**LISTA DE INSPECCIÓN DEL CAPÍTULO 9 CONSTRUCCIÓN Y PRE-ARRANQUE**

De conformidad con lo señalado en la Norma Oficial Mexicana *NOM-007-ASEA-2016,* *Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de marzo de 2018, manifiesto bajo protesta de decir verdad que, en mi calidad de Unidad de inspección (en los términos del artículo 53 de la Ley de Infraestructura de la Calidad ) aprobada por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, procedí a realizar la inspección documental y física de <<nombre del proyecto/instalación>>, correspondiente al <<número de contrato/ cotización/ orden de servicio>> con la empresa << nombre de la empresa>>, en lo relativo al Capítulo 9, numerales 9.1 al 9.15.2, con fecha y hora de inicio <<día/mes/año>> <<00:00 h>>, y con fecha y hora de termino <<día/mes/año>> <<00:00 h>>, obteniendo los siguientes resultados:

**LISTA DE INSPECCIÓN**

| **No.** | **Artículo de referencia** | **Requisito Normativo** | **Tipo de inspección** | **Resultado**  (Señale con una “x” en la columna que aplique) | | | **Referencia de la evidencia de soporte** | **Descripción de la evidencia de soporte** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cumple** | | **No**  **aplica** |
| **Si** | **No** |
|  | **9. Construcción**  **9.1. Requisitos generales** | | | | | | | | |
|  | 9.1. | ¿Los Ductos de Transporte de gas se construyeron de acuerdo con las especificaciones indicadas en el capítulo 7 Diseño, de la NOM-007-ASEA-2016? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.2. Inspección de materiales** | | | | | | | | |
|  | 9.2. | ¿Cada tramo de los Ductos y sus Componentes se inspeccionaron visualmente por los Regulados, en el sitio de la Instalación (franja de seguridad) por personal calificado para asegurar que cualquier daño identificado se corrigió y no afectó la operación y seguridad del sistema? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.3. Ancho mínimo de la franja de seguridad** | | | | | | | | |
|  | 9.3. | ¿Se utilizó el ancho mínimo de la franja de seguridad, del sistema para la protección, operación, mantenimiento e inspección de los Ductos para el Transporte de gas indicada en las Tablas 6 y 7? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Se conserva una distancia mínima de 5 m del eje longitudinal del Ducto al hombro de la superficie de rodamiento de caminos menores y de 10 m con caminos mayores o vías de ferrocarril? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  |  | ¿Para Ductos menores a 508 mm (20 pulg.) de diámetro éstos se calcularon para cargas bajo condiciones de aplastamiento con profundidad mínima de 1.2 m y un factor de diseño (F) no mayor de 0.4 a efecto de evitar las distancias mínimas de separación con caminos y vías de ferrocarril? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 1. ¿Para el caso en que dentro de una misma franja de seguridad se aloja más de un Ducto, el ancho de ésta se aumentó en proporción del diámetro de cada Ducto adicional más la separación que haya entre ellos de acuerdo con el numeral 7.6 de la NOM-007-ASEA-2016? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 9.3.1. | ¿Para el alojamiento de un Ducto en una franja de seguridad existente, los Regulados se sujetaron a lo dispuesto por el titular de dicha franja? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿En el caso que los Regulados hayan instalado otro Ducto en la misma franja de seguridad de un Ducto existente, el ancho mínimo de la franja de seguridad es el correspondiente al Ducto que tenga el diámetro mayor indicado en las Tablas 6 y 7? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Se le adicionó la separación entre paños de los Ductos, misma que cumple con el numeral 7.6.1 de la NOM-007-ASEA-2016? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  |  | ¿Cuándo por limitantes físicas no fue posible aumentar el ancho de la franja de seguridad asociado a la separación de Ductos, el o los nuevos Ductos se calcularon para cargas bajo condiciones de aplastamiento con profundidad mínima de 1.2 m y un factor de diseño (F) no mayor de 0.4, en cualquier caso? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  |  | ¿La separación entre Ductos permitirá efectuar las actividades de mantenimiento en cualquiera de ellos sin afectar a los otros Ductos? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 9.3.2. | ¿Cuándo no se pudo establecer una franja de seguridad del Sistema de Transporte de Ductos como lo indica la Tabla 6 y 7, y se tenga que alojar el Ducto en una franja de servicios urbanos, se cumple con los requerimientos del numeral 7.6.1 de la NOM-007-ASEA-2016? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 9.3.3. | ¿Los Regulados mantienen libre la franja de seguridad del Ducto? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.4. Cambio de dirección** | | | | | | | | |
|  | 9.4. | ¿Los cambios de dirección durante la construcción se llevaron a cabo por medio del doblado de los Ductos o codos. El doblado no afecta la capacidad de servicio de los Ductos? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Los dobleces realizados en campo cumplen con lo siguiente? |  | | | | | | |
