

Todas las soldaduras permanentes de las estructuras de soporte para tuberías, deben de realizarse con personal y procedimientos calificados como se asienta en párrafos anteriores. No se requiere que cada soldadura esta marcada por el número de soldador, ni se requiere que se genere registro alguno al respecto.

Para la fabricación de los soportes, se debe de usar solo material nuevo, de conformidad con las especificaciones de los planos de detalle.

Inspección y pruebas

Las inspecciones de los sistemas de tubería, durante la construcción, deben de realizarse como se indique en los documentos de ingeniería aprobados para fabricación o instalación y/o de conformidad con los requisitos que se establecen en el código ASME 31.3



Las pruebas no destructivas deben ser algunas de las siguientes: radiografiado de soldaduras, identificación positiva de materiales, corrientes Eddy, medición ultrasónica de espesores, pruebas de dureza, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, pruebas hidrostáticas o neumáticas

Se realizarán las pruebas de presión a las tuberías terminadas, que estén dentro del alcance del contrato con resultados aceptables para su entrega.

Las pruebas deben de realizarse con procedimientos escritos y aprobados, con personal capacitado en dichos procedimientos.

Se debe asegurar que la línea terminada que se va a probar, esta liberada aceptablemente de todas las inspecciones y requisitos aplicables requeridos por los documentos de la ingeniería de diseño.

Si la prueba de presión se realiza antes de la instalación de la totalidad de los soportes permanentes, se deberá asegurar que los soportes resistan las condiciones de carga.

El equipo que no requiera ser sometido a la prueba de presión se debe de desconectar de la tubería o bien se puede aislar con bridas ciegas o con otros medios durante la prueba.

El fluido de prueba por lo general deberá de ser agua con características apropiadas para esta aplicación, y definidas en los documentos de ingeniería de detalle.

La presión de prueba será de acuerdo a lo establecido en los documentos de diseño de la ingeniería de detalle y en todo caso referenciado al código ASME 31.3.

La aceptación de la prueba hidrostática debe supeditarse a la ausencia de fugas del fluido de prueba, durante la inspección que se realice estando el circuito de servicio o proceso, tubería o equipo sujetos a la presión calculada.

Toda vez que se concluya la prueba hidrostática se debe de elaborar y formalizar un registro de la misma, donde se definen las condiciones generales y particulares en que se efectuó la prueba.

El personal que revisa y ejecuta las pruebas hidrostáticas, destructivas y/o no destructivas, debe estar calificado.

Todas las tuberías deben ser identificadas en función de los Productos manejados, condiciones operativas y tipos de peligros asociados a ellas, de acuerdo con lo establecido en la normatividad nacional e internacional vigente aplicable.

Todas las válvulas deben ubicarse en una posición adecuada para ser operadas (vigiladas o darles mantenimiento) desde el nivel de piso o plataformas con acceso, con el volante o maneral, en posición tal que no obstruya los pasillos, quedando estos accesibles y transitables para operación

Aplicación de recubrimiento anticorrosivo en tubería y estructuras de acero al carbón

La tubería, conexiones, soporteria o estructuras de acero al carbón a recubrir deberán estar perfectamente limpias, libres de óxido de hierro, polvo, grasa, suciedad o cualquier otro objeto extraño. El tipo de limpieza se efectuará previamente aplicando chorro de arena a presión (Sand-Blast)

Inicialmente se deberá preparar el equipo, probando el buen estado del compresor y la hermeticidad de las mangueras.

Se deberá verificar que la caducidad del recubrimiento a aplicar esté vigente y que sea el indicado en los planos de proyecto aprobados para construcción o similar.

Se deberá verificar que las especificaciones del recubrimiento anticorrosivo a aplicar sean las indicadas en los planos de proyecto aprobados para construcción.



Condiciones ambientales y de las superficies a recubrir

Antes de aplicar el recubrimiento anticorrosivo, se deberá verificar lo siguiente:

Que no exista presencia de niebla o de lluvia en el sitio en donde se va a aplicar el recubrimiento anticorrosivo.

Que la humedad ambiental esté por encima de lo especificado.

Aplicación del recubrimiento anticorrosivo

Condiciones del equipo

El equipo a utilizar para los trabajos de aplicación de recubrimientos anticorrosivos, como lo son mangueras, pistolas de aspersión y recipientes deberán estar en buenas condiciones y limpias antes de proceder a la preparación del recubrimiento anticorrosivo a aplicar.

Preparación del recubrimiento anticorrosivo

La preparación del sistema de recubrimiento anticorrosivo a aplicar, se hará de acuerdo a la ficha técnica proporcionada por el proveedor.

Aplicación de Recubrimiento primario

El recubrimiento primario se aplicará por aspersión sobre la superficie metálica de tubería, conexiones, soporteria o estructura de acero al carbón a recubrir hasta obtener el espesor de película seca indicado en planos de proyecto aprobados para construcción por el cliente. Para el caso de tuberías y conexiones, el espesor requerido para el recubrimiento primario será de 3 milésimas de pulgada como mínimo.

Una vez que se haya alcanzado el espesor de película seca, el recubrimiento aplicado se dejará curando, oreando o secando el tiempo que se indique en la ficha técnica proporcionada por el proveedor del recubrimiento aplicado.

46

Aplicación del recubrimiento de acabado

Cuando haya transcurrido el tiempo de secado del recubrimiento primario, se procederá a aplicar el recubrimiento de acabado por aspersión hasta igualmente alcanzar el espesor de película seca indicado en los planos de proyecto aprobado para construcción. Para el caso de tubería y espesor, el espesor de película seca del recubrimiento de acabado será de 2 milésimas de pulgada como mínimo.

Después de alcanzar el espesor de película seca del recubrimiento de acabado, este se dejará curando, oreando o secando el tiempo que se indique en la ficha técnica del proveedor del recubrimiento aplicado.

Manejo y estiba de piezas recubiertas con anticorrosivo

Terminado el proceso de aplicación del recubrimiento anticorrosivo, las piezas recubiertas serán manejadas, estibadas o instaladas en forma adecuada utilizando eslingas para evitar de esta forma que se deteriore el recubrimiento anticorrosivo aplicado.

Los recubrimientos de las piezas que se dañen o deterioren durante el proceso de estiba o instalación deberán ser retocadas nuevamente.

Pruebas

Las pruebas que se efectuarán a los recubrimientos anticorrosivos aplicados serán las siguientes:

Prueba de adherencia

Espesor de película seca

Criterios de aceptación y rechazo

No se aceptarán defectos visuales en el recubrimiento aplicado como lo son ampolladuras, puntos de alfiler (perforaciones pequeñas), zonas sin recubrir, contaminaciones del recubrimiento por arena, polvo u otro material atrapado y escurrimientos del recubrimiento.



No se aceptarán recubrimientos que no cumplan con el espesor mínimo de película seca indicado en los planos de proyecto aprobados para construcción. En el caso de tuberías y conexiones de acero al carbón, no se aceptarán espesores de película seca inferiores a los mencionados en este procedimiento.

No se aceptarán recubrimientos que no cumplan con la prueba de adherencia.

No se permitirá aplicar recubrimientos anticorrosivos cuando la superficie por cubrir esté húmeda.

Protección del medio ambiente

Antes de iniciar los trabajos de aplicación de recubrimientos anticorrosivos en tubería, conexiones, soportería y estructuras de acero al carbón, se deberá asignar un lugar específico para realizar estos trabajos el cual deberá estar autorizado por el cliente.

Todos los envases vacíos que hayan contenido recubrimientos anticorrosivos, solventes, catalizadores y activadores deberán ser confinados en el almacén de residuos peligrosos construido para este fin.

Registros de calidad

Concluidas las actividades de aplicación de recubrimientos anticorrosivos, se deberá elaborar el registro de calidad correspondiente

Pruebas Hidrostáticas

El objetivo primordial de la prueba hidrostática es verificar que las juntas no presenten fugas, ésta se realiza a un valor fijo arriba de la presión de trabajo. Para realizar la prueba, la tubería se llena lentamente con agua, eliminando el aire de la línea a través de las válvulas de admisión y expulsión de aire colocadas en las partes más altas de la tubería; la presión de prueba debe ser verificada por medio de una bomba y un manómetro de prueba, y será, cuando menos, 1.25 veces la presión de trabajo en la línea, debiéndose mantener como mínimo por dos horas, posteriormente, se realizará una inspección de la línea para detectar fugas visibles o desplazamientos en la tubería. Cualquier defecto debe ser reparado antes de realizar la prueba de fuga, la cual determine, por medio de un medidor calibrado, la cantidad de agua que entra en la sección de prueba, bajo la presión normal de trabajo, durante un período de dos horas como mínimo.

Descripción de Procedimiento Construcción Obra Eléctrica

Desarrollo de trabajos Eléctricos

Generales

Los materiales y que equipos se instalarán serán nuevos y exentos de imperfecciones, y defectos, también cuentan con sus certificados de calidad expedido por el organismo autorizado correspondiente

La posición exacta de las salidas eléctricas y las trayectorias de las canalizaciones, deberá fijarse en la obra, de acuerdo a los planos de proyecto y las especificaciones respectivas.

El equipo eléctrico se instalará, conectará y se probará de acuerdo a planos de proyecto, especificaciones respectivas.

Ningún cambio o modificación a la especificación y planos del proyecto podrán efectuarse sin la autorización correspondiente.

El departamento civil apoyara en lo necesario para el desarrollo de las instalaciones eléctricas, como el excavar para ductos subterráneos, bases para postes de alumbrado, pasos en losas y muros.

Todo equipo eléctrico antes de ser embarcado por el fabricante, deberá de ser sometido a las pruebas ya establecidas con anterioridad y deberá de presenciarse personal calificado. El fabricante del equipo eléctrico tiene el compromiso de entregar el protocolo donde se incluya el procedimiento, desarrollo y resultados de las pruebas efectuadas.



Pruebas

Las instalaciones y los equipos eléctricos deberán sujetarse a lo indicado en cada especificación y a las pruebas acordadas con anterioridad.

Rigidez dialéctica

Rigidez dialéctica (Aislamiento): se medirá la resistencia del aislamiento en todos los circuitos y alimentadores. La resistencia deberá medirse con todos los interruptores y elementos del equipo de protección completamente instalados.

Los valores especificados podrán modificarse cuando la humedad sea excesiva, de acuerdo con las normas y reglamentos.

Continuidad en la instalación eléctrica

Se deberá probar la continuidad eléctrica de todos y cada uno de los circuitos y equipos que integran la instalación. Esta prueba puede hacerse por medio de un megger.

Continuidad a tierra.

Se deberá de probar la continuidad a tierra de todas las partes metálicas no conductoras de corriente.

Resistencia a tierra

Se medirá la resistencia a tierra y ésta deberá de estar dentro de los límites siguientes:

Para tuberías metálicas subterráneas, menos de 3ohms. Para electrodos artificiales subterráneos (varilla Copper Weld, placas de cobre, etc.), máxima resistencia 5ohms.

Operación

En esta prueba se considerará la operación correcta de la instalación eléctrica en todas las partes, sistemas y equipos que la integran en forma independiente y en conjunto, efectuando la prueba con todas las cargas eléctricas puestas en servicio, en las condiciones normales de diseño.

Funcionamiento

Se probará el funcionamiento correcto, tanto mecánico, como eléctrico, de todos los equipos de protección y control interruptores, tableros, arrancadores, apagadores, relevadores, etc.)

Voltaje

Se medirá la tensión en los alimentadores, tableros, interruptores, motores y en las últimas salidas de cada circuito derivado para alumbrado contactos.

El voltaje deberá de ser el de operación del ó de los sistemas y la caída de tensión deberá estar dentro de los límites permitidos para cada uno de los quipos.

Intensidad de corriente

Se medirá en todos los alimentadores principales y secundarios y deberá de tener los valores de diseño y estar balanceada. También se medirá en todos los motores, equipos y neutros.

Temperatura

La temperatura se deberá de mantener dentro de los límites normales de operación, tanto en la instalación como en los equipos



Niveles de ruido

Se medirán los niveles de ruido y deberán de estar dentro de los límites probados equipos de iluminación, transformadores, motores, controles, etc.

Equipos Eléctricos

Instalación

Los Equipos Eléctricos deben de instalarse hasta que el área donde se ubique este completamente terminada, se deberá hacer una revisión que incluye:

1. Que no existan daños mecánicos principalmente en tuercas, tornillos, empaques, disipadores, boquillas e indicadores.
2. Que el equipo no ha sido destapado.
3. La placa de datos contra la información indicada en los planos de referencia.
4. Verificar que el transformador venga completo, con conectores para alta y baja tensión, placas para conexión a tierra, y todos los demás accesorios indicados en los documentos de referencia.
5. Los equipos se almacenarán en un lugar cubierto, seco y libre de contaminación, al igual que las partes que vengan en empaques separados.
6. Se deberá checar que todas las partes de los equipos no estén dañadas por humedad o agentes químicos.
7. Para maniobras de los equipos se deberá de hacer con grúa suspendiendo el equipo de los ganchos que están en la parte superior, cuando no sea posible el uso de la grúa, se emplearán gatos para levantar el equipo y con rodillos para desplazarlo.
8. Se tomarán lecturas de megger
9. Se conectará sólidamente al sistema de tierras antes de energizarse.
10. Después de checar todo lo indicado en el instructivo de instalación y operación del fabricante, se energizará el equipo sin carga durante 20 minutos, comprobando las tensiones en el lado secundario.
11. Si no existe ningún problema, se procederá a aplicar la carga.

Pruebas:

- Potencia indicada KVA
- Rigidez dieléctica de Aislamiento.
- Inspección visual.
- Polaridad.
- Relación del voltaje de transformación (taps).
- Resistencia ohmica
- Temperatura.
- Inspección visual
- Pruebas de relevadores
- Pruebas de operación
- Medición de la resistencia de aislamiento
- Pruebas del esfuerzo dieléctrico
- Pruebas de transferencia automática (en caso de contar con ella)
- Operación mecánica de entrelaces.
- Impulso y Hi-pot.
- Rigidez dieléctica.
- Funcionamiento de cuchillas e interruptores
- Pruebas en equipos de control y de protección:
- Pruebas dieléctricas.



- Operación automática y manual.
- Temperatura.
- Simulación de disparos para cada una de las protecciones.
- Alarmas.

Distribución de fuerza

Generales

El sistema de fuerza comprende los trabajos necesarios para distribuir la energía eléctrica dentro de las instalaciones iniciándose en los tableros ubicados en la subestación y terminando en los equipos que utilicen electricidad para su operación.

2. Para una mejor coordinación y control en los trabajos, el sistema de fuerza será dividida en los siguientes sistemas de distribución donde aplique:

- Sistema de distribución primaria.
- Sistema de distribución secundaria.
- Sistema de distribución a los C.C.M.
- Sistema de distribución a equipos.

3. Se instalará y conectará todo el equipo eléctrico indicado en los dibujos de referencia.

4. Las estructuras, herrajes metálicos, colgantes, soportes, etc., se consideran para la instalación eléctrica c.

Instalación de Conductores

1. Todos los tamaños de cable deberán de ser American Wire Gauge (AWG) o MCM.
2. Los conductores deberán de ser identificados en ambos extremos con su número correspondiente con los diagramas, esta identificación deberá ser de material resistente al aceite.
3. Los conductores deben de ser continuos sin empalmes de terminal a terminal, cuando no sea posible, las conexiones se harán en cajas registro o en conduit.
4. Por ningún motivo se instalarán cables antes de estar terminada la instalación de la canalización eléctrica.
5. Los cables se instalarán de un solo tramo evitando hacer empalmes en la trayectoria.
6. Para facilitar el alambrado se permite el uso del talco industrial.
7. Cuando un alimentador este formado por dos o más conductores por fase y estos vayan en más de un conduit, se tendrá especial cuidado de instalar las tres fases en cada conduit, por ningún motivo se instalarán los cables de una fase en cada conduit.
8. Todos los conductores deberán cablearse en conduit de fierro galvanizado pared gruesa, en instalación de 3 fases en el mismo conduit y en tubería conduit de PVC tipo pesado en arreglo de 3 fases. No deberá de usarse tubo albañal.
9. Los conduit deberán ser limpiados en el interior y se deberá hacer pasar un mandril y un escobillón antes de que los cables sean instalados.
10. Los conduit de fierro galvanizado deberán ser limpios y biselados.
11. Se deberá de suministrar sistemas de soporteria en los registros para soporte de conductores subterráneos.
12. Se deberá verificar que el cable instalado esté de acuerdo a esta especificación y a la ingeniería.

