

Corrosión en la industria química petrolera



Enviado por [c_guerrero84](#)

<http://www.monografias.com/trabajos15/corrosion-petrolera/corrosion-petrolera.shtml>

Indice

1. Aspectos Generales

2. La aplicación de recubrimientos anticorrosivos en ductos de acero al carbón en plataformas marinas.

3. Area De Aplicacion

4. Fallas Ocurridas y estado de Corrosión

1. Aspectos Generales

El ingeniero que trabaja en **problemas** de **corrosión** necesita saber y tener un **conocimiento** básico para reconocer la corrosión, como se produce, como impedir su severidad, que **herramientas** son necesarias, técnica de inspección, variable de **diseño** que afectan a la corrosión, **selección** de **materiales** y aplicar la **información** del problema corrosivo, así como saber donde obtener ayuda.

- Todos los **metales** son susceptibles a sufrir el fenómeno de corrosión, no habiendo material útil para todas las aplicaciones es 1) el **oro** es resistente a la **atmósfera**, pero se corroe si se pone en contacto con **mercurio** a **temperatura ambiente**. 2) el **acero** no se corroe en contacto con el mercurio pero se oxida expuesto a la atmósfera.
- En termino técnico, y simplificado la corrosión ha sido definida como la destrucción de un metal por reacción **química** o **electroquímica** por el medio ambiente y representa la diferencia entre una operación libre de problema con **gastos** en **operaciones** muy elevados.

Dentro de los aspectos económicos tenemos:

- a).- Reposición del equipo corroido.
- b).- Coeficiente de **seguridad** y sobre diseño para soportar la corrosión. c).- **Mantenimiento** preventivo como la aplicación de recubrimientos. d).- Paros de producción debidos a fallas por corrosión.
- e).- Contaminación de **productos**.

Dentro de los aspectos humanos y sociales tenemos:

- a).- La seguridad, ya que fallas violentas pueden producir **incendios**, explosiones y Liberación de productos tóxicos.
- b).- Condiciones insalubres por ejemplo, contaminaciones debido a productos del Equipo corroido o bien un **producto** de la corrosión misma.
- c).- Agotamiento de los **recursos** naturales, tanto en metales como en combustibles Usados para su manufacturera.
- d).- Apariencia, ya que los materiales corroidos generalmente son desagradables a la Vista. Naturalmente, estos aspectos sociales y humanos también tienen sus aspectos Económicos y podemos ver claramente que hay muchas razones para controlar la Corrosión.

Formas De La Corrosion.

La corrosion ocurre en muchas y muy variadas formas, pero su clasificacion generalmente se basa en uno de los tres siguientes factores:

- 1.- **Naturaleza** de la sustancia corrosive. La corrosion puede ser clasificada como humeda o seca, para la primera se requiere un liquido o humedad mientras que para la segunda, las reacciones se desarrollan con **gases** a alta temperatura.
- 2.- **Mecanismo de corrosion**. Este comprende las reacciones electroquimicas o bien, **1 reacciones quimicas**.
- 3.- **Apariencia del metal corroido**. La corrosion puede ser uniforme y entonces el metal se corroe a la misma **velocidad** en toda su superficie.

2. La aplicación de recubrimientos anticorrosivos en ductos de acero al carbón en plataformas marinas.

Objetivo

Establecer la metodologia a seguir para la aplicacion e inspeccion de proteccion anticorrosiva de ductos de acero al carbon que transportan **hidrocarburos** en ambientes marinos y costeros

Mediante esta metodologia se pretende lograr:

- a) Prevenir la corrosion exterior en ductos y sus accesorios en plataforma inmediatamente despues de su construccion o durante esta, asi como una vez que hayan sido terminados trabajos de mantenimiento como el de sustitucion de algún tramo o accesorio durante el periodo de **servicio** del ducto.
- b) La **prevencion** de corrosion exterior en tuberias en plataforma se llevará a cabo mediante la aplicacion de recubrimientos anticorrosivos complementados en la linea regular submarina con **sistemas** de proteccion catodica. Se debe poner especial atencion para atenuar los efectos de corrientes parásitas en caso de confirmar su existencia.

Alcance

El presente **procedimiento** es aplicable a todas las actividades del area de **pintura** que impliquen trabajos de limpieza, aplicacion de recubrimientos primarios, enlaces y/o acabados en las **estructuras** metálicas, tuberias de **proceso** y servicio, asi como los accesorios de tuberias y que requieran ser inspeccionadas.

3. Area De Aplicacion

Aplica a las actividades del area de limpieza y aplicacion de recubrimientos anticorrosivos en ductos en plataforma o en instalaciones superficiales en **tierra** como trampas de diablos, **válvulas** de seccionamiento, arribos playeros, etc. Donde se requiera la proteccion contra la corrosion exterior de ductos en ambientes marinos y costeros.

