

PROYECTO DP1233.3

INFORME FINAL

“ELABORACIÓN DE ESTÁNDARES DE COMPETENCIA PARA
LA EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL PERSONAL DE
ORGANISMOS OPERADORES QUE SE DESEMPEÑAN EN:
MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO DE SISTEMAS DE
BOMBEO Y RE-BOMBEO, OPERACIÓN Y CONSERVACIÓN
DE POZOS, DISEÑO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS
ELÉCTRICOS”

COORDINACIÓN DE DESARROLLO PROFESIONAL E INSTITUCIONAL
SUBCOORDINACIÓN DE CERTIFICACIÓN DE PERSONAL

Jefe de Proyecto: Ing. Ángel Saúl Reyes Lastiri

Participantes:

M.I. Marco Antonio Toledo Gutiérrez

M.C. Mario Rafael Jiménez López

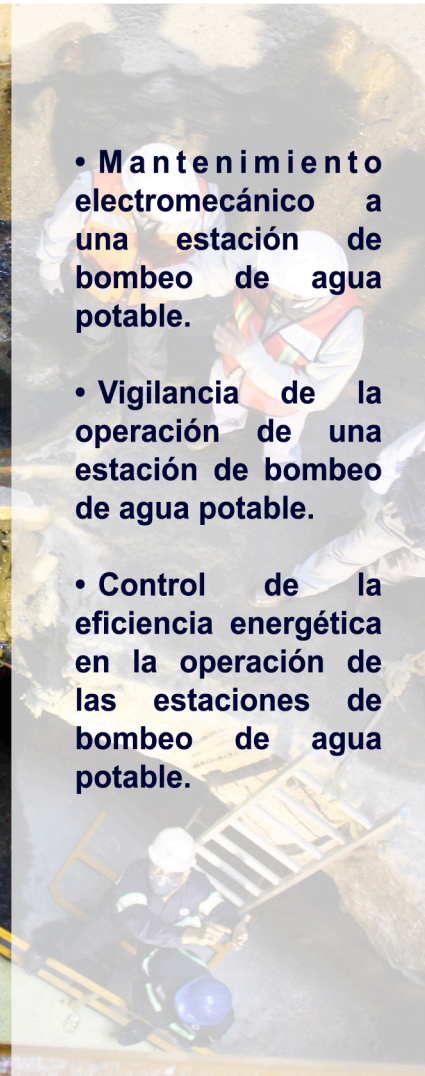
Por solicitud del cliente, el informe se elaboró con una presentación de acuerdo a las especificaciones que este último entregó y se presenta a continuación.



- Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.

- Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.

- Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable.



Elaboración de estándares de competencia para la evaluación y certificación del personal de Organismos Operadores



Elaboración de estándares de competencia para la evaluación y certificación del personal de Organismos Operadores que se desempeñan en:

- Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable
- Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable
- Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

giz

BMZ



Por encargo de:
Ministerio Federal de
Cooperación Económica
y Desarrollo



México, D.F., 12 de diciembre del 2012

La Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS) agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realizó bajo el marco del “Programa de Energía Sustentable en México” el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS), BMZ y/o de la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Instituciones editoras: ANEAS / GIZ

Título:

Elaboración de estándares de competencia para la evaluación y certificación del personal de Organismos Operadores que se desempeñan en: a) Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, b) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable, c) Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable.

México, D.F. a 7 de diciembre del 2012.

Autores: M.I. Marco A. Toledo Gutiérrez; M.A. Ángel Saúl Reyes Lastiri; M.C. Mario R. Jiménez López. IMTA.

Edición y Supervisión: Laura Quintana Martínez, Jenny Román Brito, ANEAS; Ana Delia Córdova Pérez, Ernesto Feilbogen, GIZ.

Diseño:

Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS).

Palenque No. 287,

Col. Narvarte, Del. Benito Juárez

C.P. 03020, México, D.F.

T / F: +52 55 55 43 66 00

+52 55 55 43 66 05

E aneas@aneas.com.mx

I www.anaeas.com.mx

© Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Dag-Hammerskjöld-Weg 1-5

65760 Eschborn / Alemania

www.giz.de

Agencia de la GIZ en México

Torre Hemicor, Piso 15- PH

Av. Insurgentes Sur No. 826

Col. Del Valle, Del. Benito Juárez

C.P. 03100, México, D.F.

T +52 55 55 36 23 44

F +52 55 55 36 23 44

E giz-mexiko@giz.de

I www.giz.de / www.gtz.de/mexico

Contenido

Resumen Ejecutivo	8
Introducción	10
1 Identificación de tres estándares de competencia a desarrollar	14
1.1 Identificación de organismos operadores para desarrollar los estándares de competencia y definición del organismo operador de referencia	14
1.2 Análisis de las funciones individuales realizadas por expertos del organismo operador de referencia	14
1.3 Identificación de funciones individuales y elementales para el organismo operador de referencia	15
1.4 Descripción de funciones elementales del organismo operador de referencia	16
1.4.1 Mantenimiento de sistemas de bombeo y rebombeo	16
1.4.2 Operación y conservación de pozos y rebombeos	17
1.4.3 Diseño de un sistema de bombeo y determinación de las características del equipo eléctrico para su operación	18
1.5 Identificación de tres estándares de competencia a desarrollar vinculados con funciones individuales en los que la energía es un insumo clave	19
1.6 Análisis bibliográfico para sustentar la identificación de los tres estándares de competencia a desarrollar	21
1.6.1 Metodología	21
1.6.2 Conclusiones	23
2 Desarrollo de los estándares de competencia identificados y aprobados	24
2.1 Desarrollo de estándares de competencia, instrumentos de evaluación y pruebas piloto (primera etapa)	25
2.1.1 Desarrollo de los dos primeros estándares de competencia y sus respectivos instrumentos de evaluación en la Comisión Estatal de Agua de Querétaro	25
2.1.2 Desarrollo del tercer estándar y su instrumento de evaluación en el Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor.	26
2.1.3 Pruebas piloto de los tres estándares de competencia en la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo	26
2.1.4 Aprobación de los tres estándares de competencia por parte del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico	26
2.2 Desarrollo de estándares de competencia, instrumentos de evaluación y pruebas piloto (segunda etapa)	27
2.2.1 Revisión de los estándares de competencia desarrollados por parte del asesor externo al IMTA	27

2.2.2	Estándares de competencia desarrollados en esta segunda etapa	27
2.2.3	Recomendación de realizar pruebas piloto con la segunda versión de los tres estándares de competencia.....	27
2.2.4	Pruebas piloto de dos estándares de competencia en el Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor	27
2.2.5	Pruebas piloto del tercer estándar de competencia en la Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Actopan, Hgo.	28
3	Gestión para la aprobación de los estándares de competencia desarrollados por parte del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico y de CONOCER ...	29
3.1	Gestión para la aprobación de los estándares de competencia desarrollados con el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico	29
3.2	Gestión para la aprobación de los estándares de competencia desarrollados por parte del CONOCER.....	29
4	Capacitación de expertos	30
4.1	Título y objetivo general del curso - taller.....	30
4.2	Temas del curso - taller.....	30
4.3	Asistencia.....	31
4.4	Evaluación del curso – taller por parte de los participantes.....	33
5	Conclusiones y recomendaciones.....	34
5.1	A nivel general	34
5.2	A nivel de organismos operadores y comisiones estatales de agua	34
5.3	A nivel del IMTA.....	35
5.4	A nivel proyecto se recomienda:	36
Anexo 1	Análisis bibliográfico.....	37
Anexo 1.1	Relación de documentos localizados en bases de datos (consultar CD anexo).....	37
Anexo 1.2:	Relación de documentos seleccionados (consultar CD anexo).....	42
Anexo 2	Reuniones de trabajo en los organismos operadores	44
Anexo 2.1	Un ejemplo de oficio y especificaciones para llevar a cabo la reunión de trabajo para integrar el soporte técnico para desarrollar tres estándares de competencia laboral en los organismos operadores. El caso de la CEA Querétaro.	44
Anexo 2.2	Lista del personal de la CEA Querétaro que participó en la integración del soporte técnico para desarrollar los dos primeros de tres de estándares de competencia laboral.....	47
Anexo 2.3	Lista del personal del SCAPSJ que participó en la integración del soporte técnico para desarrollar el tercer estándar de competencia.....	48
Anexo 2.4	Lista del personal de la CAPA que participó en el desarrollo de las pruebas piloto a los tres estándares de competencia.	49
Anexo 2.6	Lista del personal de la CAASA que participó en el desarrollo de las pruebas piloto del estándar de competencia Control de la operación de las estaciones de	

bombeo de agua potable para asegurar su funcionamiento y mejorar la eficiencia energética.	51
Anexo 3 Documentación entregada de cada uno de los tres estándares de competencia para que se tramite su aprobación y publicación en el Diario Oficial de la Federación	52
Anexo 3.1 Carpeta del estándar de competencia “Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable”.	52
Anexo 3.2 Carpeta del estándar de competencia “Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable”.	53
Anexo 3.3 Carpeta del estándar de competencia “Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable”.	54
Bibliografía	55

Lista de Tablas

Tabla 1 Organismos operadores y comisiones estatales de agua en los que realizaron trabajos para el desarrollo de los estándares de competencia	14
Tabla 2 Funciones intermedias, elementales e individuales	15
Tabla 3 Temas de los tres estándares de competencia a desarrollar	19
Tabla 4 Cantidad de referencias bibliográficas identificadas	22
Tabla 5 Fechas de realización de tareas	24
Tabla 6 Lista de asistencia al curso- taller.....	32
Tabla 7 Resumen de la evaluación de los participantes.....	33

Resumen Ejecutivo

Antecedentes

La Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento impulsa la certificación de competencias laborales a fin de elevar la competitividad de los organismos operadores y la calidad en la prestación de los servicios de agua en México.

Dado lo anterior, la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (en español: Cooperación Alemana al Desarrollo), decidió colaborar con el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico (CGCSH) en el desarrollo de estándares cuyo perfil se refiere a aquellas funciones individuales ejecutadas por trabajadores/operarios que están vinculadas al uso eficiente de la energía.

Objetivo y alcance

- Desarrollar tres estándares de competencia que brindan un perfil vinculado con aquellas funciones individuales donde la energía es un insumo clave y con ello genere oportunidades de eficiencia energética.
- Realizar la capacitación de expertos en las funciones individuales identificadas en cada uno de los estándares de competencia desarrollados.

Metodología

- Identificación de estándares de competencia a desarrollar
- Desarrollo de los estándares de competencia identificados y aprobados
- Gestión para la aprobación de los estándares de competencia desarrollados por parte del CGCSH
- Capacitación de expertos

Estructura del documento

Un resumen ejecutivo que deja ver de forma sucinta el beneficio del proyecto terminado; una introducción con antecedentes, objetivos, alcance y metodología utilizada para el desarrollo del proyecto; una explicación de la identificación de los estándares de competencia desarrollados, de los instrumentos de evaluación y las pruebas piloto desarrolladas, de la gestión para la aprobación de los estándares (y publicación en el Diario Oficial de la Federación el próximo año), de los pasos que se realizaron para llevar a cabo la capacitación a un grupo de expertos, de las conclusiones y recomendaciones del proyecto; y los anexos y la bibliografía considerados en este informe.

Resultados clave

Estándares de competencia desarrollados con enfoque de eficiencia energética.

Conclusiones y recomendaciones

- En el tema de uso eficiente de la energía en los diferentes procesos y equipos en el subsector agua potable y saneamiento, no se habían desarrollado estándares de competencia: en este proyecto se desarrollaron tres.
- A la fecha se reconoce que el proceso seguido para desarrollar estándares de competencia, en el tema del subsector agua potable y saneamiento, ha sido importante; sin embargo, se identifica la necesidad de revisarlo y mejorarlo, una vez que en su aplicación en la práctica y el desarrollo tecnológico sobre el tema, lo requiera.
- Con base en una consulta a los especialistas que más han desarrollado estándares de competencia en el IMTA, se establecieron los pasos de este proceso y se aplicaron en la realización del presente proyecto

Introducción

Antecedentes

La Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS) impulsa la certificación de competencias laborales a fin de elevar la competitividad de los organismos operadores y la calidad en la prestación de los servicios de agua en México.

La evaluación de competencias demuestra por medio de evidencias, que la persona cuenta con los conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos para ejecutar la función definida en un estándar de competencia con un alto nivel de desempeño.

El 8 de octubre del 2010 se integró el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico (CGCSH) bajo el modelo del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), el cual estuvo presidido por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, y a partir del 18 de octubre de 2012 es presidido por la ANEAS, y del cual forman parte la Comisión Nacional del Agua, la Asociación Nacional de Usuarios de Riego, la Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación y la Asociación Mexicana de Hidráulica.

Este CGCSH ha desarrollado algunos estándares de competencia enfocados en la distribución y saneamiento del agua; sin embargo, hasta ahora el ahorro y uso eficiente de la energía en los diferentes procesos y equipos no se ha considerado, lo cual ha traído implicaciones considerables en los organismos operadores, pues dentro del conjunto de sus costos, el de energía eléctrica representa entre el 30 y 60 por ciento.

Dado lo anterior, la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) (en español: Cooperación Alemana al Desarrollo), decidió colaborar con este Comité en el desarrollo de estándares cuyo perfil se refiere a aquellas funciones individuales ejecutadas por trabajadores/operarios que están vinculadas al uso de la energía.

Objetivos

- Desarrollar tres estándares de competencia que brindan un perfil vinculado con aquellas funciones individuales donde la energía es un insumo clave y con ello generen oportunidades de eficiencia energética.
- Realizar la capacitación de expertos en las funciones individuales identificadas en cada uno de los estándares de competencia desarrollados.

Los temas de los estándares, son: 1) Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, 2) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable y 3) Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable.

Alcance

Los estándares desarrollados se enfocan básicamente a aquellas tareas ejecutadas por personal de un organismo operador en las que la energía cumple un rol fundamental y en cuyas funciones individuales se puede cuidar el uso eficiente de la energía.

Cada estándar de competencia desarrollado comprende de manera explícita y detallada sus “elementos”, así como de los instrumentos de evaluación respectivos.

Además del desarrollo de los tres estándares, capacitar a un grupo de expertos, encargados de capacitar a su vez, a aquellos trabajadores/operarios que decidan obtener la certificación en los estándares de competencia desarrollados (train of trainers).

Metodología

- Identificación de estándares de competencia a desarrollar

Los temas de los estándares de competencia propuestos al inicio del proyecto, fueron: 1) Mantenimiento electromecánico de sistemas de bombeo y re-bombeo, 2) Operación y conservación de pozos y 3) Diseño y selección de equipos eléctricos.

Se llevó a cabo un análisis de las funciones individuales realizadas por los expertos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, Gto. (SAPAL), considerado para fines de este trabajo el organismo operador de referencia, y se determinó que estas funciones en parte se encuentran en los temas de los estándares de competencia propuestos en el proyecto.

Con base en un análisis de la bibliografía obtenida de cinco bases de datos internacionales, se sustentó la identificación de tres estándares de competencia a desarrollar.

Los temas identificados fueron: 1) Mantenimiento de sistemas de bombeo y rebombeo para pozos de agua, 2) Operaciones de bombeo y rebombeo en pozos de agua y 3) Diseño de sistemas de bombeo y rebombeo para pozos de agua.

- Desarrollo de los estándares de competencia identificados y aprobados

El desarrollo de los tres estándares de competencia se llevó a cabo en dos etapas:

En la primera, con el apoyo de personal experto de la Comisión Estatal del Agua de Querétaro (CEA), se desarrollaron dos estándares relacionados con los dos primeros temas identificados. Los temas planteados, considerando los resultados de las pruebas piloto fueron los siguientes: 1) Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable y 2) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable. El tercer estándar de competencia se desarrolló en el Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor. (SCAPSJ). El tema planteado, considerando los resultados de las pruebas piloto fue: 3) Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética. Las pruebas piloto para los tres estándares de competencia se realizaron en la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).

El CONOCER, considerando los cambios realizados en la estructura, los criterios de evaluación y las características de cada estándar hasta esta etapa desarrollados, recomendó se llevaran a cabo nuevamente las pruebas piloto.

En la segunda etapa, se realizaron las pruebas piloto para los primeros dos estándares de competencia en el SCAPSJ. Como resultado de estas pruebas el tema del primer estándar se modificó y quedó de la siguiente manera: 1) Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable; y el tema del segundo estándar no tuvo cambios. Las pruebas piloto del tercer estándar se llevaron a cabo en la Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Actopan, Hgo. (CAASA). El tema de este estándar se modificó también, quedando como sigue: 3) Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable.

Las versiones de los estándares de competencia desarrollados en las dos etapas se enviaron al personal especialista del CONOCER para su revisión; todos sus comentarios y recomendaciones fueron atendidos.

- Gestión para la aprobación de los estándares de competencia desarrollados por parte del CGCSH

Dentro del marco de la XXVI Convención Anual y Expo ANEAS 2012, realizada el 18 de octubre de 2012 en el Centro de Congresos de la ciudad de Querétaro, se llevó a cabo la tercera Sesión Ordinaria 2012 del CGCSH, en la cual se presentaron y fueron aprobados las tres propuestas de estándares de competencia, desarrollados en la primera etapa: 1) Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable, 2) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable y 3) Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética.

El 11 de diciembre de 2012 se entregó al CONOCER la documentación requerida para cada uno de los tres estándares de competencia, para que se tramitara su aprobación ante su Comité técnico y en un paso siguiente su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

- Capacitación de expertos

Se capacitó a un grupo de expertos de organismos operadores del país en las funciones individuales establecidas en los estándares de competencia desarrollados con la finalidad de que éstos, a su vez, capaciten a aquellos trabajadores/operarios interesados en obtener la certificación en las competencias de los estándares desarrollados. Esta capacitación se llevó a cabo de manera teórico-práctica.

