

**I.- Datos Generales****Código****Título**

EC0913

Asesoría en medidores de carrete para tubería a presión

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que proporcionan el servicio para asesoría en medidores de carrete para tubería a presión.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia

El presente Estándar de Competencia describe lo que una persona debe demostrar al recabar y examinar datos, elaborar el proyecto, supervisar la instalación y validar el funcionamiento de la instalación en medidores de carrete para tubería a presión.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres

Desempeña actividades programadas, rutinarias e impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Del Sector Hídrico

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

25 de agosto de 2017

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:

4 de octubre de 2017

Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:

5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)**Grupo unitario**

Sin referente en el SINCO

Ocupaciones asociadas

Sin referente en el SINCO

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Técnico en medidores de carrete para tubería a presión

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:

22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.

Subsector:

222 Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua

Clase:

222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Comisión Nacional del Agua
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral; sin embargo, pudiera realizarse de forma simulada si el área de evaluación cuenta con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

Apoyos/Requerimientos:

- Una fuente, un tren de descarga, un motor y bomba de agua, botas / tapete y guantes aislantes, gafas de protección, insecticida, equipo portátil de aforo, cámara fotográfica, multímetro, desarmador plano y de cruz, pinzas de electricista y de corte, cinta de aislar, franela / trapo de limpieza, lámpara, brocha, cinta métrica, flexómetro, lima plana, thinner, estopa, certificado de calibración del medidor instalado para la supervisión, celda solar y batería. Registros para información básica, inventario de los accesorios, funcionamiento del pozo, croquis, matriz de comparación, principales propuestas, encontradas, proyecto,



listado de componentes revisados y reporte de validación del funcionamiento del sistema de medición

Duración estimada de la evaluación

- 08 horas en gabinete y 03 horas en campo, totalizando 11 horas

Referencias de Información

- Proyecto de norma mexicana PROY-NMX-AA-179-SCFI-2017. Medición de volúmenes de aguas nacionales usados, explotados o aprovechados.
- NOM 008 SFCI vigente – Lenguaje de unidades de medida.
- NMX-Z -055 IMNC vigente – Metrología.
- NOM 001 SEDE vigente – Referente a las instalaciones eléctricas y dispositivos de medición
- Manual CONAGUA especificaciones - Tren de descarga.



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Asesoría en medidores de carrete para tubería a presión

Elemento 1 de 5

Recabar datos de medidores de carrete para tubería a presión

Elemento 2 de 5

Seleccionar medidores de carrete para tubería a presión

Elemento 3 de 5

Elaborar un proyecto de medidores de carrete para tubería a presión

Elemento 4 de 5

Supervisar la instalación de medidores de carrete para tubería a presión

Elemento 5 de 5

Validar el funcionamiento del medidor de carrete y transmisión de datos para tubería a presión

**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia****Referencia Código Título**

1 de 5 E2842 Recabar datos de medidores de carrete para tubería a presión

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Utiliza el equipo de protección personal:

- Revisando que no presente daños para su uso y
- Portando el equipo de protección personal, en buenas condiciones, en sitio.

2. Acude al sitio por información básica:

- Ubicando con equipo de localización el lugar en latitud y longitud,
- Realizando una encuesta al operador / usuario para preguntar los datos generales, los datos del pozo / aprovechamiento, el gasto de operación, la capacidad de la bomba, si hay incrustaciones dentro de la tubería, la antigüedad, en meses / años, de la tubería, el voltaje de operación del equipo de bombeo y sobre los últimos estudios de calidad del agua y
- Tomando fotografías de la estructura existente.

3. Obtiene las características geométricas e hidráulicas del tren de descarga encontrado:

- Midiendo con cinta métrica el diámetro / perímetro de la tubería,
- Midiendo con cinta métrica la longitud de la tubería de la estructura existente,
- Midiendo con cinta métrica las longitudes de los tramos rectos de tubería aguas arriba y aguas abajo donde se ubica / ubicará el sistema de medición,
- Realizando el inventario de los componentes en la estructura existente,
- Calculando el valor estimado del gasto y
- Elaborando un croquis de la estructura existente con simbología de una red hidráulica.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El registro de información básica elaborado:

- Incluye los datos generales,
- Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
- Incluye el registro del gasto de operación, la capacidad de la bomba, la existencia o no de incrustaciones, la antigüedad de la tubería y el voltaje de operación del equipo de bombeo,
- Incluye el nombre y firma de la persona que recabó la información e
- Incluye el nombre y firma del solicitante / usuario.

