

MEMORIA TECNICA DESCRIPTIVA

1 - CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE DESCARGA Y TRANSPORTE

Como parte de servicio que se licita se deberá construir un ducto para combustibles blancos con sus instalaciones accesorias, para transporte desde el punto de atraque de buques que se proponga, y hasta el punto de conexión en las instalaciones de ANCAP en planta La Teja que se indica en los documentos adjuntos a esta memoria. El ducto que se cotiza opcional para productos residuales cumplirá también las especificaciones que siguen, y se propone para transporte desde la planta hacia zona de atraque del buque.

Las instalaciones de amarre, descarga o carga deberán cumplir los lineamientos esenciales de la guía – ISGOTT International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals, y además deberán satisfacer todos los requerimientos exigibles por los organismos con jurisdicción local para las actividades que son el objeto del contrato.

Para los ductos a construir cumplirá la norma ANSI B 31.4 y API 1104 y con las disposiciones que establezcan los organismos regulatorios y los con jurisdicción local aplicable.

Las capacidades de transporte seguirán los siguientes detalles:

Para el ducto de combustibles blancos:

- Gasoil (ver ficha técnica anexa) en caudal hasta de 1200 m³/h (con una pérdida de presión admisible de hasta **12** bar)
- Gasolinas (ver ficha técnica anexa) en caudal hasta de 1200 m²/h (con una pérdida de presión admisible de hasta **12** bar)

Este ducto no tendrá diámetro inferior a 16 pulgadas, a menos que se presente el cálculo hidráulico detallado, que demuestre el cumplimiento de las condiciones de caudal y caída de presión estipuladas.

Para el ducto de combustibles residuales, que se cotizará en forma opcional:

- Fuel Oil N°6 (ver ficha técnica anexa) en caudal hasta 300 m³/h con una pérdida de presión admisible de hasta **20** bar.

El diámetro de este ducto no será menor a 8 pulgadas, a menos que se presente el cálculo hidráulico detallado, que demuestre el cumplimiento de las condiciones de caudal y caída de presión estipuladas.

En todos los casos los ductos tendrán trampas lanzadoras/recibidoras de limpiadores/separadores (scrapers) en ambos extremos, así como válvulas de bloqueo en ambos extremos, en los empalmes con otras tuberías y en las transiciones en límites de propiedad diferentes, y en límites de terreno público a cualquier área restringida. Asimismo se deberán instalar las válvulas y accesorios prescriptos en la norma API mencionada anteriormente.

Todos los trámites de los permisos ante las autoridades nacionales o departamentales para poder ejecutar las obras estarán a cargo del Contratista.

El Contratista deberá realizar los proyectos de ingeniería de detalle, proporcionar los suministros, realizar los transportes, efectuar los montajes e instalaciones, realizar las pruebas y ensayos y todo lo necesario para cumplir con el objeto y alcance del Contrato, proveyendo los materiales consumibles y los equipamientos necesarios hasta la terminación de las obras. El Contratista deberá remitir los proyectos de Ingeniería para la aprobación por parte de ANCAP previamente a la ejecución de las obras. Esa aprobación de ANCAP será sólo conceptual y no releva al Contratista de sus responsabilidades.

NOTA: Todos los materiales y equipos que terminen formando parte de las instalaciones a suministrar deberán ser nuevos y fabricados mediante procesos basados en las buenas prácticas, de acuerdo con la normativa solicitada, y que cuenten con certificación ISO 9000 vigente. Además los materiales deberán contar con certificados completos de fabricación firmados por empresas certificadoras reconocidas internacionalmente.

El cemento portland a utilizarse en la obra será marca ANCAP.

2 – Ingeniería y construcción –

Se adjuntan los siguientes documentos:

- Plano Planta La Teja

- Plano de posible traza dentro de planta La Teja
- Hoja técnica Gasoil
- Hoja técnica Gasolina
- Hoja técnica Fuel Oil
- Especificaciones ANCAP
- P&I D Trampa de chanco
- ESPECIFICACIÓN DE TRABAJOS DE INSPECCIÓN CON CHANCHOS INTELIGENTES

Para el diseño y la construcción se aplicarán las Especificaciones ANCAP, así como también las normas UNIT, MTOP, , API, ASTM, ANSI, ASME, AISC, SSPC, NFPA, NACE u otras internacionalmente reconocidas y aceptadas por ANCAP. En todos los casos las normas a aplicar serán las de sus últimas revisiones.

Se deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Incluir manómetros en todos los manifolds de conexión con válvula de bloqueo y purga (las válvulas y fittings estarán de acuerdo con la clase BA2A de la Especificación ANCAP MET ET 023).
- b) Se deberán enviar o recibir chanchos de limpieza e instrumentados entre el muelle y la planta. En el punto de amarre del buque deberá suministrarse e instalarse una trampa lanzadora/receptora, y en la planta de La Teja otra trampa similar. Se instalarán válvulas de alivio de presión según API 520 y 521, balanceadas y con fuelle, ubicadas entre cada tramo bloqueado por válvulas en sus extremos a los efectos que no se supere la presión de diseño por calentamiento por radiación solar. Las mismas deben instalarse con sus cañerías de descarga y cámaras de drenaje a efectos que descarguen en un lugar seguro.
- c) Mantener una operativa sostenida, que cumpla con los requerimientos de seguridad y ambientales exigidos por las normativas al respecto.
- d) Las obras civiles requeridas para cumplir con los objetivos del proyecto, incluyendo la demolición, excavación, relleno con arena limpia de mínimo 10 cm alrededor del perímetro del caño, compactación y adecuación del terreno, los mojones de hormigón para marcar el trazado, la reconstrucción de todo pavimento o vereda para volver a las condiciones existentes previas a las obras.
- e) Todo otro suministro y/o trabajo necesario para lograr el objetivo de la licitación.

f) El Contratista realizará el trazado final de todas las cañerías involucradas en la obra debiendo presentar dos juegos en papel de planos según obra ("as built") y dos respaldos en CD o DVD de los mismos en AUTOCAD 2011 o en una versión más reciente.

g) Los trayectos de ductos por áreas de uso público serán enterrados. Se fabricarán con caños de acero al carbono con revestimiento de polipropileno extruido tri-capa y malla termo-contraíble en las juntas soldadas.