Estructura del informe

El informe contiene un resumen ejecutivo que deja ver de forma sucinta el beneficio del proyecto terminado. Enseguida se tiene una introducción con antecedentes, objetivos, alcance y metodología utilizada para el desarrollo del proyecto. El punto 1 explica la forma en que fueron

identificados los estándares de competencia desarrollados. El punto 2 describe el desarrollo de los instrumentos de evaluación y las pruebas piloto desarrolladas. El punto 3 señala los pasos que se realizaron para la gestión de los estándares de competencia y su entrega al CONOCER para la publicación el próximo año. El punto 4 resume los pasos que se realizaron para llevar la capacitación solicitada en el proyecto a los técnicos de diferentes organismos operadores de agua del país. El punto 5 explica las conclusiones y recomendaciones del proyecto. Por último se ordenan los anexos utilizados y la bibliografía considerada para la realización de este proyecto.

1 Identificación de tres estándares de competencia a desarrollar

1.1 Identificación de organismos operadores para desarrollar los estándares de competencia y definición del organismo operador de referencia

Se acordó con la GIZ y con la ANEAS los organismos operadores de agua y comisiones estatales de agua en los cuales se llevarían a cabo los trabajos para desarrollar los tres estándares de competencia planteados en este proyecto. Ver **tabla 1**. El organismo operador considerado de referencia para este trabajo es el SAPAL.

Tabla 1 Organismos operadores y comisiones estatales de agua en los que realizaron trabajos para el desarrollo de los estándares de competencia

Orden en que se llevaron a cabo las visitas técnicas	Comisión estatal / Organismo operador
1	Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León, Gto., considerado para fines de este trabajo el organismo operador de referencia .
2	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro.
3	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor.
4	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.
5	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor.
6	Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Actopan, Hgo.

Fuente: Análisis del consultor

1.2 Análisis de las funciones individuales realizadas por expertos del organismo operador de referencia

Explicación de aspectos importantes al grupo de trabajo. Se llevó a cabo una reunión de trabajo del 3 al 7 de septiembre del presente con dos técnicos del Departamento de Operación y Mantenimiento a Fuentes del SAPAL. A estas dos personas se les explicó:

- La estructura y contenido de un estándar de competencia.
- El concepto de un mapa funcional.
- El rol que cumple la energía en las tareas que ejecuta un organismo operador para la prestación de servicios de agua y con ello los aspectos o temas de eficiencia energética vinculado a funciones individuales tales como: mantenimiento electromecánico de sistemas de bombeo y rebombeo, operación y conservación de pozos, diseño y selección de equipos eléctricos.
- El contenido del EC0140 Cuantificación del consumo de agua potable con medición, destacando que similar a este producto se obtendría al final del desarrollo de este proyecto los estándares de competencia referentes a los temas de mantenimiento electromecánico de sistemas de bombeo y rebombeo, operación y conservación de pozos, diseño y selección de equipos eléctricos.

1.3 Identificación de funciones individuales y elementales para el organismo operador de referencia

Considerando lo explicado por el IMTA y a los resultados esperados en el desarrollo de este trabajo, los técnicos del SAPAL explicaron durante una visita a dos las estaciones de bombeo las actividades a detalle que realizan en el SAPAL, con base en lo cual se estableció para este organismo operador de referencia, a **nivel de ensayo**, la función intermedia Proporcionar la operación de los equipos de bombeo y rebombeo de las fuentes de abastecimiento y sus correspondientes funciones individuales y elementales. Ver **tabla 2**.

Tabla 2 Funciones intermedia, individuales y elementales

<i>Función intermedia</i>	<i>Funciones individuales.</i>	<i>Funciones elementales</i>
Proporcionar la operación de los equipos de bombeo y rebombeo de las fuentes de abastecimiento del SAPAL.	1 Mantenimiento de sistemas de bombeo y rebombeo.	1) Mantenimiento electromecánico. 2) Mantenimiento de equipos de bombeo. 3) Pruebas a bombas verticales y sumergibles. 4) Instalación de equipos de bombeo en pozos y rebombes. 5) Mantenimiento a la obra civil de las instalaciones del bombeo y rebombeo.
	2 Operación y conservación de pozos y rebombes.	1) Operación de equipos 2) Lectura y monitoreo de variables del sistema eléctrico. 3) Lectura y monitoreo de variables del sistema hidráulico. 4) Establecimiento de acciones de

		mantenimiento preventivo y correctivo considerando el monitoreo de variables.
	3 Diseño de un sistema de bombeo y determinación de las características del equipo eléctrico para su operación.	1) Análisis de las características hidráulicas del pozo. 2) Determinación de características del sistema de bombeo. 3) Determinación de las características del equipo eléctrico. 4) Establecimiento de las características del monitoreo de la operación.

Fuente: Análisis del consultor

1.4 Descripción de funciones elementales del organismo operador de referencia

A continuación se propuso una descripción de las funciones elementales enunciadas en el apartado anterior.

1.4.1 Mantenimiento de sistemas de bombeo y rebombeo

1.4.1.1 Mantenimiento electromecánico

Arrancadores:

- Sopleteado de polvo.
- Rectificado de contactos y limpieza.
- Revisión del torque de apriete de tornillería.

Variadores de velocidad:

- Sopleteado y revisión del torque de apriete de cables.

Mantenimiento a transformadores:

- Cambio de boquillas.
- Filtrado o cambio de aceite.
- Pintado.
- Pruebas de relación de transformadores (se aplica voltaje y se mide que a la salida sea la correcta).

1.4.1.2 Mantenimiento de equipos de bombeo

Mantenimiento equipos de bombeo sumergible y vertical.

Sumergibles:

- Mantenimiento al arrancador.

- Mantenimiento a impulsores.
- Mantenimiento a la obra civil.

Verticales:

- Ajuste al estopero.
- Mantenimiento al arrancador.
- Mantenimiento a impulsores.
- Mantenimiento a la obra civil.

1.4.1.3 Pruebas a bombas verticales y sumergibles

Simulan la carga dinámica, cerrando una válvula para incrementar la presión; si no cumplen con la prueba, regresan al proveedor.

1.4.1.4 Mantenimiento a la obra civil en las instalaciones del bombeo y rebombeo

- Desyerbado y limpieza del área cercana al pozo.
- Pintura.
- Limpieza y lavado periódico de tanques.
- Resanados.
- Pintado de tanques de rebombeo y tanques elevados.

1.4.1.5 Instalación de equipos de bombeo en pozos y rebombeos

- Determinación de las características del tren de descarga
- Determinación del abatimiento

1.4.2 Operación y conservación de pozos y rebombeos

1.4.2.1 Operación de equipos

- Llevan a cabo la operación de rebombeo.
- Ejecuta el arranque y paro de los equipos de bombeo a través de un sistema de computadora.
- Controlan el nivel de llenado de tanques y reportan fallas a la supervisión.

1.4.2.2 Lectura y monitoreo de variables del sistema eléctrico del sistema de bombeo (recolección de información de los equipos de bombeo)

- Amperaje.
- Voltaje.
- Lectura de consumos de energía eléctrica.

1.4.2.3 Lectura y monitoreo de variables del sistema hidráulico del sistema de bombeo (recolección de información de los equipos de bombeo)

- Gasto.
- Presión de operación.
- Nivel del pozo.
- Horas de operación.

1.4.2.4 Establecimiento de acciones de mantenimiento preventivo y correctivo considerando el monitoreo de variables

Con base en un análisis de esta información se definen las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo que se deben realizar.

1.4.3 Diseño de un sistema de bombeo y determinación de las características del equipo eléctrico para su operación

Diseño de un sistema de bombeo

1.4.3.1 Análisis de las características hidráulicas del pozo

- Profundidad.
- Nivel estático y dinámico.
- Gasto de operación del bombeo.
- Diámetro del ademe.

1.4.3.2 Determinación de características del sistema de bombeo

Con base en las características hidráulicas del pozo, se determinan:

- El diámetro del equipo de bombeo.
- Diámetro de la tubería de columna de succión.
- Gasto máximo de operación.
- El tipo de bomba (en función del gasto y el nivel dinámico).
- Condiciones de bombeo.
- Tren de descarga.
- Voltaje de operación (dependiendo de las características del suministro: 220
- 440).

1.4.3.3 Determinación de las características del equipo eléctrico

Con base en las características del sistema de bombeo, se establecen las características del equipo eléctrico a instalar.

- Características del equipo eléctrico: Arrancador (en función de las características de la potencia de la bomba)
- Diseño del control para la operación del equipo de bombeo: Arranque y paro.
- Protección de equipos.
- Diseño de la subestación.

1.4.3.4 Establecimiento de las características del monitoreo de la operación

- Vigilancia de la estación de bombeo

1.5 Identificación de tres estándares de competencia a desarrollar vinculados con funciones individuales en los que la energía es un insumo clave

Con base en la descripción de las funciones elementales de la función intermedia, a nivel de ensayo (Proporcionar la operación de los equipos de bombeo y rebombeo de las fuentes de abastecimiento) y sus correspondientes funciones individuales para un organismo operador de referencia, a continuación se propusieron los temas de los tres estándares de competencia a desarrollar a nivel nacional:

- Mantenimiento de sistemas de bombeo y rebombeo para pozos de agua,
- Operaciones de bombeo y rebombeo en pozos de agua y
- Diseño de sistemas de bombeo y rebombeo para pozos de agua.

Ver columna 2 de la **tabla 3**, así como los elementos y los criterios de evaluación (columnas 3 y 4). Los tres títulos de estándares de competencia (columna 2) fueron aprobados por la GIZ y la ANEAS para ser desarrollados.

Tabla 3 Temas de los tres estándares de competencia a desarrollar

1 <i>Función intermedia</i>	2 <i>Funciones individuales (Título del estándar de competencia)</i>	3 <i>Funciones elementales (Elementos)</i>	4 <i>Criterios de evaluación</i>
Operar equipos de bombeo y rebombeo de agua en pozos	1 Mantenimiento de sistemas de bombeo y rebombeo para pozos de agua.	1.1 Preparar los recursos del mantenimiento al sistema de bombeo y rebombeo para pozos de agua.	1.1.1 Identifica el tipo de mantenimiento a realizar. 1.1.2 Prepara los materiales a utilizar. 1.1.3 Utiliza el equipo de seguridad. 1.1.4 Actualiza inventario de refacciones.
		1.2 Realizar el mantenimiento de sistemas de bombeo y rebombeo para pozos de agua.	1.2.1 Verifica el tipo de mantenimiento a realizar. 1.2.2 Realiza medidas de seguridad. 1.2.3 Realiza el mantenimiento electromecánico y equipo de bombeo 1.2.4 Instala equipo de bombeo y rebombeo. 1.2.5 Realiza mantenimiento a obra civil de instalaciones.

	2 Operaciones de bombeo y rebombeo en pozos de agua.	2.1 Preparar los recursos para bombear y rebombear en pozos de agua.	<p>2.1.1 Identifica el tipo de bombeo y rebombeo a realizar.</p> <p>2.1.2 Prepara los materiales y herramientas a utilizar.</p> <p>2.1.3 Utiliza el equipo de seguridad.</p>
		2.2 Realizar el bombeo y rebombeo en pozos de agua.	<p>2.2.1 Verifica el equipo que va a operar.</p> <p>2.2.2 Toma lectura y monitoreo de las variables de sistema eléctrico e hidráulico.</p> <p>2.2.3 Elabora reporte de acciones tomadas.</p> <p>2.2.4 Actualiza inventario de equipo disponible.</p>
	3 Diseño de sistemas de bombeo y rebombeo para pozos de agua.	3.1 Planificar las etapas del sistema de bombeo y rebombeo para un pozo de agua	<p>3.1.1 Analiza las características hidráulicas del pozo de agua.</p> <p>3.2.2 Determina las características del sistema de bombeo del pozo de agua.</p> <p>3.3.3 Determina las características del equipo para el pozo de agua.</p>
		3.2 Documentar el resultado del sistema de bombeo y rebombeo para un pozo de agua.	<p>3.2.1 Elabora el croquis / diagrama del sistema de bombeo para un pozo de agua.</p> <p>3.2.2 Elabora la ficha técnica del sistema de bombeo y rebombeo para un pozo de agua.</p>
		3.3 Validar el sistema de bombeo y rebombeo para un pozo de agua.	<p>3.3.1 Realiza prueba al sistema de bombeo y rebombeo para un pozo de agua.</p> <p>3.3.2 Establece las características para monitoreo de operación en un pozo de agua.</p>

Fuente: Análisis del consultor

1.6 Análisis bibliográfico para sustentar la identificación de los tres estándares de competencia a desarrollar

Se llevó a cabo un análisis bibliográfico de bases de datos internacionales, que sustentó la identificación de tres estándares de competencia a desarrollar para la evaluación y certificación del personal de organismos operadores, que se desempeñan en: a) mantenimiento electromecánico de sistemas de bombeo y re bombeo, b) operación y conservación de pozos, y c) diseño y selección de equipos eléctricos (temas definidos en el proyecto).

1.6.1 Metodología

Los pasos para analizar la bibliografía que permitió sustentar la identificación de los tres estándares de competencia a desarrollar, fueron:

- Consulta bibliográfica en bases de datos.
- Búsqueda inicial considerando los temas definidos en el proyecto.
- Análisis de documentos identificados.
- Aspectos que se considera sustentan el desarrollo de los estándares de competencia.

1.6.1.1 Consulta bibliográfica en bases de datos

En el Centro de Conocimiento del Agua del IMTA (CENCA) se llevó a cabo una consulta bibliográfica en cinco bases de datos internacionales y en la base de datos del CENCA. Las bases de datos son las siguientes:

- EBSCO HOST Research Database
- Aqualine
- Environmental Engineering Abstracts
- Water Resources Abstracts
- HIS Data Base
- Catálogo general del CENCA

1.6.1.2 Búsqueda inicial considerando los temas definidos en el proyecto

En una primera búsqueda, considerando los temas definidos en el proyecto, se localizaron 116 documentos. Ver **tabla 1.4** y **anexo 1.1**.

1.6.1.3 Análisis de documentos identificados

Con base en un análisis de los resúmenes y subtítulos de los 117 documentos identificados, considerando los temas definidos en el proyecto, se seleccionaron 24 documentos que contienen información relevante, la cual se clasificó en libros, artículos y normas. Ver **tabla 4** y **anexo 1.2**.

Tabla 4 Cantidad de referencias bibliográficas identificadas

<i>Subtemas</i>	<i>Totales</i>	<i>Seleccio- nados</i>	<i>Libros</i>	<i>Artículos</i>	<i>Normas</i>
Bombas	55	8	2	5	1
Pozos	10	3			3
Equipos	2	-			
Estándares	27	8	2		6
Varios	22	5		5	
Totales	116	24	4	10	10

Fuente: Análisis bibliográfico

Algunas de las razones por las que se descartaron 92 referencias bibliográficas, es que contienen información sobre diseño de bombas, mejoramiento de la gestión operativa en organismos operadores de agua municipales y estudios con un detalle minucioso sobre el aumento de la eficiencia en el uso de la energía, lo que se considera fuera del alcance de este análisis.

1.6.1.4 Aspectos que se considera sustentan el desarrollo de los estándares de competencia

De un análisis de los documentos seleccionados se pueden destacar los siguientes aspectos que se considera pueden sustentan el desarrollo de los estándares de competencia:

1.6.1.4.1 Para el tema de “Mantenimiento electromecánico de sistemas de bombeo y rebombeo”

- Eficiencia mínima aceptable en sistema motor-bomba: 60%.
- Eficiencia mínima deseable en sistema motor-bomba: 70%.
- Investigación y registro de operación: horas de operación por día y anuales y horas de operación en horario punta, base e intermedio.
- Investigación historial: antigüedad y número de re-embobinados, características y fecha última de reparación.
- Investigación y cambios de condiciones operativas: carga, gasto, tandeos y reparaciones urgentes.
- Investigación y registro curva original de diseño para poder emitir recomendaciones pertinentes (modificación o sustitución de impulsores, cambio de equipo de bombeo, etc.).
- Análisis suministro eléctrico: factor de potencia, conductores eléctricos, pérdidas en transformadores.
- Ajustes posición o tamaño impulsores.

- Monitoreo periódico de parámetros mecánicos (vibración, temperatura, cavitación, etc.).
- Lubricación equipos, cambio de sellos, apriete de tornillería, verificación alineación, ajuste de conexiones, etc.
- Instalación de variadores de velocidad.
- Ajuste de flecha con impulsores.
- Aumento o disminución voltaje secundario de transformador (o solicitarlo a un experto).
- Revisión conexión de tierra y arrancador del transformador (o solicitarlo a un experto).
- Lubricar o sustituir rodamientos de motor y bomba.
- Programa de mantenimiento preventivo y predictivo (o solicitarlo a experto).
- Control de presiones y caudales de agua.
- Instalación de tanques de regulación.
- Adecuación de calibre de conductores
- Instalación de medidores de agua pertinentes.
- Evaluación bombas, motores o sistema motor-bomba para cumplimiento NOM-001-ENER, NOM-004-ENER, NOM-006-ENER, NOM-010-ENER, NOM-014-ENER o NOM-016-ENER.
- Realización de planes y programas integrales de mantenimiento del sistema.

