


<b>Número de Documento</b> PROY-NRF-178-PEMEX-2006	 <b>COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS</b>
<b>29 - Agosto - 2006</b>	
<b>PAGINA 1 DE 36</b>	<b>SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN</b>

# TRAMPAS DE DIABLOS EN PLATAFORMAS MARINAS

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

## **HOJA DE APROBACIÓN**

**ELABORA:**

**ING. LUIS ORTIZ HERNÁNDEZ**

COORDINADOR DEL GRUPO DE TRABAJO

**PROPONE:**

**ING. JESÚS HERNÁNDEZ SAN JUAN**

VICEPRESIDENTE DEL SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN  
DE PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN

**APRUEBA:**

**ING. VÍCTOR RAGASOL BARBEY**

PRESIDENTE SUPLENTE DEL COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE  
PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

**CONTENIDO**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
0. INTRODUCCIÓN .....	6
1. OBJETIVO .....	6
2. ALCANCE .....	7
3. CAMPO DE APLICACIÓN .....	7
4. ACTUALIZACIÓN .....	7
5. REFERENCIAS .....	8
6. DEFINICIONES .....	9
7. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS .....	10
8. DESARROLLO .....	11
8.1 Consideraciones Generales .....	11
8.2 Diseño .....	11
8.2.1 Bases de usuario .....	11
8.2.1.1 Bases de diseño .....	11
8.2.1.2 Categoría de seguridad y servicio .....	12
8.2.1.3 Presión interna .....	12
8.2.1.4 Espesor mínimo requerido .....	12
8.2.1.5 Espesor de diseño .....	12
8.2.1.6 Tolerancia por corrosión .....	12
8.2.1.7 Tolerancia por fabricación .....	12
8.2.2 Consideraciones del diseño conceptual .....	12
8.2.2.1 Componentes del paquete de trampa de diablos .....	12
8.2.2.2 Dimensiones del equipo .....	13
8.2.2.3 Áreas Requeridas .....	14
8.2.3 Consideraciones adicionales .....	14

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
8.2.3.1	14
8.2.3.2	15
8.2.3.3	15
8.2.3.4	15
8.2.3.5	15
8.2.3.6	15
8.2.3.7	15
8.2.3.8	16
8.2.3.8.1	16
8.2.3.8.2	16
8.2.3.8.3	17
8.2.4	17
8.2.4.1	17
8.2.4.2	17
8.2.4.3	18
8.2.4.4	18
8.2.4.5	19
8.2.4.6	19
8.2.4.7	19
8.2.4.7.1	19
8.2.4.7.2	19
8.2.4.7.3	19
8.2.4.7.4	20
8.2.4.7.5	20
8.2.4.8	20

<b>CAPÍTULO</b>	<b>PÁGINA</b>
8.2.5 Documentación entregable del proyecto .....	21
<b>8.3 Construcción</b> .....	<b>21</b>
8.3.1 Barril y tuberías.....	21
8.3.2 Tapa.....	21
8.3.3 Soldadura.....	21
8.3.4 Protección anticorrosiva .....	22
8.3.5 Placa de identificación .....	22
8.3.6 Documentación entregable.....	23
<b>8.4 Pruebas</b> .....	<b>23</b>
8.4.1 Prueba de válvulas .....	23
8.4.2 Prueba hidrostática del equipo paquete .....	23
8.4.3 Documentación y registros entregables .....	23
<b>8.5 Instalación</b> .....	<b>24</b>
<b>8.6 Garantía</b> .....	<b>24</b>
<b>9. RESPONSABILIDADES</b> .....	<b>24</b>
9.1 Petróleos Mexicanos, organismos subsidiarios y empresas filiales.....	24
9.2 Subcomité técnico de normalización de Pemex Exploración y Producción.....	25
9.3 Contratistas y prestadores de servicios.....	25
<b>10. CONCORDANCIA CON NORMAS MEXICANAS O INTERNACIONALES</b> .....	<b>25</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>25</b>
<b>12. ANEXOS</b> .....	<b>29</b>
12.1 Arreglo de trampa de diablos.....	29
12.2 Dimensiones principales del paquete de trampas de diablos .....	30
12.3 Hoja de datos de trampa de diablos .....	34

 <b>PEMEX</b> <b>Comité de Normalización de</b> <b>Petróleos Mexicanos y</b> <b>Organismos Subsidiarios</b>	<b>TRAMPAS DE DIABLOS EN</b> <b>PLATAFORMAS MARINAS</b>	<b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b>  <b>Rev.: 0</b>  <b>Página 6 de 36</b>
---	--	---

## 0. INTRODUCCIÓN

Dentro de las principales actividades que se llevan a cabo en Pemex Exploración y Producción (PEP), se encuentra el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones para extracción, recolección, procesamiento primario, almacenamiento, medición y transporte de hidrocarburos, así como la adquisición de materiales y equipos requeridos, para cumplir con eficiencia y eficacia los objetivos de la empresa. En vista de lo anterior, es necesaria la participación de las diversas disciplinas de ingeniería, lo que involucra diferencia de criterios.

En la actualidad PEP tiene una importante infraestructura costa afuera en donde hay plataformas marinas de perforación, producción, enlace y compresión, así como una gran red de ductos submarinos distribuidos principalmente en la Sonda de Campeche del Golfo de México para el transporte de hidrocarburos.

Las trampas de diablos, ya sea lanzador, receptor o lanzador/receptor (dual), son equipos que se utilizan para correr diablos con el fin de dar mantenimiento o inspeccionar ductos de transporte de hidrocarburos. El propósito de esta norma es uniformizar los criterios de diseño de las trampas de diablos, optimizar el área y arreglos de tubería en instalaciones marinas de PEP, además de contribuir a incrementar la eficiencia en el transporte de hidrocarburos y seguridad en los ductos submarinos en condiciones de operación normal. Esta norma no es un manual de diseño, por lo que no se debe prescindir de la participación de ingenieros y/o especialistas que apliquen su criterio en las etapas de diseño, adquisición, fabricación y pruebas involucradas con estos equipos. Es conveniente aclarar que no se describen de manera específica todos los detalles del diseño, construcción, pruebas e instalación que se pueden presentar, por lo que las situaciones particulares deben ser analizadas y resueltas por el grupo de ingeniería responsable del proyecto.

Este documento normativo se realizó en atención y cumplimiento a:

- La Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento.
- La Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y su Reglamento.
- Las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas.
- Guía para la emisión de Normas de Referencia de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.
- Políticas, bases y lineamientos en materia de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, para Petróleos Mexicanos, sus Organismos subsidiarios y Empresas filiales.

Participaron en su elaboración: Organismos Subsidiarios de Petróleos Mexicanos, Instituciones y consultores técnicos extranjeros que se indican a continuación:

- Pemex Exploración y Producción (PEP).
- Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.
- Productos Especiales de Alta Calidad, S.A. de C.V.
- Global Offshore México, S. de R.L. de C.V.
- Supervisión y Desarrollo de Proyectos Marinos, S.A. de C.V.
- Tuboscope México, S.A. de C.V.

## 1. OBJETIVO

Establecer los requerimientos técnicos y criterios que debe cumplir el contratista en el diseño, materiales, fabricación, inspección y pruebas de trampas de diablos para plataformas marinas.

 <b>PEMEX</b> <b>Comité de Normalización de</b> <b>Petróleos Mexicanos y</b> <b>Organismos Subsidiarios</b>	<b>TRAMPAS DE DIABLOS EN</b> <b>PLATAFORMAS MARINAS</b>	<b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b>  <b>Rev.: 0</b> <b>Página 7 de 36</b>
---	--	---

## 2. ALCANCE

Esta norma establece los requisitos técnicos de diseño, materiales, construcción, pruebas e instalación para trampas de diablos instrumentados (lanzador, receptor y lanzador-receptor dual) completamente armadas como una unidad completa, incluye: tuberías, válvulas, accesorios, dispositivos e instrumentación, montados en patín estructural para la adecuada operación y mantenimiento de ductos submarinos de transporte de hidrocarburos. Además deben tener las dimensiones necesarias para operar y correr el diablo instrumentado de menor longitud disponible en el mercado, de acuerdo con el diámetro de la línea submarina conectada a la trampa de diablos.

Las dimensiones establecidas en esta norma de referencia para las trampas de envío y recibo de diablos, aplican para ductos a ser instalados en plataformas nuevas y en plataformas existentes.

Cuando no sea factible cumplir con estas dimensiones en plataformas existentes, queda a criterio del diseñador elaborar la propuesta para la aprobación del área usuaria.

## 3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma de referencia es de aplicación general y observancia obligatoria en la contratación de los servicios objeto de la misma, que lleven a cabo los centros de trabajo de Pemex Exploración y Producción. Por lo que, debe ser incluida en los procedimientos de contratación: licitación pública, invitación a cuando menos tres personas, o adjudicación directa, como parte de los requisitos que debe cumplir el proveedor, contratista o licitante.

## 4. ACTUALIZACIÓN

Esta norma se debe revisar y en su caso modificar al menos cada 5 años o antes si las sugerencias y recomendaciones de cambio lo requieren.

Las sugerencias para la revisión y actualización de esta norma, deben enviarse al Secretario del Subcomité Técnico de Normalización de PEP, quien debe programar y realizar la actualización de acuerdo a la procedencia de las mismas y en su caso, inscribirla dentro del Programa Anual de Normalización de Petróleos Mexicanos, a través del Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

Las propuestas y sugerencias de cambio deben elaborarse en el formato CNPMOS-001-A01 y dirigirse por escrito a:

Pemex Exploración y Producción.

Coordinación de Normalización.

Bahía de Ballenas 5, Edificio "D", PB., entrada por Bahía del Espíritu Santo s/n.

Col. Verónica Anzures, México D. F., C. P. 11 300

Teléfono directo: 1944-9286

Conmutador: 1944-2500 extensión 380-80, Fax: 3-26-54

Correo Electrónico: [mpachecop@pep.pemex.com](mailto:mpachecop@pep.pemex.com)

## 5. REFERENCIAS

- 5.1 **NOM-093-SCFI-1994** - Válvulas de relevo de presión (seguridad, seguridad-alivio, alivio) operadas por resorte y piloto; fabricadas de acero y bronce.
- 5.2 **ISO 14313:1999** - Petroleum and natural gas industries - Pipeline transportation systems -Pipeline valves. (Industrias del petróleo y gas natural - Sistemas de transporte en ductos- Válvulas para ductos).
- 5.3 **NACE MR0175/ISO 15156:2001** - Petroleum and natural gas industries-Materials for use in H<sub>2</sub>S-Containing environments in oil and gas production - Part 1 TC 1-2001: General principles for selection of cracking-resistant materials - Part 2 TC 1-2003: Cracking-resistant carbon and low alloy steels, and the use of cast irons - Part 3 TC 2-2003: Cracking-resistant CRAs (corrosion-resistant alloys) and other alloys. (Industrias del petróleo y gas natural – materiales para uso en ambientes que contienen H<sub>2</sub>S en la producción de gas y crudo – Parte 1 TC 1-2001: Principios generales para la selección de materiales resistentes al agrietamiento; Parte 2 TC 1-2003: Acero al carbono y de baja aleación resistentes al agrietamiento y el uso de fundiciones de hierro; Parte 3 TC 2-2003: Aleaciones resistentes al agrietamiento (ARA) y otras aleaciones).
- 5.4 **NRF-001-PEMEX-2000** - Tubería de acero para recolección y transporte de hidrocarburos amargos.
- 5.5 **NRF-002-PEMEX-2001** - Tubería de acero para recolección y transporte de hidrocarburos no amargos.
- 5.6 **NRF-013-PEMEX-2005** - Diseño de líneas submarinas en el Golfo de México.
- 5.7 **NRF-020-PEMEX-2005** - Calificación y certificación de soldadores y soldadura.
- 5.8 **NRF-028 PEMEX-2004** - Diseño y construcción de recipientes a presión.
- 5.9 **NRF-031-PEMEX-2003** - Sistemas de Desfogues y Quemadores en Instalaciones de Pemex Exploración y Producción.
- 5.10 **NRF-032-PEMEX-2005** - Sistemas de tubería en plantas industriales- Diseño y especificación de materiales.
- 5.11 **NRF-036-PEMEX-2003** - Clasificación de áreas peligrosas y selección de equipo eléctrico.
- 5.12 **NRF-046-PEMEX-2003** - Protocolos de Comunicación en Sistemas Digitales de Monitoreo y Control.
- 5.13 **NRF-053-PEMEX-2005** – Sistemas de protección anticorrosiva a base de recubrimientos para instalaciones superficiales.
- 5.14 **NRF-096-PEMEX-2004** - Conexiones y accesorios para ductos de recolección y transporte de hidrocarburos.
- 5.15 **NRF-148-PEMEX-2005** - Instrumentos para Medición de Temperatura.
- 5.16 **NRF-150-PEMEX-2005** - Pruebas hidrostáticas de tuberías y equipos.