Los ductos contarán con un sistema de protección catódica por corrientes impresas. La inspección radiográfica (RT) y la ultrasónica (UT) del 100% de las soldaduras estarán a cargo del Contratista.

h) la presión de diseño será de 51.1 bar y las pruebas hidráulicas se harán según el código aplicable.

i) Todas las instalaciones de cañerías aéreas cumplirán con la clase BA2A de la especificación ANCAP MET ET 023 y además se cumplirán los requisitos de la especificación MET ET 024 para la fabricación y montaje de las mismas, salvo en las desviaciones expresadas dentro de la presente Memoria Técnica.

Todas las cañerías serán adecuadamente soportadas, se pide respetar las distancias máximas entre soportes de cañerías según especificación de ANCAP MET ET 041 para todos los trazados aéreos de cañerías. Los soportes de cañerías serán fabricados según típicos del apéndice de dicha especificación (MET ET 041 - Apéndice.pdf). Todas las escaleras y barandas metálicas se diseñarán de acuerdo a los esquemas típicos que pertenecen a la especificación de ANCAP MET ET 066 - Típico de escaleras, Barandas y Plataformas.

j) Se deberá proponer el detalle mecánico (tie-in) de montaje de inserción del extremo del ducto a construir sobre la línea existente en el manifold de destino (ubicación marcada A en el plano denominado Traza Tentativa). En ese montaje de inserción se deberán agregar los accesorios y válvulas necesarios para permitir alternativamente la llegada de hidrocarburo por el nuevo ducto, como la realización de las maniobras preexistentes, antes de la nueva construcción.

En cualquier intervención de cañerías de hidrocarburos operativas, se deberá realizar un deshidrogenado de la zona a intervenir con motivo de reducir el riesgo de fragilidad por presencia de hidrógeno.

El calentamiento será de al menos 250°C por dos horas como mínimo, se presentará un procedimiento escrito describiendo la operativa completa para ser aprobado por la dirección de obra.

Para el caso del ducto opcional de producto residual, también se deberá proponer el detalle mecánico (tie –in) de montaje de inserción del extremo inicial del ducto sobre el manifold existente de las bombas BF 101 y BF 102 (ubicación marcada C en el plano denominado Traza Tentativa). En ese montaje de inserción se deberán agregar los accesorios y válvulas necesarios para permitir alternativamente la salida de combustible residual por el nuevo ducto, como la realización de las maniobras preexistentes, antes de la nueva construcción.

Todas las transiciones de diámetro interno de cañerías se realizarán de manera gradual con una pendiente máxima de 5:1. En el caso de tenerse una transición de espesores en una unión bridada, ambas bridas serán seleccionadas con espesor de cuello igual al espesor menor y en la cañería de mayor espesor se realizará la transición previa al cordón de unión con la brida.

k) Trampas de chanchos

Las trampas de chanchos, deberán estar diseñadas para una presión de diseño no inferior a la de los ductos conectados a ellas, estando provistas de las facilidades para la operativa de recepción y envío de chanchos de limpieza e instrumentados. Se podrá utilizar a modo de referencia, el esquema que se adjunta a esta memoria.

Se aclara que el contratista será responsable del diseño, que asegurará el correcto funcionamiento de las trampas de chanchos.

A tales efectos deberán contar con:

- Una cámara de recepción con conexión a la cañería de mandada de la bomba con válvula de bloqueo de tipo esférica. La cámara de recepción deberá diseñarse de acuerdo con los requerimientos del código ASME / ANSI B 31.4, siendo la presión de diseño la misma que la del o de los poliductos. No se admitirá en la zona de la cámara con diámetro nominal igual al del ducto principal, espesores distintos a los proyectados para el ducto principal de modo de evitar atascos en el proceso de recepción/envío de chanchos. La tapa de apertura contará con certificado de fabricación bajo especificaciones del código ASME Sección VIII - División 1.
- Un sistema de alivio de presión por calentamiento debido a la radiación solar - alivio térmico - consistente en válvulas de alivio con sus correspondientes colectores de descargas y cámaras.