Pruebas

Cuando el alambrado del sistema eléctrico esté completo se deberá de realizar las siguientes pruebas:

- Continuidad.
- Corto circuito.
- Fallas a tierra.
- Aislamiento



Instalación de Tubería conduit

1. Toda la tubería conduit debe de tener un acabado limpio y ordenado, siguiendo los arreglos mostrados en la ingeniería
2. Las camas de tubería irán soportadas adecuadamente. La localización de los soportes será tal que no ocasione problemas con otros objetos, pasillos y áreas de operación.
3. La separación máxima entre soportes será de 2.5 mts. La ruta de tubería eléctrica debe de seguir en lo posible las trayectorias de la tubería mecánica.
4. Las camas de tubería eléctricas deberán ir encima de tuberías mecánicas.
5. La separación mínima entre camas de tubería será de 30cm.
6. Las curvas de 90° de conduit de 32 mm(1 1/4) y mayores deberán de ser de fabrica, todas las curvas fabricadas en campo tendrán radios de curvatura adecuada.
7. Toda la tubería conduit expuesta, así como la soporteria serán pintados.
8. La conexión a los motores se hará por medio de tubería flexible adecuada a la clasificación del área.
9. El diámetro menor empleado en tuberías será de 19mm.
10. Se deberán usar conectores de tierra en todos los puntos en donde la continuidad eléctrica del conduit se interrumpa.
11. La tubería conduit de instrumentación cuyos circuitos puedan sufrir interferencias en sus señales deberán ir en otra cama de tuberías, a una instancia de 30cm como mínimo.

Sistema de tierras

Instalación de Sistema de Tierras

1. Los electrodos de tierra deben de ser instalados empleando métodos aceptables y aprobados, en los lugares mostrados en la ingeniería.
2. Los electrodos que se instalen con registro en áreas exteriores, deberán de ser accesibles para propósito de inspección y pruebas.
3. Los electrodos de tierra deberán de quedar interconectados con un conductor de cobre desnudo semiduro del calibre especificado en los planos de referencia.
4. Se conectaran al sistema todas las barras de tierra de los tableros eléctricos, Todas las partes metálicas de los gabinetes y equipo montados en el área de la subestación, C.C.M., transformadores, Neutro de transformadores etc. Deberán de quedar conectados al sistema de tierras tal como lo indican los planos de referencia.
5. Los receptáculos, luminarias y motores deberán de conectarse a tierra por medio de un conductor utilizado solo para ese fin, este conductor se conectará a la barra de tierra del tablero correspondiente.

Pruebas

1. En los reportes que se presenten, se especificará la marca y característica de los instrumentos empleados para hacer las pruebas, así como los procedimientos seguidos.
2. En las pruebas, la resistencia no deberá de ser mayor a especificada, en el caso de que resultará mayor se aumentará el número de electrodos instalados o conductores, conectándolos a la malla principal.

Alumbrado y receptáculos

Instalación de Alumbrado y Receptáculos

1. El alumbrado y contactos deberá de alimentarse con un voltaje marcados en la ingeniería
2. Deberán de conectarse a tierra con un cable de cobre con aislamiento para 600Volts color verde según como se indica en los dibujos de detalle de alumbrado.
3. Deberán de ser instaladas como se muestra en los dibujos de detalle de alumbrado.



4. El alumbrado exterior debe de estar controlado por medio de fotoceldas y operación manual por contactores desde su tablero correspondiente.
5. El alumbrado de emergencia operado con baterías deberá de instalarse en los lugares de acceso como en pasillos, escaleras, con la finalidad de que el personal tenga una salida segura en caso de una falla en el suministro eléctrico.

Pruebas

Deberá de probar todos los luminarios, clavijas, receptáculos al voltaje adecuado
Deberá de verificar que todos los equipos y servicios estén de acuerdo a esta especificación y a los dibujos de referencia.

Verificación de resultados

El departamento de control de calidad en conjunto con la supervisión y el departamento eléctrico comprobarán todos los parámetros de calidad requeridos con lo que esta dando la planta con el fin de corroborar con el laboratorio los resultados obtenidos.

Descripción de Procedimiento Construcción Obra de Instrumentación Desarrollo de trabajos Eléctricos

Después de terminada la obra mecánica y eléctrica y una vez realizada la calibración en banco de la instrumentación se procederá a la instalación de la instrumentación y sistema de control, de acuerdo al programa de construcción.

En cada área se procede a instalar los soportes para las electrónicas remotas, vigilando que las cubiertas para las electrónicas queden orientadas de manera cuando se instale la electrónica, ésta no reciba los rayos del sol directamente.

Procedimiento Calibración

- 1.-De acuerdo al programa de calibración previamente establecido, se solicita a almacén el Instrumento a calibrar, así como sus manuales de calibración correspondientes.
- 2.-Se cotejan las características del Instrumento a calibrar contra sus hojas de especificación de ingeniería, verificando su Tag, su rango, la marca, el modelo, etc.
- 3.-Conectar los cables del sensor al Instrumento a calibrar como se indica en el manual.
- 4.-Una vez que las conexiones estén seguras y verificadas, aplicar energía al Instrumento.
- 5.-Una vez energizado consulte el manual de instrucciones del Instrumento para la calibración específica.
- 6.-Tomar lecturas para la realización del reporte de calibración
- 7.-Desconectar el Instrumento, En caso de que el montaje no se vaya a realizar de inmediato, el Instrumento calibrado se devuelve al almacén y se colocará en un lugar asignado para instrumentos

Criterios de aceptación y rechazo

Si durante el proceso de calibración no se observa ninguna anomalía en el Instrumento, se dará por aceptable y calibrado. Se llenará un reporte de calibración en la que se indique el Tag, fecha de calibración, lecturas tomadas durante la calibración y firma de la persona que realizó la calibración.

Si durante el proceso de calibración se observan anomalías en el Instrumento no se considerará aceptable sino rechazado, se llenará un reporte en donde se indique la fecha de calibración así como el resultado de la calibración.



devolviéndose al almacén y se colocará en el área de PRODUCTO NO CONFORME para su posterior reemplazo por el proveedor.

Montaje

El Instrumento que haya resultado aceptables en la calibración, se instalarán en los sitios en donde lo indiquen los planos de proyecto aprobados para construcción efectuándose sus conexiones eléctricas correspondientes. Instale el Instrumento en un área donde las vibraciones y la interferencia electromagnética y frecuencias de radio sean mínimas o inexistentes

Los cables del Instrumento y el sensor deberán de tener una distancia mínima de separación de 30cm de los conductores de alta tensión

El Instrumento deberá de instalarse en un área de acceso fácil

Concluidas la calibración y montaje de los Instrumentos deberá elaborar el registro de calidad correspondiente y firmarse por parte de los involucrados, así como por el supervisor del cliente.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

Procedimientos Generales de Operación, Mantenimiento y Seguridad.

El objetivo de la Terminal de Almacenamiento y Reparto, es el suministro, almacenamiento y entrega de Líquidos combustibles Diésel y líquidos Inflamables gasolina Regular para que posteriormente puedan transportarlos o entregarlos a clientes particulares, en el **Anexo 13** se pueden localizar las hojas de seguridad de las sustancias renglones antes citadas.

Las actividades y aspectos generales en la operación de una Terminal de distribución se presentan a continuación.

Operación de Tanques:

- Requerimiento especial para llenado de tanques de almacenamiento.
- Mantenimiento de tanques de almacenamiento.

Tanques de almacenamiento:

- Orden y Limpieza.
- Operaciones en Islas de llenado (Llenaderas) para autotanques.
- Medición para transferencia de custodia.
- Control de pérdidas de producto.
- Control de Calidad.
- Mantenimiento.

Operaciones de descarga

- Operaciones de Transferencias de Autotanques.
- Mantenimiento en transferencias.
- Protección catódica.
- Requerimientos Legales.



Procedimientos de Entrega y Recibo.

Las actividades de la Terminal son designadas por el Jefe de la Terminal de Distribución de manera escrita generando el registro para su archivo.

Para la atención a emergencias por fallas de comunicación se determinará, de acuerdo a las instrucciones de trabajo, si se mantiene en operación o en su defecto se tiene que detener para que una vez restablecida la comunicación se pueda comenzar a operar nuevamente.

Procedimientos de Entrega.

Para la correcta entrega del producto por autotanque se llenarán los formatos que consignen el alineamiento de las válvulas al tanque receptor que corresponda. Los documentos generados se deben de mantener como respaldo por al menos 90 días.

Se llenarán formatos de Reporte de Recibo de Producto y de Alineación de Válvulas.

Preparación Reporte de Recibo de Producto por Anticipado.

La hoja habrá de ser llenada por completo. Las hojas completadas deberán mantenerse por 90 días a menos que debido a condiciones especiales se requiera retenerla más tiempo.

Preparación del Reporte de Alineación de la Válvula Previa al Momento de la Descarga – El reporte de Alineación de Válvula debe prepararse por anticipado usando los dibujos isométricos de la terminal mostrando la localización y número de la válvula.

Este reporte de Alineación debe ser una forma previamente numerada. Sin importar que tan pequeña o insignificante sea deberá prepararse y llenarse un reporte.

No se destruirán las copias invalidadas, Estas hojas deberán resguardarse como constancia de registro por lo menos 90 días a menos que por circunstancias especiales se requiera retenerlas por más tiempo.

El reporte de Alineación de Válvula debe utilizarse como herramienta y apoyar al empleado en la preparación y ejecución de todas las operaciones de cambios de válvula. Se otorga al empleado la facultad de planificar toda la operación antes de que esta suceda.

También sirve como recordatorio para completar la operación una vez que la entrega y transferencia han concluido. Esto elimina los errores en cambios incorrectos y para el control de llenado de los tanques de almacenamiento correctos y control de inventarios.



Habrà de tenerse a la mano el reporte de Alineaci3n de V3lvula cuando se realice la manipulaci3n de las v3lvulas del tanque a llenar. En caso de que m3s de un empleado est3 trabajando en la misma operaci3n de cambio de v3lvulas, ser3 necesario que cada uno firme el Reporte de Alineaci3n de V3lvula.

Las instrucciones de llenado del Reporte de Alineaci3n de V3lvula se incluyen en la parte inferior de la forma.

Tanques como suministro.

Para los ajustes en el caso de que al mismo tiempo en que se est3 recibiendo combustible en un tanque y este mismo tanque se est3 empleando para reparto en alguna isla de carga (llenadera), se emplearan los medidores en la isla de reparto para el balance, para hacer el ajuste en el recibo.

Ya sea para transferencia de custodia o para un aforo de reserva, deber3 de realizarse un aforo de tanques manual, esto con fines de calibraci3n.

En los formatos del Tanque de llenado para Transferencia de custodia, se deber3 anotar el nivel al inicio del llenado y al t3rmino del mismo. En cada formato se identificar3 el n3mero de lote de recibo de buque.

El registro del medidor se tomar3 al mismo tiempo que el tanque es calibrado para su llenado. La etiqueta del medidor completada deber3 anexarse al Recibo de Suministro y llenado.

En terminales automatizadas deber3 registrarse del medidor del 3rea de carga (llenadera) y/o impresi3n de la p3gina de la pantalla de Hoja de Producto para calcular el respaldo del tanque.

Esto se logra al desplegar la p3gina correcta desde la p3gina del men3. Seleccione el producto en la pantalla e imprima la p3gina.

Nota: El archivo suspendido debe ser despejado para que el total de litros cargados al dep3sito de la isla de carga se imprima.

Aforo (calibraci3n) del Tanque: Ya sea para transferencia de custodia o aforo de respaldo, siempre debe haber un calibrador de tanque manual. El indicador de la l3nea manual, as3 como la l3nea el indicador lateral deber3 incluirse en el libro de bit3cora desde el inicio y compararse para prop3sitos de calibraci3n.

Alineaci3n para Entrega: Abrir el tanque apropiado y las v3lvulas del cabezal (manifold) como se describe en el Reporte de Alineaci3n de V3lvulas y documenten como se opera cada v3lvula (abierta o cerrada). Aseg3rese que todas las otras v3lvulas que no son requeridas para esta operaci3n est3n cerradas.

Preparaci3n de las Etiquetas el Tanque para Transferencia de Custodia o Etiqueta de Respaldo del Tanque.



La apertura de la línea manual de indicadores de tanque debe registrarse en los formatos de Suministro y Entrega bajo la sección llamada "Aforo inicial", el encabezado de la etiqueta deberá ser llenado por completo.

El agua en el tanque deberá ser medida y registrada. En las tablas de tanque encontrará la referencia cantidad de barriles brutos correctos. Ingrese este número en la sección de barriles brutos. Después ingrese la temperatura obtenida mientras se calibra el tanque.

Encuentre el factor de temperatura apropiada para la densidad del muestreo del tanque y convierta a barriles netos.

El formato de Aforo de Tanque será usado para calcular las cantidades cuando;

- Cuando los medidores sean omitidos debido a producto sucio, etc.
- Cuando exista una falla en el medidor
- Cuando exista evidencia de fallas en la confiabilidad del medidor.

Cerrando el Tanque para Suministro/Entrega

Cierre del Tanque para Entrega/Recibo. Una vez que se ha terminado la entrega, se han cerrado las válvulas de cabezales y se ha realizado un aforo después de al menos dos horas, se calcula el incremento o reducción en el nivel del tanque y se suma, si es el caso, los montos de los medidores de las islas de llenado para obtener los barriles netos.

Se hace contacto con el Representante del transportista para reportar los barriles netos recibidos/bombeados, o si se usa el formato de contenido en tanque, se solicita los barriles netos para comparación.

Esto se resume en las siguientes tareas:

- Establecer contacto con el Controlador / Representante del Transportista para verificar que el suministro y entrega este completo.
- Preparar el Reporte de Alineación de la Válvula, y cerrar las válvulas de distribución del tanque.
- Permitir que el tanque se asiente como mínimo dos horas antes del revestimiento del tanque.
- Completar el formato de Suministro/Entrega. Calcular el aumento o disminución neta en el tanque y añadir a los medidores del área de carga de autotanques totales, Si aplica, el total de barriles netos.



- Llamar al Representante del Transportista para reportar los barriles netos recibidos/ bombeados o si se está usando como una etiqueta de respaldo de tanque solicitar los barriles netos mostrados en su etiqueta de medidor para comparar.
- Al tiempo que se cierra el tanque, se recomienda hacer dos muestras que deberán extraerse. Retener una muestra como muestra representativa del recibo y una segunda muestra se extraerá para checar la calidad recibida (ejemplo: densidad, flash point (punto de ignición), color, etc).

Otros puntos a considerar:

- Asegurarse que las tablas de tanque correctas se estén usando.
- Determinar el nivel de llenado seguro y el espacio disponible conforme la gráfica del tanque y sea adherido al formato.
- Firmar el formato.

Funciones del personal de la Terminal previo y durante las operaciones de Entrega de productos.

El operador verifica y valida la información para asegurar que el producto es recibido de forma adecuada de acuerdo con la capacidad de recepción del mismo, sus condiciones de seguridad, tiempo de la operación, entre otras cosas.

Medición para Transferencia de custodia.

Medidores.

El supervisor de operación es responsable de la correcta operación, calibración de los equipos de medición para transferencia de custodia en la Terminal y de los registros que se generen; estos registros deberán custodiarse por al menos tres años en las instalaciones de la Terminal.

Los equipos de medición empleados son verificados y las partes interesadas pueden estar presentes en la verificación de los mismos.

Se deberá llevar registro de verificación de los medidores. Todas las verificaciones y calibraciones de los probadores serán realizadas por personal calificado, y se emitirá un registro de calibración, mismo que se fijará al equipo que fue calibrado para mantenerlo disponible.

Así mismo deben cumplir con las disposiciones administrativas de carácter general de medición para el servicio de almacenamiento de combustibles.

Verificadores mecánico

Este tipo de elementos deben ser abiertos periódicamente para retirar sus piezas para inspección. Para su verificación se tomará en cuenta:

- Frecuencia de verificación de medidores.
- Factor de tolerancia en los medidores.
- Definición de cómputo de factores de medición

Frecuencia de prueba de Medidores de flujo

Para verificación de estos medidores, se evalúan parámetros como variación de la velocidad de flujo, variaciones de temperatura, variaciones de gravedad específica, el tiempo de uso del medidor, su tiempo de operación, y reparaciones; en cada prueba de verificación se aplicarán los factores de calibración determinados.

Todas las calibraciones de los medidores serán registradas por cada medidor.

Preparación de comprobantes de Entrega – Recibo (formatos)

Las cantidades para los productos entregados y recibidos, o viceversa, serán consignadas en los comprobantes (formatos) de E&R. Todas lo descrito en esta sección se realiza a fin de que la información mostrada en el formato de E&R sea correcta.

Un error en la colocación de la información en el formato o en el cálculo de las cantidades consignadas en el mismo puede resultar en pérdidas significativas para el transportista o para la terminal.