## 6. DEFINICIONES

Para los fines de esta norma, así como para las actividades relacionadas con normatividad, aplican las definiciones siguientes:

- 6.1 Anomalía.** Condición no deseable en el cuerpo de la tubería, sus accesorios o en el medio circundante.
- 6.2 Bases de Diseño.** Información requerida para el desarrollo del proyecto.
- 6.3 Bases de Usuario.** Información proporcionada por el área interesada en el desarrollo del proyecto y construcción, relacionada con las necesidades y características que debe cumplir el sistema.
- 6.4 Conexiones.** Aditamentos que sirven para unir o conectar tubería, tales como: tes, bridas, reducciones, codos, "thredolets", "weldolets", "sockolets", etc.
- 6.5 Diablo.** Dispositivo mecánico y articulado que se transporta en el interior del ducto por medio de un gradiente hidráulico para realizar funciones de limpieza o inspección a lo largo de la trayectoria del mismo.
- 6.6 Diablo de limpieza.** Dispositivo mecánico equipado con aditamentos para limpieza y remoción de sedimentos y depósitos de impurezas semisólidas adheridas a la superficie interior del ducto.
- 6.7 Diablo Instrumentado.** Vehículo o dispositivo inteligente ultrasónico o de flujo magnético usado para la inspección interna de un ducto, el cuál contiene detectores, electrónica, y registros o funciones de salida integral al sistema. Se dividen en dos tipos: (a) diablos de calibración, los cuales miden la geometría de la tubería, y (b) diablos de inspección en línea que utilizan técnicas de prueba no destructivas para inspección de la pared del ducto por corrosión, grietas u otros tipos de anomalías.
- 6.8 Ducto ascendente.** Elemento del ducto marino que comprende tramo vertical sumergido, zona de mareas, tramo vertical atmosférico, cuello de ganso y trampa de diablos o conexión con tubería de proceso.
- 6.9 Esfuerzo.** Relación entre la fuerza aplicada y el área de aplicación. Se expresa en kPa (lb/pulg<sup>2</sup>).
- 6.10 Esfuerzo último de tensión mínimo especificado (SMTS).** Resistencia última a la tensión indicada por las especificaciones del fabricante de la tubería, en kPa (lb/pulg<sup>2</sup>).
- 6.11 Flujo Magnético.** Cantidad de flujo magnético producido por un circuito.
- 6.12 Presión de diseño.** Presión interna a la que se diseña el ducto y es igual a 1.1 veces la presión máxima de operación.
- 6.13 Presión de operación máxima (POM).** Presión máxima a la que se espera que un ducto sea sometido durante su operación.
- 6.14 Presión Interna (Pi).** Presión generada en las paredes internas de la tubería por efecto del fluido transportado.
- 6.15 Soporte.** Elemento que soporta tanto cargas estáticas como dinámicas provenientes de la tubería y equipos a los cuales se encuentra asociado.
- 6.16 Temperatura de Diseño.** Temperatura esperada en el ducto, bajo condiciones de operación máxima extraordinaria y que puede ser igual o mayor a la temperatura de operación.

- 6.17 Temperatura de Operación.** Temperatura máxima del ducto en condiciones normales de operación.
- 6.18 Trampa de diablos.** Equipo utilizado para fines de envío o recibo de diablos instrumentados de inspección o diablos de limpieza interna del ducto.
- 6.19 Tubería.** Conducto formado por tubos, válvulas, conexiones y accesorios instalados para conducir fluidos.
- 6.20 Tubería principal.** Conformada por carrete, válvula de bloqueo hasta la te de flujo, la cual se interconecta sobre cubierta con el ducto ascendente para la entrada o salida del diablo.
- 6.21 Tuberías de servicios.** Tuberías auxiliares asociadas con la trampa de diablos incluyendo drenaje a presión, drenaje abierto, desfogue y venteo.
- 6.22 Ultrasonido.** Método de inspección no destructiva para emitir y obtener señales por medio de ondas sónicas de baja intensidad y alta frecuencia.
- 6.23 Válvula de relevo de presión.** Dispositivo automático que esta diseñado para abrir a una presión predeterminada y volver a cerrar, previniendo con ello la descarga adicional de flujo, una vez de que las condiciones de operación han sido restablecidas.
- 6.24 Resistencia a la cadencia.** Limite de Cadencia especificado en los códigos aplicables para el material requerido a la temperatura de diseño en kPa (lb/pulg<sup>2</sup>)

## 7. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.

<b>A</b>	Área de la sección transversal del tubo, en mm <sup>2</sup> (pulg <sup>2</sup> ).
<b>API</b>	American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo).
<b>ASME</b>	American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).
<b>ASNT</b>	American Society For Non Destructive Testing (Sociedad Americana para Pruebas No Destructivas).
<b>CSS</b>	Categoría de seguridad y servicio
<b>DN</b>	Diámetro nominal.
<b>IMCA</b>	Instituto Mexicano del Concreto y el Acero
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Estandarización).
<b>f<sub>Pb</sub></b>	Factor para diseño por presión interna
<b>lb</b>	libras
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana
<b>NMX</b>	Norma Mexicana
<b>NPS</b>	Diámetro nominal de la tubería (Nominal Pipe Size).
<b>NRF</b>	Norma de Referencia
<b>kPa</b>	kilo Pascal
<b>P<sub>i</sub></b>	Capacidad permisible por presión interna, en kPa (lb/pulg <sup>2</sup> ).
<b>P<sub>int</sub></b>	Presión interna de diseño, en kPa (lb/pulg <sup>2</sup> ).
<b>P<sub>OM</sub></b>	Presión de operación máxima manométrica, en kPa (lb/pulg <sup>2</sup> ).
<b>PEP</b>	Pemex Exploración y Producción
<b>PEMEX</b>	Petróleos Mexicanos
<b>PN</b>	Presión nominal (Nominal pressure).
<b>pulg</b>	Pulgadas
<b>t</b>	Espesor de pared de diseño por presión interna, en mm (pulg).
<b>t<sub>c</sub></b>	Tolerancia del espesor por corrosión, en mm (pulg).

<b>t<sub>r</sub></b>	Espesor mínimo requerido por presión interna, en mm (pulg).
<b>t<sub>com</sub></b>	Espesor comercial, en mm (pulg).
<b>t<sub>fab</sub></b>	Tolerancia del espesor por fabricación, en mm (pulg).
<b>VCD</b>	Volts de Corriente Directa

## **8. DESARROLLO.**

### **8.1 Consideraciones Generales.**

Las trampas de diablos que se instalen en las plataformas marinas, se deben diseñar para que se pueda realizar una inspección interior del ducto con diablo instrumentado y deben estar completamente integradas y montadas en un patín estructural con todos los componentes necesarios para una operación funcional y segura de la línea submarina.

### **8.2 Diseño.**

Este apartado establece los requisitos para el diseño de las trampas de diablos asociadas a los ductos submarinos como un equipo paquete, considerando las condiciones y filosofía de operación del sistema de transporte, los requerimientos particulares, la ubicación y orientación de la instalación costa afuera, los cuales se detallan a continuación:

#### **8.2.1 Bases de usuario.**

El contratista debe solicitar a PEMEX las Bases de Usuario mismas que deben contener la siguiente información:

- a) Nombre y descripción de la obra.
- b) Localización de la instalación.
- c) Condiciones de operación (flujo, presión y temperatura).
- d) Características físicas y composición del fluido a transportar, incluyendo el contenido de agua, PH de la fase de agua, concentración de cloruro, H<sub>2</sub>S.
- e) Información sobre las instalaciones involucradas.
- f) Diagrama de localización de equipos.
- g) Condiciones ambientales.
- h) Área disponible para localización de equipo.
- i) Características del ducto (diámetro, material y espesor).
- j) Disponibilidad de servicios auxiliares.
- k) Contenido de sólidos abrasivos

#### **8.2.1.1 Bases de diseño.**

El diseñador debe elaborar las bases de diseño de la trampa de diablos (lanzador, receptor y lanzador-receptor dual), las cuales deben contener como mínimo lo siguiente:

- a) Generalidades.
- b) Condiciones de operación (flujo, presión y temperatura).
- c) Características físicas y composición del fluido a transportar.
- d) Filosofía de operación.
- e) Información de bases de usuario.
- f) Normas y especificaciones a utilizar en el proyecto.

 <b>PEMEX</b> <b>Comité de Normalización de</b> <b>Petróleos Mexicanos y</b> <b>Organismos Subsidiarios</b>	<b>TRAMPAS DE DIABLOS EN</b> <b>PLATAFORMAS MARINAS</b>	<b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b>  <b>Rev.: 0</b>  <b>Página 12 de 36</b>
---	--	--

Esta información la debe aprobar el representante de PEMEX para proceder con las siguientes etapas del proyecto: adquisición, fabricación, instalación y pruebas.

#### **8.2.1.2 Categoría de seguridad y servicio.**

En principio, se debe determinar la categoría de seguridad y servicio (CSS) de la trampa de diablos con base a los numerales 8.1.2, 8.1.2.1, 8.1.2.2 y 8.1.2.3 de la NRF-013-PEMEX-2005, considerando que la trampa forma parte del ducto ascendente (Zona B).

#### **8.2.1.3 Presión interna.**

La tubería y los componentes de la trampa de diablos que manejen líquido y gas se deben diseñar para una presión interna de diseño ( $P_{int}$ ) de acuerdo a los numeral 8.1.3.1 de la NRF-013-PEMEX-2005.

#### **8.2.1.4 Espesor mínimo requerido.**

El espesor mínimo requerido por presión interna ( $t_p$ ) para soportar los esfuerzos producidos por presión interna se debe determinar conforme a lo establecido en el numeral 8.1.3.1.1 de la NRF-013-PEMEX-2005.

#### **8.2.1.5 Espesor de diseño.**

El espesor de diseño ( $t$ ) por presión interna para el barril y tubería principal de la trampa se debe calcular de acuerdo al numeral 8.1.3.1.1.1 de la NRF-013-PEMEX-2005.

#### **8.2.1.6 Tolerancia por corrosión.**

La tolerancia a la corrosión debe ser de acuerdo a lo indicado en el numeral 8.1.3.1.1.2 de la NRF-013-PEMEX-2005.

#### **8.2.1.7 Tolerancia por fabricación.**

La tolerancia en el espesor por fabricación se debe obtener como se indica en el numeral 8.1.3.1.1.3 de la NRF-013-PEMEX-2005.

### **8.2.2 Consideraciones del diseño conceptual.**

#### **8.2.2.1 Componentes del paquete de trampa de diablos.**

Las trampas para diablo instrumentado (lanzador, receptor o lanzador-receptor dual) deben estar completamente armadas como una unidad completa, incluyendo: tuberías, válvulas, accesorios, instrumentación y dispositivos necesarios para una operación funcional, montadas en patín estructural.

Los componentes principales que integran el equipo paquete son:

- a) Barril para manejar diablo instrumentado, incluyendo tapa abisagrada y reducción para su interconexión.
- b) Válvula de bloqueo del barril, de bola con extremos bridados.
- c) Válvula de bloqueo de la línea principal (proceso), de bola con extremos bridados.
- d) Válvula de la línea de pateo o desvío, de bola con extremos bridados.
- e) Válvula de relevo de presión de acero al carbono, tipo balanceada o convencional según se requiera.