- Dos manómetros con sus correspondientes válvulas, uno para el barril de la trampa y otro aguas abajo del bloqueo de la trampa.
- Las cañerías de recepción/mandada de las trampas contarán con su correspondiente válvula de bloqueo, la cual será esférica según lo descrito anteriormente. Dicha válvula debe ser de paso total (full bore) respecto al diámetro interno del ducto, para permitir el paso de los chanchos tanto de limpieza como instrumentados.
- Purgas y venteos de la trampa en ambos extremos de la misma.
 - Cañerías de vaciado y de recolección de venteos de la trampa con su correspondiente válvula esférica y cámara de drenaje receptora de purgas de hidrocarburos diseñada para tal fin y dimensionada para contener al menos 1,2 veces el volumen interior de la trampa de chanco y con punto bajo de extracción de líquidos. Se construirá a su vez una batea contenedora de derrames debajo de la tapa de apertura de la trampa, altura mínima de bordes de 150 mm y con capacidad de recibir 1,2 veces el volumen interior de la trampa, contará con rejilla galvanizada en caliente, deberá soportar 180 kg de carga móvil (operarios) y contar con drenaje hacia cámara de drenajes.
- La cañería deberá ser ASTM A 106 Gr.B según se requiera de acuerdo a la presión de trabajo y a la corrosión admisible.
- Las cañerías y sus accesorios deben seguir la norma ASME / ANSI B 31.3 última edición, ASME / ANSI B 31.4 y la norma API 5L.
- Excepto las válvulas de alivio, todas las válvulas deberán ser esféricas API 608 según lo descrito al final de la presente Memoria Técnica.
- Junto con las trampas se deberán adquirir los chanchos necesarios para la limpieza, las pruebas, el relevamiento inicial (establecer línea base mediante chanchos instrumentados con nivel de calidad de herramientas, procedimientos, software, personal técnico y reporte según "Specifications and requirements for intelligent pig inspection of pipelines, versión 2016" del Pipeline Operators Forum (POF), y anexos; o API 1163, 2ª Ed. 2013) y las operaciones para puesta en servicio del poliducto.
- Dos indicadores de pasaje de chanchos aptos para la presión de diseño establecida, uno para el barril de la trampa y otro ubicado aguas abajo del bloqueo de la trampa. Deben ser capaces de detectar el pasaje de los distintos chanchos detallados en la ESPECIFICACIÓN DE TRABAJOS DE INSPECCIÓN CON CHANCHOS INTELIGENTES, así como chanchos de espuma.
- Todas las curvas o codos de los trazados de poliductos deberán tener un radio mínimo de curvatura igual a 3 veces el diámetro externo del poliducto, de manera de permitir el pasaje de los distintos chanchos. Defectos del tipo ovalización, tabla de lavar o quiebres

/ acodados ("Ripples or wrinkles") serán aceptables solamente si cumplen con los límites fijados por la normativa PFI ES-24 (versión reafirmada 2010) del Pipe Fabrication Institute. No estarán permitidas soldaduras de "gajos" para lograr cambios de dirección. Las curvas de los trazados de poliductos ejecutadas en frío cumplirán con lo especificado en el punto 404.2.2 del código ASME / ANSI B 31.4 y deberán tener un radio mínimo de curvatura igual a 20 veces el diámetro exterior del ducto. Las curvas de los trazados de poliductos ejecutadas en caliente cumplirán con lo especificado en el punto 404.2.3 del código ASME / ANSI B 31.4.

- La tee de entrada/salida desde la línea principal a las trampas deberá contar en su interior con guías espaciadas apropiadamente. Al instalar estas guías se evitarán golpes y atascos durante el pasaje de chanchos por la tee. El diseño e ingeniería de detalle de las trampas será presentado para su aprobación previa a la fabricación.

- En las zonas donde no exista carpeta de hormigón de por lo menos 15 cm de espesor y se deba instalar trampas de chanchos, se deberá construir una loseta rectangular de hormigón. Esta cumplirá la función de soportar los apoyos de la trampa y cañerías asociadas, por lo cual deberá ser reforzada adecuadamente bajo las zonas donde descargan los apoyos, y facilitará las tareas de mantenimiento de la misma. Debe cubrir el área de 1,5 metros a ambos lados del eje de la trampa en toda la longitud y también el área de trabajo de la trampa, siendo esta área donde se realiza la maniobra de carga y descarga de chanchos.

l) Limpieza interior, calibración y prueba hidrostática

Se realizará la limpieza interior y la prueba hidrostática de la cañería.

No se podrán emplear las juntas dieléctricas en la prueba hidrostática, debiéndose emplear juntas provisionales para este fin.

Antes del llenado con agua para la prueba hidrostática, y a los efectos de evitar futuras complicaciones para la limpieza final, los ductos a construir deberán ser pre-limpiado utilizando elementos ("scraper pigs", chanchos rascadores, o similar) movidos por aire de compresores provisionales colocados a tales efectos. El oferente podrá proponer métodos alternativos para garantizar la limpieza del ducto antes de la prueba hidrostática.

El responsable de calidad del contratista deberá constatar la limpieza interior de cada tramo de cañería que se agregue a la traza en el momento en que se está soldando, emitiendo informe al respecto.

Se deberán mantener los extremos del ducto en construcción tapados permanentemente, con tapas apropiadas a efectos que las mismas impidan el ingreso de objetos extraños o animales.

El Contratista deberá presentar procedimiento de limpieza antes de la prueba hidrostática y posterior a la misma, y también deberá indicar cómo retirará el agua de la cañería.

En caso de requerir algún permiso o requisito de los organismos públicos competentes, serán responsabilidad del Contratista, incluso los ambientales.

Previo a la prueba hidrostática se correrá un chanco calibrador con disco de aluminio ("gauging pig") con diámetro igual al 95% del diámetro interior nominal del poliducto según Tabla 1 de ANSI / ASME B36.10M, sin considerar de forma alguna la tolerancia en el espesor indicada en la norma. Dicha corrida se realizará con agua dulce. En caso que este elemento muestre indicios de deformación en el disco, deberá repararse el poliducto cambiando la zona deformada; para localizar esta zona se deberá utilizar un chanco calibrador ("calliper pig").

