I.- Datos Generales

Código	Título
EC1077	Prestación de servicios para la operación de sistemas de producción y uso de biogás

Propósito del Estándar de Competencia:

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que prestan sus servicios en la operación de plantas de producción de biogás desde la preparación para iniciar la operación del turno de trabajo, la operación del sistema y la entrega del sistema al momento de terminar su turno laboral.

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:

Este Estándar de Competencia describe el desempeño de una persona responsable directa de la operación de una planta de producción de biogás, considerando desde la portación del equipo de protección personal, el planear las actividades para la operación de la planta generadora de biogás del turno a cubrir, la operación del sistema de generación de biogás tomando siempre de referencia el Manual de Operación del sistema (MO), las Políticas de la Empresa/Institución, hasta la entrega de turno de operación del sistema de generación de biogás.

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: 3

Desempeña actividades tanto programadas, rutinarias como 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:
Energía Renovable y Eficiencia Energética

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:
2 de agosto de 2018

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
25 de septiembre de 2018

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:
8199 Otros operadores de instalaciones y maquinaria fija industrial, no clasificados anteriormente

Ocupaciones asociadas:
Sin referente

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC:
Operadores de plantas de generación de biogás.

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:
221 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
222 Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua.
2222 Suministro de gas por ductos al consumidor final.

Subrama:

22221 Suministro de gas por ductos al consumidor final.

Clase:

222210 Suministro de gas por ductos al consumidor final.

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:

- EMSA Ecosistemas de Morelos, S.A. de C.V.
- Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (FQ UNAM).
- Comisión Estatal del Agua del Estado de Morelos (CEAGUA).
- SIMEPRODE Sistema Integral Para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos
- Sistema Intermunicipal para los Servicios de Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales para los Municipios del Rincón (SITRATA).
- ELNSYST, S.A. de C.V.
- ECOSYS III, S.A de C.V.
- Tecnología Intercontinental, S.A. de C.V. (TICSA).

Aspectos relevantes de la evaluación:

Detalles de la práctica:

- Que el lugar de evaluación sea una planta generadora de biogás en operación que cumpla con los requerimientos de Infraestructura que solicita el estándar.
- Cuando la planta que en su proceso no incluya alguna infraestructura de requerimiento del EC para la recopilación de evidencias, se podrá hacer de forma simulada para el proceso de evaluación.

Apoyos/Requerimientos:

- El Evaluador requiere tener acceso al Manual de Operación (MO) y/o formatos Políticas de la Empresa/Institución (PE/Institución.), antes de realizar la evaluación, para evaluar los criterios que pide el EC.
- Se requiere que se garantice que se cuenta el con el Equipo de Protección Personal (EPP) que especifica la NOM-STPS-0017, para el candidato y el evaluador antes de las actividades de la función.

Duración estimada de la evaluación:

- 1 hora en gabinete y 4 horas en campo, totalizando 5 horas.

Referencias de Información:

- NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal.
- NOM-002-STPS-2010, Prevención y protección contra incendios.
- NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión y calderas.
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad.
- NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud.
- NOM-033-STPS-2015, Trabajos en espacios confinados.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
- Guía de Biogás de la Asociación Mexicana de Biogás /Sener.
- Guía de Biogás de la GIZ.

En caso de modificaciones posteriores de los ordenamientos legales mencionados, serán aplicables los que se encuentren vigentes al momento de la evaluación con fines de certificación.

II.- Perfil del Estándar de Competencia:

Estándar de Competencia:
Prestación de servicios para la operación de sistemas de producción y uso de biogás

Elemento 1 de 3:
Planear las actividades para la operación de la planta generadora de biogás

Elemento 2 de 3:
Operar el sistema de generación de biogás

Elemento 3 de 3
Entrega de turno de operación del sistema de generación de biogás

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia:

Referencia:	Código:	Título:
1 de 3		Planear las actividades para la operación de la planta generadora de biogás

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Acude al lugar de trabajo:

- Registrando su asistencia conforme al reglamento de la Empresa/Institución,
- Portando el uniforme proporcionado por la Empresa/Institución, y
- Portando el Equipo de Protección Personal al realizar actividades con gas LP, casco contra impacto, goggles, tapones auditivos, respirados contra partículas, guantes, overol, calzado contra impactos.