- f) Válvulas de bloqueo y venteo de la válvula de relevo de presión.
- g) Válvula de drenaje de bola.
- h) Válvula de venteo de bola.
- i) "T" recta especial de flujo axial para el paso del diablo instrumentado.
- j) Codos de radio largo.
- k) Conexiones, accesorios y bridas.
- l) Instrumentación (manómetro, transmisor de presión, transmisor de temperatura y termómetro bimetálico con termopozo).
- m) Indicador de paso de diablos.
- n) Patín estructural, incluyendo sistema de izaje en una sola pieza, y soportes para la instalación completa de la trampa de diablos y accesorios.
- o) Charola de recolección de drenajes.
- p) Toda la tubería de interconexión, con soportes para la trampa completa hasta los puntos de interconexión en el límite del paquete, como se indique en las hojas de datos de la ingeniería básica del equipo.

En la Figura 1 del Anexo 12.1 de este documento, se presentan los esquemas de arreglos típicos de trampas de diablos en instalaciones costa afuera, donde se indican claramente los componentes y los límites del paquete los cuales son; del extremo de la te especial de flujo para interconexión sobre cubierta a la línea principal (recepción o lanzamiento), hasta el extremo de la línea de recibo o envío para interconexión sobre cubierta a la línea de proceso (hacia proceso o de proceso). En cuanto a líneas de servicios auxiliares, el límite del paquete debe ser la cara exterior de la brida de la válvula para interconexión de línea dren del barril y la cara del extremo exterior de la válvula para interconexión a desfogue de la descarga de la válvula de relevo de presión.

En el caso particular del lanzador-receptor dual para el diseño del barril, la reducción y el indicador de paso de diablos se deben considerar los requerimientos necesarios para que el equipo lleve a cabo una operación funcional de tipo dual, es decir el lanzamiento y recepción de diablos instrumentados.

#### **8.2.2.2 Dimensiones del equipo.**

En el caso de plataformas costa afuera el diámetro y la longitud de los componentes de los lanzadores y receptores, deben cumplir con lo indicado en la Tabla 3 de este documento.

En términos generales, para tubería principal de DN 400 a DN 900 (NPS 16 a NPS 36), la longitud total del patín para las trampas receptoras de diablos debe ser ligeramente mayor que para las trampas lanzadoras de diablos, debido principalmente a que el carrete de tubería localizado entre la reducción y la válvula de bloqueo al barril es en promedio 2,3 veces mayor para una trampa receptor de diablos.

Concepto	Dimensiones requeridas		
	Lanzador y Receptor		
	DN ( NPS) de la línea principal		
Diámetro del barril	150 a 300 (6 a 12)	350 a 500 (14 a 20)	600 a 900 (24 a 36)
	50 (2) (Nota 3)	100 (4) (Nota 3)	150 (6) (Nota 3)
Longitud del barril	(Nota 1)		
Diámetro de la línea de pateo/desvío	1/4 - 1/3 (Nota 4)	1/3 (Nota 4)	1/3 (Nota 4)
Diámetro de la línea de purga/venteo	1/6 (Notas 2 y 4)		
Diámetro de la línea de drenado	50 (2) mínimo (Nota 2)	100 (4) mínimo (Nota 2)	

**Notas:**

- (1). De acuerdo a Tabla 4, o 5 correspondiente del Anexo 12.2 de este documento.
- (2). El diámetro definitivo esta en función del volumen de fluido a desalojar y tiempo requerido de la operación.
- (3). DN (NPS) mayor que el diámetro de la línea principal.
- (4). Veces el diámetro de la línea principal.

**Tabla 3. Dimensiones y longitudes de componentes de trampa de diablo para servicio de gas o líquido.**

**8.2.2.3 Áreas requeridas.**

En las figuras 2 y 3 del Anexo 12.2 de este documento se muestran los arreglos en planta y elevación de las trampas lanzador y receptor de diablos, respectivamente, para instalación costa afuera. En estas se indican las letras y las dimensiones y área correspondiente que deben cumplir dichas trampas.


Las Tablas 4 y 5 del mismo Anexo 12.2 de este documento, indican las dimensiones necesarias (máximas requeridas) de cada una de las letras de las figuras 2 y 3 referidas de este documento, las cuales están de acuerdo al diámetro del ducto de transporte, rango P-T y tipo de operación, para uso en servicio de crudo y gas.

**8.2.3 Consideraciones adicionales.**

**8.2.3.1 Criterios de localización y orientación.**

El arreglo y localización de las trampas de diablos deben cumplir con los criterios siguientes:

- a) Las dimensiones y áreas máximas requeridas del equipo paquete, no deben ser mayores a las indicadas en el Anexo 12.2 de este documento.
- b) La tapa del barril debe estar orientada hacia afuera de la plataforma sin que haya interferencia con equipos en esa trayectoria hacia el exterior, de manera que se minimicen y/o eliminen riesgos operativos.
- c) La ubicación de la trampa de diablos sobre la cubierta de la plataforma debe estar lo más cercana posible a la pierna de subida o bajada del ducto ascendente asociado.
- d) En donde se va a instalar la trampa se debe considerar un área para maniobras con dimensiones mínimas (equivalentes a la longitud del barril por el ancho del patín estructural), para el libre ingreso o retiro del diablo instrumentado.

 <b>Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios</b>	<b>TRAMPAS DE DIABLOS EN PLATAFORMAS MARINAS</b>	<b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b>  <b>Rev.: 0</b> <b>Página 15 de 36</b>
--	--	--

#### **8.2.3.2 Barril.**

El diámetro interior del barril de la trampa debe tener un tamaño mayor que el ducto de transporte al que se interconecta, para facilitar la entrada y la salida de herramientas de inspección y de limpieza.

La trampa se debe diseñar para manejar diablos instrumentados de longitud acorde a las dimensiones del barril mostradas en las figuras 2 y 3 del anexo 12.2. La longitud del barril entre la tapa y la reducción debe estar de acuerdo con las tablas 4 y 5 del Anexo 12.2 de este documento.

#### **8.2.3.3 Tapa.**

La tapa del barril se debe diseñar de acuerdo a los numerales 8.2, 8.3 y 8.4 de la NRF-028-PEMEX-2004 y complementarse con el párrafo UG-35 de la parte UG de la Subsección A del código ASME Sección VIII División 1, o equivalente, debiendo ser de instalación horizontal, abisagrada de apertura/cierre rápido, doble pasador y ensamble con sello circular para un rango de presión y temperatura de acuerdo con el código, además se debe proveer el mecanismo necesario para cierre seguro. Además, debe contar con un dispositivo de seguridad de alivio de presión para evitar su apertura mientras se encuentra presurizada la trampa.

#### **8.2.3.4 Tuberías de servicios.**

Cuando sea requerido, en la hoja de datos de ingeniería, que el diseño de las tuberías de servicios auxiliares fuera del límite de la trampa se deba realizar según el código ASME B31.3-2004, o equivalente, la tubería auxiliar de las trampas de diablos debe cumplir con los numerales 8.1.2.11.1.1 y 8.1.2.11.1.2 de la NRF-032-PEMEX-2005.

Las preparaciones para las interconexiones sobre cubierta fuera del límite del patín, con las tuberías de servicios auxiliares y en el caso de requerir la trampa con charola de recolección de drenaje abierto, deben terminar con brida.

#### **8.2.3.5 Accesorios.**

La trampa debe ser completamente drenada sin el uso de métodos manuales, además la trampa debe contar con una charola recolectora de derrames, la cual debe ser de una longitud tal que rebasa la tapa de la cubeta, una vez abierta. La charola de derrame debe estar provista de una preparación para posteriormente ser integrada a la red de drenajes abiertos.

El diseño y capacidad de retención de la charola de drenaje se debe dimensionar de acuerdo a las dimensiones de la trampa y al producto manejado.

#### **8.2.3.6 Válvula de relevo de presión.**

Los criterios básicos de diseño de la válvula de relevo de presión de la trampa de diablo deben cumplir con el numeral 8.2.5 de la NRF-031-PEMEX-2003 y se debe calcular por expansión térmica, fabricada en acero al carbono, boquilla completa y bonete cerrado con conexiones bridadas.

#### **8.2.3.7 Instrumentos.**

En el diseño se deben incluir los detectores de paso de diablos de inspección y limpieza e indicadores de presión (manómetros) en todos los lanzadores y receptores de diablos.

El detector de diablo se debe localizar entre la reducción y la válvula de bloqueo del barril si se trata de un receptor y entre la válvula de bloqueo del barril y la "T" de flujo especial para un lanzador de diablos.

El indicador de presión localizado en el barril de la trampa se debe orientar de manera que sea visible para el personal que opera la tapa del barril. Por cuestión de seguridad, maniobras y operación de corrida de diablos se debe instalar un indicador de presión adicional, en el carrete de tubería entre la válvula de bloqueo del barril y la reducción/expansión en las trampas de diablos (lanzador, receptor y lanzador/receptor dual).

Cuando se requiera el indicador local de temperatura se debe instalar en la línea de proceso.

Los transmisores de presión y temperatura locales se deben instalar en la línea de proceso.

La selección del rango de medida de los transmisores locales se debe elegir de tal forma que la medición normal de operación esté en el segundo tercio del rango calibrado.

### **8.2.3.8 Patín estructural.**

La trampa de diablos se debe montar horizontalmente en un patín estructural diseñado para soportar las cargas por izaje y peso propio.

El patín de la trampa debe transmitir las cargas al sistema de piso de la plataforma, así como también, permitir que el equipo sea izado y transportado como una sola pieza.

Se debe especificar en los planos de ingeniería, cuales de los soportes de la trampa serán fijos y cuales serán guiados, y en caso de ser guiados, no se aceptan abrazaderas tipo U con neopreno.

El patín estructural debe contar con accesos y plataformas para operación y mantenimiento de las válvulas.

#### **8.2.3.8.1 Cargas de diseño.**

El patín se debe diseñar para la condición o combinación de cargas siguientes que generen el máximo esfuerzo en cada uno de sus componentes:

- a) Prueba Hidrostática; peso del patín y accesorios, más el peso de tubería y válvulas, más el peso del líquido de prueba.
- b) Izaje; peso del patín y accesorios, más el peso de tubería y válvulas en vacío, más un peso de contingencia del 20 por ciento del peso total de la trampa de diablos incluyendo su patín.
- c) Arrastre (sólo si el proyecto lo requiere); peso del patín y accesorios, más el peso de tubería y válvulas, más fuerza de arrastre.
- d) Operación Normal; peso del patín y accesorios, más el peso del fluido, más el peso de tubería y válvulas en operación.
- e) Cargas de sismo y viento

#### **8.2.3.8.2 Resistencia del patín.**

En el diseño, los esfuerzos de trabajo que resulten de las condiciones de cargas analizadas, de cada uno de los componentes que conforman el patín, deben ser menores o iguales a los esfuerzos permisibles establecidos en el manual de diseño IMCA y las recomendaciones prácticas de diseño del API RP 2A-WSD o equivalente.

Como requerimientos adicionales del diseño, se debe cumplir lo siguiente:

- a) Las vigas longitudinales del patín deben tener tres puntos de apoyo para cada una de ellas, del sistema de piso en la cubierta de la plataforma.
- b) Las orejas se deben alinear con el ángulo de la eslinga, en proyección horizontal y vertical, su ubicación debe evitar daños al equipo y accesorios, al ser izado o arrastrado.

 <p><b>PEMEX</b> Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios</p>	<p><b>TRAMPAS DE DIABLOS EN PLATAFORMAS MARINAS</b></p>	<p><b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b></p> <p>Rev.: 0</p> <p>Página 17 de 36</p>
--	---	---

### 8.2.3.8.3 Resistencia de orejas de izaje y arrastre.

Para el diseño de la oreja se deben aplicar las siguientes consideraciones de carga:

- a) Una fuerza accidental del 5 por ciento de la carga estática del cable, aplicada simultáneamente con la carga estática del cable. Esta fuerza se debe aplicar perpendicularmente a la oreja en el centro del perno del grillete.
- b) Para la oreja de izaje, a la carga estática se le debe de aplicar un factor de carga dinámica de 2,0.

Solo si el proyecto requiere que el patín estructural de apoyo junto con la trampa de diablos, sea arrastrado, se debe realizar lo siguiente:

- a) Para la oreja de arrastre, a la carga estática se le debe aplicar un factor de carga dinámica de 1,5.
- b) Indicar en los planos de ingeniería que en las orejas de izaje se debe aplicar soldadura de penetración completa y examinación por ultrasonido al 100%

En el diseño de las orejas y de sus componentes, los esfuerzos de trabajo que resulten de la aplicación de las cargas deben ser menores o iguales a los esfuerzos permisibles establecidos en el manual de diseño IMCA y las recomendaciones prácticas de diseño del API RP 2A-WSD o equivalente.