El agua para la prueba hidrostática deberá ser agua dulce. Será de responsabilidad del Contratista el suministro del agua en condiciones de calidad y cantidad requeridas, así como luego su disposición de acuerdo con las normativas ambientales o a los requerimientos específicos que indiquen los organismos públicos competentes.

En el llenado del poliducto con agua para la prueba hidrostática se deberá garantizar la eliminación de todo el aire contenido, se recomienda utilizar un tren de chancos que separen el aire del agua ("batching pigs"), de modo que se asegure la remoción del aire dentro del poliducto. Durante el proceso de presurización deberá realizarse el control de no presencia de aire como se especifica en la norma argentina NAG 124 "Procedimiento general para pruebas de resistencia y hermeticidad de gasoductos".

Tal como ya se ha indicado la presión de diseño de las instalaciones será de 51.1 bar, por lo que se realizará la prueba hidrostática con agua dulce, que será ejecutada y registrada de acuerdo con los lineamientos y los equipos sugeridos en la norma ANSI / API RP 1110. Se deberá colocar manómetro en ambos extremos. La calibración de los instrumentos deberá ser verificada.

Se deberá controlar el volumen de agua a inyectar a la línea.

Deberá controlarse la temperatura del agua y del suelo adyacente a lo largo de la traza , en suficientes puntos que sean representativos de las distintas zonas y uniformemente distribuidos, deberá controlarse la temperatura del suelo acorde a los lineamientos de NAG 124. También deberá controlarse la temperatura ambiente en los extremos.

La evaluación de la prueba hidrostática será acorde a API 1110; además la prueba hidrostática se considerará aprobada si la presión se mantiene constante a lo largo de toda la prueba, excepto por las variaciones debidas a la influencia de la temperatura. La variación de la presión con la temperatura deberá evaluarse acorde a los criterios establecidos en el paper "Develop Acceptance Criteria of Pressure Test of Buried Pipeline Using Uncertainty Analysis del Journal of Pressure Vessel Technology – Febrero 2011, Vol. 133". El contratista presentará el procedimiento de prueba hidrostática para aprobación de ANCAP.

Luego de realizada la prueba hidrostática siguiendo los lineamientos de ANSI / API RP 1110, se procederá a limpiar el ducto de óxidos y de restos de obra, utilizándose chanchos de limpieza ("scraper pigs"), también se procederá al secado empleando chanchos de secado de material absorbente. La limpieza terminará cuando la trampa receptora o elemento colocado a tal fin, se abra limpio, sin restos de óxidos y de obra y los chanchos de secado salgan secos o con rastros mínimos de humedad.

En los tramos aéreos de los ductos , deberá realizarse la prueba hidrostática acorde a los lineamientos antes fijados; pero no será necesario que la duración sea de 24 horas.

En este caso rigen los criterios de una prueba hidrostática convencional y las soldaduras deberán estar limpias y sin pintar de modo de no enmascarar ninguna posible evidencia de problemas.

Normativa básica a emplear para las obras dentro de Planta La Teja: Especificaciones ANCAP, ANSI / ASME B 31.3, ANSI / ASME BPVC Sección IX, NACE RP 0169, últimas ediciones, con las salvedades expresadas en el Pliego y Memoria Técnica.

Normativa básica a emplear para los ductos fuera de Planta La Teja: Especificaciones ANCAP, ANSI / ASME B 31.4, ANSI / API 1104, ANSI / API RP 1110, ANSI / ASME BPVC Sección IX, NACE RP 0169, últimas ediciones, con las salvedades expresadas en el Pliego y Memoria Técnica.

Generalidades

Se deberá cotizar para el suministro y montaje de ductos de 16" o mayor, y 8" o mayor construido con caños de acero al carbono según especificación API 5L gr. X46 o superior, con un margen de corrosión de 1/8" (3,18 mm) en los tramos enterrados, y caño ASTM/ANSI A 106B en los tramos aéreos, de acuerdo con los trazados que se propongan.

Además estando de acuerdo con las especificaciones contenidas en el presente pliego y las normas citadas en el mismo. En los eventuales cruces de arroyos y cañadas, el margen de corrosión será de 3/16" (4,76 mm). Los detalles del revestimiento anticorrosivo se dan más adelante en la presente memoria técnica. La soldadura de fabricación de las cañerías, si existe, deberá ser longitudinal realizada por arco sumergido (SAW) o por resistencia eléctrica inducida por alta frecuencia (EW - HFW) y a los efectos del montaje deberá ubicarse en la zona superior, entre las 10 horas y las 02 horas. Las cañerías tendrán un PSL 2 (product specification level 2). No se admitirán "jointers". Deberá haber una separación mínima perimetral entre soldaduras longitudinales adyacentes de 100 mm.

Todas las curvas o codos del trazado del ducto no tendrá un radio de curvatura menor al establecido en VI.2, ítem "o) - Trampas de chanchos" de manera de permitir el pasaje de los distintos chanchos. Todos los fittings serán para soldar a tope con penetración total y tendrán el mismo espesor que la cañería.

A los efectos del diseño se tomará una temperatura máxima del fluido de 45°C.

Se instalarán manguitos de 1,5m de longitud cada 1 kilómetro de ducto, con el objetivo de mejorar la exactitud de las corridas de chanchos. Se deberán registrar las coordenadas mediante DGPS (GPS diferencial) y ser georreferenciadas, para todas las uniones soldadas a lo largo de los ductos en la zanja antes del entierro. En particular resaltar en la Planilla de Coordenadas, las coordenadas pertenecientes a cada manguito instalado, estas coordenadas serán utilizadas como insumo básico de referencia para inspecciones al ducto.