1.6.1.4.2 Para el tema de “Vigilancia de la operación en una estación de bombeo”

- Lectura de parámetros eléctricos
- Lectura de parámetros hidráulicos
- Conocimiento de la acometida en una sub estación
- Los componentes en un centro de control de motor

1.6.1.4.3 Para el tema de “Diseño y selección de equipos eléctricos”

- Especificaciones básicas: tiempo de funcionamiento, punto de mejor eficiencia, velocidad variable, desplazamiento positivo vs. centrífugo, impulsores cerrados vs. abiertos, carga de succión neta positiva requerida, diámetro de tuberías a utilizar.
- Eficiencia vs. Precio.
- Disponibilidad con relativa inmediatez de la asesoría y las refacciones básicas del sistema motor-bomba.
- Disponibilidad de controles de arranque de frecuencia variable para el mejoramiento del factor de potencia.
- Voltaje acorde con las variaciones de suministro local.
- Análisis ventajas y desventajas de sobredimensionamiento de la capacidad del sistema.
- Controladores de demanda automáticos o manuales.
- Bancos de capacitores para mejorar el factor de potencia.
- Filtros eliminadores de las armónicas de la red eléctrica.

1.6.2 Conclusiones

No existe información que trate específicamente los temas sobre los cuales se desarrollarán los tres estándares de competencia, aunque sí los títulos de algunos libros y normas hacen referencia directa.

2 Desarrollo de los estándares de competencia identificados y aprobados

El desarrollo de los tres estándares de competencia con sus respectivos instrumentos de evaluación y pruebas piloto se llevó a cabo en dos etapas, las cuales se indican en la **tabla 5** con las fechas de su realización.

Tabla 5 Fechas de realización de tareas

Ref	Actividades	Fecha	Revisiones y recomendaciones de CONOCER
2.1	Desarrollo de estándares de competencia, instrumentos de evaluación y pruebas piloto (primera etapa).		
2.1.1	Desarrollo de los EC1, EC2 y sus IEC en la Comisión Estatal de Agua de Querétaro .Ver nota 1.	Sep 27 y 28	
2.1.2	Desarrollo del EC3 y su IEC en el Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor. Ver nota 1.	Oct 3 y 4	X
2.1.3	Pruebas piloto de los tres EC en la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.	Oct 8 al 11	
2.1.4	Aprobación de los tres EC por parte del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico. Ver nota 1.	Oct 18	
2.2	Desarrollo de estándares de competencia, instrumentos de evaluación y pruebas piloto (segunda etapa).		
2.2.1	Revisión y adecuación de los tres EC con apoyo del asesor externo.	Oct 19, nov 5, 12 y 13	X
2.2.3	Recomendación de realizar pruebas piloto con la segunda versión de los tres EC.	Nov 26	X
2.2.4	Pruebas piloto de los EC1 y 2 en el Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor.	Dic 04	
2.2.5	Pruebas piloto del EC3 en la Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Actopan, Hgo.	Dic 06	
	Adecuaciones a los tres EC y sus IEC correspondiente. Ver nota 1.	Dic 07 a 10	X
	Entrega a CONOCER de los tres EC y la documentación asociada para que se gestione su publicación. Ver nota 2.	11 dic del 2012	

Fuente: Análisis del consultor

Nota1.

EC Estándar de competencia; IEC Instrumento de evaluación.

EC1 Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable.

EC2 Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.

EC3 Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética.

Nota 2.

1 Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.

2 Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.

3 Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable.

2.1 Desarrollo de estándares de competencia, instrumentos de evaluación y pruebas piloto (primera etapa)

2.1.1 Desarrollo de los dos primeros estándares de competencia y sus respectivos instrumentos de evaluación en la Comisión Estatal de Agua de Querétaro

En la CEA Querétaro, los días 27 y 28 de septiembre del presente se integró el soporte técnico que permitió desarrollar dos de los tres estándares de competencia:

- Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable y
- Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable en la

Las tareas que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

- Se solicitó a la CEA Querétaro apoyo para integrar el soporte técnico para desarrollar tres estándares de competencia laboral para la evaluación y certificación del personal de organismos operadores que se desempeñan en lo relacionado con los temas de 1) mantenimiento electromecánico de sistemas de bombeo y re-bombeo, 2) operación y conservación de pozos y 3) diseño y selección de equipos eléctricos, para lo cual se enviaron las especificaciones y el programa para llevar a cabo la reunión de trabajo. Ver **anexo 2.1**.
- Para facilitar las actividades para desarrollar los estándares, en la CEA se capacitó a un grupo de 15 técnicos en los temas de: a) la estructura y contenido de un estándar de competencia en la práctica y b) conceptos sobre el desarrollo de estándares de competencia laboral. En el **anexo 2.2** se presenta la lista del personal que se capacitó y que participó en estos trabajos.
- Con la finalidad de hacer más apropiada la comunicación entre los técnicos de la CEA y el personal de IMTA y facilitar el análisis de las actividades y el planteamiento de los estándares de competencia, dos técnicos de la CEA explicaron a detalle las operaciones que se realizan en una estación de bombeo.
- En las instalaciones de la CEA, en trabajo grupal se realizaron actividades a detalle y se integró el soporte técnico para desarrollar los dos primeros estándares de competencia.
- Con base en un análisis de esta información, en el IMTA se integraron en una versión de los dos primeros estándares y sus instrumentos de evaluación correspondientes.

2.1.2 Desarrollo del tercer estándar y su instrumento de evaluación en el Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor.

Siguiendo un proceso similar al aplicado en la CEA Querétaro (ver apartado 2.1.1), con el apoyo de los técnicos del SCAPSJ se integró el soporte técnico para desarrollar el tercer estándar de competencia: Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética.

Con base en un análisis la información recabada, en el IMTA se integró en una versión el tercer estándar y su instrumento de evaluación. En el **anexo 2.3** se presentan la lista del personal del SCAPSJ que participó en estos trabajos.

2.1.3 Pruebas piloto de los tres estándares de competencia en la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo

En la CAPA, los días 27, 28 y 29 de septiembre del presente año, se llevaron a cabo las pruebas piloto de los tres estándares de competencia desarrollados. El proceso seguido para llevar a cabo las pruebas piloto, fue el siguiente:

- Con la finalidad de facilitar la realización de las pruebas piloto a los tres estándares, se capacitó a un grupo de 22 técnicos con un enfoque hacia la realización de pruebas piloto, referente a los temas de: a) estructura y contenido de un estándar de competencia en la práctica y b) conceptos sobre el desarrollo de estándares de competencia laboral. En el **anexo 2.4** se presentan la lista del personal de la CAPA que participó en estos trabajos.
- Uno de los técnicos de la CAPA explicó las operaciones a detalle que realizan en dos estaciones de bombeo.
- En las instalaciones de la CAPA, en trabajo grupal se realizaron las pruebas piloto. Con base en un análisis de los resultados de las pruebas piloto, en el IMTA se integró una versión de los tres estándares.

2.1.4 Aprobación de los tres estándares de competencia por parte del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

Dentro del marco de la XXVI Convención Anual y Expo ANEAS 2012, realizada el 18 de octubre de 2012 en el Centro de Congresos de la ciudad de Querétaro, se llevó a cabo la tercera Sesión Ordinaria 2012 del CGCSH, en la cual se presentaron y fueron aprobados las tres propuestas de estándares de competencia:

- Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable.
- Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.
- Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética.

Revisiones por parte de CONOCER. Hasta esta etapa del desarrollo de los tres estándares, se les mandaron las diferentes versiones al personal especialista del CONOCER para su revisión. En el IMTA fueron atendidos todas sus recomendaciones y comentarios.

2.2 Desarrollo de estándares de competencia, instrumentos de evaluación y pruebas piloto (segunda etapa)

2.2.1 Revisión de los estándares de competencia desarrollados por parte del asesor externo al IMTA

Hasta esta etapa del proyecto, el asesor externo al IMTA, inició la revisión del contenido técnico de los tres estándares de competencia desarrollados. Su comentario fue que lo descrito por el personal técnico requería incluir las mejores prácticas técnicas, las cuales, de ser implantadas, no necesitarían de cambios sustanciales de equipamiento, sino de mejorar el que hacer del personal, lo que se podría realizar vía capacitación al personal que lleva a cabo operaciones en las estaciones de bombeo. En este sentido, en el IMTA se revisaron y se hicieron adecuaciones a estos estándares de competencia con el apoyo del asesor externo.

2.2.2 Estándares de competencia desarrollados en esta segunda etapa

Los títulos de los estándares de competencia desarrollados en esta segunda etapa, fueron:

- Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.
- Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.
- Control de la operación de las estaciones de bombeo de agua potable para asegurar su funcionamiento y mejorar la eficiencia energética.

2.2.3 Recomendación de realizar pruebas piloto con la segunda versión de los tres estándares de competencia

Como en el caso de la etapa anterior, los estándares de competencia desarrollados se enviaron al personal especialista del CONOCER para su revisión; en el IMTA fueron atendidos todas sus recomendaciones y comentarios. Sin embargo, en esta ocasión indicaron que considerando los cambios que se habían realizado a los estándares de competencia, recomendaban llevar a cabo otras pruebas piloto.

2.2.4 Pruebas piloto de dos estándares de competencia en el Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor

Las pruebas piloto de los dos primeros estándares de competencia desarrollados, se llevaron a cabo en el Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec, Mor. (SCAPSJ) el día 4 de diciembre del presente año. El proceso para llevar a cabo las pruebas piloto, fue el siguiente:

- Se capacitó a un grupo de 9 técnicos con un enfoque hacia la realización de pruebas piloto, referente a los temas de: a) estructura y contenido de un estándar de

competencia en la práctica y b) conceptos sobre el desarrollo de estándares de competencia laboral. En el **anexo 2.5** se presentan la lista del personal del SCAPSJ que se capacitó y que participó en estos trabajos.

- En las instalaciones del IMTA, en trabajo grupal se realizaron las pruebas piloto.
- Con base en un análisis de los resultados de estas pruebas piloto, se integraron los dos estándares y la documentación requerida por el CONOCER para que se gestione su publicación.

2.2.5 Pruebas piloto del tercer estándar de competencia en la Comisión de Agua y Alcantarillado del Municipio de Actopan, Hgo.

En la CAASA el 6 de diciembre de 2012, se llevaron a cabo las pruebas piloto correspondientes al tercer estándar de competencia desarrollado: “Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética”. El proceso para llevar a cabo las pruebas piloto, fue similar al seguido en el SCAPSJ:

- Se capacitó a un grupo de siete técnicos con un enfoque hacia la realización de pruebas piloto de acuerdo a los temas de: a) estructura y contenido de un estándar de competencia en la práctica y b) conceptos sobre el desarrollo de estándares de competencia laboral. En el **anexo 2.6** se presenta la lista del personal de la CAASA que se capacitó y participó en estos trabajos.
- En las instalaciones de la CAASA, en trabajo grupal se realizaron las pruebas piloto.
- Con base en un análisis de los resultados de estas pruebas piloto, en el IMTA se integró el estándar y la documentación requerida por el CONOCER para que se gestione su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

3 Gestión para la aprobación de los estándares de competencia desarrollados por parte del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico y de CONOCER

3.1 Gestión para la aprobación de los estándares de competencia desarrollados con el Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

Como se indicó en el apartado 2.1.4, dentro del marco de la XXVI Convención Anual y Expo ANEAS 2012, realizada el 18 de octubre de 2012 en el Centro de Congresos de la ciudad de Querétaro, se llevó a cabo la tercera Sesión Ordinaria 2012 del CGCSH, en la cual se presentaron y fueron aprobados las tres propuestas de estándares de competencia:

- Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable.
- Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.
- Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética.

3.2 Gestión para la aprobación de los estándares de competencia desarrollados por parte del CONOCER

Asimismo, como se ha indicado, en las etapas del desarrollo de los tres estándares, se le mandaron las diferentes versiones al personal especialista del CONOCER para su revisión. En el IMTA fueron atendidos todas sus recomendaciones y comentarios.

El 11 de diciembre de 2012 se entregó al CONOCER la documentación requerida para cada uno de los tres estándares de competencia, para que se tramite su aprobación ante su Comité técnico y en un paso siguiente para su publicación en el diario oficial de la federación. La documentación entregada es la siguiente:

- Carta de solicitud de presentación para aprobación del Comité Técnico del CONOCER.
- Formato único para el desarrollo del estándar de competencia
- Mapa funcional
- Estándar de competencia
- Tabla de especificaciones
- Instrumento de evaluación de competencia
- Cartas de cesión de derechos de autor
- Datos generales de los autores, Autorización de logos y cintillo impreso y Carta poder del titular de la unidad administrativa.
- Respaldo magnético de la documentación soporte
- Tabla de verificación

En el **Anexo 3** se incluye una copia de la información entregada por cada uno de los estándares de competencia a CONOCER.

4 Capacitación de expertos

4.1 Título y objetivo general del curso - taller

El título, a quiénes va dirigido y el objetivo general del curso taller se indican a continuación.

Título del curso taller: Capacitar expertos en organismos operadores para que capaciten y apoyen a la certificación con base en estándares de competencia relacionados con uso eficiente de energía en estaciones de bombeo de agua potable.

Dirigido a: Personal operador, técnico y directivo de organismos operadores que tenga conocimientos básicos y que participen en actividades referente a: a) Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable, b) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable y c) Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética.

Objetivo general: Formar expertos para que capaciten a personal de organismos operadores para que se certifiquen con base en estándares de competencia relacionados con a) Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable, b) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable y c) Control de la operación de una estación de bombeo de agua potable para mantener su eficiencia energética.

4.2 Temas del curso - taller

Las componentes consideradas para impartir el curso taller, fueron que al final el participante:

- Comprendiera los conceptos básicos sobre competencia laboral
- Para cada uno de los tres estándares de competencia desarrollados, comprendiera los conceptos teóricos prácticos, la estructura y contenido.
- Comprendiera los pasos básicos para capacitar a personal de organismos operadores sobre los estándares de competencia laboral relacionados con el uso de la energía en estaciones de bombeo.

En este sentido, los temas del curso taller, fueron:

- 1 Proceso para llevar a cabo el curso taller
- 2 Conceptos básicos sobre competencia laboral
- 3 Primer EC: Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable
 - 3.1 Conceptos teórico prácticos del EC
 - 3.2 Estructura y contenido del EC
 - 3.3 Proceso para capacitar a personal de OO en el EC (pasos para planificar y evaluar el desarrollo de un curso)
 - 3.4 Presentación de un ejemplo de planificación y evaluación del desarrollo de un curso (el de este curso)

3.5 Práctica. Propuesta para planificar y evaluar la impartición del curso del primer EC.

4 Segundo EC: Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable

4.1 Conceptos teórico prácticos del EC

4.2 Estructura y contenido del EC

4.3 Proceso para capacitar a personal de OO en el EC (pasos para planificar y evaluar el desarrollo de un curso)

5 Tercer EC: Control de la operación las estaciones de bombeo de agua potable para asegurar su funcionamiento y mejorar la eficiencia energética

5.1 Conceptos teórico prácticos del EC

5.2 Estructura y contenido del EC

5.3 Proceso para capacitar a personal de OO en el EC (pasos para planificar y evaluar el desarrollo de un curso)

Se integró un documento en apoyo de la impartición del curso taller, el cual se entregó a cada uno de los participantes.

4.3 Asistencia

El total participantes en el curso taller fue de 13 personas; 10 del estado de Puebla, 2 de Morelia y 1 de Hidalgo.

En la **tabla 6** se listan las personas que asistieron al curso taller.

Tabla 6 Lista de asistencia al curso - taller

“Capacitar expertos en OO para que capaciten y apoyen a la certificación con base en EC relacionados con el uso eficiente de energía en estaciones de bombeo”, llevado a cabo en la ciudad de Puebla, Pue., del 21 al 23 de noviembre 2012.

No.	Nombre	Institución trabajo/Cargo
1	Salvador Tule Mendoza	OAPAS, Morelia. Jefe de Mantenimiento de pozos
2	Salatiel Flores González	SOAPAP, Puebla. Monitoreo de tanques y rebombeos
3	Enrique Sarmiento Juárez	OOAPAS, Morelia. Jefe de mantenimiento de mantenimiento electromecánico
4	Ángel Javier Salas Arenas	SOAPAP, Puebla. Vigilante de pozos, tanques y rebombeos
5	Fernando Mejía Velasco	CAASA, Hidalgo. Jefe de operación y mantenimiento
6	Ignacio Cebada Ramírez	SOSAPACH, Puebla. Auxiliar de proyectos
7	Eladio Daniel López	Cuautlanzingo, Puebla. Departamento técnico
8	Laura Sánchez Sarmiento	Cuautlanzingo, Puebla. Coordinadora de cultura del agua
9	Rafael Alba González	SOAPAP, Puebla. Auxiliar operativo
10	Erik Martínez Lezama	SOAPAP, Puebla. Jefe de cuadrilla
11	Ing. Julio Vázquez Herrera	SOAPAP, Puebla. Auxiliar operativo
12	Ing. Víctor Manuel Palacios Serrano	SOAPAP, Puebla. Sub Gerente de producción
13	José Vázquez Rosas	SOAPAP, Puebla. Prácticas profesionales

Fuente: Lista de asistencia de curso

4.4 Evaluación del curso – taller por parte de los participantes

Con base en las opiniones de los participantes, la evaluación del desarrollo del curso–taller fue entre excelente (el 43% de los participantes) y bueno (el 52%). Los rubros generales evaluados fueron:

- I Dominio del tema,
- II Desarrollo de la instrucción,
- III Relaciones humanas,
- IV Material didáctico y
- V Auto evaluación del participante

Ver tabla 7.