### 8.2.4 Especificaciones de componentes.

Los materiales de cada uno de los componentes de las trampas de diablos (lanzador, receptor o lanzador/receptor dual) deben cumplir con lo que se indica a continuación:

#### 8.2.4.1 Tubería principal y barril.

Para servicio de hidrocarburos no amargos, el material para la tubería principal y el barril debe cumplir con la NRF-002-PEMEX-2001.

Para el caso de servicio con hidrocarburos amargos y material de alta resistencia, la tubería principal y el barril deben cumplir con la NRF-001-PEMEX-2000, así como también con los materiales descritos en la NRF-013-PEMEX-2005.

Los siguientes materiales alternativos y que estarán sujetos a la aprobación del representante de PEMEX son: tubería ASTM-A-672 grado B70 o C70 o sus equivalentes, o placa A-515 o A-516 en grado 70 ambas o sus equivalentes, rolada para formar las envolventes de los barriles y en su caso, NACE MR-0175 / ISO 15156 para servicio amargo.

La conexión de tubería con la "T" especial de flujo debe ser de extremos biselados de acuerdo con ASME B16.25, o equivalente, para soldadura a tope con el resto de la tubería principal sobre cubierta.

Toda la tubería debe ser con extremos biselados.

#### 8.2.4.2 Tapa.

El material de la tapa debe ser de acero al carbono ASME SA-105/SA-105M, SA-350/SA-350M Grado LF2, o SA-516/ SA-516 Grado 70, o equivalentes, para este componente se requiere que cuente con estampado ASME como garantía de calidad.

#### **8.2.4.3 Tuberías de servicios.**

Las tuberías de servicios dentro del límite del equipo paquete, así como las de descarga de la válvula de relevo de presión, línea de pateo o desvío, tuberías para conexión de instrumentos como manómetros y transmisores de presión y temperatura, deben ser de acero al carbono ASTM A 106/A 106M Gr. B o API Spec 5L Gr. B o equivalentes.

#### **8.2.4.4 Válvulas.**

Las válvulas que formen parte del paquete de la trampa de diablos deben ser de cuerpo soldado y cumplir con los numerales 1 al 6, y tablas 1 y 4 de API Specification 6D/ISO 14313, así como con API Specification 6FA o equivalente.

Los materiales de las válvulas que formen parte del paquete de la trampa de diablos deben cumplir con API Specification 6D/ISO 14313, y con ASME B16.34, o equivalente.

La válvula de seccionamiento del barril debe ser de bola de paso completo y continuo, con extremos bridados, bola de acero al carbono forjado, asiento metal a metal con bloqueo doble y purga, diseño a prueba de fuego. El material del cuerpo de la válvula y la bola debe, ser de acuerdo a ASTM A 105/A 105M, ASTM A 350 LF2, ASTM A 216 WCB o equivalentes.

Tanto para servicio amargo y no amargo, la bola y el vástago de las válvulas mayores de DN 100 (NPS 4) se deben recubrir con níquel electroless.

Cuando se manejen productos e hidrocarburos que contengan sólidos y donde se requiera de un sello hermético seguro, en válvulas menores de DN 80 (NPS 3); el material de la bola, el vástago y el asiento metal a metal con diseño de bloqueo doble y purga, deben ser de acero ASTM A 182/A 182M Gr. F 6a (UNS S41000) o equivalente.

No es factible manejar válvulas de bola con asientos blandos en este tipo de servicio debido a las partículas metálicas que arrastra el diablo en su carrera a través del ducto.

La válvula de bloqueo de la línea de envío o recibo (proceso), así como la válvula de la línea de pateo o desvío y la válvula de drenaje del barril, debe ser de bola de paso completo con extremos bridados, con bola de acero al carbono forjado ASTM A 105/A 105M, ASTM A 350 LF2, ASTM A 216 WCB, o equivalentes, y diseño a prueba de fuego.

Las válvulas para bloqueo de la válvula de relevo de presión deben ser de bola de paso completo, soldadas o bridadas, con bola de acero al carbono forjado ASTM A 105/A 105M o equivalente, diseño a prueba de fuego.

La válvula de venteo del dispositivo de relevo debe ser tipo globo soldada o bridada, en material ASTM A 105/A 105M o equivalente.

La válvula de venteo del barril debe ser de bola de paso completo, soldada o bridada, en material ASTM A 105/A 105M o equivalente.

En caso de que sea requerido por ingeniería, la válvula de drenaje abierto de la charola debe ser de bola de acero al carbono forjado en material ASTM A 105/A 105M o equivalente, de paso completo con extremos bridados y diseño a prueba de fuego.

#### **8.2.4.5 Accesorios.**

Los accesorios como; bridas, empaques, codos, tes, reducciones, espárragos, tuercas y contratueras que forman parte de la trampa de diablos y los utilizados para conexiones de instrumentos deben cumplir con la NRF-096-PEMEX-2004.

La “T” recta especial de flujo debe ser para el paso de diablos instrumentados, con camisa interior y ranuras “slots”; el área transversal debe ser igual al de la derivación y no se aceptan barras guía.

El codo de 90° para interconexión con la “T” recta especial de flujo debe ser de radio largo.

La reducción entre el barril y la tubería de lanzamiento o recibo de la trampa de diablos debe ser excéntrica para el lanzador de diablos y concéntrica para el receptor de diablos. Para un lanzador-receptor dual, la reducción debe ser excéntrica.

Las conexiones soldables deben cumplir con ASME B16.9 o MSS SP-75, o equivalentes, y las conexiones roscadas deben cumplir con ASME B1.20.1, o equivalente. El acabado de las bridas debe cumplir con el párrafo 6.4.5 de ASME B16.5, o el párrafo 6.4.1 del ASME B16.47, o equivalentes y complementándose con ASME B46.1 o MSS SP-6, o equivalentes.

#### **8.2.4.6 Válvula de relevo de presión.**

El tipo, materiales y dimensiones de la válvula deben estar acorde con la NOM-093-SCFI-1994.

#### **8.2.4.7 Instrumentos.**

En caso de requerirse para servicio amargo, los materiales de las partes que estén en contacto con este tipo de fluido deben cumplir con el NACE MR0175/ISO 15156.

##### **8.2.4.7.1 Detector de paso de diablo.**

Debe ser del tipo electrónico, completamente no intrusivo, a prueba de explosión, ensamblado verticalmente por medio de bandas y abrazaderas de acero inoxidable ASTM A 240/A 240M Tipo 316 (UNS S31600) o equivalente, sobre la parte externa de la tubería, con indicación local de tiempo, fecha y número de paso de diablo a través de una pantalla de alto contraste.

##### **8.2.4.7.2 Indicador de presión.**

La especificación de los indicadores de presión (manómetros) ubicados; en el extremo del barril y carrete de tubería, así como el de la línea principal de proceso deben cumplir con los numerales 5.6.1, 5.6.6 al 5.6.8 de la P.2.0451.01:1991; secciones 4.2.3 al 4.2.5, 4.2.7, 4.2.8 y 4.3 de API RP 551, o equivalente; así como punto 21, formatos S20.41a y 20.41b de la ISA 20, o equivalente.

Cuando el fluido manejado sea amargo y tóxico el indicador de presión debe contar con un sello de diafragma y debe cumplir con el numeral 6.3 del API RP 551, o equivalente.

##### **8.2.4.7.3 Indicador de temperatura.**

El indicador de temperatura debe ser del tipo termómetro bimetálico y cumplir con la NRF-148-PEMEX-2005.

 <b>PEMEX</b> <b>Comité de Normalización de</b> <b>Petróleos Mexicanos y</b> <b>Organismos Subsidiarios</b>	<b>TRAMPAS DE DIABLOS EN</b> <b>PLATAFORMAS MARINAS</b>	<b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b>  <b>Rev.: 0</b>  <b>Página 20 de 36</b>
---	--	--

#### 8.2.4.7.4 Transmisor de presión.

El transmisor de presión debe cumplir con lo siguiente:

- a) Debe ser del tipo electrónico con alimentación de 24 V CD, señal de salida de 4-20 mA o protocolizada de acuerdo con la NRF-046-PEMEX-2003, en el numeral 8.2.1 "Protocolos Permitidos Nivel Instrumentación".
- b) Debe contar con caja para uso en exterior o interior, capaz de soportar las condiciones ambientales del sitio donde se va a instalar y cumplir con la clasificación de área peligrosa del mismo de acuerdo con NRF-036-PEMEX-2003.
- c) Para servicio no amargo, el cuerpo debe cumplir con ASTM A182 Gr. F 316 (UNS S31600) o equivalente, los internos con ASTM A240/A 240M Tipo 316L (UNS S31603) o equivalente y para servicio amargo, además de los materiales anteriores deben cumplir con NACE MR0175/ISO 15156.
- d) La selección del rango de medida se debe elegir de tal forma que la medición normal de operación esté en el segundo tercio del rango calibrado.
- e) Se deben suministrar con una placa metálica de identificación permanentemente asegurada en la caja del transmisor por medio de remaches (no se aceptan uniones con adhesivo) con la información siguiente: identificación, servicio, fabricante, modelo, número de serie, suministro eléctrico.
- f) Se deben suministrar en acuerdo a lo que se indique en los formatos S20.40a y 20.40b y punto 20, de la ISA 20, o equivalente.
- g) Su instalación debe ser de acuerdo a los numerales 4.2.3 al 4.2.10, 4.4.1 y 4.4.2 del API RP 551, o equivalente.

#### 8.2.4.7.5 Transmisor de temperatura.

El transmisor de temperatura debe cumplir con lo siguiente:

- a) Debe ser del tipo electrónico con alimentación de 24 V CD, señal de salida de 4-20 mA o protocolizada de acuerdo con la NRF-046-PEMEX-2003, en el numeral 8.2.1 "Protocolos Permitidos Nivel Instrumentación".
- b) El transmisor debe contar con caja para uso en exterior o interior, capaz de soportar las condiciones ambientales del sitio donde se va a instalar y cumplir con la clasificación de área peligrosa del mismo de acuerdo con NRF-036-PEMEX-2003.
- c) Para servicio no amargo, el termopozo debe cumplir con ASTM A182/A 182M Gr. F 316 (UNS S31600) o ASTM A 276 TP 316 (UNS S31600) o equivalente y para servicio amargo, además del material anterior debe cumplir con NACE MR0175/ISO 15156.
- d) La selección del rango de medida se debe elegir de tal forma que la medición normal de operación esté en el segundo tercio del rango calibrado.
- e) Se deben suministrar con una placa metálica de identificación permanentemente asegurada en la caja del transmisor por medio de remaches (no se aceptan uniones con adhesivo) con la información siguiente: identificación, servicio, fabricante, modelo, número de serie, suministro eléctrico.
- f) Se deben suministrarse en acuerdo a lo que se indique en los formatos S20.11a y S20.11b, punto 6, formatos S20.13a y S20.13b, punto 8 de la ISA 20, o equivalente.
- g) Su instalación debe ser de acuerdo a los numerales 5.2, 5.4.1 al 5.4.4 del API RP 551, o equivalente.
- h) El transmisor de temperatura debe cumplir con los numerales 1, 2, 3, 6.7, 8.1.2 8.1.1.1 y 8.1.3 de la NRF-148-PEMEX-2005.

#### 8.2.4.8 Patín estructural.

El material empleado en el patín debe estar de acuerdo con la especificación P.4.0131.01 y la rejilla para el piso del patín debe ser de acero electro forjado de barra dentada, de acuerdo a la norma NAAMM MBG 531 o equivalente, galvanizada por inmersión en caliente de acuerdo a ASTM A 123/A 123M o equivalente.