Es total responsabilidad de la persona que llena la información del formato el que la información mostrada es correcta y que NO HAY ERRORES DE CÁLCULO.

Elaboración del formato

A continuación, se encuentran las instrucciones para elaborar el formato. Bajo "Compañía" se anotará el nombre del transportista que hace llegar el material y "en" el nombre del sitio de la estación de medición. La "fecha" debe anotarse el día que se recibió la carga o que se completó la entrega. "De" o "Desde.

Designan la compañía de quien se recibió el producto o a quien se le entregará el producto.

El producto se puede recibir de o entregar a una compañía por cuenta de otra lo cual es frecuente en los intercambios entre compañías.

Si este es el caso, el nombre de la compañía a cuya cuenta el producto es recibido o entregado deberá ser escrito bajo el "a cuenta de".



Bajo "No. Tanque" ("Tank No.") se registrar el número del tanque del cual el producto es recibido o al cual se entregará. Esto no siempre es sabido por el transportista en ese caso, se dejará el espacio en blanco. Bajo la designación del producto y número de carga, estos se obtendrán del Controlador de Tren o representante del transportista.

(Los indicadores de respaldo deberán ser guardados para comparaciones o revertirlos en caso de fallas en el medidor.)

La presión de vapor se determina mediante pruebas de laboratorio. Para medir la presión baja en los líquidos (los líquidos tienen una presión absoluta de vapor más baja que la presión atmosférica) así sucede con el petróleo crudo, aceite combustible, etc., no se necesita considerar la presión de vapor del líquido.

La "Línea de temperatura promedio" debe mostrarse en el grado más cercano a grados Centígrados 15.5°C se mostrarán como el siguiente grado más alto. El "Factor de Corrección de Temperatura" se toma de las tablas. La Tablas debe mantenerse en cada sitio como parte permanente de los archivos para cálculo de medida volúmenes netos.

La presión promedio de las líneas es el promedio de presión en el cuerpo del medidor cuando el producto ha sido medido. El promedio de presión diferencial para productos normales es la diferencia entre la presión de este indicador y la presión en la cual el factor métrico ha sido calculado. Si al determinar el factor del medidor, los volúmenes fueron corregidos a la presión atmosférica, la línea de presión y la presión diferencial deberán ser la misma.

Este será el caso cuando los medidores son probados en un verificador. Si, al determinar el factor del medidor, el volumen medido no ha sido corregido a la presión atmosférica, la presión diferencial será la diferencia entre la presión de prueba y la presión de entrega. Este será el caso cuando los medidores son probados en un verificador abierto. Los factores de temperatura, presión, de entrega y su combinación corregidos se anotarán en cuatro decimales; Los barriles observados se harán en un decimal y los barriles corregidos lo más cercano a un barril completo (1/2 barriles al siguiente más alto).

Medición de Temperatura

Para calcular los volúmenes líquidos de petróleo y productos de petróleo, se debe aplicar un factor de corrección de temperatura.

Termómetros

Todos los termómetros utilizados para medir los productos derivados de petróleo serán revisados inicialmente y a partir de ahí en intervalos que no excederán los tres meses. Las revisiones se harán sumergiendo el termómetro en un baño con un termómetro "certificado" por un periodo de 30 minutos y observando las mediciones de ambos termómetros.

Se deben realizar tres chequeos; a la mitad, al mínimo y máximo del rango apropiado de temperatura de campo para el cual el termómetro será utilizado. La precisión deberá ser $\pm 0.5^{\circ}\text{F}$.

Los termómetros instalados permanentemente serán revisados al sumergir el termómetro que ya se conoce su precisión al medio y cerca del termómetro a revisar.

En este caso, el termómetro deberá ser revisado solamente a una temperatura, pero nuevamente revisado en caso de que la temperatura normal operativa cambie por 16°C (60.8°F) de la temperatura en la cual fue revisado el termómetro.

Cualquier termómetro que no cumpla los requerimientos deberá ser descartado o ajustado para cumplir las especificaciones.

Todos los termómetros revisados serán registrados en la forma proporcionada para esto.

Compresibilidad del Producto

El volumen del petróleo y los productos del petróleo que se mantienen bajo presión varían conforme la presión aplicada. Entonces, es necesario cuando se miden estos productos tomar en cuenta la variación en volumen causada por los efectos de la presión.

La compresión del líquido varía con la temperatura, la densidad y la presión aplicada. Los factores de compresión se muestran en el apartado de Estándares de Compresión del capítulo Estándares de Medición de API. Una copia de estos estándares deberá tenerse en la oficina de cada terminal.

Indicadores de Presión (manómetros) – Los indicadores de presión deberán revisarse con un probador o contra un indicador del cual se conozca su precisión cuando menos cada 90 días. Los indicadores defectuosos o imprecisos deberán ser reparados o reemplazados.

Factor de Compresión - Sistema de verificación cerrado - Cuando los medidores se prueban con un sistema cerrado como el que se tiene en los verificadores, el factor de compresión líquida se aplica tanto para cantidades de metraje como para medidas de tamaño.

Al calcular la cantidad medida, se debe considerar la diferencia entre el medidor de presión de caja mientras se verifica y durante la entrega. Si, por ejemplo, medidor de presión de caja durante la verificación fue de 15 psig y el



promedio de presión durante la entrega fue de 55 psig, El factor de compresión tendría una base de $55 - 15 = 40$ psig.

Factor de Compresibilidad - Sistema de Verificación Abierto - Cuando los medidores se prueban en un sistema abierto, como el que se tiene en el tanque de verificación abierto, el factor de compresión del líquido factor no se toma en cuenta en el verificador, pero aun así se usa en el medidor.

Cálculo del formato de aforo de Tanques

Los métodos de aforo de tanques pueden ser basados en la medición física de la columna de líquido dentro del tanque, o por el contrario con la medición de la luz o el claro entre la superficie del líquido y una marca de referencia en la parte superior del propio tanque (método de merma).

Métodos de Aforo

Existen dos métodos reconocidos para evaluar productos de petróleo en tanques estacionarios, denominados el método innage y outage o método de merma de llenado suficiente.

Método Innage - Este método determina el contenido del tanque en pies, pulgadas y fracciones de pulgadas al tomar la medida del fondo del tanque o plano de referencia a la superficie del líquido. Es decir, es una medición directa de la columna de líquido en el tanque.

Método de Outage - Este método determina el contenido del tanque en pies, pulgadas y fracciones de pulgadas al medir la distancia de la superficie del líquido a una referencia rígida, como el tope del tanque.

Es decir, es una medición indirecta de la columna del líquido en el tanque. Este punto de referencia debe ser definitivo y fijo todo el tiempo. La deducción de esta medida de la profundidad de referencia dará la medida innage para el contenido del tanque.

Corte de agua

Para determinar el agua dentro del tanque en la parte inferior se hace uso del método que emplea pasta indicadora de agua o el del muestreador de columna de líquido.

Mantenimiento (tuberías) Medidores.

El mantenimiento a los medidores de flujo es muy importante en la precisión de la medición de los productos. El supervisor de operación es responsable de la calibración y el mantenimiento a los equipos de medición. Se deben tener elementos de repuesto a la mano todo el tiempo.



Se debe mantener una lista de partes de repuesto para reparaciones inmediatas. Para el caso de medidores se realizarán las actividades de mantenimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En el mantenimiento a los medidores se tendrán en cuenta los siguientes factores:

Frecuencia de mantenimiento: Cada vez que el factor cambie 0.0015 desde la última verificación cuando menos con un cambio de temperatura de 5 grados o cambio en la densidad de 5 grados o variación de 10 por ciento en la frecuencia de flujo, el medidor deberá ser retirado e inspeccionado.

Drenado: Todos los medidores tienen líneas de drenado en el fondo. Los medidores deberán ser drenados tan frecuente como sea necesario o cuando menos cada seis meses para eliminar cualquier sedimento o agua que hayan recolectado.

Lubricación: La mayoría de los medidores se auto lubrica, sin embargo, todos los accesorios que requieren lubricación deberán ser aceitados mensualmente o más seguido si requieren para asegurar la adecuada lubricación. Se usará aceite ligero no más pesado de 10W o lo que recomiende el fabricante.

Identificación: Revise que existe la adecuada numeración y/o código de color para asegurarse de su correcta identificación.



Válvulas.

Además de los medidores se tendrán mantenimientos y aspectos a revisar específicos para la

Válvulas, tales como:

- Numeración / Identificación de Válvula.
- Cada vez que se opera la válvula o cuando se requiere mantenimiento, las marcas, etiquetas y otras formas de identificación deben revisarse para asegurarse que son claras y legibles. Si no es así, deben rehacerse o restituirse según sea necesario.

Válvula macho lubricada

Antes de usar la compuerta lubricada de la válvula, gire el conector unos grados para asegurarse que la válvula está en condiciones operativas.

Cuando se opera la válvula, el macho debe estar fijo todo el tiempo para asegurar el adecuado servicio de la válvula.

Si el macho gira muy fácil, apriete los pernos ligeramente hasta que se asegure la adecuada operación.

Si la válvula se atora, no afloje los pernos, use lubricante para que asiente, Las válvulas que no se operan regularmente como el bloque principal de línea de válvulas, deberán ser giradas y lubricadas cuando menos cada seis meses o según se necesite. No sobre lubrique.



Las válvulas machos lubricadas deberán tener una delgada capa de lubricante en la clavija para afectar el sello. Algunas veces cuando una válvula opera atascándose, un ajuste menor con un desarmador en el empaque de los pernos puede aliviar la situación. De no ser así, operar varias veces la válvula puede hacerlo.

Algunas válvulas no lubricables tienen un conector en que se acopla al eje el cual se puede sacar y la válvula es operada por un vástago bajo de la válvula en caso de emergencia.

Nunca sobre esfuerce una válvula, se puede ejercer suficiente presión en un vástago de la válvula con engranaje helicoidal para trasroscar las cuerdas que mueven al acoplador.

Además del cambio de juntas y empaquetaduras tipo O-rings y los conectores, si se desgastaron para los sellos. No requiere más mantenimiento.

Un remplazo rápido de los conectores puede lograrse abriendo la válvula del fondo y retirando los conectores y colocando nuevos sin retirar la válvula de la tubería. Esto solo se logra cuando se aísla la válvula y la presión ha sido desahogada de la cavidad de la válvula.

Cuando se retira una válvula fuera de servicio para repararla, la válvula debe limpiarse meticulosamente y todas las partes dañadas reemplazadas o reparadas.

Válvula de Bloqueo y purga no lubricada.

En climas fríos, antes de que el clima helado se asiente, cualquier captación de agua debajo del enchufe de la válvula o encendido deberá ser drenado desde el plato de acceso para drenar los platos de las clavijas.

La válvula de doble bloqueo sin lubricar y la válvula de purga, como con todas las válvulas no debe forzarse a cerrar más allá del punto donde se asienta la válvula.

Si en algún momento el material purgado indicara una fuga aguas arriba, la cual no puede detenerse con fuerza normal usando el maneral, esto puede detener utilizando una de las siguientes formas:

Opere la válvula en un ciclo de abrir y cerrar mientras el fluido circula para tratar de desahogar el cuerpo de la válvula.

Si el cuerpo se purgó por la fuga de la válvula deberá revisarse el segmento para observar si aún hay presencia de sedimento.

Para inspeccionar los segmentos de sedimento, la línea debe drenarse. Después se coloca la válvula en una posición abierta. (Revise el cuerpo drenado por presión cero), Entonces retire la placa de acceso del fondo.

Los segmentos de asiento se pueden retirar para hacerlos inspeccionarlos y cambiarlos si es necesario. Lo mejor es cambiar el empaque o anillo del plato de la base cada vez que se retira el plato.

Si el acoplamiento de los vástagos fallara, se puede revisar de la siguiente forma:



- ✚ Cierre la válvula y revise el cuerpo purgado por si se requiere apagar el distribuidor, deje el cuerpo abierto. Si la válvula está apretada, entonces el empaque se puede cambiar bajo la línea de presión. Si el cuerpo purgado muestra que la válvula no está manteniendo la distribución, entonces la línea deberá purgarse hacia abajo antes de proceder al cambio de empaque,
- ✚ Retire el operador como se detalla abajo.
- ✚ Retire el empaque y reemplace los anillos.
- ✚ Retire los anillos de empaque y reemplácelos con cuidado.
- ✚ Reemplace la porta estopas o empaquetadura.
- ✚ Reemplace el operador como se describe a continuación:

Para Cambiar las Cabezas del Operador:

- Cierre el sello doble tan apretado como sea posible.
- Desatornille el pivote de acoplamiento (hacia la quía del pivote maestro).
- Remueva las monturas de la carcasa de los pernos de montura y levante para apagar el operador.
- Reemplace el operador en el orden reverso (inserte el perno de acoplamiento del mismo lado que la guía del perno maestro.)
- Después de insertar el perno de acoplamiento, Presione ligeramente el conector a encendido en dirección opuesta al centro.
- El mantenimiento a los Sistemas de recuperación de vapores también es responsabilidad del supervisor de operaciones, así como los cedazos (pichanchas), termómetros, Medidores de presión y Densitómetros.

Orden y limpieza.

El orden y limpieza en las instalaciones es primordial, por lo que la limpieza de matorrales, el manejo de los residuos, y las acciones de pintura para mantenimiento de la terminal serán elementos a revisar diariamente.

La limpieza y el orden estará particularmente enfocada a áreas y aspectos como en las que se ubican medidores, válvulas y pichanchas (cedazos), pisos de grava, la pintura de las tuberías de acuerdo al código de colores establecido, control de la maleza a través de la poda.

Operaciones en Tanques Recibo

Se prepara el formato de Alineación de Válvulas al tanque receptor que corresponda, se verifican los medidores en las islas de llenado, se aforan los tanques para la transferencia de custodia, se alinea el tanque para la entrega, se preparan los tickets de Entrega-Recibo.



En el recibo de producto y por medio de los medidores, se compara la medición del lote recibido contra el aforo del tanque en cada operación de la terminal.

OPERACIONES DE TRANSFERENCIA Y OPERACIONES ESPECIALES

Transferencia entre tanques

Todas las transferencias entre tanques requieren su aforo y en algunos casos requieren el registro de los medidores de las islas de llenado, para ajustar cada transferencia. El aforo de tanques no se realizará mientras se cargan autotanques.

El proceso de transferencia entre tanques involucra como ya se dijo el aforo de tanques, alineamiento para entrega, preparación de los comprobantes (formatos) para la apertura y cierre.

Operación de transferencia efectiva

Una vez que los pasos citados líneas arriba se han llevado a cabo se puede iniciar con la transferencia. Se estima el tiempo de transferencia entre tanques con base en la velocidad de flujo. Se reconfirma la cantidad a transferir y se calcula el tiempo aproximado para su transferencia.

Una vez completa la transferencia se cierran las válvulas consignadas en la hoja de alineación de Válvulas, se aforan los tanques y se consigna esto también en los formatos de los Tanques.

DEFINICIÓN DE NIVELES DE TANQUES

Altos niveles

Aquel punto en el cual el nivel de líquido dentro del tanque activa una alarma para el personal de la terminal, en el que se ha alcanzado el "nivel de llenado seguro".

Nivel máximo de Llenado seguro

El exceder el nivel máximo de llenado seguro causara un derrame o sobre flujo del tanque, mismo que debe ser evitado a toda costa.

Tanques de techo fijo

El nivel máximo de llenado seguro es un mínimo de 60 cm (2 pies) por debajo del último anillo de soldadura interna del tanque.



Límites De Bajo Nivel

Tanques de techo fijo es 3 pulgadas por encima de la posición de la línea de succión este nivel bajo se establecerá para prevenir interrupciones en la succión a la línea de la bomba para su paro.

Tanques con nivel de alarma automática

Están conformados por un interruptor de nivel el cual se activa cuanto se ha alcanzado el nivel máximo en cada tanque.

Este interruptor envía señal al panel indicador en la terminal y además activa una señal audible y visible al exterior del cuarto del control, lo cual alerta a los operadores de tal situación.

Los sensores de nivel automático se deben de probar al menos una vez por mes.

Purga de agua

Se debe realizar el drenado de agua de los tanques. El agua deberá ser captada y enviada a través del drenaje aceitoso a la fosa separadora de aceites API para su posterior tratamiento en un sistema de agua residual. El agua producto de las purgas no deberá verterse en el suelo.

66

REQUERIMIENTOS DE VELOCIDAD DE FLUJO PARA LLENADO DE TANQUES

Existen procedimientos de seguridad sobre la prevención de cargas de electricidad estática entre los productos refinados y la estructura de acero del piso del tanque y sus proximidades. Además, hay cuestiones relacionadas con el llenado del tanque atmosférico de techo fijo.