|  | 1. ¿El radio mínimo de doblado se estableció conforme a lo indicado en la Tabla 8?: | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Los Ductos de soldadura longitudinal, cuidaron que la soldadura longitudinal esté tan cerca como sea posible del eje neutral del doblez, excepto cuando?: | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. El doblez se realice con un mandril curvador interno; o | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. El Ducto sea de un diámetro externo de 305 mm o menor, o | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Tenga una relación diámetro a espesor de la pared menor a 70. | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Los dobleces están libres de abolladuras, fracturas, ovalamiento y otros daños mecánicos evidentes? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Los dobleces se controlaron de tal forma que no se perjudicó la integridad estructural y operacional de los Ductos?; | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Todas las soldaduras que estuvieron sujetas a esfuerzos durante el doblado fueron calificadas por pruebas no destructivas?; | D |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 1. ¿La soldadura circunferencial en los Ductos de acero que se localizó en un área sometida a un proceso de doblado, fue probada por métodos no destructivos antes y después de dicho proceso?, y | D |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 1. ¿Los codos de acero forjado para soldar y los segmentos transversales de los mismos, no se usaron para cambios de dirección en el Ducto de acero de 50 mm (2") de diámetro o mayor, a menos que la longitud del arco, medido sobre la curva interna, sea de 25.4 mm, como mínimo? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.5. Protección contra factores externos** | | | | | | | | |
|  | 9.5. | ¿Los Ductos están protegidos contra deslaves, inundaciones, suelos inestables, deslizamientos de tierra u otros riesgos que puedan provocar que los Ductos se muevan o que estén sometidos a cargas anormales? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Para obtener una adecuada protección de los Ductos, se consideró lo siguiente? |  | | | | | | |
|  | 1. ¿Las Instalaciones superficiales o aéreas (Ductos de Transporte o cabezal principal) están protegidas de daño accidental ocasionado por tráfico vehicular u otras causas similares y colocadas a una distancia segura del tráfico o en su defecto se colocaron barricadas?; | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Cuándo los Ductos cruzan áreas que normalmente se hallan bajo agua o instaladas en áreas que tienen la probabilidad de inundarse, como niveles freáticos altos, lagos, bahías, pantanos y cruces de ríos, se aplicó al Ducto un peso o anclaje (lastre) cuando fue requerido, suficiente para impedir que flote? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿El cruce de Ductos en un cuerpo de agua se ubicó en el margen y lecho más estable? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿La profundidad, la ubicación de los dobleces localizados en los márgenes y el espesor de pared de los Ductos se seleccionaron con base en las características del cruce, siguiendo las prácticas de la industria y técnicas de ingeniería correspondientes?, y | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Se tomaron las medidas necesarias para proteger a los Ductos de Transporte, de los peligros naturales y consideraron lo siguiente?: |  | | | | | | |
|  |  | * Aumentos de espesor de pared. | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  |  | * Construcción de muros de contención de tierra. | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  |  | * Medidas preventivas contra la erosión. | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  |  | * Instalación de anclajes. | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  |  | * Incorporación de medidas que aumenten la flexibilidad, recubrimientos especiales, etc. | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.6. Instalación de Ductos en zanja** | | | | | | | | |
|  | 9.6. | ¿Los Ductos de Transporte que van a operar a presiones que provoquen esfuerzos tangenciales iguales o mayores al 30% de la (RMC), se instalaron en una zanja de tal manera que los Ductos se adaptaron y se ajustaron al fondo de ésta con objeto de minimizar los esfuerzos y proteger el recubrimiento de los Ductos contra daños? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 9.6.1. | ¿Cuándo se cubre la zanja donde se aloja un Ducto, ésta se rellenó de manera que? |  | | | | | | |
|  | 1. ¿Se proporcionó un soporte firme bajo el Ducto?, y | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Se evitaron daños al Ducto y a su recubrimiento provocados por el equipo de maniobras o material de relleno? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.7. Encamisado** | | | | | | | | |
|  | 9.7. | ¿El encamisado que se instaló a un Ducto de Transporte que cruza una vía de ferrocarril o carretera cumple con lo siguiente? |  | | | | | | |