Tabla 7 Resumen de la evaluación de los participantes

<i>Curso-taller</i>	<i>Evaluación del participante</i>				
	<i>I. Excelente</i>	<i>II. Bueno</i>	<i>III. Regular</i>	<i>IV. Deficiente</i>	<i>Total</i>
Capacitar expertos en OO para que capaciten y apoyen a la certificación con base en EC	43%	52%	4%	0%	100%

Fuente: Evaluaciones de los participantes

5 Conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones y recomendaciones se presentan a nivel general, de organismos operadores y comisiones estatales de agua, del IMTA y del proyecto.

5.1 A nivel general

En el sector hídrico se han realizado esfuerzos importantes en la identificación de necesidades de estándares de competencia; sin embargo, se reconoce que es necesario revisar los criterios con los que se desarrolló esta identificación y replantear las funciones establecidas en sus diferentes tipos.

A la fecha, se reconoce que el proceso seguido para desarrollar estándares de competencia a nivel del sector hídrico ha sido útil; sin embargo, se identifica la necesidad de revisarlo y mejorarlo. Con base en una consulta a los especialistas que más han desarrollado estándares de competencia en el IMTA, se replantearon los pasos de este proceso y se aplicaron en la realización del presente proyecto.

Los problemas en el subsector agua potable y saneamiento requieren acciones de mejora en varias componentes; una de ellas debe ser a través de la capacitación, evaluación y certificación con base en estándares de competencia laboral. Al respecto, no se habían desarrollado estándares con un enfoque de eficiencia energética; en este proyecto se desarrollaron tres.

5.2 A nivel de organismos operadores y comisiones estatales de agua

Durante el desarrollo de estándares de competencia en este trabajo, la participación de los técnicos de los organismos operadores y comisiones estatales de agua en todos los casos siempre fue profesional, notándose el interés de algunos en participar como instructores y de la mayoría, de ser evaluadores con base en estos estándares.

Con la finalidad de facilitar el desarrollo de los tres estándares de competencia, se capacitó al personal técnico de los organismos operadores y comisiones estatales de agua en los temas de: a) estructura y contenido de un estándar de competencia en la práctica; b) conceptos en el desarrollo de estándares de competencia laboral y pruebas piloto. En general el personal capacitado considera que los estándares de competencia pueden contribuir a consolidar y formalizar el trabajo que han realizado, al contar con una certificación de sus competencias.

Durante el desarrollo de la documentación soporte para integración de los estándares, se observó que el personal técnico que apoyó, mostró interés en asociar lo comprendido en la capacitación con las actividades que realizan en sus ámbitos, y orientó a los coordinadores del proyecto para que se anotaran las características de las tareas de la mejor manera posible. Asimismo, una vez integrados los estándares, en general los técnicos reconocieron que las operaciones que realizan pueden mejorarse sin la necesidad de hacer gastos significativos.

La cooperación de los organismos operadores y comisiones estatales de agua en el desarrollo de los tres estándares de competencia fue de fundamental importancia. Para ejercicios posteriores, se recomienda aplicar un esquema de trabajo que compense apropiadamente este apoyo.

La cantidad de puestos que realizan las funciones indicadas en los estándares desarrollados (Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable y Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable) se estima en el orden de 42,000, 40,000 y 10,000 respectivamente, de los cuales se estiman que pueden certificarse un 30% de manera prorrateada en los próximos tres años.

5.3 A nivel del IMTA

Como resultado de la realización de este proyecto, se formó un grupo de especialistas en el IMTA con la capacidad de desarrollar estándares de competencia relacionados con el tema de uso eficiente de energía en estaciones de bombeo.

Considerando la experiencia de capacitar a grupos de expertos en la operación de estaciones de bombeo y animarlos a colaborar al desarrollo de los tres estándares de competencia desarrollados, se propone:

- Establecer una metodología y difundirla con la finalidad de guiar en el cómo desarrollar estándares de competencia.
- Publicar los resultados de este trabajo y difundirlos entre la comunidad relacionada con el tema, de tal manera que a través de sus comentarios se fortalezca su efectividad.
- Promover, vía capacitación en diferentes regiones del país, la certificación de competencias con base en los tres estándares de competencia desarrollados.
- Formar personal a nivel nacional para evaluar la competencia laboral con base en los tres estándares de competencia desarrollados con la orientación de apoyar al proceso general de capacitación, evaluación y certificación

En el proceso de desarrollo de los tres estándares de competencia se contó con el apoyo de un asesor externo al IMTA, a quien también se le capacitó sobre la estructura y contenido de un estándar de competencia en la práctica y conceptos en el desarrollo de estándares de competencia laboral y pruebas piloto, lo que facilitó su aportación de comentarios,

adecuaciones y propuestas con un punto de vista de experto en la técnica de la operación de estaciones de bombeo, con un enfoque de uso eficiente de la energía.

5.4 A nivel proyecto se recomienda:

Revisar la necesidad de acoplar e incluir en los contenidos de los tres estándares de competencia desarrollados, las actividades similares realizadas en riego y drenaje y agua residual.

Desarrollar estándares de competencia referentes a:

- Instalación del sistema de puesta a tierra de una estación de bombeo.
- Selección, instalación y mantenimiento de macromedidores de flujo de agua en estaciones de bombeo.
- Programación y suministro de agua para riego de parcelas agrícolas.

Anexo 1 Análisis bibliográfico

Anexo 1.1 Relación de documentos localizados en bases de datos (consultar CD anexo)

Bombas

- 1 A genetic algorithm approach for electric pump scheduling in water supply system
- 2 A model predictive control approach
- 3 A novel approach to photovoltaic powered water pumping design
- 4 A novel integrated electric motor pump for underwater
- 5 AFLCR 66-18 maintenance certification program
- 6 Agricultural pumping efficiency in India
- 7 Analysis and design optimization of photovoltaic water pumping systems
- 8 Automated urban drinking water supply control and water
- 9 Basics of FHP-motor energy efficiency
- 10 Bombas sumergibles norma de eficiencia energética

- 11 Computer design software increases pump efficiency
- 12 Conservation and electricity peak demand
- 13 Control eficiencia sistemas agua potable
- 14 Cutting pumping costs through motor efficiency
- 15 Determination of optimal pumping policy of a municipal water plant
- 16 Direct pump control effects on the energy efficiency in an electro hydraulic lifting system
- 17 Effect of voltage and load variations on efficiencies of a motor
- 18 Efficiency analysis of electric irrigation pumping plants in the upper midwest, U.S.A.
- 19 Efficiency optimization in SWRO plant high efficiency & low maintenance pumps
- 20 El uso eficiente de la energía eléctrica en los sistemas de bombeo de agua subterránea en el bajo

- 21 Electric motor efficiency under variable frequencies and loads
- 22 Energy efficiency in pump specification
- 23 Energy efficiency in pumps
- 24 Energy saving trends in water pumping
- 25 Estudio integral de sistemas de bombeo de agua potable municipal

- 26 Examining causes of pump vibration
- 27 Getting into the flow
- 28 High efficiency SNE pump
- 29 High efficiency, long life actuator for pv water pumping
- 30 High-efficiency pumps drastically reduce energy consumption

- 31 High-efficiency self-priming centrifugal pumps
- 32 Hybrid solution and pump-storage optimization in water supply system efficiency
- 33 Implementation of a high efficiency and low cost converter
- 34 Improved efficiency with pump series
- 35 Improvement of energy efficiency for an open-loop surface water source heat pump system via optimal design of water-intake
- 36 Improving pump efficiency
- 37 Improving pump performance & efficiency with composite wear components
- 38 Informe bombeo agrícola VF
- 39 Intelligent pumps improve efficiency and reliability
- 40 Maintaining pumping systems efficiency

- 41 Maximum efficiency operation of a single stage
- 42 Modeling the efficiency and power characteristics of a pump group
- 43 Municipal sludge treatment
- 44 New technologies for mature pumps
- 45 Normalización de eficiencia energética en sistemas de bombeo
- 46 Optimizing operational efficiency in submersible pumps
- 47 Optimizing pipeline and pump design to maintain efficiency
- 48 Pump control vs valve control efficiency or performance
- 49 Pumping up efficiency
- 50 Regulation properties of pumping station control

- 51 Sewage pump designed for high efficiency
- 52 Sophisticated software for design and optimization
- 53 Test for pumping system efficiency
- 54 The fine art of gear pump
- 55 Written-pole motor eliminates water hammer

Pozos

- 1 ASTM D4448 Standard guide for sampling ground-water monitoring wells
- 2 ASTM D5092 Standard practice for design and installation of ground water monitoring wells
- 3 ASTM D5299 Standard guide for decommissioning of ground water wells, vadose zone monitoring devices
- 4 ASTM D5521 Standard guide for development of ground-water monitoring wells in granular aquifers
- 5 ASTM D5978 Standard guide for maintenance and rehabilitation of ground-water monitoring wells

- 6 ASTM D6452 Standard guide for purging methods for wells used for ground-water quality investigations
- 7 AWWA A100 Water wells
- 8 AWWA C654 Disinfection of wells
- 9 BS 879 P1 Water well casing - part 1 steel tubes for casing
- 10 BS 879-2 Water well casing - part 2 specification for thermoplastics tubes for casing and slotted casing

Equipos

- 1 IHS - Selection of electric equipment
- 2 IHS - Search results - Design of electric equipment

Estándares

- 1 ASME EA-2 Pumping Systems
- 2 ASME EA-2G Pumping Systems
- 3 ASNT-2510 A guide to personnel qualification and certification
- 4 AWWA - Document Search Results – Practice
- 5 AWWA 20206 Operator certification study guide
- 6 AWWA 20304 Service works a customer service workbook for water utilities
- 7 AWWA 20517 Operator certification study guide
- 8 BS ISO 18436-1 y BS ISO 18436-2 Condition monitoring and diagnostics of machines - requirements for training and certification of personnel
- 9 BS PAS 2031 Certification of energy efficiency measure (eem) installation services
- 10 Cartilla Competencias Laborales

11 Conservación y Mantenimiento (Nivel I)

12 CSA PLUS 4010 Technical guide performance improvement for small & medium sized water utilities

13 DIN EN 45013 General criteria for certification bodies operating certification of personnel

14 EPA 570-9-90-008 Manual for the certification of laboratories analyzing drinking water

15 HI A133 Pumping Systems

16 HI M130 Pumping Systems

17 IEC 62253 Pumping Systems

18 NASA NPG 8570.1 Energy efficiency and water conservation technologies and practices

19 NOM-001-ENER-2000

20 NOM-004-ENER-2008

21 NOM-006-ENER-1995

22 NOM-010-ENER-1996

23 NOM-014-ENER-1997

24 NOM-016-ENER-2010

25 Normalización de Infraestructura Urbana y Propuesta de Estándares

26 PIP RECP001 Pumping Systems

27 UDI-E-26433 Drawings, pumps, outline and certification data

Varios

1 Agua y Energía

2 Aspectos Claves para la Eficiencia Energética Bajo el Concepto Integral Watergy

3 Cómo ahorrar Energía Eléctrica

4 Conagua - Ahorro y Uso Eficiente

5 Consejo Nacional para el Uso Eficiente de la Energía

6 Decentralized Adaptive Control for a Water Distribution

7 Demand Side Management Opportunities in Water

8 EE Development manual

9 Eficiencia medición prestadores agua potable alcantarillado

10 Electricity Usage in Water Distribution Networks

11 Energía y su uso

- 12 Energy Efficiency in the Water Industry
- 13 Folleto Informativo PROME
- 14 Fomento eficiencia prestadores sanitarios estatales
- 15 Integrated energy and water conservation modeling
- 16 Manual de Operación de Organismos Operadores – PROME
- 17 Manual Eficiencia Sistemas Agua Potable
- 18 Optimisation of complex water supply systems with water quality
- 19 Programa mejoramiento organismos operadores
- 20 Save energy, save money
- 21 Watergy Spanish
- 22 Watergy

Anexo 1.2: Relación de documentos seleccionados (consultar CD anexo)

Bombas

- 1 AFLCR 66-18 maintenance certification program
- 2 Bombas sumergibles norma de eficiencia energética
- 3 Improving pump performance & efficiency with composite wear components
- 4 Cutting pumping costs through motor efficiency

- 5 Pump control vs valve control efficiency or performance
- 6 Improving pump efficiency
- 7 PIP RECP001 Pumping Systems
- 8 UDI-E-26433 Drawings, pumps, outline and certification data

Pozos

- 1 ASTM D5978 Standard guide for maintenance and rehabilitation of ground-water monitoring wells
- 2 AWWA A100 Water wells
- 3 AWWA C654 Disinfection of wells

Estándares

- 1 NOM-001-ENER-2000
- 2 NOM-004-ENER-2008
- 3 NOM-006-ENER-1995

- 4 NOM-010-ENER-1996
- 5 NOM-014-ENER-1997
- 6 NOM-016-ENER-2010
- 7 NASA NPG 8570.1 Energy efficiency and water conservation technologies and practices
- 8 Normalización de Infraestructura Urbana y Propuesta de Estándares

Varios

- 1 Electricity Usage in Water Distribution Networks
- 2 Manual Eficiencia Sistemas Agua Potable
- 3 Watergy
- 4 Conagua - Ahorro y Uso Eficiente
- 5 Energía y su uso

Anexo 2 Reuniones de trabajo en los organismos operadores

Anexo 2.1 Un ejemplo de oficio y especificaciones para llevar a cabo la reunión de trabajo para integrar el soporte técnico para desarrollar tres estándares de competencia laboral en los organismos operadores. El caso de la CEA Querétaro.

COORDINACIÓN DE DESARROLLO
PROFESIONAL E INSTITUCIONAL
OFICIO NÚM. RJE.05.03.- MATG.002

Asunto: Reunión sobre el Desarrollo de Estándares de Competencia Laboral relacionados con el Ahorro de Energía en Bombeo en Agua en Pozos.

Jiutepec, Mor, a 24 de septiembre de 2012

ING. RAFAEL GONZÁLEZ GARCÍA

Director de Producción y Potabilización de la CEA Qro.

P r e s e n t e

De acuerdo a la solicitud de un servidor de su apoyo para llevar a cabo una reunión en las instalaciones de la CEA Querétaro del 27 al 28 de septiembre del presente, con la finalidad de integrar el soporte técnico para desarrollar tres estándares de competencia laboral para la evaluación y certificación del personal de Organismos Operadores que se desempeñan en lo relacionado con los temas de 1) mantenimiento electromecánico de sistemas de bombeo y re-bombeo, 2) operación y conservación de pozos y 3) diseño y selección de equipos eléctricos, le envío las especificaciones y el programa de trabajo para llevar a cabo esta reunión (ver anexo a este oficio).

Es importantes destacar que este proyecto se está llevando a cabo con el apoyo de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) - Cooperación Alemana al Desarrollo y la colaboración de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS).

Agradeciendo su apoyo al desarrollo de esta reunión, aprovecho la ocasión para mandarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Ing. Marco Antonio Toledo Gutiérrez

Especialista en Hidráulica

Con copia para:

M. en I. Víctor Javier Bourguett Ortiz.- Coordinador de Desarrollo Profesional e Institucional.

Anexo al Oficios RJE.05.03.- MATG.002

Especificaciones para llevar a cabo la “*Reunión sobre el Desarrollo de Estándares de Competencia Laboral relacionados con el Ahorro de Energía en Bombeo de Agua en Pozos*”
en la **Comisión Estatal de Agua de Querétaro (CEA Querétaro)**

1 Periodo de ejecución de la reunión:

Del 27 al 28 de septiembre 2012

2 Duración:

16 horas (2 días).

3 Lugar donde se llevará a cabo la reunión:

Sala de juntas de construcción de la CEA Querétaro.

4 Responsables por parte del IMTA:

Ing. Marco A. Toledo Gutiérrez. Correo electrónico mtoledo@tlaloc.imta.mx. Teléfono oficina: 777 329 36 00 ext 614. Cel: 777 107 01 22.

Ing. Angel Saúl Reyes Lastiri, Correo electrónico saul_reyes@tlaloc.imta.mx. Teléfono oficina: 777 329 36 00 ext 113. Cel: 777 137 43 72.

5 Responsable por parte de la CEA:

Ing. Rafael González García

Director de Producción y Potabilización de la **CEA Querétaro**

6 Objetivos de la reunión, personal que participa y programa

6.1 Personal que participa en la reunión

Personal experto o especialistas de la **CEA** en los temas de 1) mantenimiento electromecánico de sistemas de bombeo y rebombeo, 2) operación y conservación de pozos y 3) selección de equipos eléctricos (Temas definidos).

6.2 Objetivos de la reunión

Para los temas definidos:

- Capacitar a personal experto o especialista en los procesos de: a) desarrollo de estándares de competencia laboral (**EC**) y b) evaluación y certificación de la competencia laboral.

- Identificar alternativas de EC a desarrollar.
- Revisar el soporte técnico de tres proyectos de **EC** con su correspondiente instrumento de evaluación (**IEC**).

6.3 Programa

<i>Días septiembre 2012 / Actividades</i>	
<i>Jueves 27</i>	<i>Viernes 28</i>
-Explicación del proceso a seguir en la reunión. -Acordar la realización de un recorrido en campo para definir aspectos a considerar para estandarizar la competencia laboral relacionada con los temas definidos. -Recorrido -Conclusiones Tiempo estimado: 8 hs.	-Capacitación. Temas: a) Desarrollo de estándares de competencia laboral b) Evaluación y certificación de la competencia laboral. -Revisión de tres proyectos de EC Tiempo estimado: 8 hs
Se requiere: -Apoyo de dos especialistas en los temas definidos que expliquen las operaciones, equipos y necesidades de estandarización en el recorrido. -Vehículo para recorrido el campo.	Se requiere: Se requiere el apoyo de un grupo de seis especialistas en los temas definidos.