2. El inventario de los accesorios elaborado:

- Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
- Incluye el tipo de material del tren de descarga,
- Indica la existencia o no del manómetro,
- Indica la existencia o no del cuello de ganso,
- Indica la existencia o no de la válvula de admisión / expulsión de aire,
- Indica la existencia o no de la junta mecánica,



- Indica la existencia o no de la válvula check,
 - Indica la existencia o no de la válvula aliviadora de presión,
 - Indica la existencia o no del medidor instalado e
 - Indica la existencia o no válvula seccionadora.
3. El registro de funcionamiento del pozo / aprovechamiento elaborado:
- Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
 - Incluye el tipo de bomba,
 - Incluye la capacidad hidráulica de la bomba,
 - Incluye el voltaje de operación del equipo de bombeo,
 - Incluye el gasto estimado,
 - Incluye el tipo de descarga libre / presión,
 - Incluye el diámetro de la descarga,
 - Incluye el tipo de material de la estructura existente,
 - Incluye fotografías de la estructura existente,
 - Incluye los estudios de calidad del agua,
 - Incluye la información de suministro de energía eléctrica e
 - Incluye la información de cobertura de señal para celular.
4. El croquis elaborado:
- Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
 - Incluye perfil sin escala con la simbología utilizada para red hidráulica,
 - Incluye el tipo de material de la estructura existente,
 - Incluye el diámetro de la tubería,
 - Incluye la longitud de los tramos rectos aguas arriba/aguas abajo e
 - Incluye las unidades de diámetro en sistema métrico decimal/sistema inglés.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. El funcionamiento de accesorios en un tren de descarga

NIVEL

Comprensión

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

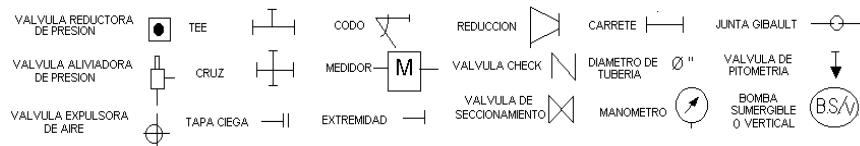
1. Amabilidad: La manera en que se dirige al operador/usuario durante la solicitud de información básica, manteniendo contacto visual y expresión facial relajada/tono de voz claro y audible.
2. Orden: La manera en que recaba la información básica con el operador / usuario que le permita obtener datos para el análisis.
3. Responsabilidad: La manera en que valida las características geométricas e hidráulicas del tren de descarga, tomando la información a la primera sin tener que regresar por información faltante.

GLOSARIO

1. Croquis: Se refiere al dibujo o esbozo rápido y esquemático.



- 2. Datos generales Información que incluye la fecha del levantamiento de datos, el nombre y el correo electrónico de la persona que elabora el registro, el nombre y el correo electrónico del titular de la concesión / asignación.
- 3. Datos del pozo / aprovechamiento Información que incluye el número del pozo / aprovechamiento, el nombre de la localidad / nombre del ejido / predio, el estado, municipio y código postal / kilometraje / la longitud y la latitud.
- 4. Equipo portátil de aforo Se refiere al equipo que se utiliza para la validación del gasto en sitio en forma temporal.
- 5. Medidor: Es un dispositivo que permite contabilizar la cantidad de agua que pasa a través de él y es utilizado en las instalaciones residenciales, industriales y rurales para realizar los cobros pertinentes a los usuarios.
- 6. Proyecto Se refiere al conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y el costo aproximado de una obra de arquitectura o de ingeniería.
- 7. Simbología de red hidráulica Es la información utilizada para representar una estructura existente / propuesta con la nomenclatura a continuación mostrada:



- 8. Tren de descarga Se refiere a la estructura para la extracción de agua para tubería a presión, que incluye: bases de sustentación y soportes, cabezal de descarga, válvulas de admisión/expulsión de aire y contra golpe de ariete, medidores de flujo, válvulas de compuerta y accesorios y, ajustes y piezas especiales.
- 9. Usuario Se refiere a la persona física o moral de naturaleza pública o privada, que en apego a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales usa, explota o aprovecha aguas nacionales
- 10. Válvula Check Se refiere a las válvulas que cierran por completo el paso de un fluido en circulación -bien sea gaseoso o líquido- en un sentido y dejan paso libre en el contrario.



Referencia	Código	Título
2 de 5	E2843	Seleccionar medidores de carrete para tubería a presión

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La matriz de comparación elaborada:

- Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
- Incluye al menos dos medidores,
- Incluye la incertidumbre nominal,
- Incluye el estándar / la norma del fabricante,
- Incluye la tecnología de extracción / transmisión / visualización de datos,
- Incluye el tiempo de entrega,
- Incluye la marca, el tipo de tecnología y el modelo del medidor,
- Incluye tipo de descarga,
- Incluye material del tubo de descarga,
- Incluye voltaje de operación de la bomba,
- Incluye gasto estimado y diámetro de descarga de la bomba del tren de descarga,
- Incluye el costo del medidor, unidad registradora de datos y pantalla,
- Incluye el costo de mantenimiento,
- Incluye costo de gabinete de seguridad para resguardo de partes eléctricas,
- Incluye costo de cerca de alambre / enrejado,
- Incluye el costo de suministro y colocación de energía, gabinetes, baterías, controlador de carga, fuente de poder e interruptores termomagnéticos,
- Incluye el costo del equipo de telemetría celular y servicio por un año de transmisión,
- Incluye el costo de instalación con cableado y tubería de protección,
- Incluye el costo de validación del medidor de gasto,
- Incluye las fuentes de información / referencias bibliográficas del sistema de medición seleccionado,
- Incluye las especificaciones contenidas en el inciso primario 5.1, 6.1 y 6.2 de la norma mexicana NMX-AA-179-SCFI-2017 e
- Incluye el nombre y la firma de quien elabora la matriz de comparación.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Tipos de tecnologías de medidores
2. Caracterización del tren de descarga

NIVEL

Conocimiento
Conocimiento

GLOSARIO

1. Fuente de poder: Se refiere al convertidor de corriente alterna a corriente continua.
2. Incertidumbre nominal: Se entiende como un indicador de la calidad de medición también presentada por el proveedor como exactitud, precisión, error de

medición e incertidumbre.

3. Tipo de tecnología: Se refiere al conjunto de conocimientos técnicos, que son empleados en la realización del diseño / desarrollo de un proyecto.

Referencia	Código	Título
3 de 5	E2844	Elaborar un proyecto de medidores de carrete para tubería a presión

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Las principales propuestas encontradas elaboradas:

- Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
- Incluye imagen satelital de la ubicación del aprovechamiento,
- Incluye la justificación de la selección de los medidores propuestos,
- Incluye el croquis con la ubicación de cada uno de los medidores propuestos e
- Incluye nombre y firma de quien elaboró las principales propuestas.

2. El proyecto elaborado:

- Incluye portada,
- Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
- Incluye la justificación del proyecto,
- Incluye el tipo de tecnología y las especificaciones técnicas del medidor elegido,
- Incluye las especificaciones del inciso primario 5.1 de la norma mexicana NMX-AA-179-SCFI-2017 de acuerdo al diámetro de la tubería elegida,
- Contiene las características indicadas en los incisos primarios 6.1 y 6.2 de la norma mexicana NMX-AA-179-SCFI-2017 para el medidor seleccionado,
- Incluye las consideraciones para la ubicación de la estación de aforo para gasto a presión conforme a los establecido en el inciso primario 7.1 de la norma mexicana NMX-AA-179-SCFI-2017,
- Incluye el croquis con la ubicación del medidor elegido,
- Incluye el tipo de telemetría,
- Incluye los componentes adicionales y especificaciones para el medidor elegido considerando el inciso primario 6.6 de la norma mexicana NMX-AA-179-SCFI-2017,
- Incluye el inventario de los accesorios,
- Incluye el cronograma de ejecución,
- Incluye el costo aproximado del sistema de medición e
- Incluye nombre y firma de quien elaboró el proyecto.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza: La manera en que conserva los documentos elaborados libres de manchas, tachaduras y enmendaduras.

Referencia	Código	Título
4 de 5	E2845	Supervisar la instalación de medidores de carrete para tubería a presión

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara la herramienta de supervisión a utilizar:
 - Antes de salir a la supervisión,
 - Revisando que no presente daños para su uso,
 - Seleccionando la requerida para medir características geométricas de la sección, altura y nivel de sensores.
2. Utiliza el equipo de protección personal:
 - Revisando que no presente daños para su uso y
 - Portando el equipo de protección personal, en buenas condiciones, en los momentos de supervisión.
3. Revisa la instalación del carrete donde se aloja el medidor según lo indicado en el proyecto:
 - Midiendo con cinta métrica / distanciómetro láser el tramo aguas arriba y el tramo aguas abajo del tren de medición,
 - Identificando con una marca la posición del cuello de ganso, si la descarga es libre / de la válvula expulsora de aire, si la descarga es a presión,
 - Identificando con una marca la posición del equipo de bombeo, válvula check, manómetro, y guías especiales,
 - Identificando con una marca la posición del sistema de transmisión de datos,
 - Validando que el certificado de calibración del medidor corresponda al equipo instalado y es trazable y
 - Registrando en un formato de revisión la existencia o no de extracciones antes del medidor, fallas en la hermeticidad, pintura en la tubería, atraques de sujeción de tubería, alineación perpendicular de las bridas respecto al eje de la tubería, continuidad de los cordones de soldadura entre la brida y la tubería y la tierra física del equipo de medición.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Listado de componentes revisados:
 - Incluye portada,
 - Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
 - Incluye el tipo de tecnología utilizada,
 - Incluye las especificaciones técnicas del medidor instalado,
 - Incluye las especificaciones para la extracción / transmisión / visualización de datos,
 - Incluye la memoria fotográfica del sistema de medición instalado,
 - Incluye las especificaciones del sistema eléctrico,
 - Incluye la revisión de la instalación del carrete e
 - Incluye nombre y firma de la persona que supervisó la instalación del medidor.

