

## PREGUNTAS ATENDIDAS DE LAS DEMANDAS ESPECÍFICAS

26 y 27 de mayo de 2010

**DEMANDA 1.- D1/CH2010-01. (PR) “Alternativas tecnológicas para administración de la corrosión en ductos enterrados”.**

**1. ¿Dónde conseguir la Norma NOM-027-SESH-2010, Administración de la integridad de ductos de recolección y transporte de hidrocarburos?**

R. PEMEX Refinación responde: se puede obtener directamente en el internet, con un buscador, teclear la norma y bajarla en PDF.

**2. En caso de una tecnología existente pero no utilizada por. PEMEX, ¿Se puede comprar el equipo y validarlo en instalaciones de PEMEX?**

R. PEMEX Refinación responde: No es el objeto de la demanda D1/CH2010-01 (Alternativas tecnológicas para administración de la corrosión en ductos enterrados), adquirir equipos; ya existen tecnologías desarrolladas y en uso, asimismo PEMEX Refinación cuenta con la herramienta INTEGRITY MANAGEMENT PROGRAM "IMP".

**3. Se plantea entrenamiento de personal ¿en las técnicas? ó en la filosofía alrededor de ellas? ya que ellos son los que más manejan el equipo.**

R. PEMEX Refinación responde: el entrenamiento y capacitación para el personal técnico y operativo involucrado solicitado es para su correcta aplicación, control y seguimiento en el manejo de información y técnicas de mitigación, prevención y control corrosión, de cada uno de los centros de trabajo (16 sectores de ductos de de PEMEX Refinación, 4 subgerencias de transporte por ducto regionales; Centro, Golfo, Norte, Sureste y la Superintendencia de ductos Pacífico), lo anterior conforme a los entregables en la demanda no. 1

**4. ¿Acceso a la información?**

R. PEMEX Refinación responde: de acuerdo a la demanda no. 1, la institución ganadora tendrá el acceso a la información que se requiera, proporcionada bajo reserva de confidencialidad por ser información reservada. asimismo se comentó en el taller de preguntas y respuestas. Que “PEMEX Refinación cuenta con una base de datos (INTEGRITY MANAGEMENT PROGRAM "IMP”), con información de los sistemas de transporte por ducto, información que es de carácter reservado.

**CONFIDENCIALIDAD**

Antes de recibir mayores informes, especificaciones detalladas y realizar visita al sitio en los casos que se requiera, los interesados en desarrollar el proyecto deben firmar un acuerdo de confidencialidad en el cual acepten no divulgar ningún tipo de información al cual tengan acceso, derivado de la relación con el Fondo, a través de cualquiera de sus instancias, o con Pemex Refinación.

**5. ¿Trabajo en campo, cuanto, como?**

R. PEMEX refinación responde: para todo trabajo en campo que sea requerido por la institución ganadora, se otorgaran las facilidades necesarias. previa evaluación y autorización por parte de PEMEX Refinación, lo anterior para llevar a buen término las actividades y trabajos objeto de la

demanda 1 (Alternativas tecnológicas para administración de la corrosión en ductos enterrados), en estricto apego a la normativa interna y externa aplicable.

#### ***Análisis de la experiencia nacional e internacional***

En la actualidad los datos obtenidos en a través de evaluaciones directas e indirectas, no contemplan la integración de los fundamentos del mecanismo de degradación del recubrimiento/metal/suelo, disolución metálica asistida por esfuerzos mecánicos y fluido/metal con los resultados de las tecnologías que se basan en variables que relacionan dicho mecanismo de degradación junto con las herramientas matemáticas. Estos modelos matemáticos constituyen herramientas utilizadas para reforzar, alinear y analizar los resultados de las tecnologías de monitoreo e inspección, por lo que éstas deben considerarse como parte de la tecnología.

#### ***Resultados esperados***

Se espera el desarrollo de criterios en la selección de tecnologías, métodos e intervalos de inspección; así como en el control de las tecnologías-procedimientos seguidos en CAMPO en la evaluación, monitoreo y diagnóstico de la corrosión integral (interna, externa y bajo esfuerzo).

#### ***Necesidad de recursos humanos para realizar el proyecto***

El perfil de las personas responsables en el proyecto requiere experiencia profesional en proyectos nacionales y de clase internacional de corrosión externa y corrosión interna en ductos, así como tener un perfil equivalente a una certificación internacional en corrosión que avalen las capacidades técnicas y de CAMPO. (Se debe describir el perfil de la gente que participará en un proyecto de esta naturaleza y una estimación del número de personas que podrían necesitarse).

### ***6. ¿Cómo se va a preparar al personal si todavía se tienen dudas acerca del control? ¿Creo que se necesita bases científicas y empíricas para atacar este problema de corrosión?***

R. PEMEX Refinación responde: en la demanda 1 se especifican concretamente las necesidades de formación de capacidades y perfil de conocimientos. capacitación. programa de desarrollo profesional. si el proponente considera que se necesitan bases científicas y empíricas, que las presente, tanto en el problema de corrosión como en la administración de la corrosión interna y externa en los ductos enterrados.

#### ***DEMANDA ESPECÍFICA***

Creación de recursos humanos en diferentes áreas de aplicación para el uso y desarrollo de dicha tecnología(s) con la finalidad de atender la demanda nacional en el área de transporte de energéticos.

#### ***METAS***

d. Formación de capacidades en Pemex. Se debe incluir un plan de formación de capacidades para personal operativo y de mantenimiento en los 16 sectores de ductos de Pemex Refinación.

- Desarrollar al personal para que logre la calificación necesaria para ejercer las funciones relacionadas al mantenimiento del proceso de transporte por ducto tanto en actividades críticas/protegidas como en competencias transversales.
- Desarrollar el factor humano para que contribuya a una mejora del desempeño que de cómo resultado la reducción de la probabilidad y las consecuencias de los incidentes, asociados a las fallas en tareas de mantenimiento.
- Capacitar a los ingenieros y operarios en las actividades críticas/protegidas y las competencias transversales asociadas a la función de mantenimiento del transporte por ducto, incluyendo de manera preponderante las funciones de identificar y actuar frente a condiciones anormales de operación.

#### ***ENTREGABLES***

(6) Capacitación de clase mundial internacional de competencias laborales a los ingenieros y operarios en tareas críticas/protegidas y transversales asociadas a las condiciones anormales de operación en los 16 Sectores de Ductos de Pemex Refinación.

(7) Programa de desarrollo profesional certificado por entidad reconocida internacionalmente (/SO, IEC, NACE, CeoCor, etc.) para los expertos profesionistas y técnicos a cargo del control de la corrosión de los ductos de Pemex.

### **RESULTADOS ESPERADOS**

Desarrollar programas de capacitación y actualización a personal de PEMEX en el control de la corrosión. que redundarán en la administración de la integridad de ductos de transporte y distribución' de hidrocarburos, redundando en minimizar costos, reducción de accidentes y en la optimización de las acciones de mantenimiento.

- Formación de capacidades

Diffundir entre el personal de la subdirección de distribución, al menos cada seis meses, el desarrollo de la investigación y los conocimientos generados. De esta manera el personal de PEMEX Refinación podrá actualizar sus conocimientos técnicos y científicos en las áreas y procesos relacionados con el proyecto.

Formación de, al menos, un especialista dentro de PEMEX Refinación para cada una de las siguientes áreas:

- a) Ciencias de materiales
- b) Corrosión
- c) Gestión de la tecnología.

Mecanismo para implementar la tecnología

El mecanismo consiste en la capacitación del personal de PEMEX-Refinación (al menos una persona por cada sector de ductos) incluso mediante capacitación y actualización, además de los desarrollos posteriores de tecnologías para la mejora continua de la integridad basados en la administración del proceso de corrosión.

## **7. ¿Se requiere software, hardware para administrar los datos existentes, desarrollar nuevas metodologías y capacitar al personal de PEMEX?**

R. PEMEX Refinación responde:

Si, los requerimientos se describen en la demanda no.1 (Alternativas tecnológicas para administración de la corrosión en ductos enterrados), asimismo PEMEX Refinación cuenta con la herramienta Integrity Management Program (IMP) como base de datos.