Para las soldaduras circunferenciales de unión de caños los procedimientos de soldadura y los soldadores serán calificados utilizando la norma ANSI / ASME BPVC Sección IX. Se admitirán también procedimientos de soldadura y soldadores calificados de acuerdo con la API 1104, excepto para los tramos aéreos.

Las instalaciones contarán con válvulas de seguridad / alivio de presión según API RP 520 y API STD 521 a los efectos que no se supere la presión de diseño por calentamiento

por radiación solar entre dos válvulas bloqueadas cualesquiera. Las mismas deben ser balanceadas con fuelle, y deben instalarse con sus cañerías y cámaras a efectos que descarguen en un lugar seguro.

En el caso del tramo principal de ducto, se deberá instalar en el extremo de planta La Teja de ANCAP, descargando los alivios de producto en lugar seguro a proponer.

Instalaciones de calefacción o fluidización para inicio de bombeo (ducto opcional de combustible residual)

Para el caso del ducto opcional de transporte de combustible residual (Fuel Oil), se deben diseñar y construir instalaciones para asegurar una fluidización adecuada del tapón de hidrocarburo que permanece contenido en el ducto, al iniciar cada período de bombeo que pueda ser afectado por la temperatura ambiente. Esas instalaciones podrán ser con alguna de las siguientes alternativas técnicas:

- Tracing eléctrico del ducto y aislación térmica
- Sistema de almacenamiento (tanque) , equipo de bombeo y circuito de maniobras (cañerías , válvulas, instrumentos, etc.) a ubicarse en el extremo del ducto cercano a zona de amarre de buque y que sean adecuadas para recibir un volumen de 150% del volumen líquido contenido en el ducto, almacenarlo temporariamente y posteriormente reinyectarlo al ducto (en flujo reverso) para formar un tapón de un hidrocarburo más liviano que permanecerá dentro del ducto hasta el siguiente período, y así facilitar el reinicio de bombeo. El volumen de hidrocarburo liviano será provisto por ANCAP, y podrá ser un combustible residual del tipo Fuel Oil Calefacción.

Previsiones para flujo bidireccional

Para el diseño del ducto de productos livianos, se adoptarán en el diseño las provisiones que permitan ocasionalmente el flujo de transporte inverso , es decir que permitan el bombeo desde planta a buque. Para ello se podrán disponer los dispositivos o circuitos auxiliares que permitan esa circulación, ejecutando operaciones adecuadas.

Tendido del poliducto (zanja, relleno, señalización, etc.)

Las cañerías serán tendidas en zanja. La tapada mínima será de 1,50 m.

Los caños serán limpiados interiormente antes de ser alineados y soldados.

El total del recorrido del poliducto contará con mojones de hormigón ubicadas a intervalos adecuados para identificar el recorrido del mismo una vez cubierta la zanja.

Luego de instalado el poliducto se rellenará de tierra limpia, de materiales seleccionados de la excavación de la zanja, libre de terrones de arcilla, piedras, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables, y en caso de que los materiales de excavación no cumplan con estas condiciones se utilizará arena limpia fina.

Se colocarán mojones de señalización cada 100 metros como máximo, y en los cambios de dirección, de color amarillo, con placas de acero inoxidable tipo AISI 316 grabadas (no pintadas) que llevarán una inscripción conteniendo advertencia del tipo de peligro y datos de contacto operativo para emergencias e intervenciones.

Los mojones se colocarán de forma tal que en cualquier punto del trazado se puedan ver dos de ellos. Se colocarán mojones para señalar la ubicación de los manguitos de 1,5m, pudiendo estos coincidir con los solicitados cada 100 metros como máximo. Se agregará la siguiente inscripción para diferenciarlos de los mojones de señalización:

Manguito: #“x”, (“x”=número de manguito).

Se sugiere que los mojones podrán ser de hormigón armado, de sección cuadrada, de 100 cm de altura, de 15 cm de lado en los 50 cm superiores y 20 cm de lado en los 50 cm inferiores, con bigotes de 15 cm en su parte inferior para luego realizar un hormigonado en el momento de la instalación, y así evitar que los mismos sean extraídos fácilmente.

En zonas de veredas peatonales, la indicación podrá estar a nivel del suelo.

Para su diseño se tomarán como referencia los mojones existentes utilizados por ANCAP para señalar su poliducto que une la Planta La Tablada con la Refinería La Teja.

A lo largo de todo el trazado enterrado, 30 cm por encima del poliducto, y luego de haberse realizado la compactación del terreno, se colocará una cinta plástica de prevención con las siguientes características, o similares:

- Será de material plástico de al menos 30 cm. de ancho de color naranja, y debe llevar una inscripción en letras negras de 4 cm. de altura.
- El color y la tinta utilizada no podrá ser removida al manipularse y deberá mantenerse con el pasaje del tiempo.
- Las leyendas a grabarse sobre la cinta deben estar separadas entre sí 10 cm. y encontrarse a lo largo de toda la extensión de la cinta. Las leyendas expresarán en renglones consecutivos: CUIDADO – NO SIGA EXCAVANDO –

– POLIDUCTO ENTERRADO – DAR AVISO ANCAP.

- El material debe ser inerte y no degradable ante todo tipo de suelos.