|  | 1. ¿Está diseñado para resistir las cargas impuestas?; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Se sellaron los extremos del encamisado si existe la posibilidad de que pudiera penetrar agua en el ánulo que forma el Ducto con el encamisado?; | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Si se sellan los extremos de un encamisado sin ventilación y el sello es lo suficientemente resistente para mantener la Presión máxima de operación permisible (PMOP) del Ducto, el encamisado está diseñado para soportar esta presión a un nivel de esfuerzo no mayor al 72% de la (RMC)?; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿En cruzamientos, se instalaron Ductos sin encamisar, siempre y cuando en el diseño se tomaron en cuenta las cargas externas de la misma?, y | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Si se instalaron venteos estos se protegieron contra agentes atmosféricos para evitar que, entre agua al encamisado? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.8. Perforación horizontal direccional** | | | | | | | | |
|  | 9.8.1. | ¿El personal que implementó y ejecutó la perforación horizontal estaba capacitado y contaba con la experiencia para realizar los trabajos requeridos? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 9.8.2. | ¿Antes de comenzar los trabajos sobre perforación horizontal, se contó con un plan que incluía procedimientos sobre las acciones que debían implementarse para llevar a cabo la perforación exitosamente? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿El plan consideró como mínimo lo siguiente? |  | | | | | | |
|  | 1. Uso de la herramienta perforadora y equipo de rastreo para verificar la ruta; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Requisitos de espacio para el equipo en los puntos de entrada y salida; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Requisitos de espacio para construir el área para jalar el Ducto; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Protección al Ducto contra la abrasión durante el proceso de colocación; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Requerimientos de agua y líquido de perforación; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Plan de protección al ambiente y monitoreo de las actividades; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Plan sobre el manejo del líquido de perforación; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Planes de contingencia sobre derrame o pérdida de fluido, respuesta, limpieza y mitigación, y | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Especificaciones del equipo a utilizar e integridad de los mismos. | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 9.8.3. | ¿Los procedimientos para el manejo e instalación se desarrollaron para que los Ductos recibieran el menor daño posible al recubrimiento y se evitaran esfuerzos excesivos durante su instalación? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Se utilizó equipo de tamaño adecuado para levantar y colocar los Ductos en el punto de salida de la broca de perforación? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 9.8.4. | ¿La evaluación de la integridad de los Ductos y su recubrimiento consideró lo siguiente? |  | | | | | | |
|  | 1. Inspección visual y no destructiva de los Ductos y cordones de soldadura, antes de jalar los Ductos; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Inspección visual de los Ductos y recubrimiento en el área donde sale del punto de perforación, y | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Prueba de presión después de la instalación de la sección que fue colocada mediante perforación horizontal. | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.9. Reparaciones de rasgaduras y estrías en campo** | | | | | | | | |
|  | 9.9. | ¿Los defectos en forma de rasgaduras y estrías fueron?: |  | | | | | | |
|  | 1. ¿Removidos por esmerilado, siempre que el espesor de pared remanente esté de acuerdo con los requerimientos establecidos en el numeral 10.34 de la NOM-007-ASEA-2016?, y | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Eliminada la parte dañada de los Ductos cortando un carrete donde se encontró el defecto y se sustituyó por otro de las mismas especificaciones, cuando las condiciones del numeral 10.34 de la NOM-007-ASEA-2016? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.10. Abolladuras y Hendiduras** | | | | | | | | |
|  | 9.10. | ¿La profundidad de una Hendidura se midió entre el punto más bajo de la Hendidura y el contorno original del Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Los Ductos con Abolladuras se retiraron o repararon cuando reunieron cualquiera de las siguientes condiciones?: |  | | | | | | |
|  | 1. Todas las Abolladuras que excedieron una profundidad de 6.4 mm (¼ Pulg) en Ductos de 304.8 mm (12 Pulg) y menores, o el 2% del diámetro nominal de los Ductos mayores a 304.8 mm (12 Pulg); | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Cuando afectaron la curvatura del Ducto en la soldadura longitudinal o en cualquier soldadura circunferencial, y | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Las que contengan algún concentrador de esfuerzos tales como arrancadura o ranura. | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.11. Reparaciones por parche** | | | | | | | | |