### ***Demanda específica***

Desarrollar tecnología(s) de manera integral y de clase mundial para aplicación de la administración de la corrosión en ductos enterrados que resuelvan acciones de control, mitigación y reparación para las amenazas dependientes del tiempo. Específicamente esta tecnología o tecnologías deben tener la versatilidad de aplicarse en ductos inspeccionables y no inspeccionables. así mismo, se deben obtener criterios y acciones para estimar índices de corrosión basados en a) sistemas de condiciones de fluido/metal en corrosión interna, b) metal/recubrimiento/suelo y c) en condiciones de protección catódica para la corrosión externa d) análisis de corrosión bajo esfuerzo.

### ***Software y hardware***

#### ***Análisis de la experiencia nacional e internacional***

PEMEX Refinación diseñó un plan estratégico que contempla el desarrollo de principios básicos fundamentados en estándares internacionales para establecer índices de corrosión interna y externa,

desarrollo de inhibidores, esquemas de implementación de inspección directa e indirecta y optimización de sistemas de protección catódica. Dicho plan debe incluir además la unificación de nuevas o tecnologías existentes que se fundamentan en principios físicos, químicos, electroquímicos y/o electromagnéticos con los mecanismos de degradación fluido/metálica, recubrimiento/metálica, y disolución metálica asistida por esfuerzos mecánicos para el establecimiento de criterios que influyen en la aplicación de acciones preventivas, correctivas y de mitigación contra la corrosión en ductos enterrados.

En la actualidad los datos obtenidos en campo a través de evaluaciones directas e indirectas, no contemplan la integración de los fundamentos del mecanismo de degradación del recubrimiento/metal/suelo, disolución metálica asistida por esfuerzos mecánicos v fluido/metal con los resultados de las tecnologías que se basan en variables que relacionan dicho mecanismo de degradación junto con las herramientas matemáticas. estos modelos matemáticos constituyen herramientas utilizadas para reforzar, alinear v analizar los resultados de las tecnologías de monitoreo e inspección, por lo que éstas deben considerarse como parte de la tecnología.

Existen en el mundo algunas compañías e instituciones con avanzada experiencia que ya disponen de propiedad intelectual en el rubro de administración de corrosión tanto para ductos inspeccionables como no inspeccionables, así como para corrosión externa, interna y bajo esfuerzo. Este hecho, otorga la posibilidad de realizar adaptaciones tecnológicas a las condiciones específicas requeridas.

### ***Descripción***

En este proyecto se promueve el desarrollo de tecnología(s) que integre(n) los principios de operación de los equipos de inspección indirectas y directa con algoritmos v mecanismos que resulten en criterios, estándares y metodologías para el soporte de acciones que controlen, mitiguen, reparen el proceso de degradación metálica considerando el concepto de la administración de la corrosión en ductos enterrados. estas tecnologías deben contemplar las condiciones específicas del territorio nacional, de tal manera que se reduzca la incertidumbre de las tecnologías utilizadas y del análisis de datos, así como las estrategias para la selección e implementación de nuevas tecnologías de inspección para corrosión interna y externa, generación de criterios cuantitativos en la evaluación del riesgo y la integridad inicial. Por último, las tecnologías deben estar orientadas a maximizar el costo-beneficio en las acciones tomadas para la mitigación, control y reparación contra la corrosión.

La tecnología debe integrar en la administración de la corrosión modelos matemáticos tanto determinísticos como probabilísticos, mecanismos de corrosión y fundamentos fisicoquímicos y cinéticos, junto con los resultados obtenidos de la aplicación de las tecnologías de inspección existentes v de datos históricos.

Las tecnologías deben incluir procesos, tecnologías y modelos que actualmente tienen éxito, así como los desarrollos tecnológico-científicos donde exista oportunidad de perfeccionamiento y/o mejora de elementos y, finalmente la elaboración de nuevos desarrollos donde no exista precedente. como estrategia para desarrollar la tecnología puede considerar asimilación tecnológica de tal manera que sea posible obtener un desarrollo propio.

### ***Objetivos***

Adaptación y generación de nuevos desarrollos, procedimientos, algoritmos y criterios tecnológicos de clase mundial para aplicación y apoyo en el proceso de la administración de la corrosión en ductos enterrados que incluyan diferentes ecosistemas (condiciones ambientales) que sean característicos del territorio nacional con las condiciones que rodean las estructuras de transporte de hidrocarburos. será necesario incluir que la corrosión interna, externa y corrosión bajo esfuerzo son las principales amenazas en la evaluación del riesgo e integridad en sistemas que incluyen derechos de vía multilínea.

Demanda específica (capacitación)

Creación de recursos humanos en diferentes áreas de aplicación para el uso y desarrollo de dicha tecnologías con la finalidad de atender la demanda nacional en el área de transporte de energéticos.

***Metas (capacitación)***

d. Formación de capacidades en PEMEX. Se debe incluir un plan de formación de capacidades para personal operativo y de mantenimiento en los 16 sectores de ductos de PEMEX Refinación. Desarrollar al personal para que logre la calificación necesaria para ejercer las funciones relacionadas al mantenimiento del proceso de transporte por ducto tanto en actividades críticas/protegidas como en competencias transversales.

Desarrollar el factor humano para que contribuya a una mejora del desempeño que de cómo - resultado la reducción de la probabilidad y las consecuencias de los incidentes, asociados a las fallas en tareas de mantenimiento.

Capacitar a los ingenieros y operarios en las actividades críticas/protegidas y las competencias transversales asociadas a la función de mantenimiento del transporte por ducto, incluyendo de manera preponderante las funciones de identificar y actuar frente a condiciones anormales de operación.

***Entregables (capacitación)***

(6) capacitación de clase mundial internacional de competencias laborales a los ingenieros y operarios en tareas críticas/protegidas y transversales asociadas a las condiciones anormales de operación en los 16 sectores de ductos de PEMEX Refinación.

(7) programa de desarrollo profesional certificado por entidad reconocida internacionalmente (ISO, IEC, NACE, CeoCor, etc.) para los expertos profesionistas y técnicos a cargo del control de la corrosión de los ductos de PEMEX.

***Resultados esperados (capacitación)***

Desarrollar programas de capacitación y actualización a personal de PEMEX en el control de la corrosión, que redundarán en la administración de la integridad de ductos de transporte y distribución de hidrocarburos, redundando en minimizar costos, reducción de accidentes y en la optimización de las acciones de mantenimiento.

***Formación de capacidades (capacitación)***

Difundir entre el personal de la subdirección de distribución, al menos cada seis meses, el desarrollo de la investigación y los conocimientos generados. de esta manera el personal de PEMEX Refinación podrá actualizar sus conocimientos técnicos y científicos en las áreas y procesos relacionados con el proyecto.

Formación de, al menos, un especialista dentro de PEMEX Refinación para cada una de las siguientes áreas:

- d) Ciencias de materiales
- e) Corrosión
- f) Gestión de la tecnología.

***Mecanismo para implementar la tecnología (capacitación)***

El mecanismo consiste en la capacitación del personal de pemex-refinación (al menos una persona por cada sector de ductos) incluso mediante capacitación y actualización, además de los desarrollos posteriores de tecnologías para la mejora continua de la integridad basados en la administración del proceso de corrosión.)

**8. ¿Tomando en cuenta que una etapa importante es la capacitación del personal de pemex, es de vital importancia el establecer el perfil del personal que se va a capacitar con el fin de lograr el entregable que se establezca?**

R. PEMEX Refinación responde:

El perfil del personal a capacitar es profesional, técnico: (jefe de mantenimiento del sector, coordinador de prevención y control de corrosión de la subgerencia, ingeniero especialista en corrosión del sector, y personal operativo: (ingeniero de línea, operario especialista electricista, operario electricista, operario especialista, operario especialista diversos oficios, operario de primera diversos oficios operario de segunda diversos oficios, ayudante de operario) que realiza actividades y trabajos de prevención, mitigación, mantenimiento y rehabilitación de los sistemas de protección anticorrosiva interna y externa. los entregables ya están establecidos en la demanda no. 1

***Demanda específica (capacitación)***

Creación de recursos humanos en diferentes áreas de aplicación para el uso y desarrollo de dicha tecnología(s) con la finalidad de atender la demanda nacional en el área de transporte de energéticos.