2. Recibe el sistema generador de biogás para su operación:

- Revisando el informe de actividades de operación y condiciones en la bitácora/sistema automatizado de la planta generadora de Biogás del turno terminado,
- Preguntando al operador del turno anterior, las dudas que tenga con respecto al informe redactado de las actividades de operación y condiciones de la planta generadora de Biogás en la bitácora/sistema automatizado,
- Corroborando las actividades pendientes y programadas en el turno a cubrir con el operador del turno anterior/jefe inmediato, y
- Verificando en campo las condiciones del sistema conforme a lo reportado en la bitácora correspondiente al turno anterior.

GLOSARIO

1. Equipo de protección personal (EPP):	Conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.

Referencia:	Código:	Título:
2 de 3		Operar el sistema de generación de biogás

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Revisa el estado físico y de operación del sistema generador de biogás:

- Realizando el recorrido en tiempo y forma conforme lo indica el Manual de Operación/Políticas de la Empresa/Institución,
- Registrando en la lista de verificación/documento establecido, el estado actual de los parámetros de temperatura, presión, nivel, flujo/los que se indiquen el Manual de Operación,
- Comparando los parámetros de operación y control que están presentes en el sistema con lo establecido en el Manual de Operación,
- Realizando los ajustes/correcciones al equipo/componentes que estén afuera de rango, que se puedan ajustar en ese momento, y
- Reportando por el medio establecido en las Políticas de Operación a su superior inmediato, las acciones de ajuste tomadas y de los puntos que no pudieron ajustarse.

2. Realiza las actividades de operación programadas y de seguimiento en el transcurso del turno:

- Realizando las actividades de pruebas de funcionamiento y control, en comunicación con el área de control,
- Realizando las actividades de operación y control en tiempo y forma indicadas en el Manual de Operación y las indicadas por jefe inmediato en la orden de trabajo correspondiente,
- Reportando los ajustes realizados en el recorrido y en las actividades programadas/de seguimiento en la bitácora/medio establecido por las políticas de la empresa/Institución, y
- Portando el Equipo de Protección Personal para cabeza, ojos y cara, oídos, aparato respiratorio, extremidades superiores e inferiores y tronco, en todo momento conforme a las actividades que se realizan.

3. Mantiene en operación la etapa de alimentación de sustrato para el sistema de generación de biogás:

- Preparando los materiales e insumos para realizar las actividades programadas antes de acondicionar el sustrato,
- Acondicionando el sustrato como lo indica el Manual de Operación/Políticas de la Empresa/Institución,
- Controlando la calidad y cantidad del sustrato como se indica en el Manual de Operación para acondicionar el sustrato,
- Canalizando el sustrato al punto de alimentación para el sistema de generación de biogás, en las cantidades y condiciones que indica el Manual de Operación/Políticas de la Empresa/Institución, y

- Alimentando el sistema de generación de biogás con el sustrato acondicionado en las cantidades establecidas en el Manual de Operación.

4. Mantiene en operación la etapa de digestión anaerobia:

- Monitoreando el estado de operación del equipo y de la instrumentación de monitoreo de presión, temperatura, PH, relación de Carbono Nitrógeno, Humedad del digestor, conforme a los tiempos y la forma, indicado en el Manual de Operación,
- Informando a su jefe inmediato por el medio de comunicación establecido, cuando se presenta un parámetro/variable fuera de rango de operación,
- Registrando los parámetros de control y operación como presión, temperatura, PH, relación de Carbono Nitrógeno, Humedad del digestor que se indican en el Manual de Operación /PE,
- Verificando que se cumplan las condiciones de seguridad e higiene establecidas en el manual de Manual de Operación/Políticas de la Empresa/Políticas de la Institución,
- Realizando el procedimiento de purga de digestato/lodo por el nivel, relación de agua/solidos como lo indica el Manual de Operación,
- Realizando el procedimiento de purga de otras corrientes de natas, espumas, sobrenadante, lixiviados, como lo indica el Manual de Operación,
- Realizando la agitación de sustrato en el digestor por medios mecánicos/biogás de acuerdo a la tecnología del proceso que se indica en el Manual de Operación,
- Realizando la recirculación de las corrientes requeridas para el funcionamiento del proceso que se indica en el Manual de Operación,
- Mantiene la temperatura interna del digestor mediante los equipos auxiliares como se indica en el Manual de Operación,
- Realizando el muestreo de sustrato, lodo/digestato que indica el Manual de Operación,
- Realizando los análisis/la toma de muestras al digestor indicados en el Manual de Operación/orden de trabajo/indicaciones por escrito de su supervisor, y
- Realizando los trabajos de limpieza en las áreas del sistema que se indican en el Manual de Operación y aplicando las acciones de seguridad e higiene en el trabajo.