Se cuenta con tubería que tienen difusores para evitar las turbulencias internas durante el proceso de llenado.

Definición de Tanque vacío

Un tanque vacío se define como: Un tanque de techo fijo con espacio de vapor entre el techo y la superficie de producto.

Definición de tanque seco

Es un tanque sin líquido aparente en la cinta de calibración como se midió en el punto de aforo, o cualquier tanque que ha sido confirmado visualmente como libre de todo líquido.



En el llenado se tiene especial tratamiento a los productos de baja presión de vapor dado su alta potencialidad de acumulación de carga eléctrica estática, considerándose en el peor caso no exceder de 3.28 ft/s de velocidad de llenado, de acuerdo a lo que establece la práctica recomendada en API RP 2003 o equivalente.

Para los productos de media y alta presión de vapor no se considerarán restricciones en la velocidad de llenado para estos productos.

Asuntos adicionales sobre el llenado de tanques

La máxima velocidad de flujo de entrega a tanques estará limitada a 22.96 ft/s (7 m/s) o la que establezca el fabricante del tanque para la línea/boquilla de llenado, cualquiera que sea menor.

Difusores

El empleo de difusores en la línea de admisión al tanque disminuye la turbulencia en la superficie del producto lo que minimiza el potencial de carga eléctrica estática.

Mantenimiento a Tanques

Todas las revisiones de mantenimiento se registrarán en los formatos adecuados consignando fecha, firma del inspector, resultados y acciones correctivas derivadas de la misma.

En general se deberán revisar entre otros Indicadores de nivel, válvula presión-vacío, arrastra flama válvulas de alivio en líneas de tanque, inspección y/o reparación de varillas de tierra, mantenimiento a bombas de proceso y a bombas portátiles, y a los motores de las mismas en el caso que aplique.

De igual forma se debe proveer mantenimiento a las válvulas de conformidad con el presente documento.

Además, se deberá dar mantenimiento a las válvulas de drene de fondo, a los sobre flujos, las superficies ásperas que pudieran provocar cortes, a las escotillas y sus sellos, y las tapas de los registros hombres.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO SOBRE TIERRA

Los tanques se usarán para contener líquido para fines de almacenamiento de manera segura y reducir la pérdida por evaporación de gases mientras el líquido es almacenado.

Descripción General

Los tanques son formados por un cilindro de acero vertical, con carcasa de acero y fondo de acero que tiene una ligera pendiente ya sea del extremo exterior hacia el centro o del centro hacia el exterior.



Los drenajes se localizan en el fondo del tanque conforme a la dirección de la pendiente. Los tanques son de techo fijo de cono soldado a la carcasa del tanque. El cimiento del tanque consiste en una cama de tierra y arena, una loza de concreto sobre pilares.

Se tiene un anillo de asfalto alrededor de la base del tanque para prevenir la erosión y daño a los cimientos por agua de lluvia.

Los tanques están diseñados para satisfacer los requerimientos API 650 o UL dependiendo del diámetro. Para identificación se coloca una placa con las especificaciones cerca de las entradas- hombre.

Tanques de Techo Fijo (Membrana interna flotante)

El mantenimiento a los tanques se debe realizar periódicamente, esto con la finalidad de mantenerlos en buen estado y evitar accidentes. Para llevar a cabo este mantenimiento es necesario primero efectuar una revisión interna del tanque, para así obtener un conocimiento acerca de los riesgos que se tienen y cómo evitarlos aplicando las soluciones que sean necesarias.

Antes de iniciar la inspección, se debe consultar la información estadística particular del tanque, la cual servirá como guía en la revisión para conocer las zonas que han sufrido daños, las que se mantienen en observación y cuáles han sido reparadas.

Actividades de Vaciado:

- Vaciar completamente el tanque evitando derramar producto al piso, enviándolo hacia tanques de igual servicio, de recuperado, autotanques o hacia los separadores.
- El personal que abra las válvulas de purga debe usar equipo de protección personal, según sea la exposición al riesgo.

COLOCACIÓN DE JUNTAS CIEGAS

Después que se da por terminado el vaciado, se continúa con la colocación de Juntas Ciegas (sirven para aislar o cerrar las salidas de la tubería del tanque en mantenimiento), que consiste en lo siguiente:

Una vez que se da por terminado el vaciado, se procede a la colocación de Juntas Ciegas, las cuales deben quedar instaladas junto a la envolvente del tanque.

Las válvulas de presión y vacío deben ser desmontadas y en el caso de dejarlas en el techo, deben ser sujetadas a algún punto fijo teniendo cuidado de no dañarlas.

En este trabajo y en el mencionado anteriormente, el personal debe usar el equipo de protección apropiado y evitar producir chispas.



MEDIDAS DE SEGURIDAD

Al llevar a cabo el proceso de vaporización se debe tomar en cuenta algunas medidas de seguridad y no se debe iniciar la vaporización de tanques en los siguientes casos:

- Cuando se pronostique o existan lluvias y tormentas eléctricas.
- Cuando el personal técnico y manual involucrado no esté informado que se va a iniciar la vaporización.
- Si durante la vaporización se presentan lluvias o tormentas eléctricas, ésta no debe suspenderse.
- Cualquier equipo o tubería que se instalen cerca del tanque y que puedan generar electricidad estática, deben ser conectados a tierra.

DESARROLLO

Después que se han tomado en cuenta las medidas de seguridad, se continúa con lo siguiente. Antes de introducir vapor, realizar las siguientes actividades:

- Verificar que el tanque quedó debidamente aislado con juntas ciegas y que éstas fueron instaladas junto a la envolvente.
- Verificar que las válvulas de presión y vacío fueron desmontadas.
- La conexión de entrada de vapor al tanque debe quedar situada lo más cerca posible del fondo.
- Las mangueras, conexiones o tubería utilizadas para vaporizar, deben ser las adecuadas, además de estar en buenas condiciones.
- Durante el vaporizado se debe tener un buen control del mismo para evitar daños al tanque.

PRUEBAS

Después de lo anterior, se deben realizar las pruebas necesarias al tanque para saber si quedó en óptimas condiciones, y así tomar una decisión acerca de cuándo ponerlo en servicio de nueva cuenta. Estas pruebas son:

- Una vez que el tanque se encuentre frío, se deben realizar pruebas de explosividad, toxicidad y determinación de productos agresivos. Éstas deben ser del tipo y en cantidad necesaria de acuerdo al fluido que el tanque haya almacenado.
- Las pruebas deben hacerse principalmente en las horas en que exista mayor temperatura ambiental.
- Si el resultado de la prueba o pruebas es positivo, volver a vaporizar.
- Si el resultado de las pruebas efectuadas es negativo, se dará por concluido el vaporizado.
- Se consideran resultados negativos 0% de explosividad y concentración de contaminantes dentro de los rangos permisibles.



- De existir sedimentos y cascarilla depositados en el fondo, debe verificarse que no desprendan gases inflamables al ser removidos, ya que de ser así deben ser lavados con agua y jabón.

RESPONSABILIDADES.

El personal de operación tendrá bajo su responsabilidad lo siguiente:

- Efectuar el vaciado y vaporizado de los tanques.
- Entregar los tanques debidamente vaporizados, exentos de explosividad y dentro de los límites permisibles de toxicidad.
- El personal técnico de seguridad será el responsable de proporcionar el equipo de seguridad requerido y en buenas condiciones para realizar las actividades que requieren el vaciado y vaporizado.
- El personal de mantenimiento debe realizar todos los trabajos necesarios para efectuar el vaporizado, acatando las medidas de seguridad estipuladas.

Para Inspección Interna únicamente verificar los siguientes puntos:

- Que las líneas de entrada-salida de producto se encuentren aisladas.
- Que el tanque se encuentre vacío, desenergizados y abierto.
- Libre de sedimentos en el fondo.
- Que exista una ventilación y atmósfera apropiada.
- Que haya sido vaporizado.
- Pruebas de explosividad y toxicidad.
- Limpieza interior adecuada al tipo de inspección a realizar.
- Tener en el interior una visibilidad eficiente.
- Contar con instalación eléctrica adecuada en el interior (contactos, reflectores y lámparas a prueba de explosión).

Para Inspección Externa verificar principalmente los siguientes puntos:

- Anillo de cimentación (signos de asentamiento, grietas)
- Fondo y cimentación (fugas)
- Envolvente (corrosión, fugas, deformaciones, soldaduras, boquillas)
- Cúpula (corrosión, perforaciones, picaduras, fugas de vapores, deformaciones, soldaduras, boquillas, sellos perimetrales en techos flotantes)
- Accesorios operativos (fugas en válvulas y tuberías)



- Dispositivos de seguridad (estado físico de cámara de espuma, fugas en el sistema de espuma y de contraincendio, anillos de enfriamiento)
- Válvulas de presión vacío (estado físico)
- Recubrimiento anticorrosivo envolvente y cúpula
- Accesorios operativos (Membrana flotante interna, tuberías de proceso, instrumentación)
- Sistema de protección catódica.

La revisión periódica de estos equipos es necesaria para determinar sus condiciones físicas externas e internas, grado de deterioro y causas que originaron el mismo, ya que con el conocimiento de ellas se determinarán las acciones adecuadas para reducir la posibilidad de falla, prevenir daños posteriores y mantener condiciones seguras de operación.

Orden y limpieza en Tanques Atmosféricos Verticales de Almacenamiento.

El orden y limpieza en las instalaciones es primordial, por lo que la limpieza de óxido en la superficie de los tanques, la pintura en sus accesorios y el retiro del polvo en las instalaciones se verificará diariamente.

La limpieza y el orden estarán particularmente enfocado a las áreas y aspectos como la parte inferior de los tanques (base), el escurrimiento que se da en las escotillas para muestreo y aforo de tanques, la poda continua de los diques de contención o en su defecto el empleo de herbicidas para el control de la maleza. Se debe asegurar la limpieza en el drenaje de los diques.

(1) Accesos viales dentro de las terminales

Se deben reparar todos los baches en los accesos y mantener la grava dentro de los mismos.

(2) Barda perimetral

Las acciones de poda o de empleo de herbicidas también se extenderán al mantenimiento para el buen aspecto de la barda perimetral.

OPERACIÓN CONVENCIONAL DE ISLAS DE LLENADO (AUTOTANQUES)

Seguridad. Los conductores y el equipo de la terminal deben estar debidamente capacitados en aspectos de seguridad y sobre todo en el uso de las propias instalaciones, a fin de evitar el uso inapropiado de estas. Debe prevalecer el orden y la operación adecuada del equipo.



Para una operación segura se debe instruir a los operadores de autotanques en sus responsabilidades, enseñándoles cómo usar la isla y proporcionándoles la reglamentación de manera escrita como una guía para ellos. Dado que la colaboración del operador de autotanques es importante este debe recibir una inducción adecuada y si es el caso entregársele un gafete de identificación o tarjeta electrónica para el registro de sus actividades. Un operador de autotanque nuevo deberá llenar el autotanque bajo la supervisión de un operador totalmente calificado de la compañía transportista y bajo la supervisión de un miembro calificado de la terminal.

Procedimientos de Carga

Las tareas que se realizan durante la carga de autotanques entre otras, brindar seguridad en la operación, asegurar la máxima eficiencia, reducir los errores de facturación, reducir errores, eliminar derrames, controlar la calidad del producto, controlar la cantidad del producto por lo que cada terminal deberá publicar el procedimiento de carga en el área islas de llenado.

En la terminal habrá operaciones especiales tales como devolución de producto, retención de producto en camiones, derrames y sobrecargas, errores involuntarios en la carga, revisión de la calidad del producto, o bien fallas en el medidor; todas estas eventualidades serán resueltas de conformidad con lo establecido en el procedimiento de carga de la terminal.

Medidas de seguridad. Puesta a tierra y requisitos de velocidad

Entre los requerimientos de seguridad se dará especial atención a la velocidad de carga la cual no deberá exceder una relación VD de 0.5 o una velocidad de flujo dentro de la tubería de 22.96 ft/s (7.0 m/s), de acuerdo a lo que establece la práctica recomendada en API RP 2003 o equivalente.

Además, se debe realizar el apropiado aterrizado de los vehículos a fin de liberar cualquier carga estática acumulada en su traslado por carretera, a fin de evitar la generación de una chispa. Otras medidas de seguridad se llevan a cabo para minimizar este riesgo.

Tipos de Carga

Carga sin asistencia

Se pueden realizar cargas de los autotanques sin supervisión una vez que se ha establecido un acuerdo con la empresa transportista y se firmado una póliza de seguro.



De esta forma los operadores aprobados se les entregan una tarjeta electrónica con la que tienen la posibilidad de despacharse ellos mismos.

Carga con asistencia

Por el contrario, la carga de forma asistida se lleva a cabo con supervisión de personal de la terminal. El procedimiento de carga de autotanques en la terminal debe incluir instrucciones específicas para los operadores, programas de carga de la terminal, identificación de las instalaciones (códigos de equipos y códigos de colores en tuberías), control de calidad y cantidad del producto, procedimiento específico de llenado, procedimiento después del llenado, registro de medidores, remoción del autotanque del área de llenado y salida de la terminal.

Procedimiento de Carga en la Terminal

Todos los procedimientos de carga en la terminal se publican a fin de que sean accesibles al personal involucrado y además deberán delinearse a nivel de Instrucciones de trabajo donde se consideren aspectos como cuándo hay disponibilidad de llenado, como acceder a las instalaciones, la identificación de las instalaciones para ayuda de los operadores, equipo y material disponible y los procedimientos necesarios para asegurar el control en la cantidad y la calidad del producto entregado.

Los procedimientos paso a paso se elaborarán considerando las etapas previas, durante y después del llenado. En tales procedimientos se establecerán las precauciones de seguridad además de las actividades a realizar en el caso de una emergencia. Además, se establecerán las condiciones generales, la responsabilidad de las partes involucradas (transportista y almacenador).

Se hará especial énfasis en la responsabilidad en cuanto al daño en las instalaciones, pérdida de producto, robo de producto y otras características.

Plan de Carga en la Terminal. A fin de definir privilegios de Acceso a la Terminal, y proporcionando un Control de Expedición de Llaves y Tarjetas para quienes tengan o soliciten una acreditación para cargar sin supervisión, se establecerá un procedimiento particular para el acceso de conductores acreditados.

Identificación de las instalaciones. Todas las válvulas, medidores y líneas de carga se definirán por los códigos de letras y colores de acuerdo al producto.

Los códigos de letras y colores del producto es el siguiente:



Control de cantidad y calidad de producto.

Calidad: Se debe considerar la calidad del producto cada día por la muestra diaria de la terminal.

Cantidad: El registro de la medición deberá realizarse antes y después del llenado, toda eventualidad quedará consignada en tales registros y en el caso que aplique las acciones correctivas que derivaron de la eventualidad.

Procedimientos de llenado.

A continuación, un procedimiento típico de llenado de autotanques:

- Entrada a la terminal
- En las horas que no está atendida la terminal deberá cerrarse el portón después de acceder a la terminal.
- Proceda a lo largo de los autotanques de la terminal y pare por completo en la línea amarilla o en la señal de ALTO.
- Permanezca en la línea amarilla hasta que el área de carga esté libre.
- Coloque el autotanque en el área de llenaderas
- Mientras está detenido en la línea amarilla o la señal de ALTO, antes de que el autotanque entre al área de llenado, apague las luces del camión y todos los instrumentos eléctricos como calefacción, limpiadores y/o radio. Solamente debe operar el motor del autotanque al entrar en el área de llenado. Ningún tipo de radio deberá estar encendido durante el llenado. Las antenas no deben tocar el emparrillado de carga.
- Conduzca debajo del área de llenado. Deténgase en la posición que de mejor acceso a las instalaciones. Conducir de reversa en la isla de llenado queda estrictamente prohibido.

74

Procedimiento general de Carga en la Terminal cuando el sistema automático este fuera de operación.

- Inserte la tarjeta del conductor o tarjeta de transportista en el lector si lo solicita.
- Si se le solicita registre su hora de llegada.
- Si la carga debe ir sellada solicite los sellos de cantidad apropiados y registre los números.
- Válvulas cerradas – El conductor deberá abrir las válvulas correspondientes, si fuese necesario, para permitir el flujo del producto al transporte.

Programación del Equipo para Cargar

- Inserte la Factura de embarque los medidores adecuados y registre la apertura de los sellos de los medidores si es requerido.
- Ingrese las lecturas de apertura de los medidores y si se le solicita coteje las lecturas de apertura de los medidores con el último registro de medidor publicado en el registro de Calidad. Si estos números no concuerdan, no cargue hasta que se obtenga la aprobación del representante de la terminal.
- Después de ingresar al programa, inserte su tarjeta en el lector adecuado de la isla donde se disponga a cargar.