***Metas (capacitación)***

d. Formación de capacidades en PEMEX. Se debe incluir un plan de formación de capacidades para personal operativo y de mantenimiento en los 16 sectores de ductos de PEMEX Refinación.

Desarrollar al personal para que logre la calificación necesaria para ejercer las funciones relacionadas al mantenimiento del proceso de transporte por ducto tanto en actividades críticas/protegidas como en competencias transversales.

Desarrollar el factor humano para que contribuya a una mejora del desempeño que de cómo resultado la reducción de la probabilidad y las consecuencias de los incidentes, asociados a las fallas en tareas de mantenimiento.

Capacitar a los ingenieros y operarios en las actividades críticas/protegidas y las competencias transversales asociadas a la función de mantenimiento del transporte por ducto, incluyendo de manera preponderante las funciones de identificar y actuar frente a condiciones anormales de operación.

***Entregables (capacitación)***

(6) Capacitación de clase mundial internacional de competencias laborales a los ingenieros y operarios en tareas críticas/protegidas y transversales asociadas a las condiciones anormales de operación en los 16 sectores de ductos de PEMEX Refinación.

(7) Programa de desarrollo profesional certificado por entidad reconocida internacionalmente (ISO, IEC, NACE, CeoCor, etc.) para los expertos profesionistas y técnicos a cargo del control de la corrosión de los ductos de PEMEX Refinación.

***Resultados esperados (capacitación)***

Desarrollar programas de capacitación y actualización a personal de PEMEX en el control de la corrosión, que redundaran en la administración de la integridad de ductos de transporte y distribución de hidrocarburos, redundando en minimizar costos, reducción de accidentes y en la optimización de las acciones de mantenimiento.

***Formación de capacidades (capacitación)***

Difundir entre el personal de la subdirección de distribución, al menos cada seis meses, el desarrollo de la investigación y los conocimientos generados. de esta manera el personal de PEMEX Refinación podrá actualizar sus conocimientos técnicos y científicos en las áreas y procesos relacionados con el proyecto.

Formación de, al menos, un especialista dentro de PEMEX Refinación para cada una de las siguientes áreas:

- g) Ciencias de materiales
- h) Corrosión
- i) Gestión de la tecnología.

***Mecanismo para implementar la tecnología (capacitación)***

El mecanismo consiste en la capacitación del personal de PEMEX-Refinación (al menos una persona por cada sector de ductos) incluso mediante capacitación y actualización, además de los desarrollos posteriores de tecnologías para la mejora continua de la integridad basados en la administración del proceso de corrosión.)

**DEMANDA 2.- D2/CH2010-01. "Reducción del contenido de Benceno en las corrientes de Reformado"**

**9. ¿Cuál es la disponibilidad de olefinas en el Sistema Nacional de Refinación (SNR) para efectuar este proceso?**

R. Si se está considerando el proceso de alquilación del Benceno con Propileno y/o Etileno y partiendo del hecho que el producto de dicha alquilación debe ser un producto monoalquilado (un dialquilado supera la TFE máxima especificada para una gasolina), en el SNR existe la disponibilidad suficiente de estas olefinas para monoalquilar la totalidad del Benceno contenido en las corrientes de reformado del SNR.

**10. ¿Qué parámetros de referencia se consideran como aceptables para los productos de las reacciones secundarias, selectividad y conversión por paso y conversión global?**

R. El producto de la reacción debe de cumplir con las especificaciones de las gasolinas definidas en las especificaciones de Pemex Refinación, hay que tener especial cuidado con el contenido de olefinas y Temperatura Final de Ebullición. Es aceptable un proceso con recirculación si se requiere, lo más importante es la reducción final de beneceno. Es importante recordar que la rentabilidad del proceso también será considerada en la evaluación.

**11. ¿Qué capacidad de procesamiento debe de considerarse para el prototipo (planta piloto)**

R. 100 cc de catalizador.

**12. Puede considerarse como aceptable las instalaciones del prototipo en la Refinería "Miguel Hidalgo" de Tula.**

R. No me queda muy clara la pregunta, pero si se refiere a la utilización de las corrientes de Reformado de la Refinería de Tula, la respuesta es No. La cedula es muy clara en el sentido que se deberán utilizar las corrientes de la Refinería de Salamanca "Ing. Antonio M. Amor"

**Demanda 3.- D3/CH2010-01. (PR) "Desarrollo de aditivos inhibidores de corrosión para poliductos".**

**13. ¿A quién pasa la patente? ¿Ó el secreto industrial?**

R. PEMEX Refinación responde:

De acuerdo a lo plasmado en la demanda no. 3

***Propiedad intelectual***

Se plantea lo siguiente para establecer los derechos de propiedad intelectual:

Ceder los derechos de uso y explotación de las patentes a nivel nacional en exclusiva a PEMEX Refinación. La explotación de las patentes a nivel internacional se definirá mediante convenios o licencias específicos.

Tendrá que ser evaluada jurídicamente la viabilidad de establecer una compensación durante un año para el sujeto de apoyo por el uso de la tecnología desarrollada.

En cualquier caso, los beneficios derivados de los derechos de propiedad intelectual (derechos de autor y/o propiedad industrial) que se genere por el proyecto, se sujetarán a los términos y condiciones que se estipulen en los convenios específicos mediante los cuales se formalice el financiamiento de los proyectos.

**14. ¿Cuántos fluidos diferentes son?**

R. Los fluidos que se manejan en los poliductos de PEMEX Refinación son:

Gasolinas (Pemex Magna, Pemex Premium y Primaria); destilados intermedios (PEMEX Diesel) y compuestos oxigenados (metil terbutil éter "MTBE") y alquilado.

**15. ¿Los poliductos manejan gasolinas con aditivos?**

R. Si se manejan gasolinas con aditivos (gasolina PEMEX Magna con aditivo detergente IMP-DG-15).

**16. ¿Cuáles son los fluidos que son utilizados en sus poliductos?**

R. Pemex Refinación responde:

Los fluidos que se manejan en los poliductos de PEMEX Refinación son:

Gasolinas (PEMEX Magna, PEMEX Premium y Primaria); destilados intermedios (PEMEX DIESEL) y compuestos oxigenados (METIL TERBUTIL ETER "MTBE") y ALKILADO. Asimismo se transporta gasolinas con aditivos (gasolina PEMEX Magna con aditivo detergente imp-dg-15).

**17. ¿La demanda se refiere a una molécula nueva?**

R. PEMEX REFINACIÓN RESPONDE:

CONFORME A LA DEMANDA 3.- D3/CH2010-01. (PR) Desarrollo de aditivos inhibidores de corrosión para poliductos;

**DESCRIPCIÓN**

Se espera que con este nuevo aditivo inhibidor se pueda controlar a concentraciones menores a 5 ppm los problemas de corrosión uniforme que se presentan en poliductos que transportan combustibles. Así mismo, se espera que la aplicación de este nuevo inhibidor en poliductos playeros permita controlar los problemas de corrosión uniforme y localizada que se presenta en estos v se demuestre que el inhibidor funcione en condiciones de alta turbulencia. La velocidad de corrosión uniforme máxima, medida en los testigos gravimétricos colocados en puntos críticos, deberá ser de 0,05 mm/año (2,00 mpa) y no deberá existir la presencia de ningún tipo de picadura. La estrategia que se propone para desarrollar los nuevos inhibidores de corrosión se describe a continuación:

Inicialmente, se deberá realizar una revisión bibliográfica sobre el "Estado del Arte" de los inhibidores de corrosión aplicados en ductos que transportan combustibles (artículos, patentes, desarrollos industriales, etc.).

El inhibidor a desarrollar deberá considerar lo siguiente:



- Una molécula de diseño innovador que permita controlar simultáneamente problemas de corrosión uniforme y localizada así como los problemas de corrosión que se presentan en poliductos de Pemex-Refinación. No se aceptaran inhibidores producto de la combinación de básicos disponibles en el mercado.
- Cumplir con las propiedades y requisitos establecidos en la norma NRF-005-PEMEX-2009 para inhibidores de corrosión.
- Una caracterización espectroscópica, cromatográfica y termogravimétrica a través de técnicas de vanguardia (Resonancia Magnética Nuclear de Líquidas, termogravimetría diferencial de barrido, cromatografía de gases, etc.).
- Ser soluble tanto en hidrocarburo como en medios acuosos con alta cantidad de sales inorgánicas disueltas.
- No generar contaminantes que afecten la calidad de los combustibles. Tener un contenido de nitrógeno menor a 4.6%.