- La cinta deberá ser sometida a ensayos de tracción, rotura, elongación y desgarro de acuerdo con las siguientes normas:

Resistencia a la tracción y elongación ASTM D 882-88

Resistencia al desgarro ASTM D 1922-89

Los valores mínimos admitidos para que la cinta cumpla con las especificaciones solicitadas por ANCAP serán:

Resistencia a la tracción (kg/mm²)

Longitudinal ----- 1.00

Transversal ----- 1.00

Rotura (kg/mm²)

Longitudinal ----- 2.00

Transversal ----- 2.00

Elongación mínima (%)

Longitudinal ----- 500

Transversal ----- 400

Resistencia al desgarro (Newton)

Longitudinal ----- 20

Transversal ----- 15

- La cinta de advertencia se colocará a mitad de la profundidad de tapada del poliducto. Será continua y en donde se corte se solapará al menos un metro.

Cruces de arroyo o cañada

El cruce de un arroyo o cañada deberá realizarse con proyecto aprobado por la autoridad correspondiente. En caso de existir puentes no se podrán soportar los cruces en la estructura de los mismos, debiendo diseñarse cruces enterrados bajo los cauces o soportar con estructuras adicionales.

Inspección radiográfica (RT) y ultrasónica (UT) de las soldaduras

La inspección radiográfica (RT) y la ultrasónica (UT) de las soldaduras estarán a cargo del Contratista. El 100% de las soldaduras circunferenciales de unión de caños serán radiografiadas, utilizándose los criterios de aceptación de discontinuidades de la API 1104, con el agregado que no serán admitidas en absoluto las siguientes discontinuidades: falta de fusión, falta de penetración, fisuras, bordes sin fundir, overlap

(sobremonta), y mordeduras (socavaduras). El procedimiento radiográfico será escrito por un técnico Nivel III en radiografía industrial, y la ejecución e interpretación de las placas radiográficas serán realizadas por técnicos Nivel I y II en radiografía industrial, todo de acuerdo con normativas internacionales reconocidas (ASNT, ISO, IRAM).

En caso que se utilicen procesos de soldadura semiautomáticos (GMAW, FCAW), los ensayos radiográficos RT deberán ser sustituidos por ensayos ultrasónicos UT a las soldaduras, cuyo procedimiento será escrito por un técnico Nivel III en UT y la ejecución e interpretación serán realizadas por técnicos Nivel II en UT.

En ambos casos (RT y UT) los procedimientos a utilizar serán presentados a ANCAP para su aprobación.

Protección anticorrosiva

Los ductos contarán con un revestimiento de polipropileno extruido tricapa ("primer" epoxídico anticorrosivo, capa intermedia de copolímero adhesivo, y capa exterior de polipropileno protectora de golpes y rayaduras). Los tubos serán revestidos en fábrica, con garantías apropiadas de calidad. La norma a aplicar es la DIN 30678, la cual se complementa con la especificación "Revestimientos tricapa" que se anexa al presente pliego, la que tiene preeminencia sobre la norma DIN antedicha. En sitio sólo se harán, además de las reparaciones necesarias, las protecciones sobre las soldaduras de unión utilizando mantas de material termocontraíble de marca reconocida. Tanto los procedimientos de las reparaciones como las mantas termocontraíbles deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra de ANCAP.

El revestimiento anticorrosivo de los caños se inspeccionará, de acuerdo con lo indicado en la ANSI / ASME B 31.4, con inspección visual y con detector eléctrico de faltas ("electric holiday detector"), inmediatamente antes de ser colocadas en la zanja, y también luego de ser revestida la zona de soldadura de unión entre caños.

El revestimiento anticorrosivo, en las zonas donde el poliducto emerge de la tierra, deberá ser convenientemente resistente a UV. El oferente deberá indicar el sistema de tratamiento de superficie y recubrimiento (pintura) a utilizar en todos los tramos aéreos.

Para el caso del ducto de producto residual, y para el caso de proponerse un sistema de calefacción para arranque del bombeo, se podrá proponer otro esquema de revestimiento reconocido y probado en servicios similares, que deberá ser aprobado por ANCAP antes de la construcción.

Protección catódica

Se instalará un sistema de protección catódica por corrientes impresas que cumpla las siguientes condiciones:

- La protección será diseñada, avalada y verificada, por un especialista con reconocida experiencia en trabajos similares, debiendo presentar las referencias correspondientes.
- Se suministrará memoria técnica justificando el dimensionamiento de los equipos propuestos y las normas sobre las que se basan los cálculos.
- El diseño, construcción y ensayos del sistema de protección catódica y de los revestimientos anticorrosivos cumplirá con la norma NACE RP 0169 "Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems", última edición.
- El rectificador de inyección de corriente se ubicará en Planta de Combustibles Paysandú. Deberá colocarse un poste de medición de potencial en cada extremo del poliducto, y en cada Km. de recorrido (aproximadamente).
- Se suministrarán e instalarán juntas dieléctricas en los extremos del poliducto. En la longitud de ducto entre las juntas dieléctricas y el ingreso del ducto al terreno, no se podrán colocar soportes del ducto aéreo ni ningún tipo de vínculo del ducto a tierra.
- Se realizarán las mediciones de puesta en funcionamiento del sistema, verificando el cumplimiento de los parámetros de diseño.

Al finalizar la obra se proveerá de planos y memoria según obra de toda la instalación de protección catódica incluyendo la información de la ubicación y características de cada uno de sus componentes: ubicación y características de las juntas dieléctricas; ubicación y características de ánodos dispersores; planos de canalizaciones y características de suministro de corriente; marca, modelo, recomendaciones del fabricante de otros componentes, plano general del sistema, etc.

También se proveerá de un manual sobre la operación, parámetros de inicio y mantenimiento del sistema.

Instalación de puentes de medición de Gas Oil y Gasolina

Se deberán suministrar e instalar 2 puentes de medición iguales, a ubicarse uno en zona de atraque de buque para descarga, y el otro en la zona de llegada dentro de la planta La Teja.