Isla de llenado (llenado por el fondo)

- Coloque las llaves de encendido del autotanque en el lugar correspondiente en la isla de llenado.
- Conecte el brazo recuperador de vapor al tráiler donde es necesario.
- Conecte el cable de protección de sobrellenado y el de tierra segura.



- Conecte el brazo de carga de la conexión inferior al cople del autotanque. Si ocurriera algún derrame o escurrimiento durante el llenado, debe suspenderse la carga hasta que el escurrimiento sea corregido.
- No se puede permitir ningún derrame en el área de circulación cuando el cople está desconectado.

Cerrando las Operaciones de Llenado

- Línea de carga y boquillas
- Cierre la válvula en el brazo de carga. Asegúrese de no acercarse a la válvula contra los elementos de la isla de llenado.
- Retire la boquilla de carga y colóquela en el soporte de la boquilla.
- Mueva el brazo de carga nuevamente al dispositivo de drenado.
- Retire la línea de recuperación de vapor.
- Retire los cables de protección de sobrellenado y de tierra segura.
- Verifique visualmente la calidad del producto por el color adecuado y su pureza.
- Revise el nivel del producto para determinar si el producto está razonablemente cerca de los marcadores en el compartimento.
- Si se requiere selle la caja de válvulas del autotanque.

Procedimientos después de la carga

- Asegúrese de que las válvulas de los medidores están cerradas.
- Registro de Medidor
- Cierre el medidor y séllelo en la Factura de embarque o reinicie el registro visible de galones a cero.
- Presione el botón de inicio - paro para cerciorarse que la palanca de inicio - paro esté totalmente levantada y el interruptor de la bomba está apagado.
- Vaya a la Oficina del Área de Carga
- Complete la Carta de Porte
- Donde sea solicitado retire la tarjeta del conductor del lector de tarjetas. Las tarjetas olvidadas en la terminal se retendrán una semana como castigo la primera vez que esto suceda. Si se manejan descuidadamente de manera continua, los privilegios de carga serán suspendidos o terminados.
- Revise los galones netos en cada medidor y el total neto de galones por cada producto ingresado automáticamente en la Carta de Porte.
- Asegúrese de escribir la hora de salida en la Factura de embarque si esta no se ingresó de manera automática.
- Firme la Factura de embarque como cargador y conductor Centro de Control de Motor.

En los procedimientos específicos de cada terminal se definirán aspectos como:

Remoción de camiones de Islas de carga. A fin de realizar estas operaciones de manera segura garantizando la integridad de las instalaciones y del personal en turno.

Salida de la terminal. Cumpliendo los requisitos del sistema de aseguramiento de calidad además de los requerimientos legales en la materia de transporte.

Además, se considerarán aspectos como eventualidades en la carga, escurrimientos y/o pérdida de producto, procedimientos de prevención y atención a conatos de fuego o explosiones, y especialmente a las instrucciones de seguridad y particularmente haciendo énfasis en evitar los cambios de carga y en el límite de velocidad de los camiones en el interior de las instalaciones, siendo este de 10 Km/h.

Pérdida de equipo. Toda pérdida o daño en el equipo será adjudicada a la compañía transportista y esto será consignado en el reglamento de la Terminal.



Requerimiento de Seguro. El transportista (fletero) deberá entregar las formas del Seguro que una vez llenas serán entregadas al Supervisor de Sitio (o quienquiera que sea responsable de mantener la cobertura del seguro actualizada de todos los fleteros) antes de que al fletero se le permita cargar.

Privilegios de Acceso a la Terminal. Los privilegios de acceso a la terminal se concederán solamente a los fleteros que han acatado todos los requisitos del plan de acceso a la terminal. La calificación de un individuo para auto cargar será determinada por el Supervisor de Sitio.

Este instrumento será utilizado por el Supervisor local para mantener el control de los procedimientos de carga en la Isla.

Control de Emisión de Llaves y/o Tarjetas. El Supervisor de la terminal deberá mantener un control estricto de las llaves y/o tarjetas emitidas a los choferes. La falta de control invita al robo de producto. La alta rotación de choferes es común para algunos fleteros, por lo tanto, para evitar que choferes no calificados utilicen las tarjetas el supervisor deberá mantener el control en el sitio.

Centro de Control de Motor. Los arrancadores eléctricos de las bombas y otras unidades de bombas auxiliares normalmente se encuentran en el centro de control de motores.

Este es el punto central donde la energía eléctrica se distribuye a través de diversos instrumentos a lo largo de las instalaciones de la terminal y es el punto de control para inicio o paro, desconectar el equipo de la electricidad.

En la lista a continuación se nombran los instrumentos más comunes que se encuentran en el centro de control de motores:

- Interruptor Central para Desconectar Todo (Interruptor General)
- Las pastillas de los circuitos que protegen a cada motor del circuito (*)
- Interruptores de Sobrecarga los cuales son reiniciables (Son 2 o 3 en cada circuito de motores) (*)
- Los interruptores de luz, usualmente se encuentran aquí.

Aviso y documentación de robo de producto

En años recientes, el robo de producto de las islas de carga ha aumentado. Este procedimiento de carga de la terminal, donde las llaves y/o tarjetas no detendrán los intentos de superar al sistema. El descubrimiento temprano del robo dará lugar a varios pasos con la posibilidad de aprender al ladrón.

La detección temprana se logra al completar la conciliación de los reportes de los medidores; esto es, comparar los sellos de los medidores en un medidor individual con base en las 24 horas previas con las Cartas de Porte que se tienen en posesión.

Procedimientos Antes de Recibir Producto (si es necesario)

- El operador de la terminal antes e inmediatamente después de descargar medirá y tomará la temperatura del producto almacenado en el tanque que se ha de descargar. Deje suficiente tiempo después de descargar para que la superficie del líquido se asiente.
- El conductor del carrotanque deberá detener el tren en o cerca del área del nivel donde va a descargar.
- El conductor deberá notificar al personal de la terminal de su arribo y entregar la Carta de Porte.
- El operador de la Terminal deberá verificar la descarga de cada carrotanque como sigue:
 - Abrir el domo superior si se requiere, haga la siguiente verificación y luego asegure la misma.
 - Usando la cinta medidora o la vara medidora en pulgadas y fracciones, mida la altura exacta del líquido y agua y convierta a galones para conciliar las tarjetas de medidas.
 - Tome las lecturas de temperatura.
 - Anote la fecha en el libro de mediciones.



- Observe el color del líquido a verificar y que la mercancía es como la que se cobrara (ej., gasolina, diésel, etc.).
- Si hubiera una diferencia, ya sea de más o de menos, de 1% entre galones descritos en la Carta de Porte, y que los galones actuales en el camión coincidan con la medición, el operador de la terminal no descargará el carrotanque hasta que se haya verificado las medidas y hayan declarado y firmado todas las copias escritas de la Carta de Porte.
- Si hubiera daño aparente al equipo o evidencia de derrame connotaciones de este tipo deben ser incluidas en el en la declaración del chofer.
- El operador de la terminal deberá conectar el cable de conexión a tierra del carrotanque.
- El operador de la terminal deberá conectar la manguera a la línea de descarga. Se debe manejar con cuidado la manguera para evitar la entrada de tierra y otras materias extrañas.
- El operador deberá abrir las ventilas del carrotanque a vaciar y deberán estar abiertos hasta que el compartimento quede vacío.
- El operador de la terminal deberá cuidadosamente ajustar las válvulas del distribuidor de la terminal, válvulas de tanque y válvulas de línea de descarga. Las válvulas de todos los otros tanques menos al que se bombeará la mercancía, deberán estar cerradas y permanecer así durante la descarga.
- El operador de la terminal deberá sacar el aire de la bomba de la línea de succión.

Durante los procedimientos de Recepción de Producto:

- El operador de la terminal encenderá la bomba de la terminal (o estar presente cuando la bomba se usa) y observe que el líquido en el camión está bajando. (Esto es necesario, puesto que, si las válvulas no se han fijado adecuadamente o la bomba no ha sido purgada por aire completamente, puede no transferir la mercancía.)
- Se deberán hacer anotaciones precisas sobre el retiro del tanque de almacenamiento mientras se llena. Esto es necesario para conciliar el inventario recibido, de acuerdo a las medias del tanque con la Carta de Porte.

77

Medición (Transferencia de Custodia)

En operaciones de carga, el factor de la medición se debe mantener a casi uno para que el medidor registre la verdadera cantidad entregada. Para hacer esto, los medidores mecánicos están equipados con un calibrador el cual periódicamente transmite un estímulo de corrección la aguja superior la cual momentáneamente acelera el registro del medidor.

El calibrador puede incrementar la velocidad del registro con respecto a la velocidad del rotor del medidor.

Medidores electrónicos equipados con programas que tienen transmisores de pulso electrónico. Cuando se prueba el factor de medición se corrige por el modo de programa más que hacer ajustes al calibrador mecánico bruto.

El vaso de prueba es calibrado para entregar un volumen a 20°C (68°F).

A cualquier otra temperatura el volumen es diferente. Para determinar la cantidad entregada por el medidor, se debe tomar en cuenta el cambio en la capacidad del tanque de prueba debido a la temperatura.

Esto frecuentemente se conoce como "El Factor de Temperatura del Acero"

Es difícil probar los medidores acertadamente cuando hay una gran diferencia de temperatura ambiente y la del líquido a probar.

También será difícil obtener resultados acertados si el equipo se expone a la luz del sol caliente o al viento frío. Cuando sea posible, los medidores deberán probarse cuando las condiciones climáticas sean favorables.

El líquido a probar debe pasarse por el sistema de prueba (medidor, tubería o probador) hasta que las temperaturas se han estabilizado antes de realizar la prueba.



Instalaciones de Pruebas de Medidor.

Todos los recipientes de prueba deberán calibrarse por las compañías de servicio certificadas usando pruebas de medidas certificadas.

La persona que calibra el vaso de prueba deberá expedir un certificado de Calibración rastreable y una copia del certificado deberá llenarse en el lugar donde se localiza el vaso de prueba.

Todas las válvulas en la prueba de sistemas los cuales afectan la precisión de la prueba serán de "doble bloqueo y candado" u otros medios disponibles para observar si hubiera algún escurrimiento a través de la válvula, tales como mirillas con terminales abiertas a la atmósfera.

Verificado de Medidores de Islas de Carga - Requerimientos Generales

Frecuencia de Prueba de los Medidores

Los factores de medición pueden variar con cambios en la velocidad de flujo, viscosidad del producto, uso del medidor y temperatura del cuerpo del medidor.

Las ganancias y pérdidas de la Terminal deberán vigilarse constantemente y cualquier indicación de mal funcionamiento de un medidor requerirá probar el verificar el medidor.

Los medidores se verificarán cuando menos una vez cada tres meses o cuando hayan pasado diez millones de galones, lo que ocurra primero.

Adicionalmente, los medidores deberán ser probados después del mantenimiento o servicio, enseguida de cualquier servicio de cambio producto de más de $\pm 5^\circ$ API o después de cualquier periodo extendido de actividad.

78

Factor de Tolerancia de los Verificadores

Calibradores y valores preestablecidos serán ajustados para que el factor de medidor esté cerca de la unidad como el ajuste de mecanismos lo permita. El factor de las dos corridas consecutivas en cualquier verificación no deberá diferir por más de 0.0002.

El promedio de las dos corridas se usará como el nuevo factor medidor.

Los transmisores (en el caso que aplique) deberán calibrarse cada cuatro meses o cuando se necesite.

Todos los transmisores de temperatura deberán ser calibrados con equipo certificado electrónico y termómetros donde el equipo es disponible.

Compensación de Temperatura

La temperatura estándar aceptada para la medida de productos de petróleo ha sido fijada a 15.55°C (60°F). Cuando los productos son medidos a cualquier otra temperatura, es necesario corregir el volumen a lo que sería a 15.55°C (60°F).

La mayoría de las islas de carga de camiones, están equipadas con medidores electrónicos que automáticamente corrigen los volúmenes medidos a 15.55°C (60°F).

También, el equipo de medición da un doble registro, una muestra los galones brutos medidos y la otra mostrando el "neto" o los galones con la temperatura corregida. Ocasionalmente la compensación de presión también será incluida en el registro neto, pero raramente es necesario un estándar en las islas de carga.

Para sistemas de medición mecánicos, el registro neto se carga a través de un calibrador y mecanismo compensador de temperatura, para el registro bruto debe conducir sobre el calibrador bruto. Asimismo, la precisión puede ser determinada por observar el registro neto y bruto y la temperatura medida de flujo.

El registro neto dividido por el registro bruto es el factor de corrección de temperatura siendo aplicado por la compensación del equipo.

Esto se revisa contra el factor correcto como se determina de la temperatura observada y la densidad del flujo medido. Si se necesita el ajuste, se logra al ajustar el calibrador neto.



Algunos equipos de compensación de temperatura permiten la selección de densidad API. Sin embargo, muchos de los compensadores están equipados con calibradores diseñados para funcionar adecuadamente solo para cierta densidad API.

En cada terminal y de acuerdo al tipo y característica del medidor, se establecerán Instrucciones detalladas para:

- Procedimientos de Verificación de Medidores
- Registro de Verificación del Medidor
- Registro y Sellado de Medidores
- Controles Aleatorios Semanales en Medidores

Control de Pérdida de Producto

Las causas primarias de pérdida del producto son la evaporación, derrames, escurrimientos, drenado de agua o robo. Otras pérdidas son los resultados inadecuados en los procesos de medición. Sin importar por qué o cómo ocurre la pérdida, el resultado en el estado de cuenta de ganancias es el mismo, pérdidas de dinero. Por política de la compañía todas las pérdidas se investigan y documentan, así como las recuperaciones.

Fugas y Derrames

Las fugas y derrames son muy costosos, en su mayoría estas representan pérdida de producto. Además, las fugas y derrames crean riesgo de incendio que comprometen en gran medida las operaciones de la terminal.

No existe ninguna fuga que sea tan pequeña como para ignorarse. Es imperativo, que todas las fugas, filtraciones, escurrimientos se reparen inmediatamente y que la inspección visual de todas las cargas, almacenamiento y estaciones de bombeo se realicen durante cada día operativo.

Además, las filtraciones causan manchas en las áreas de las tuberías y del distribuidor las cuales requieren mano de obra para limpiarlas. Esto también implica costo que es una salida de dinero que se puede suprimir si se practica el control de fugas y filtraciones.

Los derrames ocurridos mientras se carga son causados por error humano o por falla mecánica del equipo. El error humano puede ser por el entrenamiento inadecuado o falta de atención. Es la responsabilidad del Supervisor asegurarse que los empleados y los choferes con llave de paro sean adecuadamente entrenados.

Es responsabilidad de cada empleado aprender todos los aspectos de su operación y seguir las instrucciones.

La falta de atención puede resultar en un derrame clasificado como error humano, o puede resultar en la deficiencia para minimizar la pérdida causada por la falla mecánica. Los derrames durante la operación de carga no tienen excusa alguna.

Extracción de Agua.

El procedimiento para extraer el agua está cubierto en la Sección "Operación de Tanques" de este manual.

El propósito de introducir información adicional en esta sección es para enfatizar la importancia de la operación y llamar la atención de todos de que el producto se puede perder si se extrae agua de manera inapropiada de los tanques.

El agua se acumulará en el tanque de almacenamiento como resultado de la condensación originada durante el suministro del producto.

Los vapores de agua se introducen al tanque como resultado normal de la respiración del tanque. Una caída significativa de temperatura causará que los vapores de agua se condensen, y la humedad se alojará en la coraza interna del techo del tanque.

El agua se asentará en el fondo del tanque y puede ser causa de congelamiento de los techos flotantes al piso en clima más frío.



En destilados, el agua puede mantenerse en suspensión por un periodo de tiempo, sin embargo, como las características de los destilados cambian, el agua puede liberarse y finalmente, por su propio peso acumularse en el fondo del tanque.

Periódicamente el agua se retira de los tanques. Esto se hace para evitar que el agua sea cargada en los camiones con los productos.

En las áreas donde el clima frío prevalece, aún las más diminutas cantidades de agua en los productos del petróleo podrían tapar las rejillas y coladeras y congelar las válvulas de salida de los tanques.

Al iniciar cada operación de extracción de agua; una cierta cantidad de producto se perderá. La línea de llenado de extracción de agua se ha modificado. La turbulencia y el flujo de agua en el sumidero de agua durante el proceso de extracción pueden resultar en una mezcla de agua y producto fluyendo de la salida.

La velocidad de extracción debe disminuirse para eliminar la pérdida de producto. Frecuentemente detener la extracción de agua por un breve periodo de tiempo y después reiniciarlo en una velocidad más baja eliminará la mezcla turbulenta de agua y producto.