 <b>PEMEX</b> <b>Comité de Normalización de</b> <b>Petróleos Mexicanos y</b> <b>Organismos Subsidiarios</b>	<b>TRAMPAS DE DIABLOS EN</b> <b>PLATAFORMAS MARINAS</b>	<b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b>  <b>Rev.: 0</b> <b>Página 21 de 36</b>
---	--	--

### 8.2.5 Documentación entregable del proyecto.

Al final del proyecto, el diseñador debe entregar en archivo electrónico y copia dura, como mínimo los siguientes documentos:

- a) Diagrama de tubería e instrumentación de trampas de diablos.
- b) Hoja de datos de la trampa de diablos, de acuerdo al Anexo 12.3 de este documento.
- c) Hojas de especificaciones particulares del equipo paquete y normatividad aplicable.
- d) Hojas de datos de instrumentos.
- e) Planos de arreglo en planta y elevación, certificados por el proveedor y avalados por PEP.
- f) Planos del patín estructural en planta y elevación, certificados por el proveedor y avalados por PEP.
- g) Diagramas de instalación de instrumentos, certificados por el proveedor y avalados por PEP.
- h) Memoria de cálculo (determinación de espesores, soportes y patín estructural).
- i) Información básica que involucre todos los aspectos considerados en el diseño.

### 8.3 Construcción.

Las trampas de diablos se deben fabricar de acuerdo con este apartado y los documentos que aquí se indican para cada uno de sus componentes por un proveedor con certificado de proveedor confiable de PEMEX.

La fabricación de las trampas de diablos debe ser de acuerdo a los dibujos aprobados para construcción y no esta permitida ninguna modificación o cambio a dichos dibujos sin previa autorización por parte del supervisor de PEP.

#### 8.3.1 Barril y tuberías.

La construcción del barril de las trampas de diablos debe cumplir con el código ASME B31.8, o equivalente para manejo de gas o ASME B31.4, o equivalente para manejo de líquido, complementándose con la Parte UG de la Subsección A del código ASME Sección VIII División 1, o equivalente, de acuerdo con las condiciones de diseño, mismas que se indican en la hoja de datos del equipo.

Las tuberías de servicios auxiliares deben cumplir con la NRF-032-PEMEX-2005.

#### 8.3.2 Tapa.

La tapa de apertura/cierre rápido se debe construir de acuerdo a la Sección VIII División 1 del código ASME o equivalente.

#### 8.3.3 Soldadura.

Para las uniones de los componentes tanto del mismo espesor como de diferente espesor y grado se deben presentar los procedimientos de soldadura, mismos que deben considerar los requisitos y criterios establecidos en las norma de referencia; NRF-020-PEMEX-2005 y NRF-028-PEMEX-2004 para su verificación y aceptación por PEMEX.

Para el caso de que la trampa de diablos opere en un ducto que transporta fluidos amargos, las soldaduras deben tener una dureza máxima de 22 HRC, de acuerdo a NACE MR0175/ISO 15156.

Las pruebas no destructivas deben cumplir con los numerales 8.1.4.1 y 8.2.1.3.3 de la NRF-028-PEMEX-2004, complementándose con lo establecido en la Parte UW de la Subsección B de la Sección VIII División 1 del código ASME o equivalente.

 <p><b>PEMEX</b> Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios</p>	<p><b>TRAMPAS DE DIABLOS EN PLATAFORMAS MARINAS</b></p>	<p><b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b></p> <p>Rev.: 0</p> <p>Página 22 de 36</p>
--	---	---

El personal que realice las pruebas no destructivas debe ser calificado de acuerdo con ASNT SNT-TC-1A:2001, o equivalente.

En caso de reparación de soldaduras se debe cumplir con los requisitos descritos en el numeral 8.2.1.4.10 de la NRF-028-PEMEX-2004 y criterios de aceptación establecidos en los numerales 8.2.1.5.2 o 8.2.1.5.3 de la NRF-028-PEMEX-2004 y complementarse con los párrafos UW-51 o UW-52 de la Parte UW de la Subsección B de la Sección VIII División 1 del ASME o equivalente.

Las tolerancias de desalineamiento en juntas soldadas deben cumplir con la tabla 3 de la NRF-028-PEMEX-2004.

El patín de la trampa se debe unir con soldadura de filete a las vigas principales o secundarias de la cubierta de la plataforma. La unión de la superficie superior del sistema de piso de la plataforma (vigas principales y/o secundarias) con la superficie inferior de las vigas perimetrales del patín, se deben sellar con soldadura

La soldadura empleadas en los elementos del patín y sus conexiones, así como en la fijación del patín con la cubierta de la plataforma debe cumplir con la P.4.0310.07. Los procedimientos de soldadura, la calificación de los mismos y de los soldadores, deben cumplir con la NRF-020-PEMEX-2005 y complementarse con lo indicado en el capítulo 4 partes A, B y C del AWS D1.1/D1.1M, o equivalente.

La soldadura para las orejas de izaje debe ser de penetración completa y se deben inspeccionar con ultrasonido al 100 por ciento. En la inspección de soldadura de las orejas, no se permiten defectos.

### 8.3.4 Protección anticorrosiva.

La superficie metálica de la trampa de diablos con temperatura menor a 80 °C (176 °F), se debe proteger con un sistema de recubrimientos para ambiente marino, de acuerdo a la tabla 13 de la NRF-053-PEMEX-2005.

Para el caso de temperatura de operación entre 80 y 260 °C (176 y 500°F), la superficie metálica de la trampa, se debe proteger con un sistema de recubrimiento para temperatura moderada, de acuerdo a la tabla 13 de la NRF-053-PEMEX-2005.

### 8.3.5 Placa de identificación.

Se debe colocar una placa de acero inoxidable ASTM A 240/A 240M Tipo 316 (UNS S31600) o equivalente, fijada directa y permanente a la trampa de diablos, y debe estar grabada o estampada con letra de golpe con la siguiente información:

- a) Clave de identificación
- b) Servicio
- c) Presión máxima permisible
- d) Presión de diseño
- e) Temperatura de diseño
- f) Diámetro (s)
- g) Longitud tangente a tangente
- h) Espesor cuerpo/tapa
- i) Material del barril y línea principal
- j) Relevado de esfuerzos SI \_\_\_ NO \_\_\_
- k) Por ciento de radiografiado
- l) Códigos de fabricación
- m) Nombre del fabricante.
- n) Presión de prueba hidrostática.

- o) Fecha de construcción

### **8.3.6 Documentación entregable**

Previo al inicio de la construcción de las trampas el fabricante debe entregar al supervisor de PEMEX para revisión y aprobación los procedimientos siguientes:

- a) Procedimiento de soldadura de los componentes y su calificación.
- b) Calificación de soldadura y soldadores conforme a la NRF-020-PEMEX-2005.
- c) Procedimiento de Pruebas no destructivas.
  - Radiografiado,
  - Ultrasonido,
  - Líquidos penetrantes
  - Partículas magnéticas
  - Procedimientos de ensayos de Durezas (Equipos para servicio amargo), cuando se requiera.
- d) Procedimiento de prueba Hidrostática.
- e) Procedimiento de prueba de Hermeticidad.
- f) Procedimiento de apriete de espárragos.
- g) Tratamiento Térmico (Cuando se requiera).
- h) Procedimiento de Protección anticorrosiva del equipo paquete.

## **8.4 Pruebas.**

### **8.4.1 Prueba de válvulas.**

Se deben efectuar pruebas de hermeticidad a las válvulas aún cuando se cuente con el certificado de prueba del fabricante de las mismas.

Se debe probar el cuerpo, vástago y asientos de las válvulas, debiendo cumplir con API Specification 6D / ISO 14313.

### **8.4.2 Prueba hidrostática del equipo paquete.**

La prueba hidrostática en taller de la trampa de diablos debe cumplir con la NRF-150-PEMEX-2005 y complementarse con el numeral 8.1.4.3.1 de la NRF-028-PEMEX-2004 y con el párrafo UG-99 de la parte UG de la Subsección A de la sección VIII división 1 del código ASME, ASME B31.4 ó ASME B31.8 o equivalentes, según sea el caso.

En este caso la prueba hidrostática debe efectuarse a válvula abierta y brida ciega o tapón.

### **8.4.3 Documentación y registros entregables.**

La documentación mínima requerida y registros entregables que el contratista debe proporcionar durante la etapa de construcción y pruebas es la siguiente:

- a) Certificados de cumplimiento de materiales de todas las válvulas.
- b) Certificados de prueba hidrostática a todas las válvulas.
- c) Resultados de la inspección no destructiva.
- d) Certificado de inspección de recubrimiento.
- e) Certificado de prueba hidrostática del equipo paquete.
- f) Certificados de Calidad de materiales principales (Tapas, Tubos, Conexiones y Bridas).
- g) Reportes de trazabilidad de materiales.

- h) Reportes de trazabilidad y calificación de soldadores.
- i) Reportes de trazabilidad de Pruebas No Destructivas.
- j) Reporte y gráfica del Tratamiento Térmico (en caso de requerirse).
- k) Certificación del personal de Pruebas No Destructivas.
- l) Dibujos As Built con dimensiones principales.
- m) Carta de garantía del equipo.
- n) Carta de cumplimiento de especificaciones.
- o) Memorias de cálculo de diseño.

### **8.5 Instalación.**

Antes de realizar las interconexiones es necesario que el equipo paquete sea montado y nivelado sobre la cubierta de la plataforma en su posición definitiva.

Previo a la interconexión con las tuberías se debe asegurar que el interior del equipo no tenga ningún material extraño y verificar el apropiado funcionamiento de la tapa.

Las maniobras de izaje se deben realizar utilizando las orejas de izaje del equipo paquete y no se debe hacer por medio de las tuberías o terminaciones bridadas del equipo.

Durante las maniobra de izaje se deben realizar movimientos ortogonales en el plano horizontal y vertical uno a la vez para mantener la carga estable.

La instalación del equipo paquete sobre la cubierta de la plataforma debe considerar los criterios de localización y orientación del numeral 8.2.3.1 de esta norma de referencia, así como un área de maniobras apropiada para mantenimiento, operación y supervisión operativa.

### **8.6 Garantía.**

El contratista debe garantizar el diseño, materiales, construcción y adecuada operación de la trampa de diablos como equipo paquete en condiciones de operación normal por un periodo de 12 meses a partir de la fecha de puesta en operación o 18 meses después de la entrega del equipo.

El proveedor debe especificar la garantía en su propuesta técnica-económica.

El proveedor debe mantener los archivos documentales y electrónicos del equipo paquete para corroborar el cumplimiento de los materiales, fabricación y pruebas con los requerimientos de esta norma de referencia por un periodo mínimo de cinco años.

## **9. RESPONSABILIDADES**

### **9.1 Petróleos Mexicanos, organismos subsidiarios y empresas filiales.**

Aplicar los requisitos de esta norma, en las actividades de diseño, materiales, construcción, pruebas e instalación de trampas de diablos instrumentados en plataformas marinas, con objeto de asegurar una operación confiable y eficiente de los ductos submarinos.

 <b>PEMEX</b> <b>Comité de Normalización de</b> <b>Petróleos Mexicanos y</b> <b>Organismos Subsidiarios</b>	<b>TRAMPAS DE DIABLOS EN</b> <b>PLATAFORMAS MARINAS</b>	<b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b>  <b>Rev.: 0</b> <b>Página 25 de 36</b>
---	--	--

## 9.2 Subcomité técnico de normalización de Pemex Exploración y Producción.

Establecer comunicación con las áreas usuarias de Petróleos Mexicanos, Organismos Subsidiarios y Empresas Filiales, así como con proveedores y prestadores de servicios, para mantener su contenido y requerimientos actualizados, con el fin de asegurar que las trampas de diablo instrumentado operen de una manera confiable y segura.

La verificación del cumplimiento de esta norma, la debe hacer el área usuaria, verificando y atestiguando los trabajos realizados y su conformidad con los resultados registrados.

## 9.3 Contratistas y prestadores de servicios.

Cumplir con los requerimientos especificados en esta norma, así como proponer mejoras al documento conforme al avance tecnológico para mantener actualizado el mismo.

## 10. CONCORDANCIA CON NORMAS NACIONALES O INTERNACIONALES

Esta norma de referencia no tiene concordancia con ninguna Norma Oficial Mexicana (NOM) o Internacional.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

**11.1** E.F. Schaefer - TDW Pipeline Surveys OTC 6769, Offshore Technology Conference "Pigging of Subsea Pipelines" (Limpieza de ductos submarinos), May 6-9, 1991, Houston, Texas.

**11.2** C. Acosta, G. Salas Gutiérrez - "Inspección de Ductos con Equipo Instrumentado de Flujo Magnético", Pemex Exploración y Producción, Enero de 2002, México.