Las condiciones de evaluación para las pruebas de desempeño de los inhibidores de corrosión, serán las establecidas en la norma NRF-005-PEMEX-2009, así como adicionales que pueda solicitar Pemex Refinación.

**18. ¿Cuál es el punto de partida, que es lo que se utiliza actualmente como inhibidor?**

R. PEMEX Refinación responde:

El inhibidor de corrosión que actualmente es usado en el interior de los ductos forma una película entre la pared metálica y el medio corrosivo, que disminuye o controla la velocidad de corrosión interior, conforme a la NRF-005-PEMEX-2009

**19. ¿Por qué una nueva molécula y no alguna formulación? ¿Se puede proponer formulaciones?**

R. PEMEX Refinación responde:

En la demanda 3.- D3/CH2010-01. (PR) Desarrollo de aditivos inhibidores de corrosión para poliductos, debe considerar:

**DESCRIPCIÓN**

El inhibidor a desarrollar debe considerar lo siguiente:

- Una molécula de diseño innovador que permita controlar simultáneamente problemas de corrosión uniforme y localizada así como los problemas de corrosión que se presentan en poliductos de Pemex-Refinación. No se atentaran inhibidores Producto de la combinación de básicos disponibles en el mercado.
- Cumplir con las propiedades y requisitos establecidos en la norma NRF-005-PEMEX-2009 para inhibidores de corrosión.
- Una caracterización espectroscópica, cromatográfica y termogravimétrica a través de técnicas de vanguardia (Resonancia Magnética Nuclear de Líquidas, termogravimetría diferencial de barrido, cromatografía de gases, etc.).
- Ser soluble tanto en hidrocarburo como en medios acuosos con alta cantidad de sales inorgánicas disueltas.
- No generar contaminantes que afecten la calidad de los combustibles.
- Tener un contenido de nitrógeno menor a 4.6%.

Las condiciones de evaluación para las pruebas de desempeño de los inhibidores de corrosión, serán las establecidas en la norma NRF-005-PEMEX-2009, así como adicionales que pueda solicitar Pemex Refinación.

**20. ¿Cuál es el alcance de la capacitación al personal de PEMEX?**

R. PEMEX Refinación responde:

En la demanda 3.- D3/CH2070-01. (PR) Desarrollo de aditivos inhibidores de corrosión para poliductos, debe considerar:

Difundir al personal técnico y directivo de la Subdirección de Distribución, al menos cada seis meses, el desarrollo de la investigación y los conocimientos generados. De esta manera el personal de Pemex Refinación podrá actualizar sus conocimientos técnicos y científicos en las áreas y procesos relacionados con el proyecto.

Formación de, al menos, un especialista dentro de Pemex Refinación para cada una de las siguientes áreas:

A) Corrosión con orientación a:

Ciencias de Materiales

Productos Químicos

Técnicas espectroscópicas

B) Gestión de la tecnología.

C) Ingeniería ambiental con orientación al manejo de productos químicos.

Los indicadores beneficiados con este proyecto serían:

Reducción de los costos de operación y mantenimiento de ductos que transportan hidrocarburo y sus derivados.

***Demanda 4.- D4/CH2010-01. (PR) “Desarrollo de aditivos inhibidores de corrosión para oleoductos”***

**21. ¿Cuáles son los puntos de transferencia de custodia que suministran a las refinerías?**

R. PEMEX Refinación responde:

Se tienen establecidos puntos de transferencia de custodia en cada uno de los patines de medición para entrega/recepción de aceite crudo entre la gerencia de transporte por ducto y las refinerías de: Minatitlán, Madero, Cadereyta, Tula, Salamanca, Minatitlán y Salina Cruz, en el territorio nacional.

**MEJOR SISTEMA DE DESALADO**

**22. ¿La planta piloto que se menciona, es para producción del aditivo químico o de emulación del proceso del crudo?**

R. PEMEX: Refinación responde:

En la demanda 4 D4/CH2010-01. (PR) Desarrollo de aditivos inhibidores de corrosión para oleoductos, la planta piloto es para efectuar el escalamiento de la síntesis del básico con propiedades inhibitorias de la corrosión y demostrar que cumple con los requisitos establecidos en la norma de referencia NRF-005-PEMEX-2009, de acuerdo a:

**DESCRIPCIÓN**

El programa de trabajo del proyecto deberá dividirse en etapas:

Investigación básica, desarrollo de producto y validación. Dentro de la etapa de desarrollo de producto deberá considerar el escalamiento a nivel planta piloto de la síntesis del básico con

propiedades inhibitorias de la corrosión y demostrar que cumple con los requisitos establecidos en la norma NRF-005-PEMEX-2009. Así mismo, dentro de la etapa de validación deberá considerarse el escalamiento de la síntesis del básico a nivel industrial y deberá efectuarse una prueba de desempeño en al menos dos oleoducto seleccionados por Pemex-Refinación (las condiciones de la prueba industrial están definidas en la norma NRF-005-PEMEX-2009, cuando el proyecto alcance la etapa de validación).

LOS PROGRAMAS DE ACTIVIDADES DE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEBE ESTAR AVALADO POR PEMEX REFINACION Y/O UN TERCERO INDEPENDIENTE.

### **23. ¿La generación de patentes pertenecerá a PEMEX?**

R. PEMEX Refinación responde:

De acuerdo a lo plasmado en la demanda 4 D4/CH2010-01. (PR) Desarrollo de aditivos inhibidores de corrosión para oleoductos.

#### PROPIEDAD INTELECTUAL

Se plantean las siguientes opciones para establecer los derechos de propiedad intelectual:

- Que el desarrollador ceda los derechos de uso y explotación de las patentes a nivel nacional en exclusiva a Pemex Refinación.
- Que la explotación de las patentes a nivel internacional se defina mediante convenios o licencias específicos.
- La viabilidad de establecer una compensación durante un año para el Sujeto de Apoyo por el uso del inhibidor, deberá de ser evaluada jurídicamente.

En cualquier caso, los beneficios derivados de los derechos de propiedad intelectual (derechos de autor y/o propiedad industrial) que se genere por el proyecto, se sujetarán a los términos y condiciones que se estipulen en los Convenios Específicos mediante los cuales se formalice el financiamiento de los proyectos.

### **24. ¿Es necesario como entregable generación de propiedad intelectual?**

R. PEMEX Refinación responde:

De acuerdo a lo plasmado en la demanda 4 D4/CH2010-01. (PR)

#### ENTREGABLES

Un inhibidor de corrosión que a nivel industrial debe cumplir con todos los requerimientos mencionados en los apartados: demanda específica, descripción, objetivos y metas, conforme a la NRF-005-PEMEX-2009.

El Sujeto de apoyo deberá entregar el inhibidor de corrosión después de realizar la prueba industrial que sea considerada como exitosa.

La solicitud de registro de la(s) patente(s) que resulten del proyecto de investigación: y en las cuales se mencione el apoyo recibido por parte de la SENER, CONACYT y Pemex Refinación.

Reportes parciales trimestrales para el seguimiento y evaluación del proyecto. Estos deben de contener de manera amplia y precisa: a) Programa de actividades (programado vs real), b) programación de gastos (planeado vs ejercido), c) resultados alcanzados, d) discusión y análisis de resultados, e) técnicas de caracterización y evaluación utilizadas, f) conclusiones preliminares, g) bibliografía consultada y h) perspectivas del proyecto.