Robo Hormiga

Se ejercerán todas las precauciones razonables para evitar el robo de producto. Esto no solamente incluirá las medidas tomadas por control de robo por las cargas de transporte, pero en lo que se refiere al robo hormiga por personal de la terminal y ajeno.

El robo hormiga se define como tomar pequeñas cantidades de producto (5 a 10 galones) de los contenedores de terminal. Todos los productos, sin importar su tamaño, deberán salir de la terminal solamente en transportes autorizados, camiones, o embarcaciones.

Todo el combustible para vehículos, de compañía o del personal, será comprado a través de estaciones de carga. Cualquier otra situación puede ser causa de despido.

Purgadores y Válvulas

Los purgadores y válvulas por las cuales el producto se puede retirar y debe mantenerse a un número mínimo y cada uno a un diámetro mínimo el cual será consistente con la eficiencia de las operaciones.

Las válvulas de los purgadores deben equiparse con instrumentos de cierre seguro y sellado, y solo el personal autorizado tendrá acceso a las llaves y sellos y aplicadores de sellos.

Si las válvulas están selladas, se utilizarán los sellos numerados y se deben mantener los registros de los sellos numerados custodiados por el Supervisor de la Terminal.

Gabinete de Relevo de Bypass (Sellado y/o Seguro)

Cualquier sistema con capacidad de colocar un sistema automático en anulación debe tener alguna forma de seguridad que incluye sellado selectivo de bobinas, calibradores de medidores, etc.

Sellado de Medidores

Los medidores deben sellarse para que la extracción a través de las boquillas de carga no pueda realizarse sin ser registrada por el medidor. Habrán de usarse sellos de alambre de plomo foliados y los registros de los números sellados deben guardarse.

Estos registros serán revisados por el Director de Inspección y Aseguramiento de Calidad/ Control de Calidad en sus visitas.

Inspección

La terminal será inspeccionada diariamente por evidencia de entradas no autorizadas o alteraciones. Los portones serán cerrados cuando haya personal autorizado en el sitio.



Se ha de prestar particular atención a las manchas en el piso marcas recientes de llave inglesa en los ductos o en las válvulas como evidencia de alteración o acceso no autorizado.

Registros de Ganancia y Pérdida

Los registros de inventarios deben conservarse para reflejar alguna pérdida más allá de la variación de inventario, y en caso de tal pérdida, deberá hacerse una investigación lo más pronto posible.

Cualquier variación anormal en el inventario deberá explicarse por escrito, incluyendo las medidas correctivas tomadas, y esas explicaciones deben tenerse en archivo en la terminal y /o en las oficinas corporativas.

Pérdidas Por Errores en la Medición

Las pérdidas de esta naturaleza no son una pérdida física de producto, pero son igual de costosas para el Operador de la Terminal como lo son las pérdidas físicas.

Pérdidas debidas a Recibos de Medidas Erróneas

Es responsabilidad del Supervisor del Sitio cerciorarse que los "Procedimientos de Recibo y Entrega" se siguen. Las pérdidas no contabilizadas atribuibles al suministro de producto por la terminal deberán ser investigadas y explicarse las medidas tomadas.

Pérdidas Por Mediciones Erróneas en Entregas

Quando las entregas se hacen por medidor, el único error en mediciones es en galones brutos y compensación por temperaturas. La temperatura de carga debe ser cuidadosamente observada y registrada.

Es responsabilidad del Supervisor de Sitio definir procedimientos para mantener revisiones adecuadas en la pérdida de producto.

Control de Calidad

Responsabilidad de Prueba.

Mantener la calidad del producto es responsabilidad de todo el personal que la maneja. Las pruebas que se pueden realizar al producto se enlistan a continuación en orden de importancia:

Prueba de Apariencia

Familiarícese con la apariencia de un producto de Buena calidad. Un ejemplo sería la presencia de materia extraña como tierra, escamas, etc., en todos los productos que los harían inadecuados para venderse.

Revisión de Densidad API

El rango de los límites de densidad API para cada producto está listo y disponible. En muchos casos, un hidrómetro puede indicar una mezcla no aceptable de productos.

Revisión del Exposímetro

El uso correcto de un Exposímetro y una tabla de conversión son una forma rápida para determinar el punto de ignición de los combustóleos, pero esto es una aproximación.

La calidad cuestionable del producto es causa para dejar de cargar hasta que se hagan más revisiones para confirmar o eliminar la inspección visual. Todos los problemas de especificación deberán ser reportados inmediatamente a su supervisor



Métodos de Muestreo de Tanque

Las muestras de productos derivados de petróleo se usan en varios métodos de prueba ASTM para determinar las especificaciones características de todos los productos. Estas muestras deben ser realmente representativas de los productos en los tanques.

Los métodos aceptados para muestras se definen abajo:

Muestras de Todos los Niveles (Muestra Compuesta)

En muestras de producto de los tanques, el más representativo del contenido entero es el "todo nivel". Se obtiene al bajar una botella con tapón al nivel de la salida del fondo del tanque, se abre el tapón y subiendo la botella de muestra hasta la parte más alta del producto a una velocidad uniforme de manera que la botella se llene hasta un 85% aproximadamente cuando se retira del producto.

¿Si la botella se llena, se vacía el contenido en el tanque? Una cubeta de metal haciendo tierra se usará para tomar muestras adicionales hasta que una muestra se obtiene como se ha definido.

La razón para rehusarse a usar la botella es que no se sabe en qué nivel se llenó, y no es una muestra verdadera de "todo nivel".

Muestras Puntual

Las muestras puntuales se toman en varios niveles como se considere necesario. Estas muestras se obtienen al bajar la botella con tapón al nivel deseado, se abre y se deja la botella en ese nivel hasta que cesen las burbujas. Entonces se cierra la botella de muestra.

Pruebas

Los requisitos para la prueba de producto dependen de las necesidades de las operaciones y los transportistas. La Gerencia adelantará por escrito que pruebas habrán de usarse para los métodos de prueba de cada terminal. En esta Sección no se presenta la designación ASTM para cada prueba de cada muestra. Solo se señalan algunas pruebas que pueden usarse en las terminales si fuera necesario. Se recomienda obtener, leer y mantener una copia de la publicación del método de prueba ASTM en cada terminal.

ASTM - D1298-99 Designación Densidad

La prueba se aplica a todos los productos que entren o salgan de los contenedores de la terminal. La densidad observada se obtiene por el uso de un hidrómetro. Luego se convierte la densidad observada en densidad corregida al obtener la temperatura del producto.

Punto de ignición (Flash point)

No. 1 Combustóleo - ASTM D-56 (Copa cerrada etiquetada)

No.2 combustóleo - ASTM D-93 (Pesky-Martin)

Los puntos de ignición de combustóleos son muy sensibles a la contaminación de gasolina. La tubería de la terminal debe construirse de tal manera que excluya la posibilidad de que el producto se fugue por válvulas o conexiones.

Los procedimientos de carga deben incluir provisiones para la inspección cuidadosa para eliminar la contaminación durante la carga.

Los puntos de prueba de ignición se deben aplicar a todos los destilados en los contenedores de la terminal a cualquier frecuencia requerida para asegurar que el punto de ignición de los productos cargados es el aceptable.

Las pruebas de punto de ignición deben aplicarse antes e inmediatamente después de cada recibo.



Las pruebas de Exposímetro dan unos indicios de un producto bajo en ignición, pero esta prueba solamente es una aproximación. Si el Exposímetro indica un punto bajo de ignición, se deberá aplicar una prueba real de ignición.

Destilación ASTM

Esta prueba se aplica a gasolinas y debe realizarse antes y después de mezclar producto Trans-mix a las gasolinas o después de recibir la línea que lava el destilado a la gasolina y la gasolina del destilado, ya que da una indicación confiable de la extensión de la contaminación.

Color

ASTM Designación D156

ASTM Designación 1500

Algunos sitios tienen el equipo para correr pruebas de color. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las muestras deberán enviarse a un laboratorio certificado para analizarse.

Pruebas de Presión de Vapor

El muestreo de la prueba de vapor de presión es crítico y requiere experiencia al obtener correctamente la muestra. El personal de la terminal debe utilizar los adaptadores correctos, ensamblables, y el ensamble de la tapa de la línea o el tanque. Proceda con precaución al transferir muestras de gasolina de un contenedor a otro.

Los mezcladores de Etanol en los sitios donde se agrega Etanol a la gasolina en una proporción de no menos de 9 por ciento y no más de 10 por ciento por volumen permitido a 1.0 psi incremento de presión de vapor de gasolina mezclada con Etanol.

El Etanol no puede mezclarse a la gasolina que contenga más de 2 por ciento por volumen de MTBE.

Si se desconoce el contenido oxigenado de la base de la gasolina, será necesario probar la base de la gasolina para el contenido del porcentaje de MTBE.

Prueba para Niveles de Azufre- ASTM Denominación D 2622 o Denominación D 4294

Estas pruebas se realizarán para cumplir con las especificaciones en cuanto a medio ambiente se refiere.

Identificación y envío de muestras.

Cuando se necesita que una muestra sea probada y analizada por laboratorios externos, la muestra propiamente identificada debe enviarse al laboratorio.

Una carta y/o etiqueta debe acompañar a todas las muestras enviadas al laboratorio reportando la naturaleza del producto, explicando porque se tomó la muestra, que pruebas han de realizarse y cualquier otra información que pueda ser de ayuda al analizar la muestra.

Preparación de Muestras

Las muestras deben entregarse en botellas o latas nuevas. Los contenedores deben estar limpios y secos antes de llenarse. Los contenedores deben estar sellados al vapor y deberán enjuagarse dos veces o más con el mismo producto a probarse.

Colóquelo en el contenedor adecuadamente etiquetado y envíelo en embalaje apropiado.

Información Confidencial

Los resultados laboratorio de productos de petróleo deben considerarse confidenciales. No se difundirá información alguna relacionada con la calidad del producto sin permisos o autorización de la administración general quien asignará quien ha autorizado a recibir esa información, si hubiera alguien designado.



Registro de Pruebas

Se deben registrar los resultados del producto en cada tanque. El método de registro y la fecha a registrar se harán conforme a los requerimientos locales.

Almacenamiento y Retención de Muestras

Las muestras de producto deben almacenarse en una casa de muestras o en armarios para almacenar líquidos inflamables / combustibles.

Estos armarios deben ser del tipo aprobado por OSHA y tener paredes dobles en alto para contener los escurrimientos. Proteja las muestras de la luz del sol directa.

Etiquete e identifique todas las muestras tomadas inmediatamente. Las botellas de muestras deben identificarse permanentemente para prevenir la contaminación. Se debe dejar espacio por encima de las botellas de muestras para permitir expansión.

No se deben utilizar las tapas de rosca en botellas de vidrio para las muestras.

Muestras de Ductos de Suministro

Las muestras de los tanques habrán de retenerse conforme a los requerimientos locales o hasta que el siguiente cargamento o producto similar se reciba en el mismo contenedor.

Muestras Diarias del Islas de carga de Camiones

Conserve las muestras del Islas por un mínimo de 7 días. Aunque, las muestras no se deben conservar más de 7 días.

Muestras Mensuales y/o Especiales del Tanque

Las condiciones locales determinarán la frecuencia, distribución, pruebas requeridas, ubicación y distribución de los resultados de las pruebas.

Muestras de Autotanque y Carrotanque

Si las condiciones lo permiten conserve las muestras por un mínimo de 30 días.

Todas las muestras extraídas deben estar etiquetadas. Las etiquetas deben contener la siguiente información:

- Fecha y hora de la toma de muestra.
- Número de lote o Transportista si aplica.
- Tipo de producto.
- Nombre del empleado que obtuvo la muestra.
- Si se trata de la muestra diaria del emparillado para cada producto cargado, se necesita la misma información a excepción de la hora en que fue tomada la muestra. (Nota: estas se deben tomar diariamente y deben revisarse a la misma hora todos los días, preferentemente antes de que comience la hora pico de carga.)
- Las muestras de embarcación, deben incluir la fecha de la toma de la muestra, nombre del empleado que extrajo el producto, de qué tanque se extrajo, nombre del remolque de la carga.

Eliminación de Muestras

Todas las muestras deben ser eliminadas de acuerdo a los requisitos regulatorios federales, estatales o locales. La mayoría de esas muestras regresan al inventario apropiado. Estos procedimientos pueden incluir que regresen al almacén o se viertan en un sistema de "derrames" entre otros.

UNIDAD DE COMBUSTIÓN DE VAPOR

Se pueden emplear dos tipos de unidades de combustión de vapor, las cuales son la unidad de fuego abierto y la unidad de fuego cerrado. La unidad de fuego abierto es más económica e inherentemente más segura puesto que la punta de la flama está alrededor de 8m sobre el nivel del suelo.

Sin embargo, la unidad de flama abierta tiene la dificultad para medir las emisiones de chimeneas o escapes, y en lugares donde se requiere medir emisiones, se utiliza la unidad de fuego cerrado.



Descripción del Proceso

Ambas unidades, la de fuego abierto y la de fuego cerrado básicamente operan de la misma forma. El sistema típico consiste en una pila de combustión con boquillas quemadoras, supresores de flama con apagado de alta temperatura, válvulas operadas por motor para controlar la velocidad del vapor, un soplador de aire, un sellador líquido o supresor de detonaciones para evitar fogonazos, un piloto de encendido automático con monitor continuo.

Todo el sistema está controlado por la instrumentación y un panel del control maestro montado en la unidad. Hasta que la carga ocurre en la isla de carga de transportes, el sistema de combustión de vapor está en modo espera sin flama en el piloto, la válvula de la velocidad del quemador está cerrada y el soplador de aire apagado.

El encendido automático del sistema de combustión de vapor se prende por una señal eléctrica proveniente de la Isla de carga (Llenadora) que indica que la carga de producto ocurrirá en breve.

La secuencia de inicio consiste en una breve purga de aire usando una sopladora de aire para purgar la cámara de combustión de cualquier combustible previo al encendido del piloto. A esta corta purga de aire sigue el encendido automático del piloto.

Después del encendido del piloto comienza la carga de producto en el emparrillado de carga y una mezcla de vapor de aire empieza a fluir de los transportes siendo cargados al sistema de combustión de vapor.

El flujo a través del sistema de combustión consiste primero en una mezcla de vapor del emparrillado de carga burbujeando a través del sello líquido (normalmente agua o agua/anticongelante).

Tan pronto como el flujo suficiente está disponible, será detectado por los controles de monitores de presión los cuales automáticamente abrirán la válvula de velocidad del quemador, permitiendo que la mezcla de aire y vapor para fluir por el supresor de flama al quemador, donde los vapores de combustible se encienden por el piloto y se queman.

El soplador de aire provee una combustión parcial de aire y mezclando energía a las boquillas del quemador para asegurar la combustión sin humo.

Cuando se ha completado la operación de carga de autotanques, disminuye el flujo de vapor al sistema de combustión de vapor.

El sistema de monitoreo de presión en sistema de fases múltiples Cierra la válvula de velocidad del quemador cuando el flujo de vapor es insuficiente para mantener una velocidad de quemado mínimo. El piloto y el soplador de aire permanecen encendidos por un corto periodo de tiempo después de que la carga ha sido completada.

Si no se efectúan más cargamentos, la unidad de combustión se apagará y el modo en espera para esperar un reencendido como se ha descrito.

Muchas terminales tienen sensores de hidrocarburos colocados en lugares estratégicos alrededor de la Unidad de Combustión de Vapor.

Estos instrumentos de seguridad se apagarán si se detectan vapores. Todo el personal de la terminal debe familiarizarse con el manual operativo del fabricante. Todos los sensores de hidrocarburos deben ser calibrados cuatrimestralmente.

Lista de Comprobación Operativa del Sistema de Combustión de Vapor

Se deberá llenar una lista de verificación que incluye las lecturas de indicadores registrados varias veces al día, así como cualquier reparación, mantenimiento y tiempo muerto.

MANTENIMIENTO GENERAL

En la Terminal se cuenta con un programa de mantenimiento específico que debe incluir revisiones periódicas a bombas, medidores, tanques, indicadores de nivel, alarmas, disparos, cople, conexiones rápidas, sistemas de paro de emergencia o ESD, sobrellenado y sistema de puesta a tierra, luz general, instrumentación, luces de salidas y sistemas de vigilancia, mangueras, brazos de carga y descarga y sistemas de control de recuperación de vapores, etc.



Inspección Diaria

Revise diariamente para ver si hay fugas de aditivo o producto de cualquier tipo en o alrededor de las islas de carga de producto. El equipo de inyección de aditivos, fugas alrededor del medidor, el sello de fuga alrededor del medidor en la bomba de transferencia, fugas en los brazos de carga, etc., puede convertirse en problemas graves si no se atienden inmediatamente.