El puente de medición debe ser fiscal. La norma de aplicación es la API Manual of Petroleum Measurement Standards, Capítulos 16,17 y 18.

El sistema de medición de caudal debe permitir un rango de medición entre 400 y 1300 m³/h con su correspondiente sistema de comunicación compatible con el existente en ANCAP.

El puente de medición ubicado en zona de atraque de buque deberá contar con sistema de comunicaciones (vía GPRS u otra tecnología) que permita reportar las lecturas en línea a los sistema de ANCAP , y deberá permitir detectar y alarmar cuando la diferencia de medidas entre los medidores de origen y destino supere un porcentaje a especificar, a los efectos de poder tomar acciones inmediatas por posible fuga de producto a lo largo de la traza del poliducto. La ingeniería y el suministro de los equipos y software para esta función de alarma forman parte del alcance de la presente licitación. Los cables, canalizaciones de cables y soportes de canalizaciones se construirán de acuerdo a las especificaciones técnicas de ANCAP para el área Instrumentos.

El puente de medición, en cada posición debe contar con los siguientes elementos:

1. Medidor másico

Un medidor másico (no se aceptará otro tipo de tecnología) con bridas clase 300# que cumpla con los siguientes requerimientos:

- Medidor másico, efecto Coriolis, aprobado para Custody Transfer (OIML R 117).
- Tipo: MICROMOTION 12"
- Rango de presión: 0 a 25 bar
- Presión máxima: 50 bar
- Rango de temperatura: -10 a 60 °C
- Pérdida de carga máxima: 1 bar.
- Display local: en cuarzo líquido, que presentará localmente los valores requeridos
- Error en masa: 0,15 %
- Error en temperatura: 0,1 °C.
- Error en caudal volumétrico: 0,15%.
- Error de presión: 0,75 % a 1 Bar
- El cable de instrumentación estará de acuerdo con la especificación ANCAP INT ET 030 y conectará el transmisor del medidor másico con la sala de control en planta La Teja .

La integración de los datos al Scada la realizará ANCAP.

El contratista será responsable del diseño del sistema de comunicación entre el medidor másico y el Servidor FIX, verificando la atenuación de señal, por lo que se presentará la

ingeniería básica ante la dirección de obra para su aprobación. El suministro de potencia para la alimentación del medidor másico a ubicar en planta La Teja se tomará desde un tablero eléctrico a determinar con ANCAP una vez propuesta la ubicación. Las canalizaciones aéreas hacia el medidor serán ejecutadas con conduit de acero rígido galvanizado interior y exteriormente por inmersión en caliente, con roscas NPT en sus extremos y se sellará con pasta compound. El conduit rígido cumplirá con la norma ANSI C-80.1 y tendrá un espesor mínimo de schedule 40.

-Soportes del sensor: Anti vibración de hormigón armado o de perfiles de acero al carbono.

-Bridas: 12" según ASME-B16.5, clase 300# R.F.

-Rango de caudal de 400 a 1300 m³/h

-Protección anti-explosiva: Clase 1, Grupo D, División 1.

-Indicación local de: caudal volumétrico, másico, temperatura, y densidad.

-Comunicación remota a través de protocolo MODBUS RTU sobre RS 485, certificado.

-Estabilidad de cero: +/- 0,01% o mejor.

El contratista presentará documentación completa del equipo seleccionado para aprobación por ANCAP.

2. Filtro y trampa de aire

Un filtro de tipo canasto construido según ASME VIII División 1 para la misma presión de diseño que el poliducto, con sus correspondientes cañerías y válvulas de purga y venteo. El cuerpo será de acero y el canasto de acero inoxidable 316 L. Este último debe ser extraíble a los efectos de la limpieza. El filtro tendrá instalados manómetros de control a la entrada y a la salida, para medir la presión diferencial estando en operación. Sus extremos serán a bridas. Deberá ser diseñado para trabajar con un caudal de 1300 m³/h. El canasto tendrá una malla de abertura de 2 mm y de alambres de 0,63 mm, apoyada sobre una chapa perforada de acero inoxidable de modo de darle la consistencia necesaria. La chapa perforada contará con agujeros de 1/8" de diámetro y el patrón de agujeros será tal que el área de pasaje sea del 40%. Se suministrará también una malla de 1 mm de abertura para usarse en la puesta en marcha de modo de recoger la suciedad de obra, la que se superpondrá a la malla permanente. Se suministrará un canasto adicional de iguales características para tareas de mantenimiento.

Un recipiente que cumpla la función de trampa de aire construido según ASME VIII División 1 para la misma presión de diseño que el ducto, con sus correspondientes cañerías y válvulas de purga y venteo. Este recipiente debe tener la capacidad de

eliminar cantidades considerables de aire, las cuales son introducidas en las maniobras de conexión/desconexión de manguerotes de descarga de combustible. Se aceptarán recipientes disponibles en el mercado, que cumplen ambas funciones a la vez: filtrar y eliminar aire presente en la línea antes de la entrada al medidor másico.

El contratista presentará la ingeniería de detalle del sistema de filtrado y eliminación de aire para aprobación de ANCAP.

3. Válvulas de alivio de presión

Las válvulas de alivio seleccionadas según API 520 y 521, balanceadas y con fuelle, ubicadas entre cada tramo bloqueado por válvulas en sus extremos a los efectos que no se supere la presión de diseño por calentamiento por radiación solar. Las mismas deben instalarse con sus cañerías y cámaras a efectos que descarguen en un lugar seguro.