**11.3** B. C. Webb - "Art of Pipeline Pigging" (El arte de la limpieza del ducto), ASME Publication.

**11.4** ASME B31.3 - "Process piping" (Tubería de proceso), Edition 2004, USA.

**11.5** MSS SP-6 - "Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting - End Flanges of Valves and Fittings" (Estándar de acabados para las superficies de contacto de bridas de tubería y conexiones-acabado de bridas de válvulas y accesorios), Edition 2001, USA.

**11.6** MSS SP-75 - "Specification for high-test, wrought, butt-welding fittings" (Especificación para alta prueba de accesorios forjados soldados a tope), Edition 2004, USA.

**11.7** API RP 551-1993 (R2003) - "Process Measurement Instrumentation" (Instrumentación para medición de proceso).

**11.8** ISA 20-1981 - "Specification Forms for Process Measurement and Control of Instruments, Primary Elements, and Control Valves" (Formatos de especificación para medición de proceso e instrumentos de control, elementos primarios y válvulas de control).

**11.9** ASME B40.200-2001 - "Thermometers, Direct Reading and Remote Reading" (Termómetros, lectura directa y lectura remota).

- 11.10** ASME B16.25-2003 - "Buttwelding Ends" (Conexiones para soldar a tope).
- 11.11** ANSI/ASME B1.20.1-1983 - "Pipe threads, general purpose (inch)" (Tubo roscado, propósito general (pulgada)), Edition 1983, USA.
- 11.12** ASME B16.5-2003 - "Pipe flanges and flanged fittings NPS ½ through NPS 24 metric/inch standard" (Bridas de tubo y accesorios bridados NPS ½ hasta NPS 24 estándar metrico/pulgadas) .
- 11.13** ASME B16.9-2003 - "Factory-Made wrought buttwelding fittings" (Accesorios forjados hechos en fábrica para soldar a tope).
- 11.14** ASME B16.47-1996 - "Large diameter steel flanges NPS 26 through NPS 60" (Bridas de acero de diámetro grande NPS 26 hasta NPS 60).
- 11.15** API Specification 6FA-1999 - "Specification for fire test for valves" (Especificación para prueba contra incendio en válvulas).
- 11.16** ASME B16.34-2004 - "Valves-flanged, threaded and welding end" (Válvulas bridadas, terminación roscada y soldada).
- 11.17** ASME B46.1-2002 - "Surface Texture (Surface roughness, waviness, and lay)" (Textura superficial (asperidad superficial, ondulación y trenzado)).
- 11.18** PEMEX, P.2.0451.01 1991 - Instrumentos y Dispositivos de Control.
- 11.19** PEMEX, P.4.0131.01:2005 - Acero Estructural para plataformas costa afuera.
- 11.20** PEMEX, P.4.0310.07:2005 – Calificación de personal y procedimientos de soldadura para la fabricación de plataformas marinas.
- 11.21** ASME - Section VIII Division 1 (Sección VIII División 1), Edition 2004 including 2005 Addenda, USA.
- 11.22** ASME B31.8-2003 - "Gas transmission and distribution piping systems" (Sistemas de tubería de transmisión y distribución de gas).
- 11.23** ASME B31.4-2002 - "Pipeline transportation systems for liquid hydrocarbons and other liquids" (Sistemas de transportación por ductos de hidrocarburos líquidos y otros líquidos).
- 11.24** ASNT SNT-TC-1A-2002 - "Recommended practice for personnel qualification and certification in nondestructive testing" (Práctica recomendada para calificación y certificación de personal en pruebas no destructivas), Edition 2001, Columbus, OH, USA.
- 11.25** NOM-008-SCFI-2002 - Sistema General de Unidades de Medida.
- 11.26** ASME SA-105/SA-105M-2004 - "Specification for carbon steel forgings for piping applications" (Especificación para piezas forjadas de acero al carbono para aplicaciones de tubería).
- 11.27** ASME SA-350/SA-350M-2004 - "Specification for carbon and low-alloy steel forgings, requiring notch toughness testing for piping components" (Especificación para piezas forjadas de acero al carbono y acero de baja aleación, requiriendo ranura y probando tenacidad para componentes de tubería)

- 11.28** ASME SA-516/SA-516-2004 - "Specification for pressure vessel plates, carbon steel, for moderate and lower temperature service" (Especificación para placas de recipientes a presión, acero al carbono para servicio de temperatura moderada y baja).
- 11.29** API Specification 5L-2004 - "Specification for Line Pipe" (Especificación para ductos).
- 11.30** ASTM A 105/A 105M-05 - "Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications" (Especificación para piezas forjadas de acero al carbono para aplicaciones de tubería).
- 11.31** ASTM A 106/A 106M-06 - "Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service" (Especificación estándar para tubo de acero al carbono sin costura, para servicio de alta temperatura).
- 11.32** ASTM A 123/A 123M-02 - "Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products" (Especificación estándar para recubrimientos de zinc (galvanizado por inmersión en caliente) sobre productos de hierro y acero).
- 11.33** ASTM A 182/A 182M-05a - "Standard Specification for Forged or Rolled Alloy-Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service" (Especificación estándar para bridas de tubo de aleación de acero, roladas o forjadas, accesorios forjados, y partes de válvulas para servicio de alta temperatura).
- 11.34** ASTM A 240/A 240M-06 - "Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications" (Especificación estándar para placas de acero inoxidable cromo-niquel y cromo, hojas, y fleje para recipientes a presión y para aplicaciones generales).
- 11.35** ASTM A 276-06 - "Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes" (Especificación estándar para barras y perfiles de acero inoxidable).
- 11.36** ASTM A 313/A 313M-03 - "Standard Specification for Stainless Steel Spring Wire" (Especificación estándar para alambre para resorte de acero inoxidable).
- 11.37** ASTM A 516/A 516M-06 - "Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower-Temperature Service" (Especificación estándar para placas de recipientes a presión, acero al carbono para servicio de temperatura moderada y baja).
- 11.38** NAAMM MBG 531-2000 - "Metal Bar Grating Manual" (Manual de la rejilla barra de metal).
- 11.39** ISO 6708:1995 - "Pipework components – Definition and selection of DN (nominal size)" (Componentes de tuberías- definición y selección de DN (tamaño nominal)).
- 11.40** ASTM B 733-04 - "Standard Specification for Autocatalytic (Electroless) Nickel-Phosphorus Coatings on Metal" (Especificación estándar para recubrimientos níquel-fósforo autocatalítico sobre metal) .
- 11.41** ISO 7268:1998 - "Pipe components – Definition of nominal pressure" (Componentes de tubo-definición de presión nominal).
- 11.42** ISO 13623:2000 – "Petroleum and natural gas industries- pipeline transportation system" (Industrias del petróleo y gas natural – sistemas de líneas de transporte)

 <b>PEMEX</b> Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios	<b>TRAMPAS DE DIABLOS EN PLATAFORMAS MARINAS</b>	<b>PROY-NRF-178-PEMEX-2006</b> Rev.: 0 Página 28 de 36
--	--	--

**11.43** Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, A.C. (IMCA) - "Manual de Construcción en Acero", Volumen I y II.

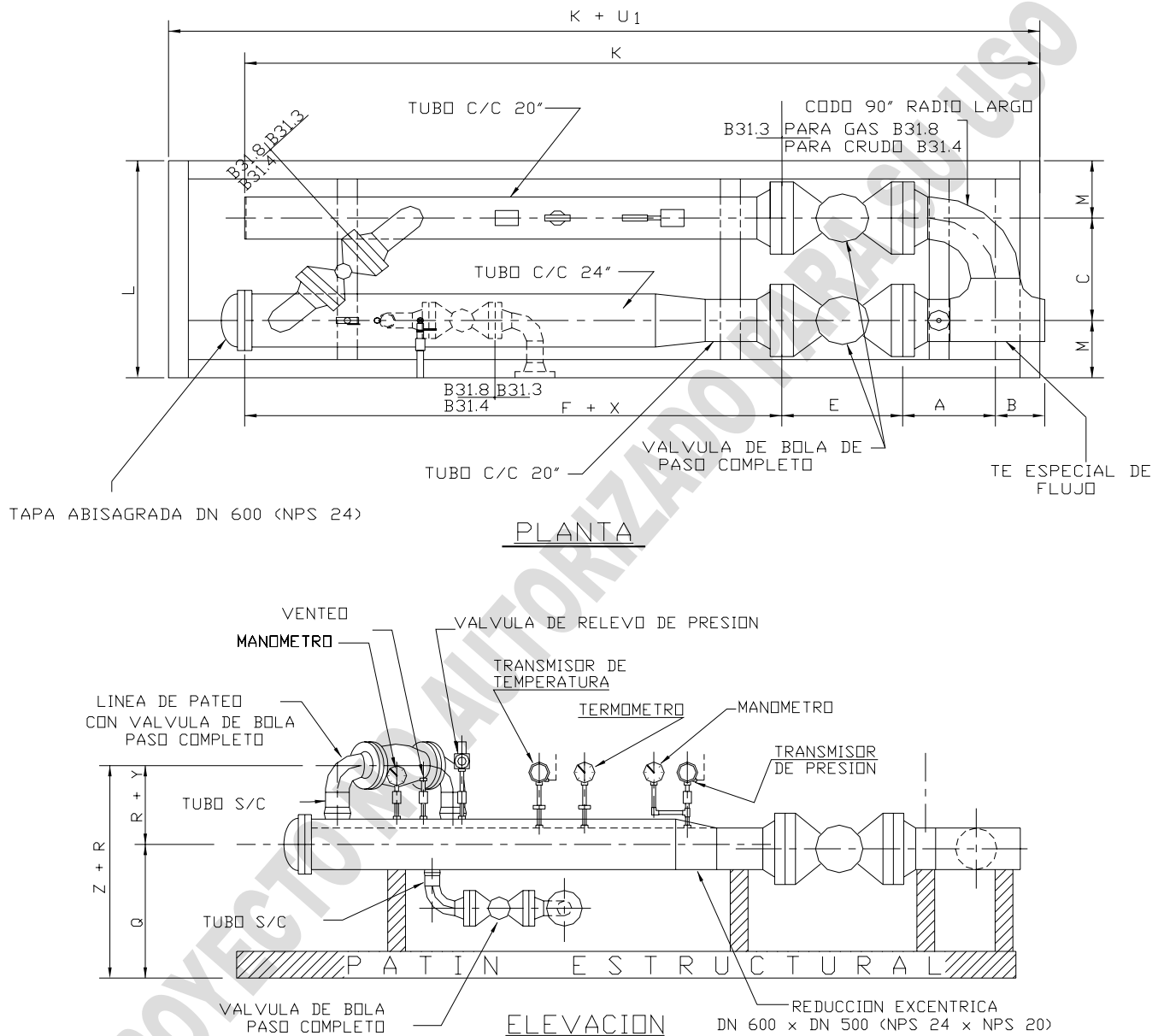
**11.44** ANSI/AWS D1.1/D1.1M – 2004 - "Structural Welding Code – Steel" (Código de soldadura para acero estructural).

**11.45** API RP 2A-WSD – 2000 ERR 200 - "Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms - Working Stress Design" (Práctica recomendada para la planeación, diseño y construcción de plataformas fijas costa afuera - diseño del esfuerzo de trabajo).