Proposito de las normas

Se reforma el reglamento anterior Decreto 2.211) por considerar necesario establecer mecanismos que orienten la **gestión** de la generación, manejo y depósito o tratamiento de desechos peligrosos hacia la reducción de la generación, el fomento del **reciclaje**, re uso y aprovechamiento bajo la forma de materiales peligrosos recuperables y el tratamiento y disposición final, cumpliendo con las medidas de seguridad para que no constituyan una amenaza

El propósito y objeto del nuevo Decreto es el de regular la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de desechos, cuando ambos presenten características, composición o condiciones peligrosas y por ende constituyan una fuente de **riesgo** para la **salud** y el ambiente El Decreto regula dos aspectos: Materiales recuperables y desechos, siempre que presenten la

Ámbito de Aplicación

El Decreto es aplicable a toda **persona**, natural o jurídica, pública o privada, que genere, maneje o **transporte** y trate materiales peligrosos recuperables o desechos .Los que no sean radiactivos (estos están regulados por decreto N° 2.210).

Características de peligrosidad

Las características de peligrosidad están especificadas en el decreto, y son: explosivos, inflamables, corrosivos, tóxicos (venenos , sustancias infecciosas, ecotóxicos y oxidantes. Ahora bien, la peligrosidad de un material es dada también por la fuente generadora de donde proviene, en otras palabras, actividades susceptibles de degradar el ambiente.

Fuente de Riesgo:

Cada tipo de desechos y materiales se regulan como una fuente de riesgo para la salud humana y para el ambiente. Dependiendo de las características y propiedades peligrosas de los materiales o desechos habrán diferentes clases de **riesgos**.

Sanciones

El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, siguiendo las disposiciones de la **Ley Orgánica del Ambiente**, puede ordenar la aplicación de medidas de seguridad en el momento y el lugar que le parezca sean necesarias, sin perjuicio de la **responsabilidad** establecida en la Ley Penal del Ambiente.

Ambiente:

Ripios o fluidos en Base **Agua**:

La disposición de los ripios o fluidos de perforación en base agua se puede hacer de las siguientes formas:

- a.- Confinamiento en el **suelo**;
- b.- Esparcimiento en **suelos**;
- c.- Disposición final en cuerpos de aguas superficiales;
- d.- Inyección en acuíferos no aprovechables, yacimientos petroleros o acuíferos

Ripios o Fluidos en Base a Aceites:

La disposición de los ripios o fluidos de perforación elaborados en base a aceites **minerales** de emulsión inversa o que contengan aceites de **motor** u otro tipo de hidrocarburos, podrá hacerse siguiendo las siguientes prácticas:

- a.- Inyección en acuíferos no aprovechables, yacimientos petroleros o acuíferos asociados;
- b.- Biotratamiento;

Almacenamiento y Disposición Final:

Las fosas que se utilicen para el **almacenamiento** durante la perforación de pozos, deberán someterse al proceso de sellado en un lapso no mayor de 1 año después de completada la actividad de perforación, de acuerdo a la **evaluación** ambiental.

Todo tipo de almacenamiento de cualquier **clase** de desechos generados en actividades de exploración y **producción** de **petróleo** deberá realizarse asegurándose que no presentaran ningún tipo de riesgo para la salud humana o el ambiente.

El generador de desechos peligrosos provenientes de las actividades de exploración y producción de **petróleo** deberá presentar un **plan** de cumplimiento que garantice que las áreas donde serán almacenados y dispuestos los desechos generados están acondicionadas para dicho proceso, en - la zona donde fueron generados o en otra cercana que reúna las condiciones necesarias. -

6.- Medidas de Monitoreo y **Control**:

- a.- Perforación de pozos a nivel de acuíferos aprovechables;
- b.- Realización de **pruebas** de toxicidad empleando bioindicadores acuáticos o terrestres;
- c.- mediciones de compuestos volátiles en **aire**;

d.- otras evaluaciones que estime procedentes para casos de almacenamiento y disposición final indicadas en este capítulo.

7.- Manejo:

Todos los desechos que hayan **estado** almacenados para la fecha de la promulgación de este Decreto se manejarán de acuerdo a estas **normas** y disposiciones.

8.- Transporter

El transporte de dichos desechos podrá efectuarse bajo la **supervisión de una empresa** manejadora o del generador del desecho por medio de los siguientes vehículos:

a.- vehículos **propiedad** del generador, acondicionados para transportar estos desechos;

Caso N° 1

Presentar **el estado** de corrosión externa en suelos de alta resistividad; como un factor de ocurrencia de gallas en los sistemas de transmisión de **gas** y producción que conforman las distintas estructuras operacionales del Área Norte de Monagas

Rango de Resistividades	Actividad Corrosiva
0 @ 2000	Severa
2000 @ 10000	Moderada
10000 @ 30000	Ligera
> 30000	Provabilidad condicionada

4. Fallas Ocurredas y estado de Corrosión

Falla por corrosión el linea de recolección de gas 16" nivel de 60 # Estación Carito Planta de Compresión Muscar.