Manuales de usuario y los procedimientos del manejo y aplicación del inhibidor.}

**25. ¿Desde dónde empieza la responsabilidad de los oleoductos de PEMEX Refinación?**

R. PEMEX Refinación responde:

Se tienen definidos los puntos de transferencia de custodia en cada uno de los sistemas de transporte por ducto de PEMEX Refinación, para el caso de los oleoductos, el punto de inicio del transporte y manejo de los crudos es a partir de la estación de bombeo nuevo Teapa, de donde se originan los sistemas de transporte a cargo de Pemex Refinación, abasteciendo a las refinerías de Minatitlán, Salina Cruz Madero, Cadereyta, Tula, y Salamanca, asimismo se cuenta con campos de producción que integran el aceite crudo a la red nacional de ductos de PEMEX Refinación en el territorio nacional.

**Demanda 7.- D07/CH2010-01. “Metodologías y herramientas de caracterización de yacimientos naturalmente fracturados y areno-arcillosos, altamente heterogéneos con difusión lenta”**

**26. ¿Sería viable una propuesta que solo cubriera unas partes de las demandas específicas? Por ejemplo que incluya todas las partes, excepto las secciones de registros de pozos y pruebas de presión. O bien ¿Qué no incluya yacimientos fracturados sino solo areno/arcillosos?**

R. Es viable una propuesta parcial, siempre que su desarrollo permita caracterizar yacimientos (areno-arcillosos y fracturados) usando propiedades fractales; finalmente, la aprobación de una propuesta se hará bajo la mecánica fijada por el fondo SENER-CONACYT.

**27. ¿Podrían aceptarse propuestas más generales que lo que se solicita? Explico: como resultado de la caracterización se pues de encontrar que un yacimiento no muestra propiedades fractales sino propiedades con otras características. Entonces una formulación o metodología más general puede incluir no solo geometría fractal sino también otras posibilidades.**

R. Se pueden hacer propuestas más generales, pero invariablemente se tiene que desarrollar la parte fractal; si se presenta una metodología general y no se incluye el desarrollo de la parte fractal, se tendría que detallar en la propuesta, las ventajas indiscutibles de hacerlo de esta manera.

**Demanda 9.- D9/CH2010-01. “Mejora tecnológica de material absorbente para deshidratación de gas húmedo dulce en plantas criogénicas”.**

**28. ¿Qué impurezas trae el gas y qué concentraciones tiene en la entrada de los filtros y cuál sería la concentración deseable de salida?**

R. Sobre la concentración deseable de impurezas es cero, pero no es función del material adsorbente su eliminación. Se sube en archivo anexo, información referente a la especificación de H<sub>2</sub>S, de CO<sub>2</sub> y de humedad

Especificaciones oficiales de Gas Dulce Húmedo y Gas Seco

Producto: Gas Dulce Húmedo

Especificación: PGPB 004

Aplica para la transferencia intercomplejos Procesadores de Gas (Productos intermedios)

Parámetro	Unidad	Método	Valor
Contenido de H <sub>2</sub> S	mg/m <sup>3</sup>	ASTM D-4084 UOP-791 (FPD)	6,1 máximo
	ppm Vol.		4.4 máximo
	% Vol ó %.	ASTM D-1945	2,0 máximo

Contenido de CO2			
Azufre total	ppm Vol	ASTM D-4084 ASTM D-4468	150 máximo

**Nota:**

Para el CPG Arenque aplica como producto a la refinería Francisco I. Madero cuando la planta Criogénica se encuentra fuera de servicio.

Producto: Gas Natural (Gas Seco)

Especificación: PGPB 010, con referencia a la NOM-SECRE-001-2003

Aplica para los Complejos Procesadores de Gas:

Cactus, Nuevo Pemex, Ciudad Pemex, Area Coatzacoalcos, Poza Rica, Reynosa-Burgos, La Venta, Matapionche y Arenque

Parámetro	Unidad	Método	Valor
Poder Calorífico Bruto en base seca	MJ/m3 KCal/m3 Btu/pe3	ASTM D-3588 ASTM D-1945 ASTM D-1826	35,42 mínimo 8465,59 mínimo 951,28 mínimo 41,55 máximo 9925,92 máximo 1115,38 máximo
Poder Calorífico Bruto en base seca (1)	MJ/m3 KCal/m3 Btu/pe3	ASTM D-1945 GPA 2286-95	34,0 mínimo 8126,20 mínimo 913,13 mínimo 40,0 máximo 9560,24 máximo 1074,28 máximo
Índice Wobbe (PCB/d0.5)	MJ/m3 KCal/M3 Btu/pe3	ASTM D-3588	45,8 mínimo 10946,42 mínimo 1230,06 mínimo 50,6 máximo 12093,6 máximo 1358,97 máximo
Índice Wobbe (PCB/d0.5) (1)	MJ/m3 KCal/M3 Btu/pe3	ASTM D-3588	43,0 mínimo 10277,26 mínimo 1154,85 mínimo 47,5 máximo 11352,79 máximo 1275,70 máximo
H2S	mg/m3 ppm Vol.	ASTM D-4084 UOP-791 (FPD)	6,1 máximo 4,4 máximo
Azufre total	mg / m3	ASTM D-4468	150 máximo

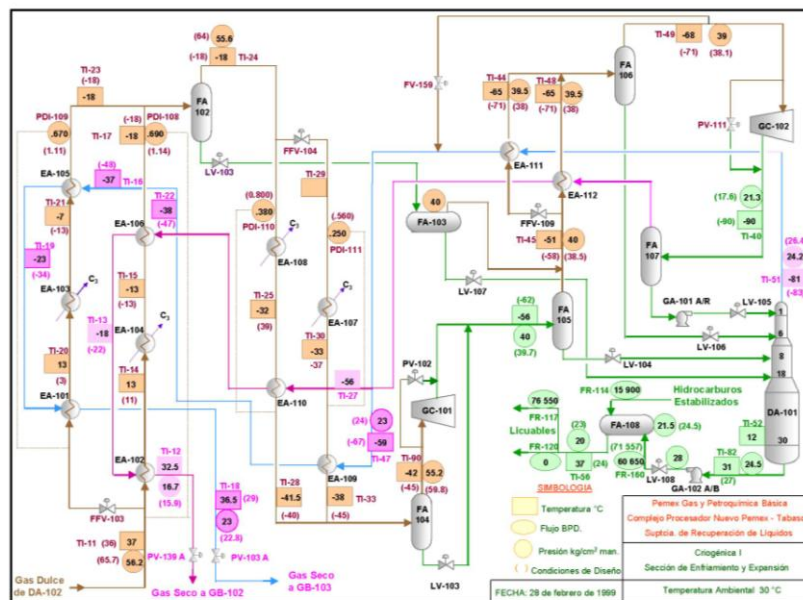
Parámetro	Unidad	Método	Valor
	ppm Vol.		116,27 máximo
Humedad	mg/m3 (ppm Vol.)	ASTM D-1142 ISO-6327	máximo (150 máximo)
Nitrógeno CO2 Nitrógeno + CO2	% Vol ó % Mol	ASTM D-1945	5,0 máximo 3,0 máximo 5,0 máximo
Nitrógeno (1)	% Vol ó % Mol	ASTM D-1945	9,0 máximo
Licuable (C3+) ó Temperatura Rocío	l/m3 (Barriles/MMPC) K (°C)	ASTM D-1945 ISO 6975 ASTM D-1142	0,045 máximo (8,014 Máximo) 271,15 máximo (-2°C) máx.
Oxígeno	% Vol ó % Mol	-----	0,2 máximo