4. Línea de bypass

Una línea que permita sacar el medidor másico, la trampa de aire y el filtro de servicio a efectos del mantenimiento y limpieza de dichos elementos sin interrupción del trasiego. Dicha línea debe asegurar que no se produzca el by – pass del medidor con el mismo en servicio, mediante el uso de figuras “8” (spectacle blinds) , precintos o carreteles desmontables.

5. Especificación de cañerías

La cañería deberá ser ASTM A 106 Gr. B, pero puede ser sustituida por API 5L Gr. X 46 ó superior.

6. Diseño de cañerías

Las cañerías y sus elementos deben cumplir la norma ANSI / ASME B 31.3 última edición y la norma API 5L.

Instalación de transferencia de combustibles

En el punto de amarre del buque se montará la instalación de transferencia para ser conectada con las embarcaciones y todo el equipamiento necesario para el amarre y la operación.

La instalación de transferencia deberá ser conforme a la Guía ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals), en sus componentes y permitir la operativa indicada en esa publicación.

Plataformas y escaleras

A efectos de poder operar las válvulas y o acceder a los instrumentos se deberán suministrar e instalar suficientes pasarelas y escaleras, que permitan el acceso rápido a las instalaciones, y su disposición debe seguir los lineamientos de seguridad. Para su diseño se tomará en cuenta la especificación técnica de ANCAP CIV-ET-13. El diseño deberá ser presentado para su aprobación previo a la fabricación.

Especificación de materiales

Los materiales para cañerías deberán cumplir con la especificación ANCAP MET ET 023 clase BA2A, como se ha establecido anteriormente, dentro de esta clase todas las válvulas a instalar serán aptas para una presión nominal de 300 psi.

Es responsabilidad del Contratista la determinación y el suministro de todos los materiales (los cuales deben ser nuevos) necesarios para realizar la instalación descrita en este Pliego y sus Anexos.

En la oferta se indicará la fábrica que suministra los materiales así como el país de origen.

No se podrán utilizar accesorios roscados salvo en el extremo de la conexión ultima con el manómetro.

Bridas

Las bridas serán W.N.R.F. (welding neck raised face) clase 300#.

Válvulas

Las válvulas no es necesario que sean para emisiones fugitivas, ni es necesario que cumplan con requerimientos NACE.

Válvulas esféricas según API 608, ANSI B 16.34 y FIRE SAFE API 607 4ta Ed. de las siguientes características:

La válvula deberá tener el cuño API o en su defecto el fabricante presentará certificado vigente de API autorizándolo a fabricar según norma API 600.

Las válvulas montadas entre trampas de chanchos serán de pasaje total (full bore) de manera de evitar atascos en los diferentes chanchos a lanzar por dichas válvulas .

Requerimientos de válvulas:

Tipo de válvula: Esférica

Estarán en un todo de acuerdo con la norma ANSI B16.34, cumplirán además con la norma API 608 y API 607 respecto al comportamiento en condiciones de fuego.

Diámetros nominales: hasta 1½"

<i>Cuerpo:</i>	ASTM A 105
<i>Vástago:</i>	AISI 316
<i>Asiento:</i>	Teflón reforzado
<i>Esfera:</i>	AISI 316
<i>Palanca:</i>	AISI 316
<i>Empaquetadura:</i>	Teflón reforzado
<i>Extremos:</i>	S.W.
<i>Serie:</i>	800psi

Diámetros nominales: desde 2"

<i>Cuerpo:</i>	ASTM A 216 Gr WCB / 351 CF8M
<i>Tapón porta asiento:</i>	AISI 316
<i>Esfera:</i>	AISI 316
<i>Asiento:</i>	Teflón reforzado
<i>Vástago:</i>	AISI 420
<i>Junta de vástago:</i>	Teflón reforzado
<i>Operado:</i>	Manual (1)
<i>Extremos:</i>	Bridados R.F. Según ANSI B16.5
<i>Serie:</i>	300 psi

(1) Para válvulas de más de 4" de diámetro la operación deberá ser con mecanismo reductor.

Tipo de válvula: Retención

Diámetros nominales: desde 2"

<i>Cuerpo:</i>	ASTM A 216 Gr WCB
<i>Obturador:</i>	ASTM A 216 Gr WCB C/A 182 Gr F6
<i>Tapa:</i>	Abulonada, ASTM A 216 Gr WCB
<i>Asiento:</i>	Renovable, ASTM A 216 Gr WCB C/A 182 Gr F6
<i>Tipo:</i>	Clapeta
<i>Operación:</i>	Horizontal
<i>Extremos:</i>	Bridados R.F. Según ANSI B16.5
<i>Serie:</i>	300psi
<i>Trim:</i>	10

Tipo de válvula: Seguridad / Alivio térmico de presión

Estarán en un todo de acuerdo con API RP 520

<i>Tipo de asiento:</i>	Tobera larga
<i>Tipo de diseño:</i>	Alivio con fuelle y balanceada
<i>Cabezal:</i>	Cerrados
<i>Cuerpo:</i>	Acero al carbono
<i>Diámetro entrada:</i>	¾"
<i>Diámetro salida:</i>	1"
<i>Extremos:</i>	Bridados
<i>Resorte:</i>	Acero aleado
<i>Fuelle:</i>	AISI 316L
<i>Tornillo de bloqueo del vástago:</i>	Si
<i>Presión de apertura:</i>	19 bar
<i>Contrapresión (Back pressure):</i>	0 bar
<i>Diámetro del orificio:</i>	0,06in ²