|  | 9.11. | ¿No se repararon los defectos de los Ductos por medio de parches? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.12. Precauciones para evitar explosiones y fuegos no controlados durante la instalación** | | | | | | | | |
|  | 9.12. | ¿Las actividades de construcción, tales como soldadura con gas, soldadura eléctrica y corte con soplete se realizaron en forma segura? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Siempre que los Ductos contuvieron gas, se evitó la mezcla gas-aire midiendo los límites de inflamabilidad? | D |  |  | X |  |  |  |
|  | **9.13. Transporte de los Ductos de acero** | | | | | | | | |
|  | 9.13. | ¿La transportación de Ductos por ferrocarril, ríos o vías marinas que tuvieron una relación de diámetro externo-espesor de pared de 70 a 1 o mayor y que va a operar a esfuerzos del 30% o mayores de la (RMC), se apegó a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y a falta de éstas con las normas, códigos o estándares internacionales vigentes? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Los Ductos fueron probados hidrostáticamente por un periodo de cuando menos 8 horas, conforme a lo siguiente? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. A 1.25 veces la Presión máxima de operación permisible (PMOP) para clases de localización 1, 2, y | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. A 1.5 veces la Presión máxima de operación permisible (PMOP) para clases de localización 3, 4 y 5. | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.14. Imperfecciones superficiales en Ductos de acero** | | | | | | | | |
|  | 9.14. | ¿Para Ductos que operen a presiones que produzcan un Esfuerzo tangencial igual o mayor que el 20% de la (RMC), o en Ductos mayores a 114.3 mm de diámetro exterior con un espesor de pared nominal de 6.0 mm, las imperfecciones superficiales como rasgaduras, muescas, Hendiduras, entre otras, se repararon de acuerdo con lo establecido en los numerales 9.8 y 9.9 de la NOM-007-ASEA-2016? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Cuándo los Ductos operen a presiones que produzcan un Esfuerzo tangencial igual o mayor que el 20% de la (RMC), o en Ductos mayores a 114.3 mm de diámetro exterior con un espesor de pared nominal de 6.0 mm. se probaron a una presión igual a su presión de diseño antes de ser usadas para el Transporte de gas? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **9.15. Trampas para dispositivos de limpieza e inspección interior** | | | | | | | | |
|  | 9.15.1. | ¿Las trampas de diablos fueron instaladas para enviar y recibir dispositivos de limpieza e inspección interior para mantener la eficiencia del Transporte por Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Todos los Ductos, válvulas, tapas y accesorios de las trampas cumplen con las secciones correspondientes establecidas en las Normas vigentes? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 9.15.2. | ¿Las trampas de diablos ubicadas en los extremos terminales de los Ductos y sus conexiones asociadas, se sujetaron al piso con anclas adecuadas, y concreto? | D y F |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿Cuentan con los soportes superficiales adecuados para prevenir la transmisión de esfuerzos al Ducto debido a expansión y contracción? | D y F |  |  |  |  |  |  |
| **Nota 1.** Para el tipo de verificación se establecerán las siguientes abreviaciones:  **D**: Documental;  **F**: Física, y  **D y F**: Documental y Física | | | | | | | | | |

Los resultados reflejados en esta lista de inspección se emiten sin menoscabo de que la Agencia a través de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial, verifique, el cumplimiento de las obligaciones que el Regulado tiene en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de la protección al medio ambiente, en los actos de verificación o supervisión atribuibles a sus facultades, y en su caso, imponga las medidas cautelares y sanciones que resulten procedentes.

|  |
| --- |
| **OBSERVACIONES GENERALES** |
| **<<describir observaciones en caso de haberlas>>** |

|  |  |
| --- | --- |
| **PERSONAL DE <<NOMBRE DE LA UNIDAD DE INSPECCIÓN>>** | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **<<Nombre y firma de la persona que realiza la inspección>>**  **Persona que realiza la inspección** | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **<<En su caso, nombre, puesto y firma del personal profesional técnico especializado adicional indicado en el Anexo 2 de la Aprobación que acude a la inspección>>** |
| **Nota 2:** En caso de que participe más de una persona que realice la inspección u otro integrante del personal profesional técnico especializado indicado en el Anexo 2 de la Aprobación, se deberán agregar los espacios correspondientes en la presente tabla, que incluyan nombre, puesto y firma.  **Nota 3.** En caso de no contar con la participación adicional de personal profesional técnico especializado de la Unidad de inspección, se deberá eliminar la celda que corresponde a sus datos. | |
| **PERSONAL DE <<DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL REGULADO>>** | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **<<Nombre y firma del personal del Regulado que atiende la presente inspección>>**  **<<Cargo del Regulado que atiende la presente inspección>>** | |