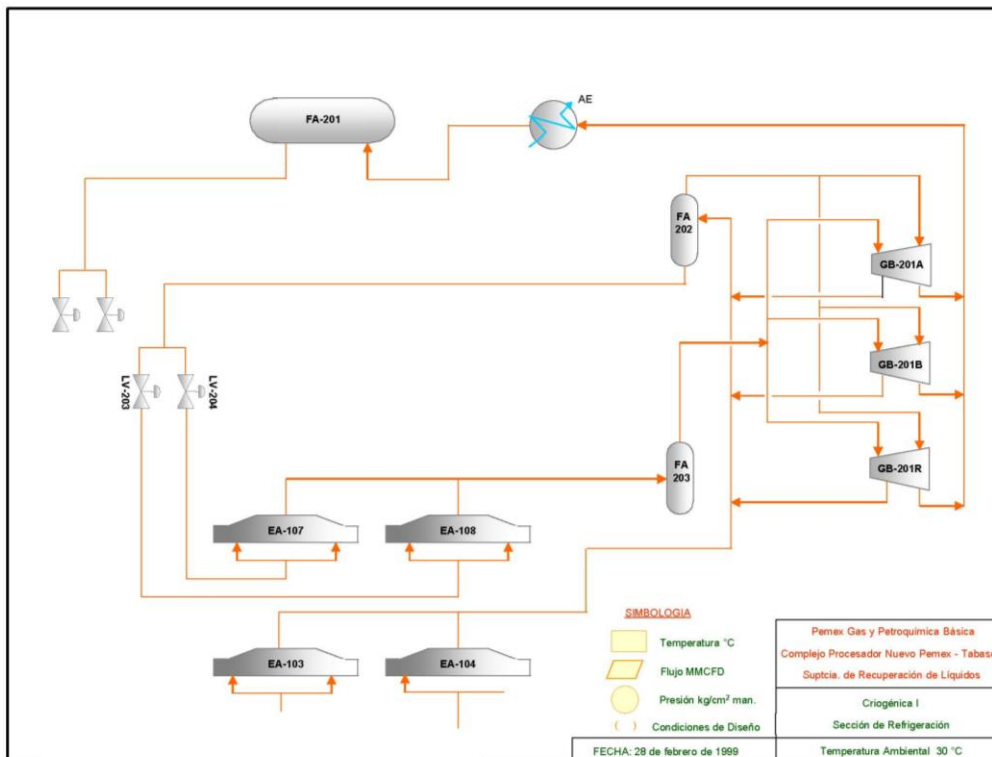
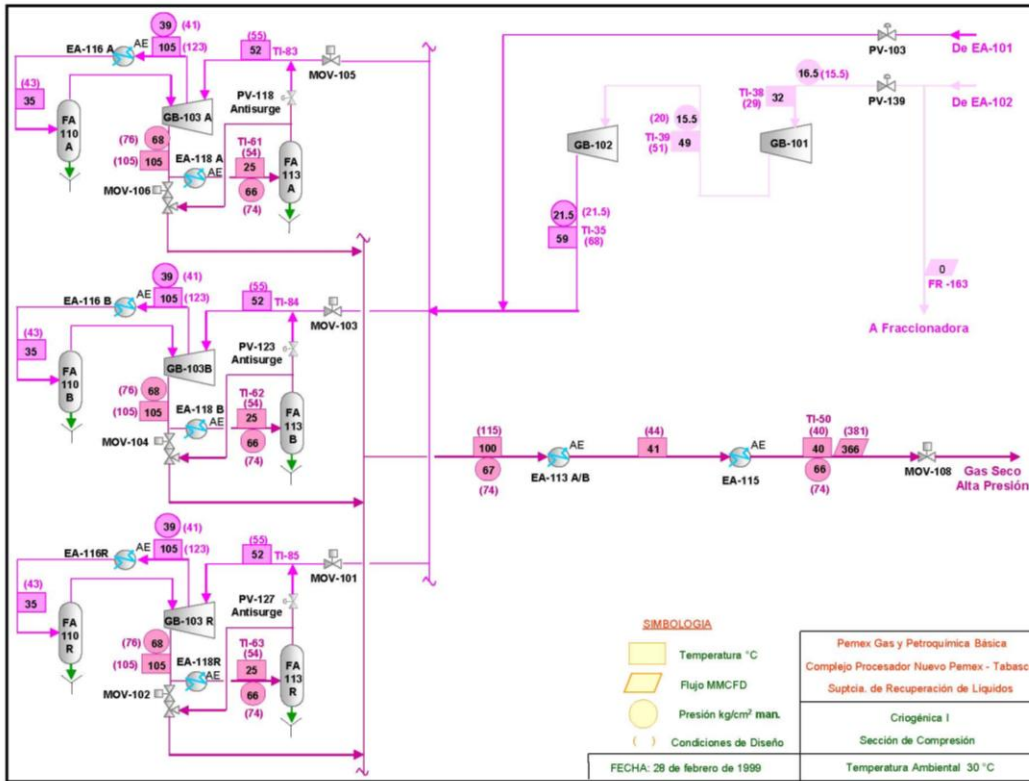
Aplica para los Complejos Procesadores de Gas Cactus, Nuevo Pemex, Poza Rica, La Venta y Matapionche de acuerdo a la Norma Oficial de Emergencia NOM-EM-002-SECRE-2009.

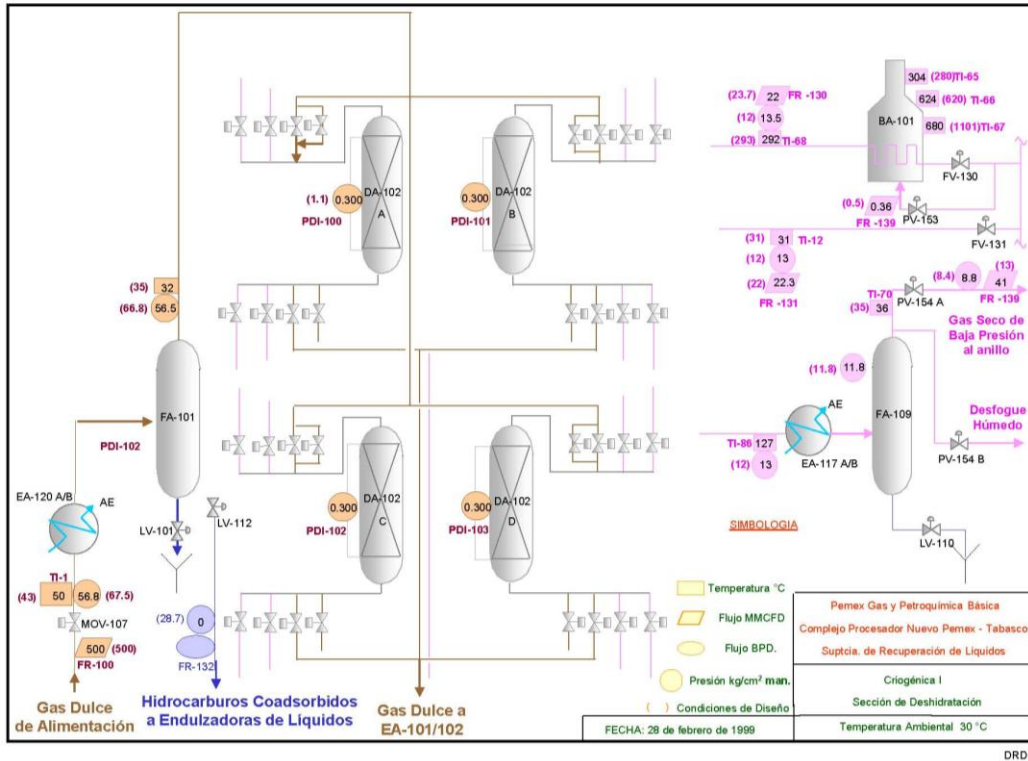
Las demás condiciones de calidad que deben satisfacer el Gas Natural mientras dure la emergencia severa para estos Complejos, serán las previstas en la NOM-001-SECRE-2003.