7 Compromiso del Instituto

- Entrega a los asistentes del material de apoyo para el desarrollo del evento
- Impartición de capacitación y coordinación de trabajos desarrollados por el grupo

8 Apoyo solicitado a la CEA

- Facilitar durante el desarrollo del evento, de lo siguiente:
 - Una impresora y hojas blancas
 - Una computadora
 - Un cañón para proyectar presentaciones
 - Un rotafolio con hojas blancas
- Proporcionar el lugar para llevar a cabo la reunión que disponga de pizarrón.
- Café, te y galletas
- Apoyo de una persona (que se le pueda llamar) para un mínimo de requerimientos

Anexo 2.2 Lista del personal de la CEA Querétaro que participó en la integración del soporte técnico para desarrollar los dos primeros de tres de estándares de competencia laboral

<i>No</i>	<i>Nombre</i>	<i>Cargo</i>
1	David Mejia Ávila	Analista de administración de energía
2	Francisco Javier Montes Jaime	Supervisor
3	Ulises Centeno Santana	Supervisor
4	Rosendo Servín Castañón	Supervisor
5	J. Jesús Rodríguez Becerra	Subgerente de control operacional e hidrometría
6	Hernán Fernández De Cevallos	Proyectista
7	Daniel Sánchez L.	Analista de la administración de la energía
8	Ricardo Serafín Escobedo A.	Proyectista
9	José Miguel Ángeles Hernández	Subgerente mantenimiento de equipos
10	Francisco Rafael González García	Gerencia de mantenimiento
11	Juan Manuel Perusquia	Monitoreo de la energía
12	Emmanuel Martínez Urquiza	Administración de la energía
13	José A. Marquez Jauregui	Producción
14	Roberto Carlos Cornejo Meza	Administración de la energía
15	Víctor Alfonso Martínez Torres	

Anexo 2.3 Lista del personal del SCAPSJ que participó en la integración del soporte técnico para desarrollar el tercer estándar de competencia

<i>No</i>	<i>Nombre</i>	<i>Cargo</i>
1	José Antonio Martínez Mac Kinney Núñez	Director operativo
2	Sergio Antonio Lara Morales	Coordinador de bombas
3	Cristhian Armando Lara Chávez	Jefe del departamento de proyectos
4	Oscar Santillán Casillas	Auxiliar

Anexo 2.4 Lista del personal de la CAPA que participó en el desarrollo de las pruebas piloto a los tres estándares de competencia.

No	Nombre	Cargo
1	Cesar Elías Che Balam	Electromecánica
2	Bruno Iván Hernández G.	Coordinación operativa
3	Luis Eduardo Ramírez G	Jefe de planta. Bacalar
4	J. C. Vicab A.	Subgerente técnico. Bacalar
5	Martin Caballero C.	Electromecánico, Cozumel
6	Luis Corona Salub	Electromecánico, Cozumel
7	Luis Andrés Cobos Arana	Coordinación de operación
8	Carlos Alberto Fonseca Leyva	Coordinación de operación. Departamento de recursos
9	José Alfredo Jiménez B.	Mantenimiento electromecánico. José Ma Morelos
10	Carlos M. Samos Yan	Electromecánico. José Ma Morelos
11	Karina Trejo Gaytán	Coordinación de operación
12	Freddy E. Vásquez C.	Jefe de departamento electromecánica
13	Julio Margarito Canel Chimas	Auxiliar electromecánico
14	Mayra A. Novelo Vela	Departamento de operación
15	Jorge A. Domínguez Rodríguez	Subgerente técnico. F. Carrillo Puerto
16	Juan D. Cuevas	Coordinación de operación
17	Roberto A. Sánchez Rivera	Coordinación de operación
18	Luis Felipe Mena Bogas	Mantenimiento electromecánico
19	Eduardo Jiménez López	Mantenimiento electromecánico
20	Anastasio Chimi Telo	Mantenimiento electromecánico
21	A. Villeros A.	Mantenimiento electromecánico
22	Luis Soberanis	Programa de ahorro de energía y mantenimiento electromecánico

Anexo 2.5 Lista del personal del SCAPSJ que participó en el desarrollo de las pruebas piloto a dos de los estándares de competencia: Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable y Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.

<i>N</i>	<i>Evaluador</i>	<i>Cargo</i>
1	José Alfredo Piña Fuente	Coordinador de bombeo
2	Oscar Santillán Casillas	Auxiliar técnico de operación de pozos
3	Sergio Lara Morales	Coordinador de bombeo
4	Issac Barona Ortiz	Mecánico electricista
5	Mario Lira Obando	Mantenimiento electromecánico
6	Julio Izquierdo Terán	Bombero
7	Esteban Felix Herrera Vega	Bombero
8	José Francisco Herrera Martínez	Bombero
9	Mario Lira Obando	Bombero
10	Martín Arias Luna	Bombero

Anexo 2.6 Lista del personal de la CAASA que participó en el desarrollo de las pruebas piloto del estándar de competencia Control de la operación de las estaciones de bombeo de agua potable para asegurar su funcionamiento y mejorar la eficiencia energética.


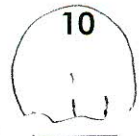
<i>N</i>	<i>Evaluador</i>	<i>Cargo</i>
1	Alberto Nava Plascencia	Director de operación
2	Saulo Salatiel Hernández Zúñiga	Director de cartera vencida y cobranza
3	Juan Francisco Montes García	Subdirector de operación y mantenimiento
4	Víctor Manuel Moreno Luna	Subdirector de operación
5	Evodio Rubio Reyes	Encargado de operación
6	Enrique Hernández Paulin	Subdirector técnico
7	Fernando Mejía Velazco	Jefe de operación y mantenimiento

Anexo 3 Documentación entregada de cada uno de los tres estándares de competencia para que se tramite su aprobación y publicación en el Diario Oficial de la Federación

Anexo 3.1 Carpeta del estándar de competencia “Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable”.

Contenido

Carta de solicitud de presentación para aprobación del Comité Técnico del CONOCER	1
Formato único para el desarrollo del Estándar de Competencia (EC)	2
Mapa Funcional (MF)	3
Estándar de Competencia (EC)	4
Tabla de especificaciones (TE)	5
Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC)	6
Cartas de cesión de derechos de autor	7
Datos generales de los autores Autorización de Logos y cintillo impreso Carta poder del titular de la Unidad Administrativa	8
Respaldo Magnético de la documentación soporte	9
Tabla de Verificación	10

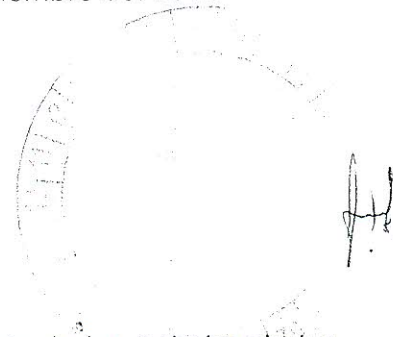
 



Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

ASUNTO: Solicitud de presentación para
aprobación al Comité Técnico del CONOCER
ANEAS/065/2012
México DF a 5 de diciembre del 2012

**MTRO. JUAN CARLOS ERREGUERENA ALBAITERO
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE NORMALIZACIÓN
CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y
CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES
PRESENTE**

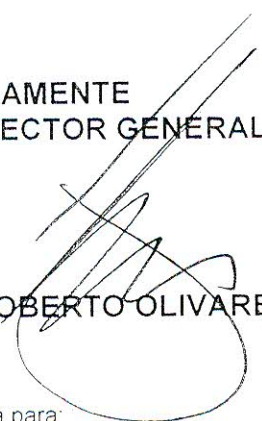


Por este conducto me dirijo a usted para informarle que derivado de los trabajos de los grupos técnicos del Comité de Gestión de Competencias del Sector Hídrico, que presidido, se ha concluido el proyecto de EC **"Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable"**, por lo cual le solicitamos sea presentado por su amable conducto a la aprobación del Comité Técnico del CONOCER.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano la atención a nuestra solicitud, aprovecho la oportunidad para saludarlo.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL Y PRESIDENTE DEL COMITÉ**

ING. ROBERTO OLIVARES



Con copia para:
Mtro. Jaime Bahena Legorreta.- Director de Comités y Proyectos de Normalización. - Presente - CONOCER.
M. en I. Víctor Javier Bourguett Ortiz.- Coordinador de Desarrollo Profesional e Institucional. - IMTA.

Fecha: 05 / dic / 2012

A. Datos del Estándar de Competencia (EC)

Título del EC	Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable
Nivel en Sistema Nacional de Competencias	Tres
Descripción del Nivel	Desempeña actividades programadas, rutinarias e impredecibles. Recibe orientación general e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados

Responsable del desarrollo del EC	Ángel Saúl Reyes Lastiri / Marco Antonio Toledo Gutiérrez		
Correo electrónico	saul_reyes@tlaloc.imta.mx / mtoledo@tlaloc.imta.mx	Teléfono	7773263900 ext 113 / 614

B. Comité de Gestión por Competencias (CGC)

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló	Sector Hidrico
---	----------------

Integrantes del Comité de Gestión por Competencias

No.	Nombre	Cargo en el CGC	Institución que representa	Cargo/Puesto en la institución
1.	Ing. Roberto Olivares	Presidente	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS)	Director General
2.	Dr. Polioptro Martínez Austria	Vicepresidente	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Director General
3.	M. en A. Jorge Arturo Casados Prior	Vocal	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Subcoordinador de Certificación de Personal
4.	M. en I. Víctor J. Bourguett Ortiz	Vocal	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Coordinador de Desarrollo Profesional e Institucional
5.	Lic. Miguel Avilán Mendoza	Vocal	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Subdirector General de Administración
6.	Dr. Felipe Arreguin Cortés	Vocal	Asociación Mexicana de Hidráulica, A.C. (AMH)	Presidente
7.	Lic. Alberto Yuso López	Vocal	Asociación Nacional de Usuarios de Riego, A. C. (ANUR)	Director General
8.	Dr. Enrique Mejía Sáenz	Vocal	Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación A.C. (ANEI)	Presidente

C. Tiempo de revisión del EC

El Estándar de Competencia se revisará en un periodo máximo de **5 años** a partir de su fecha de publicación en el DOF.

D. Tiempo de vigencia del Certificado correspondiente al EC

El Certificado de Competencia para este estándar tendrá una vigencia de **5 años** a partir de la fecha de emisión del mismo. Por lo que el candidato que resulte competente deberá certificarse nuevamente al término de la vigencia.

E. Perfil del EC

Estándar de Competencia

Mantenimiento electromecánico preventivo a una estación de bombeo de agua potable.

Elemento 1 de 2

Preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.

Elemento 2 de 2

Realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.

F. Participantes en el desarrollo del MF, EC e IEC

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución a la que representa	Participó en:		
				MF	EC	IEC
1	Marco Antonio Toledo Gutiérrez	Especialista en Hidráulica, Titular A	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	X		
	Experiencia en la función	24 años de experiencia en el sector hídrico				
2	Mario Rafael Jiménez López	Especialista en Hidráulica, Titular A	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	X		
	Experiencia en la función	22 años de experiencia en el sector hídrico				
3	Luis Antonio Sánchez Bautista	Jefe del Departamento de Operación y Mantenimiento a Fuentes	Sistema de Agua Potable y Alcantarillado De León, Guanajuato (SAPAL)		X	
	Experiencia en la función	3 años de experiencia como Jefe del Departamento de Operación y Mantenimiento a Fuentes				
4	David Mejía Ávila	Analista de administración de energía	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA)		X	X
	Experiencia en la función	8 años como analista de administración de energía				
5	Francisco Javier Montes Jaime	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA)		X	X
	Experiencia en la función	5 años como supervisor				
6	Ulises Centeno Santana	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA)		X	X
	Experiencia en la función	3 años como supervisor				
7	Rosendo Servín Castañón	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA)		X	X

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución a la que representa	Participó en:		
				MF	EC	IEC
	Experiencia en la función	2 años como supervisor				
8	J. Jesús Rodríguez Becerra	Subgerente de control operacional e hidrometría	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	4 años como subgerente de control operacional e hidrometría				
9	Hernán Fernández De Cevallos	Proyectista	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	6 años como proyectista				
10	Daniel Sánchez L.	Analista de la administración de la energía	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	2 años como analista de la administración de la energía				
11	Ricardo Serafin Escobedo A.	Proyectista	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	5 años como proyectista				
12	José Miguel Ángeles Hernández	Subgerente Mantenimiento de equipos	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	7 años como subgerente Mantenimiento de equipos				

G. Participantes en la Prueba Piloto del IEC (PP)

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución que representa	Participó como:	
				Candidato	Evaluador
1	José Alfredo Piña	Coordinador de bombeo zona oriente	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)		X
	Experiencia en la función	6 años de experiencia en estaciones de bombeo			
2	Isaac Barona Ortiz	Técnico de mantenimiento electromecánico	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)		X
	Experiencia en la función	6 años de experiencia en estaciones de bombeo			
3	Sergio Lara Montes	Coordinador de bombeo zona poniente	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)		X
	Experiencia en la función	7 años de experiencia en estaciones de bombeo			

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución que representa	Participó como:	
				Candidato	Evaluador
4	Mario Lira Obando	Técnico de mantenimiento electromecánico	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)		X
	Experiencia en la función	14 años de experiencia en estaciones de bombeo			
5	Oscar Santillán Casillas	Auxiliar técnico en operación de pozos	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)	X	
	Experiencia en la función	4 años de experiencia en estaciones de bombeo			
6	Ing. Mario Lira O.	Técnico de mantenimiento electromecánico	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)	X	
	Experiencia en la función	14 años de experiencia en estaciones de bombeo			
7	Isaac Barona O.	Técnico de mantenimiento electromecánico	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)	X	
	Experiencia en la función	6 años de experiencia en estaciones de bombeo			
8	José Alfredo Piña	Coordinador de bombeo zona oriente	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)	X	
	Experiencia en la función	6 años de experiencia en estaciones de bombeo			

H. Soluciones de evaluación y certificación

- Especifique al menos **tres** soluciones de evaluación y certificación
- Se considera **una** solución de evaluación y certificación cualquiera de los siguientes modelos:
 - I. Una entidad de certificación y evaluación (ECE)
 - II. Una ECE con uno o más Centros de Evaluación (CE) o Evaluadores Independientes (EI)
 - III. Un Organismo Certificador (OC) con uno o más CE o EI
- En caso de elegir como Solución de evaluación y certificación el (los) modelo(s) "II" o "III" especificar en el espacio correspondiente los datos del(os) CE(s) o EI(s) y con qué OC/ECE se acreditarán.
- En caso de elegir una ECE indicar en el recuadro correspondiente las funciones para las que se faculta para este EC (Evaluar –Certificar)

Las siguientes organizaciones cumplen con la infraestructura y personal con experiencia en este EC para realizar procesos de evaluación y/o certificación, así como con los requerimientos establecidos por este CGC.

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación				
						OC		ECE		
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado	
1.	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS).	Palenque No. 287, Col. Narvarte, C.P. 03020, México, D.F.	M.A. Roberto Olivares	(55)43660005	roberto.olivares@aneas.com.mx		X			Facultado para Evaluar/ Certificar
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación				
1.1	Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ciudad Juárez, Chihuahua (JMAS)	Pedro N. García 2231, Cd. Juárez, Chihuahua C.P. 32030	Lic. Claudia Hernández G.	(656)6860010	chernandez@jmasjuarez.gob.mx					X

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación				
						OC		ECE		
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado	
2.	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).	Paseo Cuahnáhuac, No. 8532, Col. Progreso, C.P. 62550, Jiutepec, Mor.	M.I. Victor Bourguett Oriz	(777)3293697	vbourgue@tialoc.imta.mx					X
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación				
2.1	Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana - CESPT	Boulevard Federico Benitez No. 4057, Col. 20 de Noviembre Tijuana, B.C. C.P. 22430	Ing. Hernando Durán Cabrera	(664) 104 7700 ext. 21000, 2101, 2102	hduran@cespt.gob.mx					X

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación				
						OC		ECE		
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado	
3.	Universidad Tecnológica Fidei Velázquez	Av. Emiliano Zapata s/n Col. El Tráfico, Nicolás Romero, Estado de México	L.C.C. Martha Miranda Lara	(55) 2649 3149	miranda64_006@hotmail.com	X				Facultado para Evaluar/ Certificar
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación				
3.1	Evaluador. Santos Pérez	Av. Emiliano Zapata s/n Col. El Tráfico, Nicolás Romero, Estado de México	Santos Pérez	(55) 2649 3149	ecesantos32@yahoo.com.mx		X			

I. Estimado de certificados

*Población que realiza la función Individual	41,750	*Fuente:	Estimación conforme a las empresas con dicha actividad en México - ANEAS.
Número de personas a certificar	1 ^{er} año 250	2 ^o año 500	3 ^{er} año 750

J. Indicadores y parámetros

Mencione los indicadores y parámetros que identifica el sector para esta función individual a través de los cuales se evaluará el impacto de contar con personas certificadas en este EC en el sector.

No.	Indicador	Parámetro
1	Porcentaje de fallas eléctricas en el mes	Menor al 2%
2	Porcentaje de fallas hidráulicas en el mes	Menor al 2%

K. Mecanismos de consecuencias

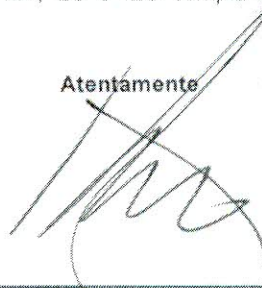
Acciones que realizará el CGC y/o beneficios que proporcionará para fomentar la certificación de las personas en este EC	Promover esquemas de estímulos salariales para el personal certificado en los Organismos Operadores del país.
	Promover el reconocimiento institucional para el personal certificado en los Organismos Operadores del país.
	Promover el crecimiento laboral y motivar el desarrollo profesional del personal certificado en los Organismos Operadores del país.

L. Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

No.	Nombre	Siglas
1.	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	IMTA
2.	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C.	ANEAS
3.	Comisión Estatal de Aguas del Estado de Querétaro	CEAS
4.	Sistema de Agua Potable de León	SAPAL
5.	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.	CAPA
6.	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec	SCAPSJ

El Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico avala que el proyecto de EC "Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable" desarrollado por los Grupos Técnicos es pertinente para el sector, el contenido del MF, EC e IEC cumple con nuestros requerimientos de calidad y contribuye a la generación de valor del mismo.

Atentamente



Ing. Roberto Olivares

Presidente del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

Prestar servicios de uso del agua

Población: 500,000

Empresas: Conagua, Organismos Operadores de agua potable, Comisiones Estatales de Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

SCIAN:

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

Subsector 222 Agua y suministro de gas por ductos al consumidor final^{MEX}

1. Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

2. Prestar servicios de agua para riego agrícola

3. Prestar servicios tecnológicos sobre el agua

4. Prestar servicios de regulación sobre el agua

Propósito Principal

Función Clave

1. Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Población: 250,000

Empresas: Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y Conagua.

SCIAN:

Rama: 2221 Captación, tratamiento y suministro de agua MÉX.

Subrama: 22211 Captación, tratamiento y suministro de agua MÉX.

Clase: 222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público MÉX.

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

1.1 Prestar servicios de agua potable

1.2 Prestar servicios de alcantarillado y saneamiento

1.3 Prestar servicios de laboratorio

Función Clave

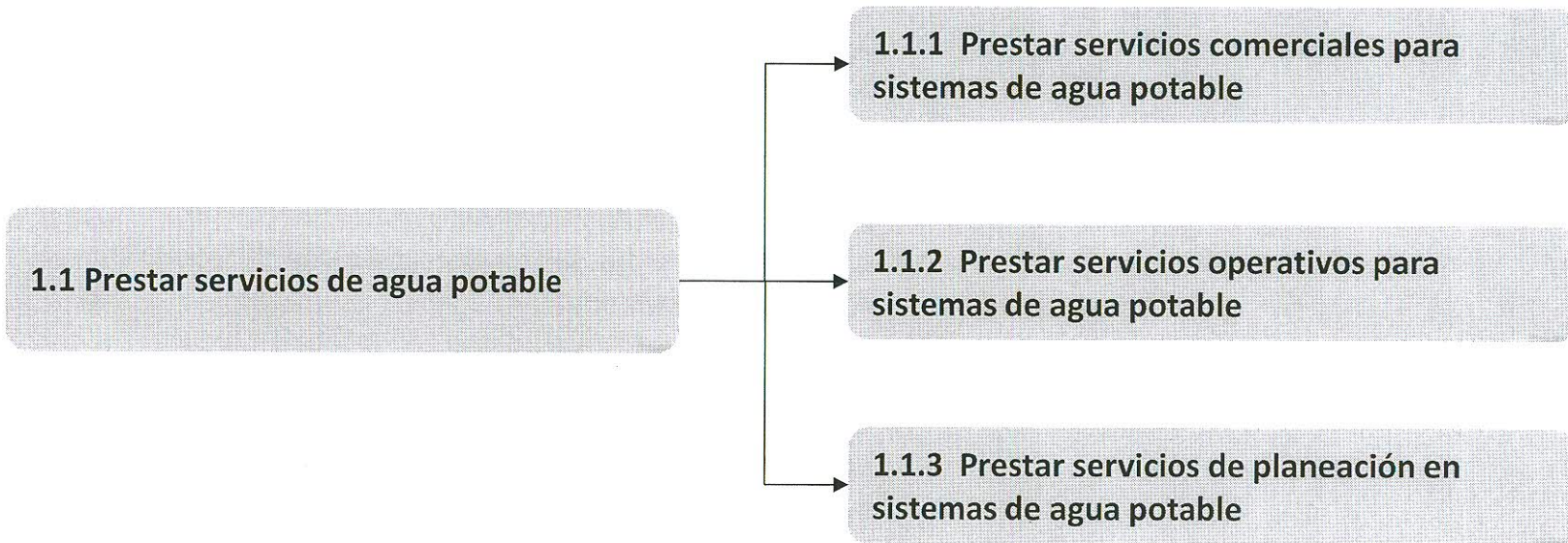
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



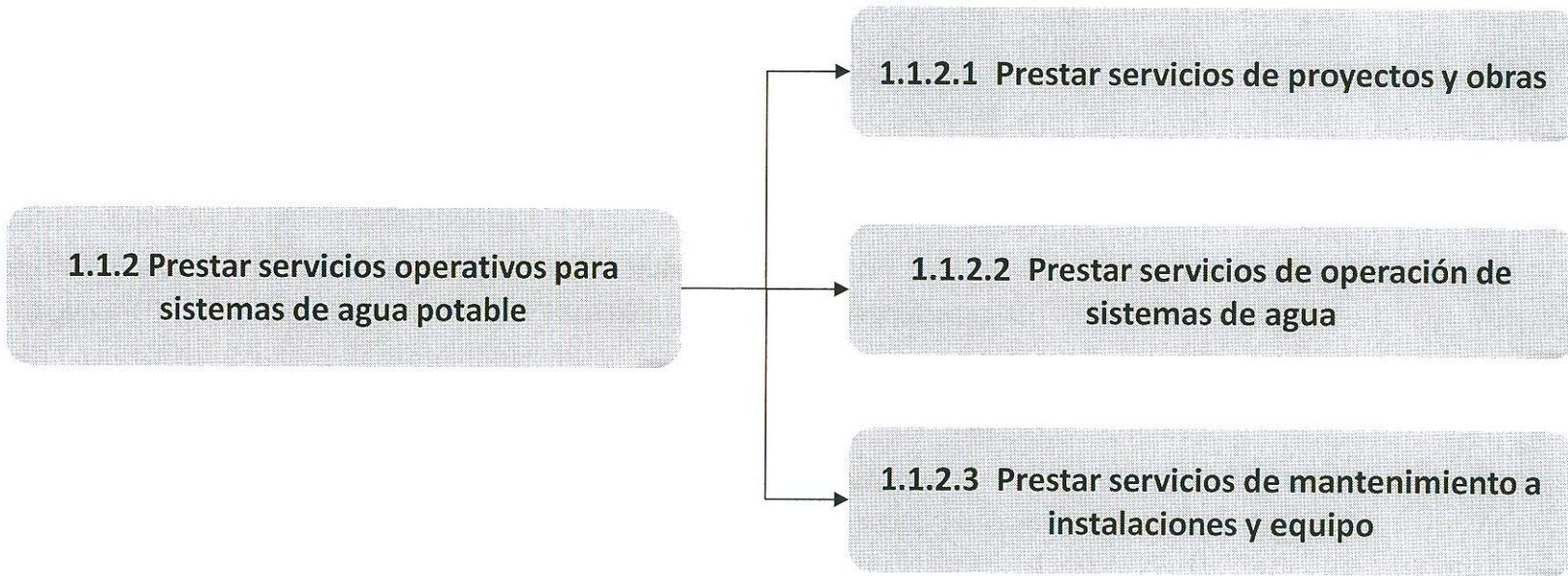
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



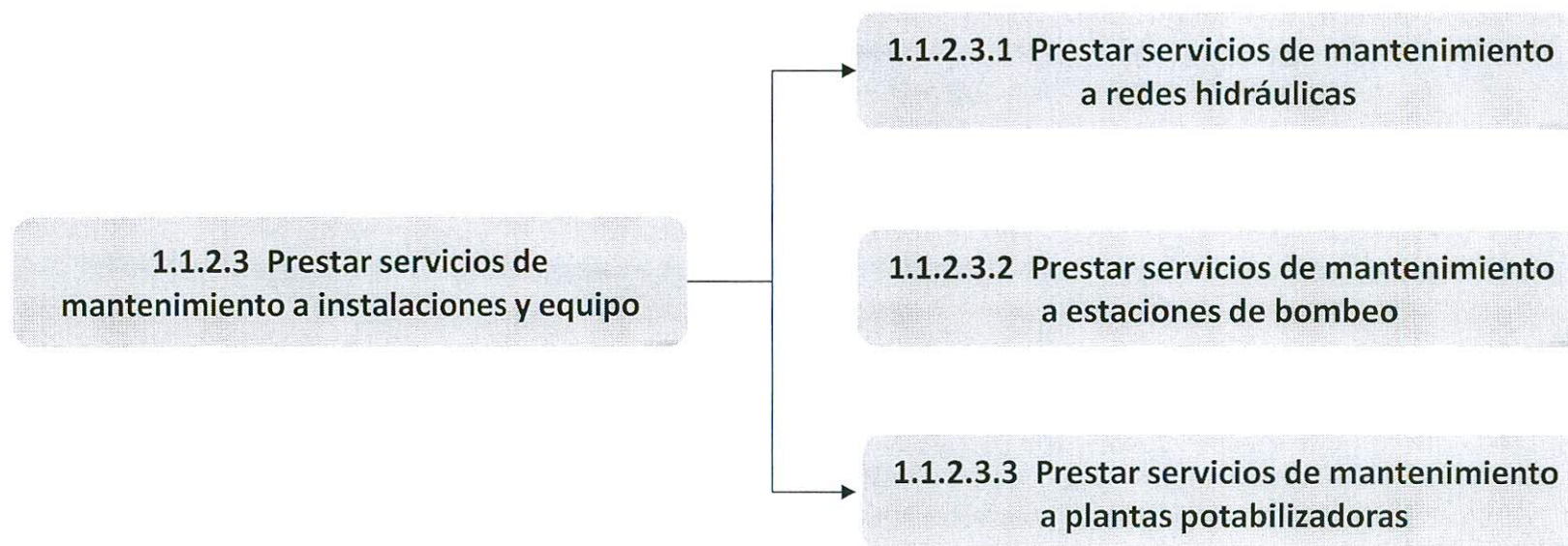
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



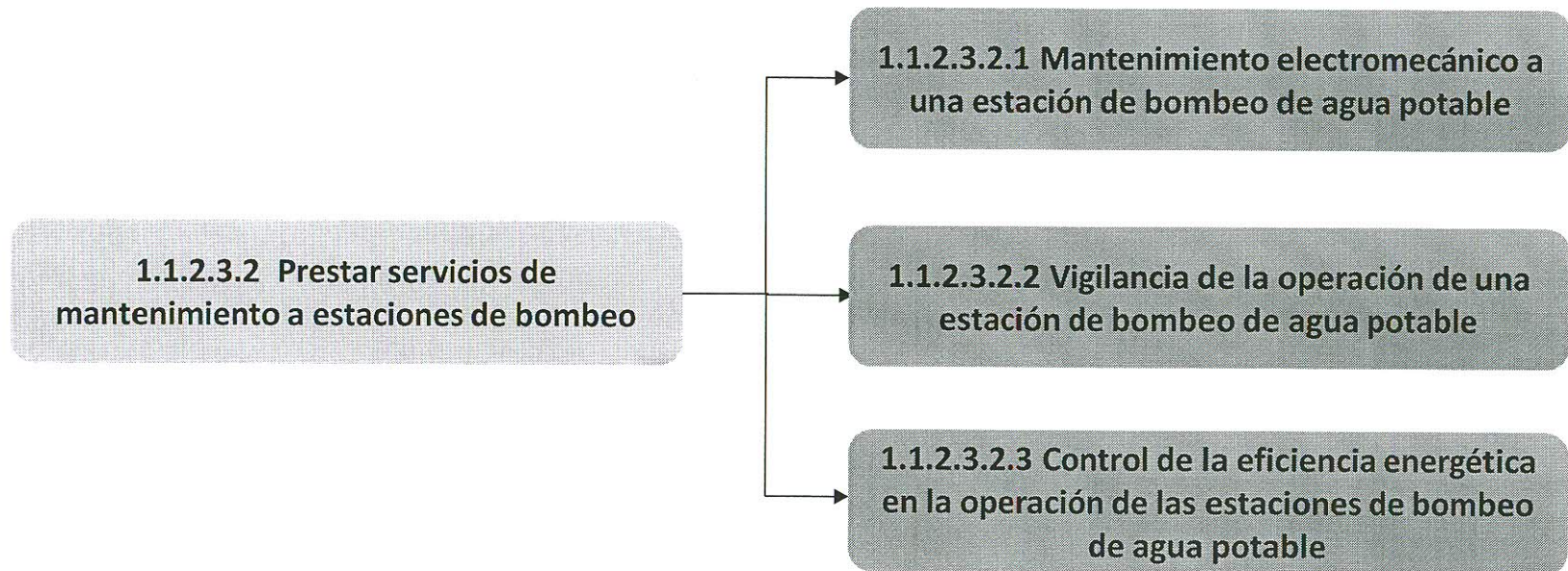
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



Función Intermedia

Función Individual



CONOCER

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

1.1.2.3.2.1 Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

Población: 41,750

Empresas: *Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable y Conagua.*

1.1.2.3.2.1.1 Preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

1.1.2.3.2.1.2 Realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.

Marco A. Toledo Gutiérrez

Función Individual

Función Elemental

I.- Datos Generales

Código

Título

Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como oficial de mantenimiento electromecánico en una estación de bombeo de agua potable, y cuyas competencias incluyen preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico y realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en el Estándar 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 EC describe el desempeño de una persona que brinda mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable desde preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, cuando solicita el kit de herramienta y equipo de acuerdo al tipo de mantenimiento a realizar, hasta realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, cuando obtiene los parámetros eléctricos del centro de control del motor para registrarlos en el reporte de mantenimiento. También, establece los conocimientos teóricos básicos con los que debe contar para realizar su trabajo, así como los conocimientos y las actitudes relevantes en su desempeño.

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 orientación general e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencia que lo desarrolló:
Sector Hídrico.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

Fecha de publicación en el D.O.F:

Periodo de revisión/actualización del EC:

5 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo al Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

Grupo unitario

Técnicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales

Ocupaciones asociadas:

Técnico mecánico y en mantenimiento industrial

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC:

Oficial de mantenimiento electromecánico

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN): Sector:

22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

Subsector:

222 Agua y suministro de gas por ductos al consumidor final ^{MÉX.}

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua ^{MÉX.}

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua ^{MÉX.}

Clase:

222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público ^{MÉX.}

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado ^{MÉX.}

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.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS).
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Cooperación Alemana al Desarrollo.
- Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL).
- Comisión Estatal de Agua de Querétaro (CEA Querétaro).
- Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec Morelos (SCAPSJ).
- Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).
- Watergy México, Asociación Civil en Pro de la Eficiencia en Agua y Energía, Puebla, Puebla.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

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 manera simulada, en un área experimental, con la infraestructura para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

Apoyos/Requerimientos: • Para realizar la evaluación es necesario contar con: una fuente,



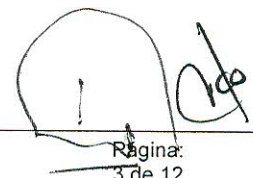
un tren de descarga, un motor y bomba de agua, un transformador, un arrancador, equipo de seguridad, periféricos y un kit de equipos y herramientas básicas y manuales y procedimientos de operación.

Duración estimada de la evaluación

1 hora en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 4 horas.

Referencias de Información

- Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-1995. Eficiencia energética Electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.- Límites y métodos de prueba.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-ENER-2004. Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo.- Límites y métodos de prueba.
- NOM 001 SEDE 2005.- Instalaciones Eléctricas (utilización).
- NOM 017 STPS 2008.- Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM 029 STPS 2011.- Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
- Guía rápida para elaborar un diagnóstico energético en sistemas de bombeo - Eficiencia Energética e Hidráulica en Sistemas de Agua Potable Municipal. Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). Comisión Nacional para Uso Eficiente de Energía (CONUEE). GIZ. Watergy México A.C.
- Evaluación para sistemas de bombeo de agua. Manual de Mantenimiento, primera edición. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Iniciativa de agua y saneamiento Iniciativa de energía sostenible y cambio climático. Washington D.C. 2011. La producción de esta publicación estuvo a cargo de la Oficina de Relaciones Externas del BID.



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia


Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

Elemento 1 de 2

Preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

Elemento 2 de 2

Realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable



III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2		Preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

- 1.- Solicita el kit de herramienta y equipo de acuerdo al tipo de mantenimiento a realizar:
 - Antes de salir a realizar el mantenimiento,
 - Elaborando la requisición de materiales y equipos de acuerdo con el mantenimiento descrito en la orden de trabajo,
- 2.- Selecciona los materiales / equipo para llevar a la estación de bombeo:
 - Revisando que los materiales entregados se encuentren sin daño / deterioro, y
 - Revisando que los equipos / herramientas entregados se reciban en condiciones de uso / funcionando.
3. Porta el equipo de seguridad para realizar el mantenimiento electromecánico:
 - Antes de iniciar el mantenimiento electromecánico,
 - Verificando que el casco, los guantes, los lentes de protección y el calzado dieléctrico se encuentren en condiciones de uso, y
 - Verificando que este a su medida el casco, guantes, lentes de protección y calzado dieléctrico.