Esto debe ser parte de una inspección total de las instalaciones de la terminal.

Cedazos de Medidores

Se necesita retirar las cubiertas de los cedazos, removerlo y revisar si tiene hoyos, si está sucio limpiarlo, reinstalarlo, volver a tapanlo y resellarlo. Elabore un registro de los sellos nuevos instalados y los sellos viejos que se retiraron. Revise los residuos en los cedazos. Esto puede ser el primer indicio de un problema en el funcionamiento de los sellos de los techos internos flotantes, fallas mecánicas por corrosión, etc.

Información para la Reparación de Medidores y Accesorios

Es imperativo que el equipo cuente con un kit de refacciones de suficientes partes de repuesto que estén a la mano para las reparaciones como vayan sucediendo.

Si se espera hasta que el medidor se dañe, podría tener medidores fuera de uso, lo cual es inaceptable.

El tiempo de entrega de las refacciones puede ser largo y se verá obligado a fabricar las partes lo que resultará en un gran gasto para mantener en servicio la isla de llenado o en el sistema de medición de la descarga.

Es responsabilidad del Supervisor mantener los medidores de las islas de carga de autotanques y los accesorios trabajando en orden.

Extractores de Aire

El mantenimiento de los eliminadores de aire es simple, requiriendo solamente cambiar las juntas en los bordes de la cabeza del extractor.

Si el extractor ha estado fuera de servicio por largo tiempo, se requiere enjuagarlo para eliminar el óxido y la corrosión alrededor de las placas depuradoras. Esto permitirá el flujo apropiado sin restricciones.

Equipo para puesta a Tierra

Las pinzas de tierra, deben chequearse diariamente por conexiones de cable rasgado o conectores sueltos.

También debe hacerse una prueba de resistencia de tierra con un medidor de impedancia cuando menos una vez cada mes para asegurar la continuidad y contar con una tierra adecuada.

Sistema Electrónico Básico de Tierra

Estos sistemas requieren revisiones adicionales para mantenimiento cuando el sistema no activa la válvula iniciar-paro.

La primera revisión debe ser un chequeo diario de cable y abrazadera. Si la unidad falla al operar después de revisar el cable y las abrazaderas, posiblemente, el problema radica en la unidad de tierra.

La reparación puede consistir en la reparación de una tarjeta de unidad en sistemas transistorizados y un transmisor en modelos más viejos.

Terminales de Conexión a Tierra /Conexiones

Las terminales de conexión a tierra son obligatorias para todos los autotanques/carrotanques que se introducen a la terminal; son básicamente libres de mantenimiento.

Los autotanques deben inspeccionarse periódicamente para determinar si las conexiones se ubican en los autotanques para que el cable de tierra esté fuera del camino mientras se carga.

Sistema de protección de Sobrellenado y Sistema de Tierra

Las islas de llenado de autotanques están equipados con una protección de sobrellenado electrónico y protección de tierra segura. Estos sistemas de estado sólido tienen una unidad de auto revisión y son robustos y confiables.

Están diseñados para apagarse inmediatamente durante una operación de llenado si el autotanque se desconecta de la tierra o si ocurriera una condición de sobrellenado. La parte de prevención de derrame del

sistema electrónico consiste en un termistor o detectores ópticos, instalados en cada compartimento de transporte.

Si existiera una situación de sobrellenado, la carga se detiene. Para trabajar correctamente, tanto el equipo electrónico en ambos el emparrillado de camiones y el transporte deben funcionar apropiadamente.

En una base diaria, debe efectuarse una revisión visual para buscar cables rotos o conexiones sueltas en el cableado en el área de carga de camiones y sus accesorios. Cada autotanque debe revisarse minuciosamente con el probador a la entrada de la terminal.

Activación de Drenaje del Área de carga y descarga, tanques y bombas

Los drenajes requieren limpieza periódica debido al lodo y a otros materiales ajenos traídos por los transportes y cayéndose y tapando los drenajes.

Las cubiertas de los drenajes (o rejillas) deben retirarse y el sedimento y otros materiales ajenos habrán de retirarse del área de drenaje. Se debe planear el trabajo y programarlo para que durante los meses cálidos para evitar realizar este trabajo durante los meses en que el drenaje se congela, haciéndolo más difícil.

El lodo, sedimento y otros materiales que se han acumulado en el drenaje deben considerarse como basura peligrosa, requiriendo manejo especial y su deposición. La política puede variar en cuanto a procedimiento de disposición del lodo y sedimento retirados del drenaje del área de carga de autotanques.

Independientemente de cómo el sistema separador de agua y aceite se une en la terminal, es imperativo que el drenaje de las islas de carga no se vuelva un colector de agua de lluvia. La disposición de agua considerada residual es muy costosa.

Agua residual y Sistema Separador de Producto, Fosa API

El sistema separador de producto fosa separadora de aceites API. Los procedimientos de mantenimiento específico y programas deben ser parte de la guía de procedimientos operativos del sitio.

Generalmente, el único mantenimiento requerido es la limpieza. La caja de drenaje y otros compartimentos separadores serán revisados en busca de tierra y desperdicios.

Si existiera acumulación de material extraño en el fondo, debe ser bombeado para sacarlo. El colador de la caja de drenaje y otros compartimentos separadores deberán revisarse por tuvieran tierra y residuos.

El manual de instalación y mantenimiento del fabricante deben ser consultados y seguidos al pie de la letra.

Bomba de Transferencia

Las bombas y motores deberán revisarse diariamente en busca de fugas de sellos, calor excesivo, vibración o ruidos Fuertes y anormales. Se debe revisar el acoplamiento por desgaste cuando la unidad no esté operando. Deberán tenerse a la mano coples extras en el sitio. Verifique que no haya aceite, grasa y sustituya cuando se necesite. Si estas condiciones existen, contacte al personal apropiado para las reparaciones que se necesiten.

Juntas de giratorias and Acopladores del brazo de carga y descarga.

Brazos y Juntas Giratorias

El mantenimiento primario requerido en los brazos (líneas) de carga, ya sea en carga o descarga inferior, es la junta giratoria. Las juntas deben estar lubricadas dos veces al año y más frecuentemente, posiblemente semanalmente, por el alto volumen de uso.

Todos los fabricantes de juntas giratorias recomiendan Buna-N (no compatible con MTBE), Viton-A o neopreno, un hidroxiestearato de litio, grasa conteniendo disulfido de polietileno, molibdeno y oxido e inhibidores de oxidación. Si la junta continúa fugándose después de la lubricación, las empaquetaduras tipo O- ring deberá reemplazarse.

Esto requiere la remoción de rodamientos, guardapolvos y recambio de O-rings. Lubrique los anillos y coloque en las cámaras, reemplace el guarda polvo, inserte la parte trasera en el cuerpo y sostenga hasta que el sello contra polvo esté ajustado. Alinee las ranuras y reemplace los sellos de rodamiento.

Gire levemente a los soportes y lubrique. No sobre lubrique porque puede causar daño a los sellos.



Acopladores en conexiones rápidas

El mantenimiento básico debe realizarse en los asientos y sellos laterales.

Deberá tenerse disponible una buena cantidad de sellos extra para permitir el mantenimiento y control de fugas. Juegos extra de obturadores, de la conexión del obturador y de la varilla del obturador y los soportes de nylon deben tener el segundo lugar en importancia de mantenimiento. Para reemplazar estas partes se requiere desarmar el acoplamiento.

Asegúrese de cambiar los soportes de nylon cada vez que se realice esta operación.

Sustitución de Cartuchos de Filtro

Deben tomarse las lecturas de presión diferencial diariamente. Los filtros deberán reemplazarse cuando la lectura de presión diferencial exceda las especificaciones del fabricante o de Ingeniería.

Los pasos para el procedimiento del cambio de cartuchos es el siguiente: cierre las válvulas de entrada y salida, abra la válvula de drenaje y la válvula de desahogo; cerciórese que la presión ha salido, entonces afloje los tornillos; levante la tapa con una palanca o gato hidráulico lo que esté disponible en la tapa y coloque un lado atendiendo que esté asegurada y que no se va a regresar; retire el la empaquetadura; afloje y retire las tuercas de capucha y las arandelas, quite y cambie los cartuchos.

Cuando los cartuchos están apilados es imperativo que el adaptador entre los cartuchos tenga una buena junta de sello para evitar que el producto se filtre.

Después de reemplazar los cartuchos, inspeccione y sustituya el anillo o empaque y aplique una ligera capa de lubricante. Coloque nuevamente los tornillos de la cubierta uniformemente con un ajuste leve y luego apretando uniformemente.

Cierre la válvula de drenaje y gradualmente abra la válvula de entrada. Después de que se ha llenado el recipiente, encienda la válvula del tanque contra la válvula del recipiente de salida de manera tal que se presione el filtro y asegúrese que no hay escurrimientos alrededor del anillo.

La bomba se detendrá y la válvula de salida se abrirá. Despacio llene nuevamente el recipiente.

Se debe mantener un registro para los cambios filtros y cartuchos realizados. Los cartuchos de filtros usados deberán ser depuestos de una forma segura para el medio ambiente y de acuerdo la normatividad aplicable.

Filtros Usados

Los filtros usados deberán drenarse en un contenedor (preferentemente a un recipiente de acero) que a su vez se drene al drenaje aceitoso para ser contenidos en la fosa separadora de aceites API, se retiraran y se confinaran para su tratamiento final cumpliendo con las regulaciones ambientales correspondientes.

Sustitución de Luces Fundidas

Inspeccione periódicamente encase de luces fundidas y de ser necesario sustituya.

Equipo contra Incendio

Se cuenta con registros de mantenimiento del equipo contra incendio y verifique que las recomendaciones del fabricante sean aplicadas.

Mantenimiento y Limpieza de las Instalaciones de Laboratorio

Lista de verificación de mantenimiento y limpieza de las instalaciones de laboratorio:

- Equipo de prueba
- Equipo a prueba de explosiones extractores de aire
- Extinguidores de fuego
- Botellas y latas limpias
- Manuales ASTM
- Suministros de prueba usables

Generador de Emergencia y Alimentación de Respaldo

- Se cuenta con un programa planeado para el mantenimiento de motor y generador de emergencia.



- El Generador debe encenderse periódicamente de acuerdo con el programa PM y ser cargado y probado.
- Revise las cabinas por óxido y acumulación de nidos de animales/ y avifauna nociva (Si se encuentra lejos del edificio), y limpiar según sea necesario.
- Revise las baterías y ajuste la configuración en batería CD, para verificar el uso correcto del ciclo y use las baterías semestralmente.
- Revise semestralmente el respaldo y la vida útil de las baterías en los sistemas UPS o de suministro de energía ininterrumpido.
- Revise las baterías de respaldo en otros controladores (PLC, registro de cartas, flujo de computadoras, contadores, etc.) de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o semestralmente.

Instrumentación General

- Se realizarán calibraciones de acuerdo al programa PM y las guías regulatorias. Las calibraciones deben registrarse, documentarse y ejecutarse con equipo certificado.
- Revise que no haya fugas en las tuberías, los puntos de presión, manómetros defectuosos, tubos flexibles, uniones, y equipo suelto.
- Las válvulas deben permanecer abiertas y selladas. Si se ha de romper el sello, documente la fecha y el motivo por el cual se rompió el sello, después anote cuando el instrumento volvió a estar en servicio.

Orden y Limpieza

Área de Islas de llenado de autotanques y Descarga de carrotanques.

El área de carga y descarga exige atención diaria debido al constante tráfico de autotanques. Objetos remanentes esparcidos pueden incluir sellos rotos o usados, botellas rotas, trapos aceitosos, papel carbón de las Cartas de Porte, basura arrojada por los operadores de los autotanques y carrotanques, como tapas de botellas o corchos, etc.

Se aplica diariamente y en toda la jornada el estricto cumplimiento de orden y limpieza.

Nada demerita más la apariencia de la terminal la no aplicación de las disposiciones de orden y limpieza al tener la basura esparcida.

La apariencia de tales artículos es una señal positiva de que el Supervisor no está atendiendo como corresponde a sus tareas de orden y limpieza.

Techumbre y rack de Tubería

Se tendrá atención continua a los medidores, válvulas, tubería, etc., para asegurarse que no hay fugas de producto. Las fugas no solamente llevan a la pérdida de producto y a una condición insegura que puede ocasionar un incidente, sino que crea apariencia desagradable.

Las revisiones diarias y las reparaciones oportunas aseguran una confiabilidad operacional segura y una apariencia profesional y no demandarán tanto tiempo del Supervisor de Sitio.

Área de maniobras

Los derrames en el área de carga y descarga se confinan en una fosa separadora de aceite API y se limpian inmediatamente para razones de seguridad, salud ocupacional y protección al medio ambiente cumpliendo con las disposiciones de orden y limpieza.

Se cuenta con un sistema de drenaje aceitoso para eliminar este problema comunicándose a la fosa API.

Las líneas amarillas de advertencia en el área de carga deben revisarse periódicamente para asegurar la visibilidad para los operadores de autotanques.



Oficinas

Las oficinas siempre deben estar limpia y ordenada cumpliendo con las disposiciones de orden y limpieza. Las papelerías diversas, etc., siempre habrán de mantenerse en cestos de basura y estos vaciarlos frecuentemente. A los operadores de autotanques, a través de anuncios, se les recordará que depositen la basura en el lugar adecuado.

Las publicaciones en el pizarrón deben estar al día. Toda la información de los operadores de autotanques y órdenes remitidas al Supervisor de Sitio debe retirarse una vez que todos los operadores de autotanques tuvieron oportunidad de revisarlos.

Los posters de seguridad y la literatura deben reemplazarse con información periódica y al corriente. Los procedimientos de carga de la Terminal deben publicarse en un lugar donde todos los operadores de los autotanques puedan revisarlos si es necesario.

La máquina selladora de las facturas, siempre estará en condiciones de trabajo, en caso de usarse. La selladora foliadora se usa para registrar las facturas consecutivamente y esto es mejor que los operadores de autotanques escriban a mano el número.

Se contará con oficinas para el encargado o jefe de la terminal, jefes de áreas y personal de oficina

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Dada la naturaleza del proyecto no se requiere de obras asociadas a ninguna etapa o actividad del proyecto.

90

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

Todo el material y maquinaria se retirará del lugar al concluir la construcción la ampliación del muelle., así como los residuos generados por la limpieza general de la obra.

Utilización de explosivos

No se emplearan explosivos en ninguna de las etapas previstas para el Proyecto.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Preparación del sitio y construcción.

Durante la preparación del sitio, solo se generarán residuos sólidos urbanos con motivo del personal que acudirá a realizar el levantamiento topográfico

Operación y Mantenimiento

Los residuos generados durante esta etapa como lo serán trapos impregnados de grasa, aceite y otros se dispondrán en el almacén temporal de Residuos Peligrosos de las instalaciones de **Servicio Ferrovial Monterrey, S.A. de C.V.** y se enviarán a destino final, a empresas autorizadas por la ASEA.

Emisiones a la atmósfera.

Preparación del sitio y construcción

Las emisiones de gases producto de la combustión de los motores de la maquinaria que se empleara en la operación deberán ser minimizadas realizando un mantenimiento previo a las mismas.

El transporte de materiales de construcción se realizará en camiones cubiertos con lona y de preferencia previamente humedecidos para evitar dispersión de polvos y partículas.

El movimiento de tierras generará polvos en suspensión cuya reducción se logrará mediante el riego de la superficie de la obra.



II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Con la finalidad de cumplir con la legislación vigente en materia de Residuos Peligrosos, así como de Residuos de Manejo Especial y Sólidos urbanos del Sector hidrocarburos, se ha consultado las empresas autorizadas en la materia en los sitios: www.semarnat.gob.mx y en las instalaciones de la Delegación de SEMARNAT Nuevo León y en www.monterrey.gob.mx, de lo cual se concluye que se contactara a los siguientes prestadores de servicio

II.2.10.1 Manejo de residuos no peligrosos.

Los residuos no-peligrosos (Manejo especial y/o sólidos urbanos) que se generen durante las actividades objeto de este estudio serán dispuestos en contenedores de plástico y posteriormente depositados en uno de los dos contenedores destinados para este fin y proporcionados por la empresa que brinda el servicio de recolección y disposición final de este tipo de residuos a nuestra empresa. Nuestro proveedor contará con las autorizaciones necesarias establecidas por las autoridades competentes.

II.2.10.2. Servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos.

Durante las distintas etapas del Proyecto, se realizará la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos y de acuerdo con la política de nuestra empresa, los residuos como el pet, considerados como residuos susceptibles de reciclarse se entregarán a empresas autorizadas para tal fin.