PROYECTO NO AUTORIZADO PARA SU USO

12. ANEXOS.

12.1 Arreglo de trampa de diablos.

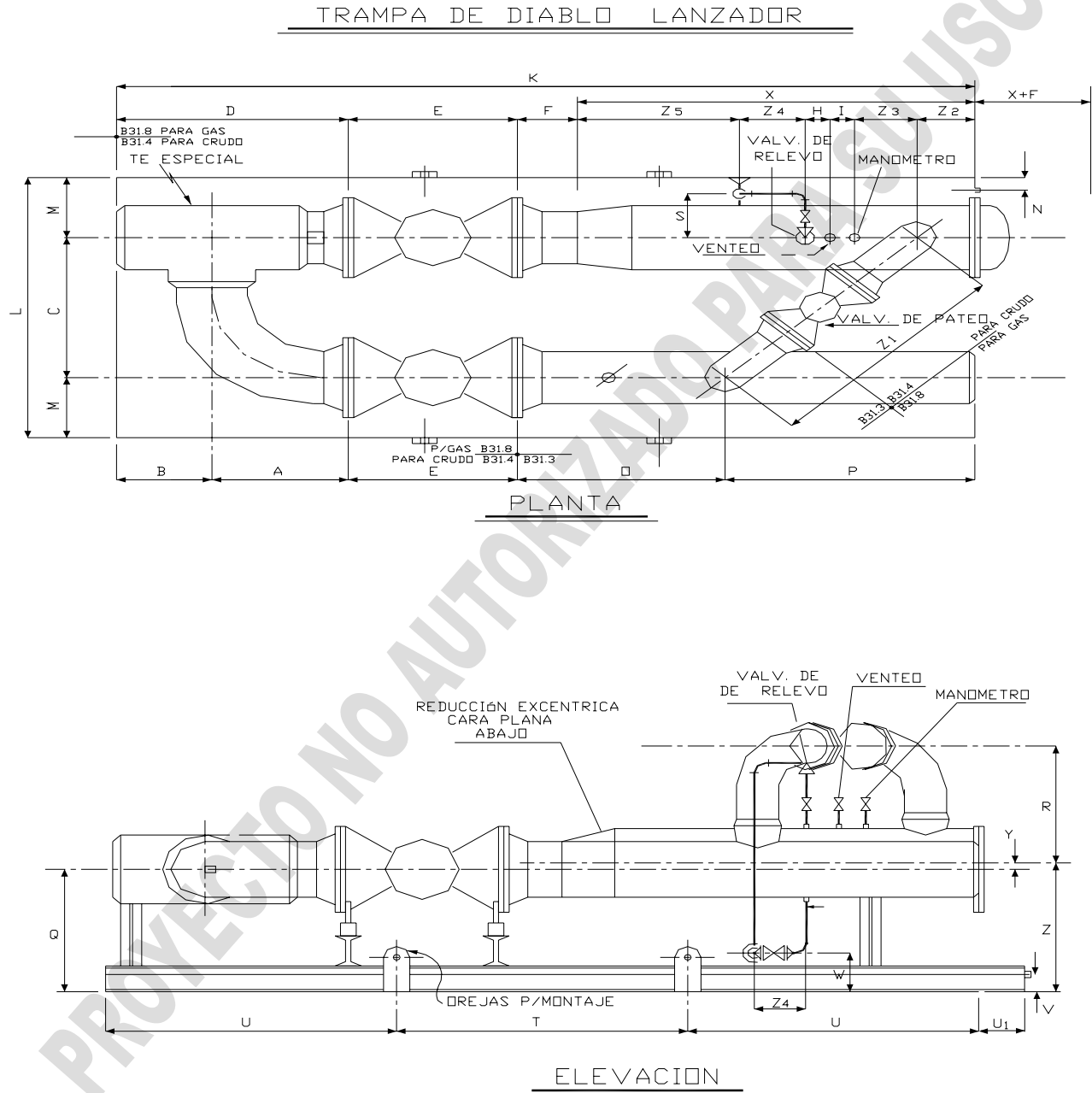


**Notas:**

- (1).- Arreglo típico para trampa de diablos lanzador DN 500 X DN 600 (NPS 20 X NPS 24).
- (2).- Para trampa de diablos (receptor) se debe considerar: reducción concéntrica, ubicación del detector de paso de diablos corriente abajo de la válvula de bloqueo al barril y mayor longitud de carrete de tubo.
- (3).- Para las trampas de diablos (lanzador, receptor y lanzador/receptor dual), se debe instalar un indicador de presión adicional, localizado en el carrete de tubería entre la válvula de bloqueo del barril y la reducción.

**Figura 1. Arreglo típico de trampa de diablos en instalación costa afuera.**

**12.2 Dimensiones principales del paquete de trampas de diablos.**



Nota: La posición de la línea de desvío a proceso puede ser en forma vertical.

**Figura 2. Arreglo en planta y elevación de trampa lanzador de diablos.**



PEMEX

COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

TRAMPAS DE DIABLOS EN PLATAFORMAS MARINAS

PROY-NRF-178-PEMEX-2006

Rev.: 0

Página 31 de 35

DIAMETRO DN (NPS)	CLASE (PN)	A	B	C Z	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	U <sub>1</sub>	OBSERV.
300 x 350 (12 x 14)	300 (50)	(587)	(384)	(753)	(972)	(654)	(435)		(229)	(229)		(5794)	(1565)	(406)	(229)	(2935)	(1234)	(1067)	(673)	(216)	(3102)	(1346)	(102)	(518)	(3734)	(25.4)	(1092)	(1064)	(483)	(737)	(787)	(1270)	(385)	
350 x 450 (14 x 18)	300 (50)	(676)	(422)	(864)	(1099)	(768)	(448)		(229)	(229)		(6048)	(1753)	(445)	(229)	(2761)	(1421)	(1219)	(862)	(254)	(3356)	(1346)	(102)	(518)	(3734)	(51)	(1270)	(1257)	(508)	(711)	(787)	(1270)	(495)	
450 x 500 (18 x 20)	300 (50)	(845)	(537)	(1105)	(1381)	(921)	(464)		(229)	(229)		(6626)	(2121)	(508)	(229)	(2699)	(1626)	(1219)	(972)	(318)	(3934)	(1346)	(102)	(518)	(3861)	(25.4)	(1270)	(1572)	(508)	(711)	(787)	(1397)	(550)	
500 x 600 (20 x 24)	300 (50)	(924)	(511)	(1194)	(1435)	(997)	(467)		(229)	(229)		(6861)	(2273)	(540)	(229)	(2848)	(1581)	(1194)	(1022)	(349)	(2848)	(2007)	(102)	(518)	(3962)	(51)	(1270)	(1572)	(559)	(660)	(787)	(1499)	(660)	
600 x 750 (24 x 30)	300 (50)	(1083)	(664)	(1448)	(1746)	(1149)	(475)		(229)	(229)		(7458)	(2667)	(610)	(229)	(2835)	(1727)	(1372)	(991)	(419)	(3445)	(2007)	(102)	(568)	(4089)	(76)	(1448)	(1829)	(610)	(610)	(787)	(1626)	(823)	* DIMENSION A* CON PLACA DE REFUERZO
750 x 900 (30 x 36)	300 (50)	(1353)	(778)	(1778)	(2131)	(1403)	(514)		(229)	(229)		(8315)	(3175)	(699)	(229)	(2626)	(2156)	(1524)	(1524)	(508)	(4048)	(2134)	(102)	(619)	(4267)	(76)	(1600)	(2356)	(610)	(610)	(787)	(1803)	(990)	* DIMENSION A* CON PLACA DE REFUERZO
900 x 1050 (36 x 42)	300 (50)	(1615)	(1146)	(2134)	(2759)	(1734)	(546)		(229)	(229)		(9357)	(3962)	(914)	(229)	(2735)	(2129)	(1524)	(1676)	(724)	(4480)	(2286)	(102)	(670)	(4318)	(76)	(1600)	(2610)	(610)	(610)	(787)	(1854)	(1155)	* DIMENSION A* CON PLACA DE REFUERZO
300 x 350 (12 x 14)	600 (100)	(619)	(384)	(753)	(1003)	(945)	(467)		(229)	(229)		(6048)	(1616)	(432)	(229)	(2694)	(1507)	(1067)	(673)	(225)	(3356)	(1346)	(102)	(518)	(3734)	(25.4)	(1092)	(1270)	(483)	(737)	(946)	(1111)	(383)	
350 x 450 (14 x 18)	600 (100)	(705)	(422)	(864)	(1127)	(895)	(476)		(229)	(229)		(6233)	(1772)	(454)	(229)	(2408)	(1802)	(1118)	(862)	(248)	(3540)	(1346)	(102)	(518)	(3734)	(51)	(1169)	(1556)	(508)	(711)	(946)	(1111)	(495)	
450 x 500 (18 x 20)	600 (100)	(876)	(537)	(1105)	(1413)	(1099)	(495)		(229)	(229)		(6868)	(2153)	(524)	(229)	(2337)	(2019)	(1219)	(972)	(318)	(2854)	(2007)	(102)	(518)	(3861)	(25.4)	(1270)	(1873)	(508)	(711)	(946)	(1238)	(550)	
500 x 600 (20 x 24)	600 (100)	(959)	(511)	(1194)	(1470)	(1200)	(502)		(229)	(229)		(7134)	(2311)	(559)	(229)	(2462)	(2002)	(1194)	(1022)	(352)	(2867)	(2134)	(102)	(518)	(3962)	(51)	(1270)	(1873)	(559)	(660)	(946)	(1340)	(660)	
600 x 750 (24 x 30)	600 (100)	(1124)	(664)	(1448)	(1786)	(1403)	(514)		(229)	(229)		(7794)	(2692)	(622)	(229)	(2497)	(2107)	(1270)	(991)	(416)	(3781)	(2007)	(102)	(568)	(4089)	(76)	(1346)	(2082)	(610)	(610)	(946)	(1467)	(825)	* DIMENSION A* CON PLACA DE REFUERZO
750 x 900 (30 x 36)	600 (100)	(1397)	(778)	(1778)	(2175)	(1657)	(559)		(229)	(229)		(8658)	(3213)	(718)	(229)	(2340)	(2486)	(1346)	(1524)	(511)	(4086)	(2286)	(102)	(619)	(4267)	(76)	(1422)	(2584)	(610)	(610)	(946)	(1645)	(990)	* DIMENSION A* CON PLACA DE REFUERZO
900 x 1050 (36 x 42)	600 (100)	(1661)	(1146)	(2134)	(2807)	(2089)	(594)		(229)	(229)		(9808)	(3962)	(914)	(229)	(2412)	(2500)	(1422)	(1676)	(708)	(4480)	(2286)	(102)	(670)	(4318)	(76)	(1499)	(2851)	(610)	(610)	(946)	(1695)	(1155)	* DIMENSION A* CON PLACA DE REFUERZO
400 x 450 (16 x 18)	600 (100)	(793)	(485)	(965)	(1279)	(996)	(489)		(229)	(229)		(6773)	(1880)	(457)	(229)	(2387)	(2111)	(1219)	(945)	(251)	(3271)	(1753)	(102)	(518)	(4013)	(25.4)	(1270)	(1873)	(508)	(711)	(946)	(1391)	(495)	
1200 x 1400 (48 x 56)	600 (100)	(2199)	(1653)	(2608)	(3852)	(2697)	(964)		(229)	(229)		(2833)	(4877)	(1218)	(229)	(3970)	(2314)	(1827)	(1827)	(927)	(5523)	(3655)	(102)	(822)	(5305)	(102)	(1929)	(3116)	(610)	(610)	(946)	(2686)	(1540)	

Notas:

- (1).- Dimensiones de acotaciones en milímetros (mm).
- (2).- Las dimensiones mostradas son máximas requeridas para los lanzadores en servicio de crudo y gas.
- (3).- Para la acotación de referencia ver arreglo de equipo en planta y elevación en la figura 2.

Tabla 4. Dimensiones principales del paquete lanzador de diablos.