GLOSARIO

1. Equipo de seguridad: Se refiere a calzado dieléctrico, ropa de algodón, lentes de protección para los ojos y casco.
2. Estación de bombeo: Se refiere al conjunto de componentes fuente / tanque / cárcamo / noria, bomba, motor eléctrico, caja de control del motor eléctrico, tren de descarga, transformador, cuchillas y obra civil - que permite realizar la extracción de agua potable para moverla de un lugar / origen a otro / destino hasta el punto de entrega a la red de distribución.
3. Fuente: se menciona en aspectos relevantes de la operación Se refiere a cualquier deposito natural / artificial para almacenamiento de agua potable y que puede ser un pozo, tanque, cárcamo, noria o manantial
4. Kit de equipos y herramientas básico: Se refiere a las siguientes herramientas: Volt-ampérmetro de gancho, medidor de potencia Kilo-Watt metro, Mega-óhmetro, termómetro infrarrojo, probador de resistencia, pinzas de electricista, desarmador de cruz y plano, juego de llaves allen, juego de dados, matraca estándar y milimétrica, torquímetro, pértiga telescópica, equipo de extracción, cepillo de alambre, brocha, trapos de algodón sin pelusa, trozo de tabique rojo, cinta de aislar, pinzas ponchadoras y aspiradora.

ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

5. Periféricos: se menciona en aspectos relevantes de la operación

Se refiere al siguiente grupo de elementos en una estación de bombeo: cuchillas, transformador, centro de control del motor, sistema de cableado y sus conexiones, sistema de puesta a tierra, incluyendo protecciones, tren de descarga incluyendo el medidor de gasto y caudal acumulado y dispositivo para sondeo de nivel en el pozo.



Referencia	Código	Título
2 de 2		Realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

- 1.- Obtiene los parámetros eléctricos del centro de control del motor para registrarlos en el reporte de mantenimiento:
 - Colocando las terminales del voltampermetro en la parte descubierta / viva de cada fase y una terminal al neutro, revisando que la tensión medida en el sistema eléctrico en cada una de las fases no exceda el 10% del valor medido entre ellos,
 - Asegurando que el gancho / transformador de corriente en cada uno de los conductores que suministran la energía al motor cierra en su totalidad, al momento de medir la corriente con el cable dentro,
 - Colocando el gancho / transformador de corriente / pinza del voltampermetro en cada uno de los conductores que suministran la energía al motor y midiendo la corriente usada por el motor hasta que los valores sean positivos,
 - Colocando el gancho / transformador de corriente / pinza del voltampermetro en cada uno de los conductores que suministran la energía al capacitor y midiendo que la corriente en cada conductor no exceda el 10% del valor medido entre ellos,
 - Colocando las terminales de tensión del kilowattmetro en la parte descubierta / viva de cada fase y la terminal del neutro, y al mismo tiempo colocando el gancho / transformador de corriente / pinza en cada uno de los conductores que suministran la energía al motor hasta ver que la potencia demandada en los valores medidos sea positiva, y
 - Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.
- 2.- Obtiene las temperaturas de las terminales / empalmes de los conductores de interruptores, contactores y arrancadores para registrarlos en el reporte de mantenimiento:
 - Tomando las lecturas de temperatura a una distancia máxima de 40 centímetros,
 - Apuntando la señal del medidor de temperatura a las terminales / empalmes del interruptor / arrancador / contactor, aceptando los valores medidos cuando no presenten diferencia entre ellos de más del 10% del valor medido, y
 - Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.
- 3.- Obtiene la temperatura del motor externo para registrarlas en el reporte de mantenimiento:
 - Utilizando el medidor de temperatura para tomar las lecturas a una distancia máxima de 40 centímetros,
 - Apuntando la señal del medidor de temperatura a las terminales / empalmes del motor y observando que los valores medidos no presenten diferencia entre ellos de más del 10% del valor medido,
 - Apuntando la señal del medidor de temperatura a la carcasa del motor y los soportes de baleros y observando que los valores medidos no presenten diferencia entre ellos de más del 20% del valor medido, y

- Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.
- 4.- Obtiene la temperatura del transformador tipo compacto / pedestal para registrarla en el reporte de mantenimiento:
- Tomando las lecturas de temperatura a una distancia entre 60 y 100 centímetros, entre el medidor y el transformador,
 - Apuntando la señal del medidor de temperatura a los bornes de baja tensión y revisando que ninguno mida más del 10% del valor medido en cada uno de ellos,
 - Apuntando la señal del medidor de temperatura al tanque de aceite parte baja y parte alta, y verificando que la temperatura de la parte baja respecto a la alta sea de cuando menos 1% mayor.
 - Apuntando la señal del medidor de temperatura al radiador de calor en la parte alta y en la parte baja y verificando que la temperatura de la parte baja respecto a la parte alta sea de cuando menos 1% mayor, y
 - Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.
- 5.- Obtiene la temperatura de los apartarrayos para registrarla en el reporte de mantenimiento:
- Tomando las lecturas de temperatura a una distancia mínima de 1.5 metros a partir del piso,
 - Apuntando la señal del medidor de temperatura a cada uno de los apartarrayos verificando que todos midan máximo 10% del valor medido entre ellos, y
 - Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.
6. Realiza la supresión de la energía para actuar con seguridad en el desarrollo del mantenimiento:
- Antes de iniciar el mantenimiento electromecánico solicitado en la orden de trabajo que requiera realizarse sin energía,
 - Notificando verbalmente / por escrito a los empleados afectados por el mantenimiento electromecánico que la maquina / equipo va a ser apagada / bloqueada para realizar los trabajos respectivos,
 - Desactivando el dispositivo de conexión de energía de manera que la máquina / equipo quede aislado de la fuente de energía,
 - Verificando con el Voltampermetro que el valor de la tensión entre cada una de las fases y neutro sea de cero,
 - Colocando un puente entre los bornes de baja tensión del transformador y el sistema de puesta a tierra con un conductor desnudo conectado a tierra abrazando las terminales de baja tensión del transformador, y
 - Colocando los dispositivos de bloqueo en maquina / equipo de acuerdo al procedimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.
7. Mantiene en condiciones de operación los arrancadores:
- Limpiando con un trapo de algodón seco el polvo hasta que no sea visible,
 - Apretando los tornillos / tuercas de terminales identificados con exceso de temperatura con la herramienta y el par de apriete establecido por el Organismo Operador de Agua,
 - Limpiando / frotando la superficie del contacto magnético, entre la pieza fija y la pieza móvil, con una gota de dieléctrico y trapo de algodón seco hasta observar la ausencia de polvo / suciedad / protuberancias,

- Desmontando los contactos fijos y los móviles del arrancador para su limpieza con trapo de algodón seco hasta observar la ausencia de polvo / suciedad / protuberancias sin dañar las roscas y sin perder los resortes, y
 - Limpiando con un trozo de tabique rojo mojado los contactos desmontados hasta que se dejen sin protuberancias visibles.
8. Revisa la subestación para mantenerla en condiciones de operación:
- Verificando que no haya fugas de aceite dieléctrico al observar la ausencia de manchas / escurrimientos en el transformador,
 - Apretando conexiones señaladas con exceso de temperatura en los bornes de baja tensión del transformador con la herramienta y el par de apriete establecido por el Organismo Operador de Agua,
 - Verificando visualmente la ausencia de fisuras en el cuerpo de los apartarrayos y en los aisladores de los porta fusibles, y
 - Verificando visualmente que el borne de puesta a tierra del apartarrayo no presente desprendimientos / daños.
9. Revisa el banco de capacitores para mantenerlos en condiciones de operación:
- Observando que cada uno de los capacitores al ponerlos a tierra en cada parte viva ya no presenten una descarga,
 - Limpiando con un trapo de algodón humedecido con agua el banco de capacitores hasta que se elimine el polvo, y
 - Apretando los tornillos / opresores / prisioneros identificados con exceso de temperatura con la herramienta y el par de apriete establecido por el Organismo Operador de Agua.
10. Revisa los motores externos para mantenerlos en condiciones de operación:
- Verificando con un nivel de gota que el motor esta nivelado en su base / cabezal de descarga,
 - Verificando con el torquímetro que el apriete de tuercas y tornillos de fijación del motor a su base / cabezal de descarga cumple con el par de apriete especificado por el Organismo Operador de Agua,
 - Verificando visualmente la ausencia de escurrimientos de grasa / aceite en los rodamientos,
 - Verificando visualmente que el acoplamiento de la flecha del motor y la flecha de la bomba se encuentren alineadas, y
 - Verificando auditivamente la ausencia de ruidos diferentes al zumbido de un motor eléctrico.
11. Revisa el cabezal de descarga de una bomba vertical para mantenerlo en condiciones de operación:
- Verificando visualmente que la flecha superior que conecta al motor con la bomba tenga ausencia de desgaste,
 - Ajustando, con el equipo de bombeo funcionando, las tuercas de la prensa-estopa alternadamente en cuartos de vuelta hasta observar un goteo de agua.
12. Reemplaza el empaque del cabezal de descarga de una bomba vertical para mantenerla en condiciones de operación:
- Retirando, con el equipo de bombeo detenido, el prensa-estopa y el empaque usado de su recipiente,
 - Instalando el número de empaque-estopas establecido por el fabricante dentro de su recipiente y verificando que las uniones de cada uno de los empaque-estopa no queden alineados,

- Armandos el prensa – estopa con sus tuercas y apretando en cuartos de vuelta alternadamente hasta lograr que se toquen las superficies del prensa – estopa con el empaque – estopa, y
- Ajustando, con el equipo de bombeo funcionando, las tuercas de la prensa – estopa alternadamente en cuartos de vuelta hasta observar un goteo de agua.

13. Revisa el tren de descarga para mantenerlo en condiciones de operación:

- Identificando visualmente la ausencia de fugas de agua en los empaques de las bridas y válvulas,
- Identificando visualmente que los componentes del tren de descarga estén libres de corrosión en su cuerpo,
- Identificando que el cable de puesta a tierra del tren de descarga no presente daños / deterioro / desprendimiento, e
- Identificando que la válvula expulsora de aire no presente fugas / daños / deterioro.

14. Realiza la reposición de la energía para recuperar el servicio de energía eléctrica y dejar la estación de bombeo en condiciones de operación:

- Revisando visualmente el área circundante para asegurar que las herramientas para dar mantenimiento electromecánico se hayan dispuesto fuera del área de operación, y que los periféricos de la estación de bombeo estén intactos / sin daño / completos,
- Verificando visualmente el área de trabajo para constatar que todos los empleados se desplazaron de la zona de operación,
- Verificando visualmente que los controles están en posición de apagado,
- Retirando manualmente la puesta a tierra / el cortocircuito de acuerdo a lo establecido por el Organismo Operador de Agua,
- Retirando manualmente los dispositivos de bloqueo,
- Reponiendo manualmente la energía al pasar el interruptor general a la posición de encendido / on / energizado,
- Reconectando manualmente la máquina / equipo, y
- Notificando verbalmente / por escrito a los empleados afectados que las actividades de mantenimiento electromecánico se han completado y que el equipo está listo para su uso normal.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de mantenimiento elaborado:

- Contiene los datos que identifican la unidad de bombeo,
- Contiene los parámetros eléctricos del centro de control del motor,
- Indica las temperaturas en las terminales / empalmes de los conductores de interruptores,
- Indica la temperatura del motor externo,
- Indica la temperatura del transformador tipo compacto / pedestal,
- Indica la temperatura de los apartarrayos,
- Contiene el resultado de la revisión del sistema mecánico,
- Contiene el resultado de la revisión de los elementos de la fuente,
- Contiene el resultado de la revisión de la acometida y transformador,
- Contiene el resultado de la revisión del centro de control de motores, conexiones y canalizaciones,
- Indica los materiales utilizados en el mantenimiento realizado,
- Contiene nombre y firma del oficial de mantenimiento electromecánico, e

ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

- Incluye comentarios, observaciones sobre los desperfectos / anomalías encontrados y recomendaciones de mantenimiento en la estación de bombeo de agua potable.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Bombas de agua - conceptos básicos:
2. Centro del control del motor eléctrico de una estación de bombeo:
3. Electricidad - conceptos básicos:
4. Factor de potencia en la corriente alterna - conceptos básicos:
5. Ley de Ohm - conceptos básicos:
6. Motores eléctricos - conceptos básicos:
7. Perdidas de energía eléctrica por temperatura:
8. Primeros auxilios en descarga eléctrica:

NIVEL

- Comprensión
- Comprensión
- Aplicación
- Comprensión
- Comprensión
- Comprensión
- Comprensión
- Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente:

- 1.- Equipo periférico no funciona / averiado

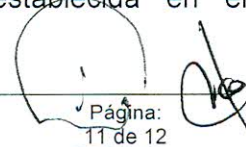
Respuesta esperada

1. Solicita la reparación / revisión del equipo, registrando la solicitud en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua y la entrega al jefe inmediato.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Iniciativa: La manera en que aporta opciones de solución cuando identifica piezas dañadas durante la realización del mantenimiento electromecánico a la estación de bombeo.
1. Orden: La manera en que realiza las inspecciones / mediciones del mantenimiento electromecánico sin saltarse los pasos establecidos ni dejando de realizar ninguna actividad establecida en el Organismo Operador de Agua.




ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

2. Responsabilidad: La manera en que registra los datos en el reporte de mantenimiento sin alterar la información involuntariamente y anotando todos los valores.

GLOSARIO

1. Apartarrayos: Dispositivo de protección que deriva a tierra descargas eléctricas atmosféricas.
2. Cable THW: Se refiere a un cable que define la característica de aislamiento de un conductor.
3. Empalmes: Se refiere a la unión de dos o más cables.
4. Estopa – empaque: Se refiere al material que se coloca dentro del recipiente denominado prensa – estopa y sirve como sello de paso de agua excesivo entre el tubo de succión y el exterior.
5. Escurrimiento de agua: Se refiere a la presencia de un flujo de agua
6. Nivel de gota: Se refiere al equipo que se utiliza en la nivelación de equipos de perforación y esta compuesta de una manguera de nivel llena de un líquido, normalmente agua.
7. Parte viva: Se refiere a las terminales de conexión en cada fase de corriente eléctrica
8. Piezas especiales: Se refiere a los carretes, la válvula de alivio, el macromedidor, la válvula de admisión y la válvula de expulsión de aire.
9. Porta fusibles: Se refiere al cuerpo que protege al fusible
10. Prensa – estopa: Se refiere la parte de la bomba que sirve para contener el estopa – empaque que sella el paso de agua excesivo entre el tubo de succión y el exterior.
11. Solvente dieléctrico: Se refiere a un solvente de seguridad industrial con alta rigidez dieléctrica y capacidad desengrasante para la limpieza y el mantenimiento de sistemas y equipos eléctricos, como motores, arrancadores, centro de control de motor y transformadores.
12. Subestación: Se refiere a la estructura completa eléctrica de media tensión: transformador, aparta rayos, corta circuitos, cuchillas, aislador de cadena-porcelana.
13. Transformador: Aparato para elevar o reducir la tensión eléctrica.

Mara A. Toledo
Gutiérrez



San Felipe Los Rios

Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

TITULO DEL EC: Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

ELEMENTO 1: Preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

No	Criterios de Evaluación de Desempeño	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Solicita el kit de herramienta y equipo de acuerdo al tipo de mantenimiento a realizar	Antes de salir a realizar el mantenimiento,		1	9.1/2-D1E1U1	1			9
		Elaborando la requisición de materiales y equipos de acuerdo con el mantenimiento descrito en la orden de trabajo,	1		10.2/2-D1E1U1			1	10
2	Selecciona los materiales / equipo para llevar a la estación de bombeo	Revisando que los materiales entregados se encuentren sin daño / deterioro, y		1	11.2/2-D2E1U1		1		11
		Revisando que los equipos / herramientas entregados se reciban en condiciones de uso / funcionando	1		12.2/2-D2E1U1	1			12
3	Porta el equipo de seguridad para realizar el mantenimiento electromecánico	Antes de iniciar el mantenimiento electromecánico,		1	13.1/3-D3E1U1		1		13
		Verificando que el casco, los guantes, los lentes de protección y el calzado dieléctrico se encuentren en condiciones de uso, y	1		14.2/3-D3E1U1	1			14
		Verificando que este a su medida el casco, guantes, lentes de protección y calzado dieléctrico		1	15.3/3-D3E1U1			1	15
Suma parcial		7	3	4		3	2	2	
SUMA TOTAL DEL ELEMENTO		7	3	4		3	2	2	