5. Alinea la tubería para la operación del sistema generador de biogás, establecido en el Manual de Operación:

- Revisando el estado físico de la tubería de conducción de biogás y las válvulas en su apertura y cierre,
- Verificando las variables de presión, humedad, concentración de H2S, CO2, estén en rango conforme lo indicado en el Manual de operación,
- Verificando el equipo de instrumentación instalado en la tubería para la presión, humedad, concentración de H2S, CO2, estén en rango conforme lo indicado en el Manual de operación, y
- Realizando los trabajos programados en la tubería conforme lo establecido en el manual de Operación/Orden de trabajo.

6. Opera la etapa de eliminación de partículas y humedad de biogás:

- Revisando que la alineación de las válvulas de alimentación al dispositivo de acondicionamiento de biogás estén en el estado alineado que establece el Manual de Operación,

- Revisando el estado físico y de operación de la instrumentación y equipo instalado cumpla con las condiciones que indica el Manual de Operación, y
- Realizando el procedimiento de drenado de condensados conforme a los establecido en el Manual de Operación.

7. Opera la etapa de almacenamiento de biogás:
- Revisando la alineación de las válvulas de alimentación al dispositivo de almacenamiento de biogás estén en el estado alineado que establece el Manual de Operación,
- Revisando el estado físico del dispositivo de almacenamiento instalo cumpla con las condiciones indicadas en el Manual de Operación,
- Revisando el estado físico y de funcionamiento de la instrumentación de presión nivel, sensor de explosividad en su caso y sensor de H_2S en su caso, que cumplan conforme a lo indicado en el Manual de Operación,
- Revisando el estado físico y de funcionamiento de los dispositivos de seguridad sello hidráulico, alto nivel de gas que cumplan con lo establecido en el Manual de Operación, y
- Realizando el procedimiento de drenado de condensados conforme lo establecido en el manual de Operación.

8. Opera la etapa de desulfurización de biogás:
- Revisando la alineación de las válvulas de alimentación al dispositivo de desulfuración de biogás estén en el estado alineado que establece el Manual de Operación,
- Revisando el estado físico del dispositivo de eliminación de siloxanos cumplan con las condiciones establecidas en el Manual de Operación,
- Revisando el estado físico del dispositivo de tratamiento de biogás cumplan con las condiciones establecidas en el Manual de Operación, y
- Revisando el estado y funcionamiento de la instrumentación del dispositivo de tratamiento de biogás filtros, soplador de aire, sistema de almacenamiento y dosificación de reactivos químicos cumplan con las condiciones físicas y de operación establecidas en el Manual de Operación.

9. Opera la etapa de biogás para su aprovechamiento en calderas y/o equipo de cogeneración:
- Revisando la alineación de las válvulas de alimentación al dispositivo de aprovechamiento de biogás estén en el estado alineado que establece el Manual de Operación,
- Registrando en el formato establecido para las variables de operación del equipo de aprovechamiento de biogás turbina/caldera/motor de combustión interna cumplan con las condiciones establecidas en el Manual de Operación,
- Revisando el estado físico y de funcionamiento de los sopladores de alimentación de biogás al sistema de aprovechamiento cumplan con las condiciones establecidas en el Manual de Operación, y
- Revisando el estado físico y de funcionamiento del equipo de separación de condensado cumplan con las condiciones establecidas en el Manual de Operación.

10. Opera la sección de quemado de biogás:
- Revisando la alineación de las válvulas de alimentación al dispositivo de quemado de biogás esté en el estado alineado que establece el Manual de Operación,

- Inspeccionando el quemador de biogás las alarmas en tablero, bujía, Venturi, manómetros y tubería de gas piloto y principal, que operen en condiciones normales de operación indicadas por en el Manual de Operación, y
- Drenando las trampas de condensados hasta que no salga ningún residuo.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Los formatos aplicados en la operación del turno:

- Contiene la fecha de registro, el nombre, y la firma del operador en turno,
- Contiene la información registrada de la operación y verificación física de la tubería; como el flujo de sustrato, presión, y estado operacional de accesorios, válvulas e instrumentos,
- Contiene la información registrada de la operación y verificación física de la etapa de acondicionamiento del sustrato; como el flujo de sustrato, Concentración, pH, Temperatura, Presión, Nivel, Estado operacional de equipos, válvulas e instrumentos,
- Contiene la información registrada de la operación y verificación física del digestor; como el Flujo de biogás, pH, Temperatura, Presión, Nivel, Estado operacional de equipos, válvulas e instrumentos,
- Contiene la información registrada de la operación y verificación física de la etapa de condensación; como el Flujo de biogás, concentración, PH, Presión, nivel, Estado operacional de equipos, válvulas e instrumentos,
- Contiene la información registrada de la operación y verificación física de la etapa de Desulfuración; como el Flujo de biogás, Presión, Estado operacional de equipos, válvulas e instrumentos,
- Contiene la información registrada de la operación y verificación física de la etapa de Distribución y almacenamiento; como el Flujo de biogás, Presión, Nivel, Estado operacional de equipos, válvulas e instrumentos,
- Contiene la información registrada de la operación y verificación física de la etapa de quemado como el Flujo de biogás, presión y Estado operacional de equipos, válvulas e instrumentos,
- Contiene la información registrada de la operación y verificación física de la etapa de generación; como el Flujo de biogás, energía producida, temperatura, presión y Estado operacional de equipos, válvulas e instrumentos, y
- Contiene los registros de la información de los parámetros adicionales a los anteriores establecidos en el manual de Operación/Políticas de la Empres/Institución.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Tipos de sustrato.	Conocimiento
2. Lecturas de instrumentación de campo.	Conocimiento
3. Definición de Presión.	Conocimiento
4. Definición de Temperatura.	Conocimiento
5. Definición de Nivel.	Conocimiento
6. Definición de Flujo.	Conocimiento
7. Variables analíticas: PH, % de metano, %CO2, H2S, % de	Conocimiento

CONOCIMIENTOS	NIVEL
nivel de explosividad.	
8. Interpretación de Diagramas de tubería, equipo e instrumentación para sistemas de Biogás.	Conocimiento
9. Simbología: identificación de tubería, instrumentación controladores, seguridad.	Conocimiento
10. Simbología de Seguridad.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES:

Situación emergente:

1. Se presenta en equipo/proceso una condición fuera de operación normal

Respuestas esperadas:

1. Reporta a su superior las condiciones del equipo/proceso identificadas como fuera de operación normal y aplica el protocolo conforme lo indicado en el Manual de Operación.

2. Se presenta una fuga de biogás

Respuestas esperadas:

2. Reporta inmediatamente a su superior y aplica el protocolo para atender la situación conforme lo indica el Manual de Operación.

3. Se presenta un parámetro fuera del rango de operación normal

Respuestas esperadas:

3. Reporta a su superior el valor del parámetro fuera del rango permitido de operación y aplica el protocolo indicado en el Manual de Operación/Indicaciones del supervisor.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que realiza la operación del sistema de generación de biogás apegándose a las indicaciones del Manual de Operación/Políticas de la Empresa/Institución.

GLOSARIO

1	INT:	Institución.
2	MO:	Manual de Operación del sistema de generación de Biogás.

3 PE: Políticas de la Empresa.

4 Corrientes: Son fluidos y materiales que se transportan de un sitio a otro en la planta, por cualquier medio físico que sea adecuado a lo que se transporta, como tuberías, bandas transportadoras, canales etc.

5 Siloxanos: Grupo de compuestos que contiene silicio, Oxigeno e Hidrogeno. Se polimerizan con facilidad dando siliconas.

Referencia:	**Código:**	**Título**
3 de 3		Entrega de turno de operación del sistema de generación de biogás

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Comunica las actividades relevantes que se presentaron en el turno terminado:

- Informando al operador del turno siguiente lo que registro en el reporte de incidencias de condiciones relevantes del estado del sistema conforme a las Políticas de la Empresa,
- Realizando con el operador que entra en turno, una verificación visual donde hay puntos relevantes y de seguimiento para su cumplimiento,
- Entregando el sistema conforme al protocolo indicado en el Manual de Operación/Políticas de la Empresa, y
- Entregando la bitácora con las observaciones indicas conforme a las Políticas de la Empresa.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La bitácora elaborada de la operación de turno terminado:

- Describe las desviaciones registradas en el transcurso del turno,
- Indica las acciones aplicadas conforme lo establecido en el manual de Operación,
- Indica los trabajos pendientes a realizar en el turno siguiente,
- Lo documentado en la bitácora, es congruente con lo registrado en los formatos aplicados en campo, y
- Contiene la fecha de registro, nombre y firma del operador que entrega el sistema.