Presencia de Productos de corrosión y picaduras sectorizadas sobre la tubería. Fue necesario a reemplazar la sección de tubería e instalar protección catódica en las secciones parcialmente enterradas.

Falla en oleoducto 20" desde estación Musitan a Patio de Tanques Travieso (PTT).

Se identifico un proceso corrosivo externo caracterizado por la agresividad del suelo, generalizado sobre la superficie del tubo y manifestado en forma de picaduras, con un 72% de perdidas de espesor con respecto al nominal, lo que limitó la **presión de operación y conllevó a la falla.**

Falla en la linea de recilación de crudo 10" desde el multiple de campo que fluye a la Estación de Flujo Muri (MEF - 1)

Generada por Fenómenos corrosivos con desgaste externo pronunciado y corrosión en espacios confinados por ser una tubería con juntas roscada,

Correctivos y preventivos empleados

- **Aplicación de revestimientos.**

Se realizaron perfiles de temperatura en las diferentes tuberías con problemas de corrosión, para determinar el nivel térmico máximo que permitiría seleccionar el revestimiento a aplicar. La utilización de reversimientos epoxi termifundente ha presentado buen **desempeño.**

- **Protección Catódica**

Se han realizado estudios de suelo para diseñar sistemas de protección catódica por corriente impresa, cuya instalación ha permitido una protección efectiva de las tuberías minimizando el efecto corrosivo del suelo.

Conclusiones

Las FALLAS ocurridas en los sistemas de transmisión de gas y producción descritos se generaron por un proceso corrosivo del suelo sobre la superficie externa de las tuberías, debido a las condiciones de acidez cuyo grado de severidad del proceso es independiente de los altos **valores** de resistividad determinados.

Recomendaciones

Se recomendó la instalación de sistemas de control de corrosión externa, revestimientos adecuados a la temperatura de operación y protección catódica, corriente impresa **precio** estudio de resistividades de suelo, para diseñar sistemas catódicos que minimicen el efecto corrosivo del suelo y conlleven a obtener potenciales de polarización catódica que permitan proteger las tuberías enterradas en el Area Norte de Monagas

Evaluación Del Problema

Procedimiento de Inspección:

1. Descubrir las líneas de flujo de los pozos que fueron instaladas con revestimientos no aplicables para altas temperaturas de operación y así determinar la ocurrencia de posibles fenómenos corrosivos que conlleven al desgaste externo del material.
2. Determinación de la influencia corrosiva del suelo a la profundidad de ubicación de las líneas de flujo.
3. Inspección del revestimiento epóxico termofundente, aplicado a las líneas de flujo de los pozos FUC-4 y CRC-11 para determinar su desempeño a altas temperaturas.
4. Realización de un estudio para definir el potencial máximo de desprendimiento catódico.

Actividades Ejecutadas

Medición de espesores en cada sección de línea de flujo descubierta

Medición de temperatura externa en cada sección de línea descubierta

Inspección visual del revestimiento de cada una de las secciones de líneas de flujo descubiertas

Muestreo del sustrato (arena) cercano a la superficie de la línea para realizar **análisis** fisicoquímicos y determinar la agresividad corrosiva puntual del suelo.

Pruebas Metalográficas en los productos de corrosión externa para observar el "debilitamiento" de la **estructura** interna (límites granos). Del material por defecto de la alta temperatura de la línea.

Seguimiento Operacional Para El Control De Corrosion

Se estableció un **programa** de instalación de empacadas aislantes en las juntas bridadas a nivel del cabezal del pozo y múltiple de estación con la finalidad de mitigar las fugas de corrientes catódicas hacia el revestidor del pozo, permitiendo obtener niveles de protección más negativos a 850mV. Actualmente se procede a realizar perfiles de temperatura externa medida

sobre cada línea de flujo con la finalidad de determinar aquellas líneas cuyo revestimiento esta soportando régimen permanente de temperaturas mayores a 230°F y posteriormente realizar excavaciones para descubrirlas e inspeccionar el desempeño de la resina epóxica termofundente en **función del tiempo** en servicio.

Resultados

Los resultados de las pruebas permitieron definir el **comportamiento** del epoxi-poliamídico termofundente con respecto a las temperaturas de las líneas de flujo de estos dos (2) pozos (FUC 4 y CRC - 11), que a pesar de la pérdida de brillo y un oscurecimiento de la resina, no se observó la presencia de quemaduras, ampollas, ni corrosión externa.

Conclusiones

Las fallas ocurridas por corrosión externa en las líneas de flujo de los pozos en el Área Norte de Monagas, fueron ocasionadas por la **exposición** directa de las superficies externas a las condiciones fisicoquímicas del suelo: Acidez y humedad, causado por el deterioro del revestimiento debido a la alta temperatura de operación, la cual conllevó a un proceso de desgaste acelerado de las tuberías.

Trabajo enviado por:

Carlos Guerrero

c_guerrero84@hotmai.com