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

III.5. Normas Oficiales Mexicanas al Proyecto.

NOM	Vinculación
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	El proyecto no contempla actividades de remoción de la cobertura vegetal arbórea, debido a que casi no existe vegetación en el sitio del Proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	A pesar de que la norma excluye a la maquinaria pesada que se utilizará en este tipo de actividades se recomienda que sea observada para evitar contaminación al aire. Los equipos que se utilice durante el Proyecto deberán de observar lo que señala la presente norma por la exposición de humo de sus escapes que en este caso sería la emisión de bióxido de carbono, por lo que los vehículos deberán estar en buenas condiciones y utilizar combustible que tengan una menor concentración de plomo y azufre. (PREMIUM). Se deberá proporcionar un servicio oportuno a los equipos, estas emisiones serán poco significativas, mismas que no afectarán a la zona urbanizada de fraccionamientos cercanos al proyecto, se mantendrá un ambiente sano.



<p>NOM-050-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan Gas Licuado de Petróleo, Gas Natural u otros Combustibles Alternos como Combustible</p>	<p>Se revisaron los lineamientos de regulación de esta Norma, sin embargo, debido a que la maquinaria que intervendrá en la ejecución del Proyecto que nos ocupa, empleara como combustible el diésel, no nos aplica el cumplimiento de esta Norma.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características de los residuos peligrosos, e listado de los mismos y los límites que hacen aun residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Se realizó la consulta de este ordenamiento, sin embargo dada la naturaleza del Proyecto, solo se generaran residuos de tipo genérico (aceites lubricantes, trapos impregnados de pintura, por citar algunos) y al no estar incluidos en los listados de la citada Norma, por lo tanto se utilizaran las claves de la publicación del Diario Oficial de la Federación del 2009.</p>

Se consultaran estas Normas oficiales Mexicanas para identificar correctamente los Residuos Peligrosos que se generaran en las diferentes etapas del Proyecto., sin embargo también se consultara el ACUERDO por el que se modifica y adiciona el diverso por el que se da a conocer el instructivo y formato de la Cédula de Operación Anual para el Reporte Anual del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes., publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de febrero del 2009, ya que en este acuerdo se encuentran claves de Residuos Peligrosos de tipo genérico, los cuales corresponden a la mayoría de los residuos de nuestro Proyecto como son: Trapos impregnados de aceite, tal y como se observa en la siguiente tabla:

Tipo de Residuo	CPR	Clave
Aceites lubricantes usados	(T, I)	RPM/01
Solidos (Telas o pieles impregnados de Residuos Peligrosos)	(T, I)	SO1

Tabla No III-5. Claves de Residuos Peligrosos generados en el Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Objetivo	Cumplimiento
<p>NOM-080-SEMARNAT-2005</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de Ruido proveniente del escape de los Vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición</p>	<p>Solo aplica el cumplimiento de esta Norma durante la etapa de operación, ya que en la etapa de Preparación del sitio y Construcción no se utilizarán montacargas ni triciclos motorizados. Durante la etapa de operación se realizarán monitoreos a través de laboratorios que cuenten con registro ante la entidad Mexicana de Acreditamiento.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p>	<p>Que establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión De Ruido de Las Fuentes Fijas y su Método de Medición.</p>	<p>Solo aplica el cumplimiento de esta Norma en la etapa de operación, en la etapa de preparación del sitio y Construcción se le indicará al personal que utilice tapones auditivos, ya que se considera que no se rebasa</p>



NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad- Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Se consideró esta Norma para él la ampliación de la Red de Contraincendio y para la instalación de los extintores.
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones Eléctricas	Se utilizó el contenido de esta NOM para el diseño de la subestación eléctrica y diseño de circuitos y cableado

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.2.1.6. Diagnóstico Ambiental

General Escobedo es un municipio y ciudad Industrial de Nuevo León, forma parte del Área Metropolitana de Monterrey. Colinda al norte con los municipios de Hidalgo y El Carmen, al sur con Monterrey y San Nicolás de los Garza, al este con Apodaca, y al oeste con García y Municipio de Santa Catarina (Nuevo León)..

En la de estudio se distinguen dos tipos de unidades edáficas constituidas por la siguiente asociación:

CHLV + CI Iv + HS Iv cc/2C*a+FLeu/2

Calcosol: Tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.

El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

Chernozem: Del ruso cherna: negro; y zemljá: tierra. Literalmente, tierra negra. Suelos alcalinos ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral como las llanuras y lamerías del norte de Veracruz o parte de la llanura costera tamaulipeca. Son suelos que sobrepasan comúnmente los 80 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color negro, rica en materia orgánica y nutriente, con alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo.

Leptosol: El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos.

Phaeozem: Su nombre deriva de la combinación del vocablo latino phaios, oscuro, y del ruso zemlja, tierra oscura, orgánica. Y es que los Phaeozems son suelos caracterizados por poseer un horizonte superficial A, oscuro por su elevado contenido en materia orgánica. Esta le confiere una elevada estabilidad estructural, porosidad y fertilidad (horizonte móllico). Posee una extraordinaria actividad biológica, lo que se manifiesta en una buena integración de la materia orgánica con la mineral.



Las condiciones descritas en la caracterización Biótica y Abiótica arrojaron la información de la situación actual del Sistema Ambiental.

Las condiciones ambientales actuales tienen su base en el origen de su geología, las rocas madre se labraron a través del tiempo formando la topografía y las condiciones de suelo. La intervención del hombre establece los entornos finales sobre un sistema ambiental. La manifestación de especies de flora y fauna representa las condiciones de la interacción de los factores físicos y sociales.

Las condiciones actuales de la vegetación están determinadas mayormente por los usos de suelo aplicados en el mismo predio del Proyecto bajo análisis y el Área de Influencia, que a elementos físicos. Los estados de perturbación de la vegetación del predio son indicadores de las unidades ambientales descritas en el presente estudio (ver Capítulo III).

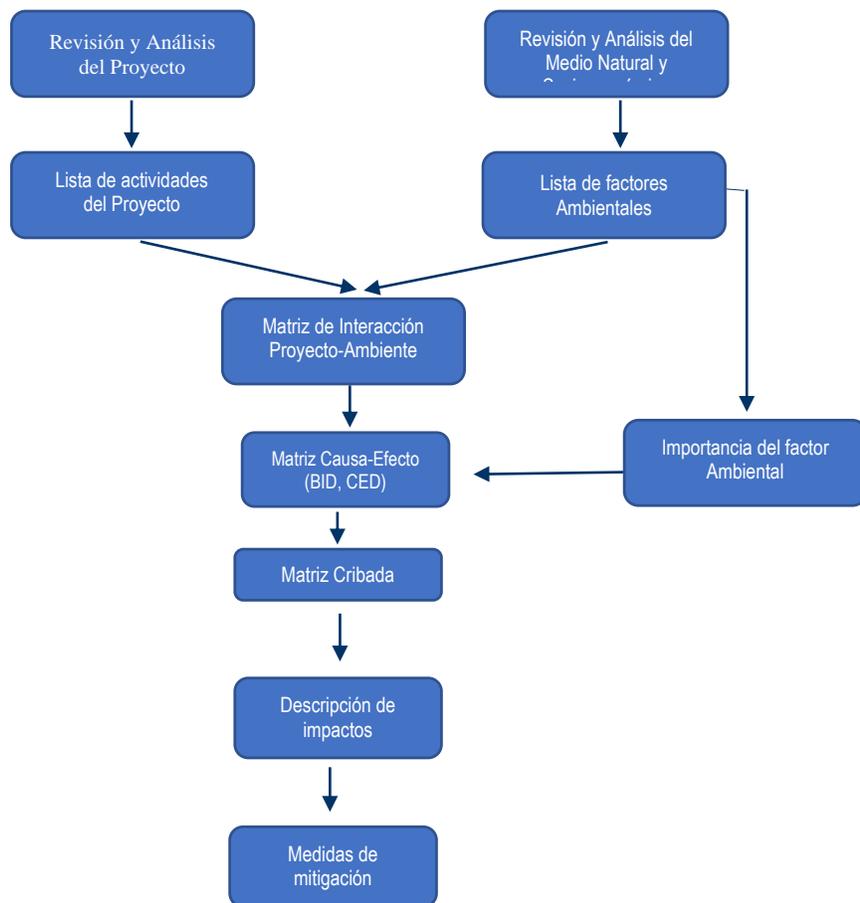
El polígono del predio colinada con terrenos que tienen actividad de servicios, bodegas, parcelas, industrias, y con la Carretera Saltillo-Laredo, lo cual implica que casi no exista vegetación.

A continuación, se presenta la integración e interpretación del sistema Ambiental.

Elemento	Situación actual	Situación con la ejecución del Proyecto
Geología	cuaternario Q(al) la, del tipo aluvial(al),	No se modificará la Geología del terreno
Tipo de suelos	En la de estudio se distinguen dos tipos de unidades edáficas constituidas por la siguiente asociación: CHlv + Cl lv + KS lv cc/2C*a+FLeu/2	Continuarán las mismas unidades edáficas
Hidrología Superficial y Subterránea	En el sitio del Proyecto no hay presencia de cuerpos de agua	No existe presencia de cuerpos de agua
Vegetación	No existe vegetación natural en la zona donde se ubica el Proyecto	Por lo tanto, no se modificará la vegetación

El inventario ambiental anteriormente descrito hace que el Proyecto a realizar sea más viable ambientalmente, ya que no se afectara a los elementos bióticos. En el **Anexo 14** se presentan las cartas temáticas correspondientes al sitio del proyecto.

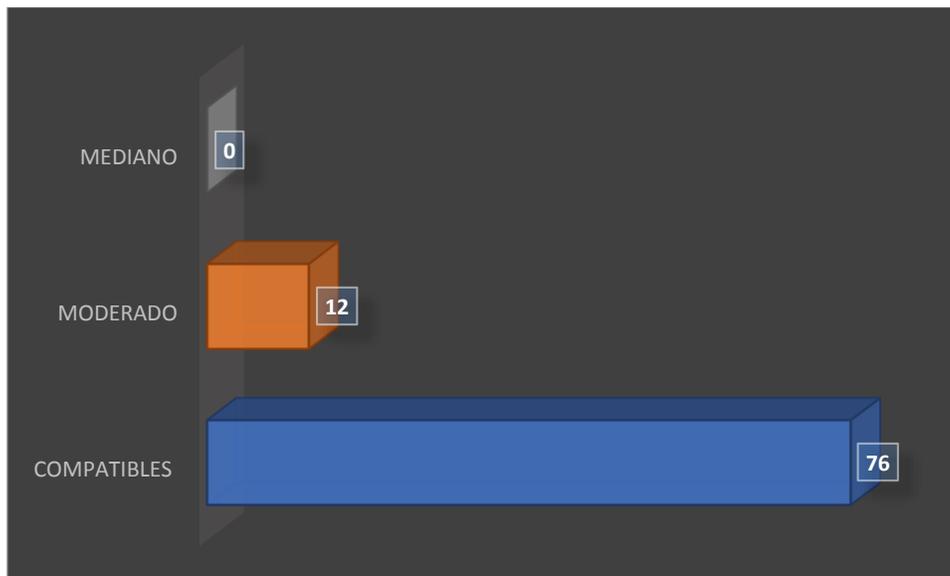
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES



Del análisis de las Tablas V-1 y V-2, se elaboró la Tabla V-3 la cual presenta los impactos ambientales identificados por fase de desarrollo y finalmente en la Tabla V-4 se identificaron los impactos ambientales por fase de desarrollo y componente ambiental afectado. El análisis secuencial de los impactos ambientales identificados en las tablas antes descritas, tiene como objetivo darles la escala y peso adecuada, sin que estas se evalúen más de dos veces y tener un valor real de los impactos ambientales.

Partiendo de los resultados obtenidos en la Tabla V-10 y de la Matriz cribada (Tabla V-11), se obtuvieron 155 interacciones entre el proyecto y el sistema ambiental de los cuales 67 se clasificaron como impactos positivos, y 12 son Moderados y 76 Compatibles.

Las 155 interacciones identificadas se distribuyen de la siguiente manera (Gráfica V-1).



Gráfica V-1.- La grafica muestra los diferentes valores de los impactos potenciales.

Una vez analizadas las calificaciones asignadas a cada interacción, así como del juicio de expertos, se procedió a describir los impactos potenciales calificados como **moderados** por factor y etapas de desarrollo de la obra, los impactos benéficos no se describen ya que no afectan el sistema ambiental la estructura socioeconómica del sitio.

VI.1 Medidas generales preventivas y de mitigación de impactos ambientales en Etapa de Preparación de Sitio

1. La maquinaria a ser utilizada en las actividades del proyecto deberá de contar con sus bitácoras de mantenimiento preventivo y correctivo que permita avalar que la misma trabaja en condiciones óptimas.
2. Se deberá acordonar el área de trabajos con la finalidad de no afectar otras actividades, así como cumplir con la normatividad de seguridad.
3. Realizar de manera segura excavación, compactación y construcción de cada una de las obras.

VI.2 Descripción de las medidas de mitigación o correctivas y su descripción por componente ambiental

Una vez determinadas las medidas mitigación por cada uno de los impactos considerados como relevantes, y el tipo de lineamientos estratégicos requeridos, se establece un sistema de medidas de mitigación por factor ambiental significativo, mismo que se presenta en la siguiente tabla:

DOMICILIO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Tabla VI-4.- Medidas generales por Factor Ambiental.

ELEMENTO O COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Aire	1.-Deberá instrumentarse un programa de mantenimiento periódico de maquinaria y equipo, que abarcará los trabajos preliminares hasta la conclusión de la obra operación. Los mantenimientos deberán realizarse en talleres autorizados de la zona. NO deberán realizarse mantenimientos de maquinaria en la zona de proyecto. 2.- Para evitar las emisiones de los tanques de gasolinas, a estos seles instalaran membranas flotantes con la finalidad de evitar este tipo de emisiones. 3.- Monitoreo y cálculo de compuestos orgánicos volátiles para obtener las concentraciones presentes de este tipo de contaminantes y dar cumplimiento a la Ley de Cambio Climático y su reglamento.
Suelo	1.-Se capacitará al personal sobre el manejo y disposición de residuos que incluya residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que actualmente aplican a la terminal en sus instalaciones 2.- No se permitirá el mantenimiento a la maquinaria para evitar derrames de aceite en el sitio del proyecto 3.- Se contratará los servicios de sanitarios nómadas para evitar la contaminación del suelo, en el patio durante la construcción, y la disposición será con empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición final de estos residuos. 4.- Los residuos sanitarios de las fosas existentes en la terminal, actualmente son dispuestos por una empresa autorizada para el manejo, transporte y disposición final de estos residuos.
Agua	1.-Se programarán capacitaciones de conciencia ambiental al personal para evitar la contaminación del agua por desechos. 2.-Se le indicara a la compañía contratista que contarte los servicios de sanitarios móviles autorizados para evitar la posible contaminación del agua en el sitio del proyecto.
Fauna	1.- Se colocarán letreros alusivos a la conservación y prohibición del maltrato y caza de especies de fauna presentes en los alrededores del sitio del proyecto. 2.- Se deberá establecer un programa de capacitación y concientización de los trabajadores habitantes para que puedan apoyar a la conservación y protección del ecosistema

VII.3 Conclusiones

Una vez analizada toda la información generada en los capítulos anteriores durante el desarrollo del presente estudio de Impacto Ambiental, se puede concluir lo siguiente:

El Proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, el Uso de suelo es compatible con la actividad que se desea realizar y con la vocación natural del sitio, no se modificará la configuración no se afectarán flujos hidrológicos, no se afectaran especies de flora y fauna protegidos o en algún estatus de conservación y los impactos ambientales identificados no son relevantes y en todo caso cuentan con posibilidad de aplicar medidas de mitigación o en su caso compensación.



El proyecto, es un proyecto ambientalmente viable por no provocar o incrementar la fragmentación de los ecosistemas y tampoco se rebasará la capacidad de carga de la cuenca atmosférica donde se ubicara, y de ninguna forma el proyecto estará por encima de su tasa de renovación.

En lo que compete a la legislación el proyecto se ajusta a las disposiciones jurídicas, normativas y administrativas a los que se vincula, el desarrollo de este de proyectos no propiciará la desaparición de especies decretadas como en peligro de extinción, ni modificaciones significativas en la tendencia de desarrollo ambiental de carácter negativo que se registra en el Sistema Ambiental. Los impactos identificados en el proyecto se consideran mitigables si se cumplen las medidas señaladas.

Por lo anteriormente expresado el proyecto bajo estudio se considera viable ambientalmente hablando, ya que los impactos ambientales identificados son mitigables acordes a las características del ecosistema.