PEMEX

Comité de Normalización de  
Petróleos Mexicanos y  
Organismos Subsidiarios

TRAMPAS DE DIABLOS EN  
PLATAFORMAS MARINAS

PROY-NRF-178-PEMEX-2006

Rev.: 0

Página 33 de 36

DIAMETRO DN (NPS)	CLASE (PN)	A	B	C Z	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	U <sub>1</sub>	V	W	X	Y	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	OBSERVACIONES
300 x 350 (12 x 14)	300 (50)	(587)	(384)	(753)	(972)	(654)	(762)	(281)	(229)	(229)		(6121)	(1565)	(406)	(229)	(3662)	(1234)	(1067)	(673)	(216)	(3429)	(1346)	(385)	(102)	(518)	(3734)		(1064)	(483)	(737)	2'-7" (787)		
350 x 450 (14 x 18)	300 (50)	(676)	(422)	(864)	(1099)	(768)	(803)	(280)	(229)	(229)		(6404)	(1753)	(445)	(229)	(3116)	(1421)	(1219)	(862)	(254)	(2391)	(2007)	(495)	(102)	(518)	(3734)		(1257)	(508)	(711)	2'-7" (787)		
450 x 500 (18 x 20)	300 (50)	(845)	(537)	(1105)	(1381)	(921)	(972)	(407)	(229)	(229)		(7134)	(2121)	(508)	(229)	(3207)	(1626)	(1219)	(972)	(343)	(3121)	(2007)	(550)	(102)	(457)	(3861)		(1572)	(508)	(711)	2'-7" (787)		
500 x 600 (20 x 24)	300 (50)	(924)	(511)	(1194)	(1435)	(997)	(975)	(509)	(229)	(229)		(7369)	(2273)	(540)	(229)	(3356)	(1581)	(1194)	(1072)	(349)	(3356)	(2007)	(660)	(102)	(568)	(3962)		(1572)	(559)	(660)	2'-7" (787)		
600 x 750 (24 x 30)	300 (50)	(1083)	(664)	(1448)	(1746)	(1149)	(1083)	(634)	(229)	(229)		(8068)	(2667)	(610)	(229)	(3445)	(1727)	(1372)	(1245)	(419)	(3800)	(2134)	(825)	(102)	(568)	(4089)		(1829)	(610)	(610)	2'-7" (787)		* DIMENSION "A" CON PLACA DE REFUERZO
750 x 900 (30 x 36)	300 (50)	(1353)	(778)	(1778)	(2131)	(1403)	(1187)	(812)	(229)	(229)		(8988)	(3175)	(699)	(229)	(3298)	(2156)	(1524)	(1550)	(508)	(4112)	(2134)	(990)	(102)	(619)	(4267)		(2356)	(610)	(610)	2'-7" (787)		* DIMENSION "A" CON PLACA DE REFUERZO
900 x 1050 (36 x 42)	300 (50)	(1613)	(1146)	(2134)	(2759)	(1734)	(1156)	(864)	(229)	(229)		(9966)	(3962)	(914)	(229)	(3345)	(2129)	(1524)	(1676)	(724)	(4480)	(2743)	(1155)	(102)	(670)	(4318)		(2610)	(610)	(610)	2'-7" (787)		* DIMENSION "A" CON PLACA DE REFUERZO
400 x 450 (16 x 18)	300 (50)	(756)	(460)	(965)	(1216)	(945)	(832)	(598)	(229)	(229)		(6906)	(1880)	(457)	(229)	(2734)	(2111)	(1118)	(862)	(267)	(2892)	(2007)	(495)	(102)	(518)	(4013)		(1270)	(508)	(711)	2'-7" (787)		
300 x 350 (12 x 14)	600 (100)	(619)	(384)	(753)	(1003)	(845)	(797)	(120)	(229)	(229)		(6379)	(1616)	(432)	(229)	(2847)	(1507)	(1067)	(673)	(175)	(3686)	(1346)	(385)	(102)	(518)	(3734)		(1270)	(483)	(737)	3'-1/4" (946)		
350 x 450 (14 x 18)	600 (100)	(705)	(422)	(864)	(1127)	(895)	(832)	(185)	(229)	(229)		(6588)	(1772)	(454)	(229)	(2764)	(1806)	(1219)	(862)	(248)	(2575)	(2007)	(495)	(102)	(518)	(3734)		(1556)	(508)	(711)	3'-1/4" (946)		
450 x 500 (18 x 20)	600 (100)	(876)	(537)	(1105)	(1413)	(1099)	(1003)	(248)	(229)	(229)		(7375)	(2153)	(524)	(229)	(2745)	(2119)	(1219)	(972)	(318)	(3362)	(2007)	(550)	(102)	(457)	(3861)		(1873)	(508)	(711)	3'-1/4" (946)		
500 x 600 (20 x 24)	600 (100)	(959)	(511)	(1194)	(1470)	(1200)	(1010)	(350)	(229)	(229)		(7642)	(2311)	(559)	(229)	(2970)	(2002)	(1194)	(1072)	(352)	(3375)	(2134)	(660)	(102)	(568)	(3962)		(1873)	(559)	(660)	3'-1/4" (946)		
600 x 750 (24 x 30)	600 (100)	(1124)	(664)	(1448)	(1786)	(1403)	(1124)	(476)	(229)	(229)		(8404)	(2692)	(622)	(229)	(3104)	(2109)	(1372)	(1245)	(416)	(3832)	(2286)	(825)	(102)	(508)	(4089)		(2082)	(610)	(610)	3'-1/4" (946)		* DIMENSION "A" CON PLACA DE REFUERZO
750 x 900 (30 x 36)	600 (100)	(1397)	(778)	(1778)	(2175)	(1657)	(1168)	(653)	(229)	(229)		(9268)	(3213)	(718)	(229)	(2949)	(2486)	(1524)	(1550)	(511)	(3731)	(2134)	(990)	(102)	(619)	(4267)		(2584)	(610)	(610)	3'-1/4" (946)		* DIMENSION "A" CON PLACA DE REFUERZO
900 x 1050 (36 x 42)	600 (100)	(1661)	(1146)	(2134)	(2807)	(2089)	(1205)	(705)	(229)	(229)		(10417)	(3962)	(914)	(229)	(3023)	(2500)	(1524)	(1676)	(798)	(4626)	(2896)	(1155)	(102)	(670)	(4318)		(2851)	(610)	(610)	3'-1/4" (946)		* DIMENSION "A" CON PLACA DE REFUERZO
400 x 450 (16 x 18)	600 (100)	(794)	(485)	(965)	(1279)	(997)	(870)	(401)	(229)	(229)		(7160)	(1880)	(457)	(229)	(2772)	(2111)	(1219)	(945)	(241)	(3195)	(1981)	(495)	(102)	(518)	(4013)		(1873)	(508)	(711)	3'-1/4" (946)		
1200 x 1400 (48 x 56)	600 (100)	(2199)	(1653)	(2603)	(3852)	(2697)	(1691)	(1695)	(229)	(229)		(13544)	(4877)	(1218)	(229)	(4682)	(2314)	(1827)	(1827)	(927)	(5625)	(3959)	(1540)	(102)	(822)	(5305)		(3116)	(610)	(610)	3'-1/4" (946)		

Notas:

- (1).- Dimensiones de acotaciones en milímetros (mm).
- (2).- Las dimensiones mostradas son máximas requeridas para los receptores en servicio de crudo y gas.
- (3).- Para la acotación de referencia ver arreglo de equipo en planta y elevación en la figura 3.
- (4).- Para la trampa de diablos lanzador-receptor dual aplican las dimensiones de la Tabla 5.

Tabla 5. Dimensiones principales del paquete receptor de diablos.

**12.3 Hoja de datos de trampa de diablos.**

PLANTA:	REVISIÓN:				
LOCALIZACIÓN:	FECHA:				
PROYECTO:	POR:				
ENTREGABLE:	REVISO:				
IDENTIFICACIÓN:	APROBO:				

**TRAMPA DE DIABLOS**

<b>1.0 INFORMACIÓN DE PROCESO</b>	
1.1	SERVICIO
1.2	COMPOSICIÓN
	AGUA (% mol)
	NITRÓGENO (% mol)
	BIÓXIDO DE CARBONO (% mol)
	ÁCIDO SULFHÍDRICO (% mol)
	HIDROCARBUROS (% mol)
1.3	PROPIEDADES FÍSICAS:
	PESO MOLECULAR DEL GAS
	SP. GR. GAS @ CONDS. REALES
	VISCOSIDAD DEL GAS (CP) A CONDS. REALES
1.4	CONDICIONES DE OPERACIÓN
	FLUJO MÁXIMO/UNIDADES
	PRESIÓN (MIN. / NOR. / MAX.)(kPa)/kg/cm <sup>2</sup>
	TEMPERATURA (MIN. / NOR. / MAX. ) °C
1.5	CONDICIONES DE DISEÑO
	FLUJO MÁXIMO/UNIDADES
	PRESIÓN, (kPa)/kg/cm <sup>2</sup>
	TEMPERATURA, °C
<b>2.0 INFORMACIÓN DE DISEÑO</b>	
2.1	TIPO DE UNIDAD
2.2	BARRIL
	CARACTERÍSTICA
	DIAM. NOMINAL (DN)/NPS
	MATERIAL
	ESPELOR (mm)/pulg
	LONGITUD (mm)/pulg
2.3	TAPA
	TIPO
	MATERIAL
	PRESION NOMINAL (kPa)/Kg/cm <sup>2</sup>
2.4	REDUCCIÓN AL BARRIL
	TIPO
	MATERIAL
	ESPELOR (mm)/pulg
	DIAM. NOMINAL (DN)/NPS

2.5 TUBERÍA AL BARRIL	DIAM. NOMINAL (DN)/NPS	
	MATERIAL	
	ESPESOR (mm)/pulg	
2.6 VÁLVULA DE AISLAMIENTO DEL BARRIL	TIPO	
	DIÁMETRO NOM. (DN)/NPS	
	DIÁMETRO INTERIOR (mm)/pulg	
	CONEXIÓN	
2.7 TEE DE FLUJO	DIAMETRO NOM. (DN)/NPS	
	MATERIAL DE LA TEE	
	ESPESOR DE LA TEE (mm)/pulg	
	TIPO DE CAMISA	
	MATERIAL DE LA CAMISA	
	ESPESOR DE LA CAMISA (mm)/pulg	
2.8 CODO DE RADIO LARGO	DIAM. NOMINAL (DN)/NPS	
	MATERIAL	
	ESPESOR (mm)/pulg	
2.9 VÁLVULA DE BLOQUEO DE LA VÁLVULA DE RELEVO DE PRESIÓN	TIPO	
	DIÁMETRO (DN)/NPS	
	CONEXIÓN	
2.10 VÁLVULA DE VENTEO DE LA VÁLVULA DE RELEVO DE PRESIÓN	TIPO	
	TAMAÑO (DN)/NPS	
	CONEXIÓN	
2.11 VÁLVULA DE RELEVO DE PRESIÓN	TIPO	
	TAMAÑO ENT./SAL. (DN)/NPS	
	CONEXIÓN ENT./SAL.	
2.12 VÁLVULA LÍNEA DE RECIBO/ENVÍO	TIPO	
	TAMAÑO (DN)/NPS	
	CONEXIÓN	
2.13 VÁLVULA LÍNEA DE PATEO/DESVÍO	TIPO	
	TAMAÑO (DN)/NPS	
	CONEXIÓN	
2.14 VÁLVULA VENTEO DEL BARRIL	TIPO	
	DIÁMETRO (DN)/NPS	
	CONEXIÓN	
2.15 VÁLVULA DRENAJE DEL BARRIL	TIPO	
	DIÁMETRO (DN)/NPS	
	CONEXIÓN	
2.16 VÁLVULA DRENAJE DE LA CHAROLA	TIPO	
	DIÁMETRO (DN)/NPS	
	CONEXIÓN	
2.17 PATÍN ESTRUCTURAL	DIMENSIONES GENERALES	
	MATERIAL DE PERFILES	

	MATERIAL OREJAS DE IZAJE	
	CHAROLA RECOLECTORA DE DRENAJES	
2.18	MANOMETRO 114.3 mm (NPS 4 <sup>1/2</sup> " ) DIAM.	
2.19	INDICADOR DE PASO DE DIABLOS	
2.20	DIMENSIONES MÁXIMAS DEL PAQUETE	LONGITUD (mm)
		ANCHO (mm)
		ALTURA (mm)
2.21	DISPOSITIVO A MANEJAR	
<b>3.0 CONTROL DE FABRICACION</b>		
3.1	RELEVADO DE ESFUERZOS	
3.2	INSPECCIÓN RADIOGRÁFICA	SOLDADURAS DE LA TRAMPA
		BOQUILLAS > 254 mm O ESPESOR > 28 mm
3.3	ULTRASONIDO	BOQUILLAS < 254 mm O ESPESOR < 28 mm
3.4	CÓDIGOS Y ESPECIFICACIONES	TAPA
		BARRIL
		TEE
		BRIDAS
		TUBERIA PRINCIPAL Y AUXILIAR
		SOLDADURA
		RELEVADO DE ESFUERZOS
		INSPECCIÓN RADIOGRÁFICA
		MATERIALES PARA SERVICIO AMARGO
		PINTURA EXTERIOR
<b>4.0 OTROS</b>		
4.1	PRUEBA HIDROSTÁTICA (kPa)/kg/cm <sup>2</sup>	
4.2	PESO DEL EQUIPO, (kg)/lb	
<b>Notas:</b>		
1.-		
2.-		
3.-		