**29. ¿Cuáles son las condiciones de operación actuales, así como la composición del gas de entrada?**

R







## INFORME DE RESULTADOS

Planta Recuperadora de Etano y Licuables I

Fecha 01-JUN-2010

Punto de Muestreo FA-2101 Gas de Carga Criogénica I

Componente	Unidad	Mín.	Máx.	01:30
Presión	Kg/Cm2			57.5
Temperatura	deg_C			35.0
N2	%mol			8.150
CO2	%mol			0.040
C1	%mol			71.150
C2	%mol			11.720
C3	%mol			5.460
IC4	%mol			0.730
NC4	%mol			1.760
IC5	%mol			0.390
NC5	%mol			0.450
C6+	%mol			0.150
Peso Molecular	UMA			21.845
Licuables C2+	B/MMPC			133.980
Gravedad Específica	gr/cm3			0.7542
PCB	BTU/PIE3			10049.52

DRD



## INFORME DE RESULTADOS

Planta Recuperadora de Etano y Licuables I

Fecha 01-JUN-2010

Punto de Muestreo EA-2101 Gas Natural Seco A. P. I

Componente	Unidad	Mín.	Máx.	01:30
Presión	Kg/Cm2			68.2
Temperatura	deg_C			41.0
N2	%mol			10.140
CO2	%mol			0.070
C1	%mol			85.500
C2	%mol			4.180
C3	%mol			0.110
N2+C02	%mol			10.210
Peso Molecular	UMA			17.894
Licuables C2+	B/MMPC			26.734
Licuables C3+	B/MMPC			0.695
Gravedad Específica	gr/cm3			0.6178
PCN	Kcal/M3			7188.29
PCB	BTU/PIE3	8455.00	15000.00	7970.38
INDICE DE WOBE	BTU/PIE3			10140.52
Acido Sulfhídrico	ppm			0.30

### 30. ¿Cuáles son los tamaños de malla molecular instalada en cada CPG?

R. Cantidades de material para deshidratación de gas por planta de cada Centro Procesador de Gas.

	Alumina Activada			Malla Molecular		Alumina Soporte					
	25.85	25.85		25.85	25.85	47.3	40.59	47.3	18.26	22.8	52.58
	3/16"	1/8"	1/4"	1/8" (ESFERAS/PELLETS)	1/16"	1/4"	1/2"	3/16"	1"	2"	3/4"
	130000120	130000634	130000315	130000025/ 100004331	130003131	130000283	130000023	130004355	130000325	130004332	130000318
Nuevo Pemex	ESFERICA(27,000 KG)			ESFERICA(141,480 KG)			ESFERICA(28,500) KG				
Cactus CR-1	ESFERICA(21,796 KG)			PELLETS(118,296 KG)	PELLETS(38,160 KG)		ESFERICA(11,908 KG)		ESFERICA(14,966 KG)		
Cactus MOD.	ESFERICA(1,680 KG)			PELLETS(39,600 KG)			ESFERICA(4,800 KG)			ESFERICA(1,080 KG)	
Cd. Pemex CR-1	ESFERICA(24,000 KG)			PELLETS(51,540 KG)			ESFERICA(15,660 KG)				
Cd. Pemex CR-2	ESFERICA(47,174.4 KG)			PELLETS(105,998.65 KG)	PELLETS(35,320.18 KG)	ESFERICA(6,040 KG)	ESFERICA(6,096 KG)				ESFERICA(8,560 KG)
La Venta	ESFERICA(12,000 KG)	ESFERICA(4,000 KG)		ESFERICA(60,000 KG)			ESFERICA(8,000 KG)				ESFERICA(4,000 KG)
Coatzacoalcos		ESFERICA(4,000 KG)		ESFERICA(26,000 KG)			ESFERICA(8,000 KG)				
Matapionche	ESFERICA(6,000 KG)			ESFERICA(39,200 KG)			ESFERICA(5,500 KG)			ESFERICA(3,000 KG)	

	Alumina Activada			Malla Molecular		Alumina Soporte					
	25.85	25.85		25.85	25.85	47.3	40.59	47.3	18.26	22.8	52.58
	3/16"	1/8"	1/4"	1/8" (ESFERAS/PEL LETS)	1/16"	1/4"	1/2"	3/16"	1"	2"	3/4"
	130000120	130000634	130000315	130000025/ 100004331	130003131	130000283	130000023	130004355	130000325	130004332	130000318
Poza Rica			ESFERICA(1 92,600 KG)	ESFERICA( 57,600 KG)			ESFERICA( 28,100 KG)				
Arenque				ESFERICA( 13,610 KG)			ESFERICA( 408.6 KG)	ESFERICA( 1,225 KG)			
Reynosa											
Burgos	ESFERICA( 33,000 KG)			ESFERICA( 33,000 KG)			ESFERICA (2,000 KG)	ESFERICA (5,000 KG)			

**Demanda 12.- D12/CH2010-01. "Simulación numérica de yacimientos que considere fases múltiples y la heterogeneidad del medio poroso"**

**31. ¿Cuál es la versión de Linux, de la que se dispone en PEMEX?**

R. Los sistemas operativos que se tienen actualmente instalado en los cluster's son:

Cluster akkin: Linux Red Hat Enterprise AS 5.3

Cluster Nehalem: Linux Red Hat Enterprise AS 4.8.

**Demanda 15.- D15/CH2010-01. "Alternativas tecnológicas para mejorar el sistema de desalado de crudo pesado en las refinerías"**

**32. ¿Si la especificación de contenido en sales de 0.5 lb/1000 BIs es la correcta?**

R. Afirmativo la Especificación de Sal en el crudo desalado es 0.5 lb/1000 BIs máximo, sin embargo los valores promedio del año 2009 han sido 0.902 lb/1000 BIs con valores máximos de 1.106 lb/1000 BIs y valores mínimos de 0.570 lb/1000 BIs.

**33. ¿Cuál es la capacidad deseable de procesamiento del prototipo?**

R. Una Planta de 1 B/D donde se realizará las pruebas continuas con el fin de evaluar el desempeño de producto(s), equipos y/o condiciones operativas que estén sujetos a prueba.

El(los) producto(s) deberá(n) elaborarse en Planta Industrial.

**26 y 27 de mayo de 2010**

**Demanda 5.- D5/CH2010-01. (PGPB) Sistema de detección de fugas y tomas clandestinas en ductos de transporte de gas y líquidos.**

**1. ¿Cuál es la composición del gas en el punto de inyección?**

R. Datos muestra.

Reporte de Calidad (Totalidad de Puntos)

Año natural/Mes	
Día natural	
Punto de calidad	
SIMEGA Punto calidad	CPG NUEVO PEMEX
Sector	
Zona Geográfica	



**2. ¿Cuál es la configuración del sistema SCADA?**

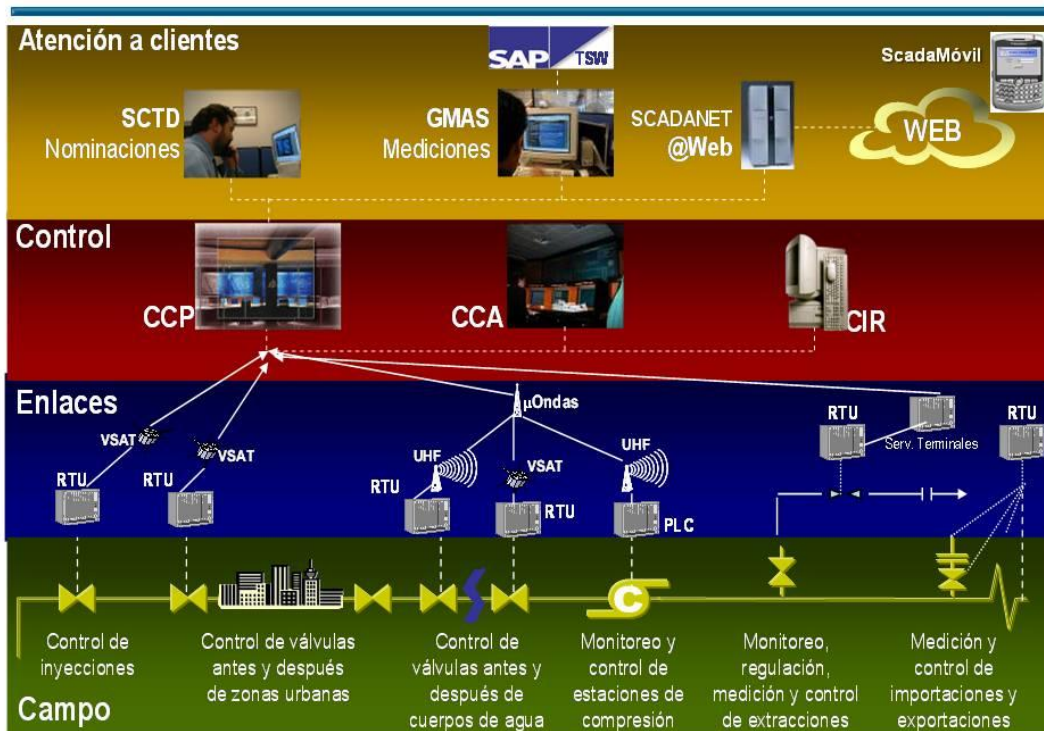
R

Supervisory  
Control  
And  
Data  
Acquisition



**Control Supervisorio y Adquisición de Datos**

Los sistemas están integrados y manejan información en tiempo real.