**GLOSARIO**

- | | |
|---|---|
| 1. Convertidor de corriente alterna a corriente directa | También conocido como inversor su función es cambiar un voltaje de entrada de corriente continua a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna. |
| 2. Equipo de protección personal: | Se refiere a botas, guantes de algodón, gafas protectoras. |
| 3. Herramienta: | Se refiere al multímetro, desarmador plano y de cruz, pinzas eléctricas y de corte, cinta de aislar, franela / trapo de limpieza, lámpara funcionando, brocha, alineador láser, distanciómetro láser, cinta métrica y flexómetro. |
| 4. Memoria fotográfica | Se refiere a la toma de imágenes que incluyan pero no se limitan al medidor instalado, el tren de descarga, la unidad electrónica, la instalación / programación / operación del equipo portátil. |

Referencia**Código****Título**

5 de 5

E2846

Validar el funcionamiento del medidor de carrete y transmisión de datos para tubería a presión

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara el equipo portátil de aforo:
 - Antes de salir a la validación,
 - Revisando que no presente partes faltantes / daños para su uso y
 - Preparando / programando de acuerdo al procedimiento el equipo de aforo antes de usarlo.
2. Prepara la herramienta de validación a utilizar:
 - Antes de salir a la validación,
 - Seleccionando la requerida para medir características geométricas de la sección y para remover la pintura de la tubería,
 - Seleccionando la requerida para armar y desarmar la fuente de poder y
 - Revisando que no presente daños para su uso.
3. Utiliza el equipo de protección personal:
 - Revisando que no presente daños para su uso y
 - Portando el equipo de protección personal, en buenas condiciones, en los momentos de validación.
4. Realiza mediciones a la fuente de poder:
 - Midiendo con multímetro el voltaje de entrada de la fuente de poder y
 - Midiendo con multímetro el voltaje de salida de la fuente de poder.
5. Identifica los parámetros en la pantalla del medidor con sus unidades:
 - Registrando la fecha y la hora en el formato establecido para el reporte de validación,



- Registrando el gasto en el formato establecido para el reporte de validación,
 - Registrando el volumen totalizado en el formato establecido para el reporte de validación y
 - Registrando los mensajes de error / el buen funcionamiento del sistema de medición en el formato establecido para el reporte de validación.
6. Obtiene la información del sistema de medición:
- Utilizando el procedimiento para la extracción de datos del sistema de medición instalado con base al manual / instructivo/ guías especiales,
 - Realizando la extracción de datos e
 - Ingresando al dispositivo de extracción de datos para confirmar la existencia de datos extraídos.
7. Comprueba la configuración del sistema de medición:
- Utilizando el procedimiento para la extracción del archivo de configuración del sistema de medición instalado con base al manual / instructivo / guías especiales,
 - Comparando que la información contenida en el registro de configuración coincida con la geometría de instalación y
 - Registrando los datos de configuración.
8. Determina el gasto en el sitio con un sistema de medición portátil:
- Seleccionando una técnica,
 - Utilizando el procedimiento que cumpla con la norma correspondiente a la técnica utilizada y
 - Realizando la comparación del gasto entre los sistemas de medición fijo y portátil.
9. Comprueba el componente de telemetría:
- Validando que el módem este encendido,
 - Validando que la antena este presente,
 - Ingresando al sitio web de la aplicación correspondiente y
 - Comparando la consistencia entre los registros obtenidos en campo y los reportados.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de validación del funcionamiento del sistema de medición elaborado:
- Incluye los datos del pozo / aprovechamiento,
 - Incluye el tipo de medidor, número de serie y código de identificación,
 - Incluye los datos de las mediciones de la alimentación eléctrica,
 - Incluye los datos de los parámetros de la pantalla del medidor con sus unidades,
 - Incluye los datos descargados del sistema de medición,
 - Incluye los datos de la programación del sistema de medición,
 - Incluye los datos del aforo en sitio con sistema de medición portátil,
 - Incluye la diferencia relativa entre los gastos medidos por el equipo fijo y portátil,
 - Incluye el resultado de la diferencia anterior aceptable / no aceptable,
 - Incluye los datos del componente de telemetría,
 - Incluye la memoria fotográfica e
 - Incluye la fecha, nombre y firma del asesor que elabora el reporte.

La persona es competente cuando posee los siguientes:



CONOCIMIENTOS

1. Funcionamiento de los principales medidores en carrete

NIVEL

Aplicación