**Demanda 8.- D8/CH2010-01. (PR) “Análisis y compatibilidad entre los crudos utilizados como carga a refinerías”**

**3. ¿Dónde se realizan las mezclas de hidrocarburos para refinación?**

R. La mezcla de crudos con pentanos se haría en la región de Nuevo Teapa-Cangrejera, Ver.

**4. ¿Se puede ampliar el tiempo de ejecución?**

R. El tiempo de ejecución se podría ampliar hasta 1 año.

**5. ¿El tipo de estudio es de transporte y compatibilidad de hidrocarburos?**

R. El tipo de estudio que se requiere es experimental y específicamente, es determinar el tiempo al que una mezcla de crudos Istmo o Maya que son materia prima para refinación, puede tolerar la adición de cantidades a determinar por este estudio, de condensados ligeros o pentanos-isohexanos sin llegar al punto de precipitación de asfaltenos y otros sedimentos que afectarían de manera cuantiosa la operación de los oleoductos que suministran crudo a refinerías.

**6. ¿Los ensayos o pruebas experimentales están limitados a las pruebas “tradicionales” o se pueden proponer nuevas metodologías? El tiempo de duración del proyecto es corto si tomamos en consideración el desarrollo de nuevas metodologías que si ayudarían a un mayor entendimiento del fenómeno.**

R. Se puede utilizar otros métodos diferentes a lo tradicional, lo único que se requiere es la precisión para determinar la mezcla que maximice la adición de pentanos-isohehexanos a los crudos Istmo y/o Maya sin que ocurra la precipitación en un tiempo menor a 5 días con mezcla en reposo.

**7. ¿Dónde se realiza la incorporación de pentanos a la corriente del crudo? ¿A qué condiciones se incorporará la corriente de pentanos?**

R. Las condiciones esperadas para la mezcla de pentanos-isohehexanos al crudo Istmo o Maya son de temperatura ambiente y presiones de bajas a moderadas.

**Demanda 15.- D15/CH2010-01 “Alternativas tecnológicas para mejorar el sistema de desalado de crudo pesado en las refinerías”**

**8. ¿Qué tipo de crudo debe ser considerado como objeto de estudio?**

R. El de la Refinería de Madero, la cual tiene operando la planta Maya con un 100% de crudo pesado. Esta planta recibe el crudo en las desaladoras con una concentración de sales del orden de 100 lb/1000 bls.

**9. Se solicita información completa del crudo típico que se señale por parte de PEMEX (alguna curva de destilación TBP, ASTM-D86, D1160, MABP o cualquier otra), propiedades ASTM-D1298, D1052, contenido de sal y humedad, análisis SARA, análisis PIANO, viscosidad, etc.).**

R. Características principales típicas del crudo (con rangos)

Pruebas	Método	Unidades	Resultados
Peso específico 20/4 °C	ASTM-D-1298	gr/cm <sup>3</sup>	0.885 – 0.920
Gravedad API	ASTM-D-287	°API	28.4 – 22.3
Factor de caracterización	UOP-375	-	11.8

Pruebas	Método	Unidades	Resultados
Agua por destilación	ASTM-D-4006	% vol.	0.05 – 0.25
Sedimento	ASTM-D-4007	% vol.	0.15 – 0.35
Viscosidad SU @ 37.8 °C	ASTM-D-88	seg.	130 - 350
PVR	ASTM-D-323	psig	5 - 7
Sal	UOP-22	ptb	=<60 (1)
Azufre total	ASTM-D-4294	% peso	2 – 3.5
Carbón	ASTM-D-189	% peso	10 - 11
Cenizas	ASTM-D-482	% peso	0.02 – 0.05
Acidez	ASTM-D-664	mg KOH/gr	0.15 – 0.45
Asfáltenos en nC5	ASTM-D-4055	% peso	5 - 9
Cloruros	UOP-338	ppm	-
Pentanos	CALC. POR CROMAT.	% vol.	-

Sin embargo es importante resaltar que son valores promedio ya que se han llegado a tener concentraciones de sal entre 100 hasta 1000 lbs/ 1000 Bls en el Sistema Nacional de Refinación.

**10. ¿Cuál debe ser la capacidad de procesamiento de la Planta Piloto para que PEMEX la considere representativa?**

R. Una Planta de 1 B/D mínimo donde se realizará las pruebas continuas con el fin de evaluar el desempeño de producto(s), equipos y/o condiciones operativas que estén sujetos a prueba.

**11. Se solicita:**

- **Diagramas de flujo de proceso (DFP)**
- **Diagramas de tuberías e instrumentos (DTI)**
- **Filosofía de Control**
- **Filosofía de operación**
- **Diagramas mecánicos**
- **Manual de operación**
- **Arreglo de tuberías**
- **Y hoja de datos de la Planta que deba ser considerada como representativa del proceso de desalado.**

R. Se dará la información que PEMEX considere pertinente, solo a él o los que resulten beneficiados con el Fondo Sectorial CONACYT-SENER-Hidrocarburos.

**12. ¿Cuáles son las condiciones actuales de operación de la Planta de desalado que se consideran representativas del proceso?**

R. Datos de Proceso de la Planta Combinada Maya de la Refinería “Francisco I. Madero”.

Corriente	Variable	Unidades	Valor (con rangos excepto en flujos)
Carga de Crudo	Flujo	B/D	137,000
	Temperatura	°C	30 – 33

Corriente	Variable	Unidades	Valor (con rangos excepto en flujos)
	Presión	Kg/cm <sup>2</sup> man	0 – 1.0
Desaladoras	Trenes		2
	Pasos		2
	Temperatura	°C	125 – 140
	Presión	Kg/cm <sup>2</sup> man	9.0 – 11.0

Notas:

- 1.- Los valores de flujo de la tabla son fijos para fines de cálculo.
- 2.- Los valores de temperatura y presión son rangos típicos de operación ordinaria.

#### Calidad de Agua de Lavado al Crudo (con rangos)

Muestra	NH <sub>3</sub> ppm	H <sub>2</sub> S ppm	Fenoles ppm	pH
Planta Maya	<25	<15	-	6.5 – 8.5

#### 13. ¿Cuáles son las condiciones de operación que se consideran probable en el escenario futuro de operación de la Planta representativa del proceso y para las cuales se ha solicitado la demanda?

R. Los mismos de la pregunta anterior.

#### 14. En función de los resultados de la Planta Piloto, esta Pemex en posición de aceptar cambios en las condiciones de operación en el sistema de desalado que optimicen la operación del proceso sin afectar la calidad de los productos ni la integridad de Plantas de Proceso.

R. Afirmativo, siempre y cuando se demuestre tanto teóricamente como prácticamente que el costo beneficio es favorable para Pemex Refinación.

#### 15. ¿A que se refieren con la terminología de vasijas “bieléctricas”?

R. El sistema bielétrico es el tipo de desaladora, la cual alimenta dos corriente de la emulsión agua-aceite entre tres electrodos, permitiendo una mayor capacidad por unidad de volumen de recipiente, que las desaladoras de flujo vertical. Su eficiencia de desalado es de 98-99% soporta más alta cantidad de sales a la entrada, hasta 100 lb/1000 bls, y con contenido de sales a la salida menor a 1 lb/1000 bls removiendo del 10-15% de sólidos, disminuye el consumo de aditivos y considerablemente el arrastre de aceites en el agua de salmuera.

#### 16. ¿Cuándo se hace factible realizar una prueba a escala industrial en base a sustento experimental?

R. Cuando se ha demostrado a escala de vidrio, a escala de banco, a escala planta piloto el comportamiento favorable antes de entrar a la etapa industrial.

#### 17. ¿Qué disposición habría en el supuesto que se vislumbrara un camino alternativo “C” plantado desde el principio del proyecto?

R. Se requiere una explicación más amplia sobre lo que se entiende como camino alternativo. Sobre cambios en las propuestas y alcances, una vez iniciado el proyecto, las respuestas deben ser atendidas por el grupo correspondiente del Fondo CONACYT-SENER-HC.