ELEMENTO 2: Realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

No	Criterios de Evaluación de Desempeño	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Obtiene los parámetros eléctricos del centro de control del motor para registrarlos en el reporte de mantenimiento	Colocando las terminales del voltpermetro en la parte descubierta / viva de cada fase y una terminal al neutro, revisando que la tensión medida en el sistema eléctrico en cada una de las fases no exceda el 10% del valor medido entre ellos,	1		16.1/6-D1E2U1			1	16
		Asegurando que el gancho / transformador de corriente en cada uno de los conductores que suministran la energía al motor cierra en su totalidad, al momento de medir la corriente con el cable dentro,	1		17.2/6-D1E2U1	1			17
1	Obtiene los parámetros eléctricos del centro de control del motor para registrarlos en el reporte de mantenimiento	Colocando el gancho / transformador de corriente / pinza del voltpermetro en cada uno de los conductores que suministran la energía al motor y midiendo la corriente usada por el motor hasta que los valores sean positivos,	1		18.3/6-D1E2U1			1	18
		Colocando el gancho / transformador de corriente / pinza del voltpermetro en cada uno de los conductores que suministran la energía al capacitor y midiendo que la corriente en cada conductor no exceda el 10% del valor medido entre ellos,	1		19.4/6-D1E2U1		1		19
2	Obtiene las temperaturas de las terminales / empalmes de los conductores de interruptores, contactores y arrancadores para registrarlos en el reporte de mantenimiento	Colocando las terminales de tensión del kilowhatmetro en la parte descubierta / viva de cada fase y la terminal del neutro, y al mismo tiempo colocando el gancho / transformador de corriente / pinza en cada uno de los conductores que suministran la energía al motor hasta ver que la potencia demandada en los valores medidos sea positiva, y	1		20.5/6-D1E2U1			1	20
		Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	21.6/6-D1E2U1	1			21
2	Obtiene las temperaturas de las terminales / empalmes de los conductores de interruptores, contactores y arrancadores para registrarlos en el reporte de mantenimiento	Tomando las lecturas de temperatura a una distancia máxima de 40 centímetros,		1	22.1/3-D2E2U1			1	22
		Apuntando la señal del medidor de temperatura a las terminales / empalmes del interruptor / arrancador / contactor, aceptando los valores medidos cuando no presenten diferencia entre ellos de más del 10% del valor medido, y		1	23.1/3-D2E2U1		1		23
3	Obtiene la temperatura del motor externo para registrarlas en el reporte de mantenimiento	Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	24.1/3-D2E2U1			1	24
		Utilizando el medidor de temperatura para tomar las lecturas a una distancia máxima de 40 centímetros,	1		25.1/4-D3E2U1		1		25
3	Obtiene la temperatura del motor externo para registrarlas en el reporte de mantenimiento	Apuntando la señal del medidor de temperatura a las terminales / empalmes del motor y observando que los valores medidos no presenten diferencia entre ellos de más del 10% del valor medido,	1		26.2/4-D3E2U1	1			26
		Apuntando la señal del medidor de temperatura a la carcasa del motor y los soportes de baleros y observando que los valores medidos no presenten diferencia entre ellos de más del 20% del valor medido, y	1		27.3/4-D3E2U1			1	27
4	Obtiene la temperatura del transformador tipo compacto / pedestal para registrarla en el reporte de mantenimiento	Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	28.4/4-D3E2U1		1		28
		Tomando las lecturas de temperatura a una distancia entre 60 y 100 centímetros, entre el medidor y el transformador,	1		29.1/5-D4E2U1		1		29
4	Obtiene la temperatura del transformador tipo compacto / pedestal para registrarla en el reporte de mantenimiento	Apuntando la señal del medidor de temperatura a los bornes de baja tensión y revisando que ninguno mida más del 10% del valor medido en cada uno de ellos,	1		30.2/5-D4E2U1			1	30
		Apuntando la señal del medidor de temperatura al tanque de aceite parte baja y parte alta, y verificando que la temperatura de la parte baja respecto a la alta sea de cuando menos 1% mayor.	1		31.3/5-D4E2U1			1	31
5	Obtiene la temperatura de los apartarrayos para registrarla en el reporte de mantenimiento	Apuntando la señal del medidor de temperatura al radiador de calor en la parte alta y en la parte baja y verificando que la temperatura de la parte baja respecto a la parte alta sea de cuando menos 1% mayor, y	1		32.4/5-D4E2U1			1	32
		Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	33.5/5-D4E2U1	1			33
5	Obtiene la temperatura de los apartarrayos para registrarla en el reporte de mantenimiento	Tomando las lecturas de temperatura a una distancia mínima de 1.5 metros a partir del piso,	1		34.1/3-D5E2U1		1		34
		Apuntando la señal del medidor de temperatura a cada uno de los apartarrayos verificando que todos midan máximo 10% del valor medido entre ellos, y	1		35.2/3-D5E2U1			1	35
6	Realiza la supresión de la energía para actuar con seguridad	Registrando los valores medidos en el reporte de mantenimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	36.3/3-D5E2U1	1			36
		Antes de iniciar el mantenimiento electromecánico solicitado en la orden de trabajo que requiera realizarse sin energía,	1		37.1/6-D6E2U1			1	37
6	Realiza la supresión de la energía para actuar con seguridad	Notificando verbalmente / por escrito a los empleados afectados por el mantenimiento electromecánico que la maquina / equipo va a ser apagada / bloqueada para realizar los trabajos respectivos,	1		38.2/6-D6E2U1		1		38
		Desactivando el dispositivo de conexión de energía de manera que la máquina / equipo quede aislado de la fuente de energía,	1		39.3/6-D6E2U1			1	39

Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

	Verificando con el Voltpermetro que el valor de la tensión entre cada una de las fases y neutro sea de cero,	1	40.4/6-D6E2U1	1	40		
	Colocando un puente entre los bornes de baja tensión del transformador y el sistema de puesta a tierra con un conductor desnudo conectado a tierra abrazando las terminales de baja tensión del transformador, y	1	41.5/6-D6E2U1	1	41		
	Colocando los dispositivos de bloqueo en maquina / equipo de acuerdo al procedimiento establecido por el Organismo Operador de Agua.	1	42.6/6-D6E2U1	1	42		
	Limpiando con un trapo de algodón seco el polvo hasta que no sea visible,	1	43.1/5-D7E2U1	1	43		
	Apretando los tornillos / tuercas de terminales identificados con exceso de temperatura con la herramienta y el par de apriete establecido por el Organismo Operador de Agua,	1	44.2/5-D7E2U1	1	44		
7	Mantiene en condiciones de operación los arrancadores						
	Limpiando / frotando la superficie del contacto magnético, entre la pieza fija y la pieza móvil, con una gota de dieléctrico y trapo de algodón seco hasta observar la ausencia de polvo / suciedad / protuberancias,	1	45.3/5-D7E2U1	1	45		
	Desmontando los contactos fijos y los móviles del arrancador para su limpieza con trapo de algodón seco hasta observar la ausencia de polvo / suciedad / protuberancias sin dañar las roscas y sin perder los resortes, y	1	46.4/5-D7E2U1	1	46		
	Limpiando con un trozo de tabique rojo mojado los contactos desmontados hasta que se dejen sin protuberancias visibles.	1	47.5/5-D7E2U1	1	47		
	Verificando que no haya fugas de aceite dieléctrico al observar la ausencia de manchas / escurrimientos en el transformador,	1	48.1/4-D8E2U1	1	48		
8	Revisa la subestación para mantenerla en condiciones de operación						
	Apretando conexiones señaladas con exceso de temperatura en los bornes de baja tensión del transformador con la herramienta y el par de apriete establecido por el Organismo Operador de Agua,	1	49.2/4-D8E2U1	1	49		
	Verificando visualmente la ausencia de fisuras en el cuerpo de los apartarrayos y en los aisladores de los porta fusibles, y	1	50.3/4-D8E2U1	1	50		
	Verificando visualmente que el borne de puesta a tierra del apartarrayo no presente desprendimientos / daños.	1	51.4/4-D8E2U1	1	51		
9	Revisa el banco de capacitores para mantenerlos en condiciones de operación						
	Observando que cada uno de los capacitores al ponerlos a tierra en cada parte viva ya no presenten una descarga,	1	52.1/3-D9E2U1	1	52		
	Limpiando con un trapo de algodón humedecido con agua el banco de capacitores hasta que se elimine el polvo, y	1	53.2/3-D9E2U1	1	53		
	Apretando los tornillos / opresores / prisioneros identificados con exceso de temperatura con la herramienta y el par de apriete establecido por el Organismo Operador de Agua.	1	54.3/3-D9E2U1	1	54		
	Verificando con un nivel de gota que el motor esta nivelado en su base / cabezal de descarga,	1	55.1/5-D10E2U1	1	55		
10	Revisa los motores externos para mantenerlos en condiciones de operación						
	Verificando con el torquímtero que el apriete de tuercas y tornillos de fijación del motor a su base / cabezal de descarga cumple con el par de apriete especificado por el Organismo Operador de Agua,	1	56.2/5-D10E2U1	1	56		
	Verificando visualmente la ausencia de escurrimientos de grasa / aceite en los rodamientos,	1	57.3/5-D10E2U1	1	57		
	Verificando visualmente que el acoplamiento de la flecha del motor y la flecha de la bomba se encuentren alineadas, y	1	58.4/5-D10E2U1	1	58		
	Verificando auditivamente la ausencia de ruidos diferentes al zumbido de un motor eléctrico.	1	59.5/5-D10E2U1	1	59		
11	Revisa el cabezal de descarga de una bomba vertical para mantenerlo en condiciones de operación						
	Verificando visualmente que la flecha superior que conecta al motor con la bomba tenga ausencia de desgaste,	1	60.1/2-D11E2U1	1	60		
	Ajustando, con el equipo de bombeo funcionando, las tuercas de la prensa-estopa alternadamente en cuartos de vuelta hasta observar un goteo de agua.	1	61.2/2-D11E2U1	1	61		
12	Reemplaza el empaque del cabezal de descarga de una bomba vertical para mantenerla en condiciones de operación						
	Retirando, con el equipo de bombeo detenido, el prensa-estopa y el empaque usado de su recipiente,	1	62.1/4-D12E2U1	1	62		
	Instalando el número de empaque-estopas establecido por el fabricante dentro de su recipiente y verificando que las uniones de cada uno de los empaque-estopa no queden alineadas,	1	63.2/4-D12E2U1	1	63		
	Armando el prensa - estopa con sus tuercas y apretando en cuartos de vuelta alternadamente hasta lograr que se toquen las superficies del prensa - estopa con el empaque - estopa, y	1	64.3/4-D12E2U1	1	64		
	Ajustando, con el equipo de bombeo funcionando, las tuercas de la prensa - estopa alternadamente en cuartos de vuelta hasta observar un goteo de agua.	1	65.4/4-D12E2U1	1	65		
	Identificando visualmente la ausencia de fugas de agua en los empaques de las bridas y válvulas,	1	66.1/4-D13E2U1	1	66		
13	Revisa el tren de descarga para mantenerlo en condiciones de operación						
	Identificando visualmente que los componentes del tren de descarga estén libres de corrosión en su cuerpo,	1	67.2/4-D13E2U1	1	67		
	Identificando que el cable de puesta a tierra del tren de descarga no presente daños / deterioro / desprendimiento, e	1	68.3/4-D13E2U1	1	68		
	Identificando que la válvula expulsora de aire no presente fugas / daños / deterioro.	1	69.4/4-D13E2U1	1	69		
	Revisando visualmente el área circundante para asegurar que las herramientas para dar mantenimiento electromecánico se hayan dispuesto fuera del área de operación, y que los periféricos de la estación de bombeo estén intactos / sin daño / completos,	1	74.1/8-D14E2U1	1	74		
	Verificando visualmente el área de trabajo para constatar que todos los empleados se desplazaron de la zona de operación,	1	75.2/8-D14E2U1	1	75		
	Verificando visualmente que los controles están en posición de apagado,	1	76.3/8-D14E2U1	1	76		
14	Realiza la reposición de la energía para recuperar el servicio de energía eléctrica y dejar la estación de bombeo en condiciones de operación						
	Retirando manualmente la puesta a tierra / el cortocircuito de acuerdo a lo establecido por el Organismo Operador de Agua,	1	77.4/8-D14E2U1	1	77		
	Retirando manualmente los dispositivos de bloqueo,	1	78.5/8-D14E2U1	1	78		
	Reponiendo manualmente la energía al pasar el interruptor general a la posición de encendido / on / energizado,	1	79.6/8-D14E2U1	1	79		
	Reconectando manualmente la máquina / equipo, y	1	80.7/8-D14E2U1	1	80		
	Notificando verbalmente / por escrito a los empleados afectados que las actividades de mantenimiento electromecánico se han completado y que el equipo está listo para su uso normal.	1	81.8/8-D14E2U1	1	81		
Suma parcial		62	33	29	21	19	22

No	Criterios de Evaluación de Productos	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
		Contiene los datos que identifican la unidad de bombeo,	1		82.1/13-P1E2U1	1			82
		Contiene los parámetros eléctricos del centro de control del motor,		1	83.2/13-P1E2U1		1		83
		Indica las temperaturas en las terminales / empalmes de los conductores de interruptores,	1		84.3/13-P1E2U1	1			84

Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

	Indica la temperatura del motor externo,		1	85.4/13-P1E2U1		1			85
	Indica la temperatura del transformador tipo compacto / pedestal,		1	86.5/13-P1E2U1	1				86
	Indica la temperatura de los apartarrayos,		1	87.6/13-P1E2U1		1			87
1	El reporte de mantenimiento elaborado	Contiene el resultado de la revisión del sistema mecánico,	1	88.7/13-P1E2U1	1				88
		Contiene el resultado de la revisión de los elementos de la fuente,		89.8/13-P1E2U1		1			89
		Contiene el resultado de la revisión de la acometida y transformador,	1	90.9/13-P1E2U1	1				90
		Contiene el resultado de la revisión del centro de control de motores, conexiones y canalizaciones,	1	91.10/13-P1E2U1			1		91
		Indica los materiales utilizados en el mantenimiento realizado,	1	92.11/13-P1E2U1			1		92
		Contiene nombre y firma del oficial de mantenimiento electromecánico, e		93.12/13-P1E2U1				1	93
		Incluye comentarios, observaciones sobre los desperfectos / anomalías encontrados y recomendaciones de mantenimiento en la estación de bombeo de agua potable.	1	94.13/13-P1E2U1			1		94
Suma parcial			13		7	6	5	6	2
No	Criterios de Evaluación de Conocimientos	Nivel	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Bombas de agua - conceptos básicos:	Comprensión	1		1.1/8-C1E2U1		1		1
2	Centro del control del motor eléctrico de una estación de bombeo.	Comprensión		1	2.2/8-C1E2U1	1			2
3	Electricidad - conceptos básicos:	Aplicación	1		3.3/8-C1E2U1		1		3
4	Factor de potencia en la corriente alterna - conceptos básicos:	Comprensión		1	4.4/8-C1E2U1	1			4
5	Ley de Ohm - conceptos básicos:	Comprensión	1		5.5/8-C1E2U1		1		5
6	Motores eléctricos - conceptos básicos:	Comprensión		1	6.6/8-C1E2U1	1			6
7	Perdidas de energía eléctrica por temperatura	Comprensión	1		7.7/8-C1E2U1		1		7
8	Primeros auxilios en descarga eléctrica.	Comprensión		1	8.8/8-C1E2U1	1			8
Suma parcial			8	4		4	4	0	
No	Situaciones Emergentes	Respuesta Esperada	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Equipo periférico no funciona / averiado	Solicita la reparación / revisión del equipo, registrando la solicitud en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua y la entrega al jefe inmediato.		1	70.1/1-R1E2U1	1			70
Suma parcial			1	0		1	0	0	
No	Actitudes / Hábitos / Valores	Comportamientos en los que se pueden observar	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
	Iniciativa:	Aporta opciones de solución cuando identifica piezas dañadas durante la realización del mantenimiento electromecánico a la estación de bombeo.	1		71.1/3-AHV1E2U1	1			71
	Orden:	Realiza las inspecciones / mediciones del mantenimiento electromecánico sin saltarse los pasos establecidos ni dejando de realizar ninguna actividad establecida en el Organismo Operador de Agua.	1		72.2/3-AHV1E2U1	1			72
	Responsabilidad:	Registra los datos en el reporte de mantenimiento sin alterar la información involuntariamente y anotando todos los valores.	1		73.3/3-AHV1E2U1	1			73
Suma parcial			3	0		3	0	0	
SUMA TOTAL DEL ELEMENTO			87	47	40	34	29	24	
TOTALES DEL EC									
TOTAL DE CRITERIOS DE EVALUACION DEL EC:			94	50	44	37	31	26	
TOTAL DE AHV			3	3	0	3	0	0	
TOTAL (CE EC - AHV)			91	47	44	34	31	26	
INFORMACIÓN PARA EL IEC									
No. de reactivos en el IEC			No. de Reactivos por tipo de Instrumento de Evaluación			Pesos Relativos			
No. de reactivos	Tipo de Reactivos	Instrumento de Evaluación	No. de reactivos	Tipo de reactivos	Peso menor	Peso medio	Peso mayor		
34	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MENOR	Guía de Observación	73	D+Sit	0.58824	0.967742	1.92308		
31	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MEDIO	Lista de cotejo	13	Em+AHV	Pesos redondeados a dos cifras				
26	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MAYOR	Cuestionario	8	Producto	0.59	0.97	1.92		
3	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES	Valores para la emisión del Juicio de Competencia			Pesos relativos finales en el IEC			Peso total del IEC	
3	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MENOR	· La suma total del peso relativo de los reactivos de HECL que le fue aplicado es igual o mayor a _____;		98.63	20.06	30.07	49.92	100.05	
0	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MEDIO	· La suma total del peso relativo de los reactivos de IEC que le fue aplicado se encuentra dentro del rango de 0 a _____;		98.62					
0	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MAYOR								
94	TOTAL DE REACTIVOS EN EL IEC								

Se Marco A. Toledo Gutiérrez

San Reyes L.

I. INFORMACIÓN GENERAL

Código IEC correspondiente al EC Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

NOMBRE DEL EVALUADOR:	Fecha de Aplicación:
NOMBRE DEL CANDIDATO:	

Perfil del EC que se evalúa.

Estándar de Competencia

Mantenimiento preventivo a sistemas de bombeo / rebombeo de agua potable

Elemento 1 de 2

Preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

Elemento 2 de 2

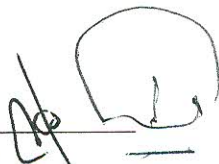
Realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

Duración estimada de la evaluación

1 hora en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 4 horas

NOMBRE Y FIRMA DEL CANDIDATO
Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR



Versión
2.0

II. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC) correspondiente a la función individual referida por el EC **Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable**.

En la que se precisan los desempeños, productos y conocimientos que una persona debe demostrar para ser declarada competente en la realización de la función individual correspondiente.

La base de la evaluación es la observación del desempeño (guía de observación), se refuerza con productos de su trabajo (lista de cotejo), y conocimientos (cuestionario).

Este instrumento tiene como objetivo evaluar la competencia de las personas que se desempeñan **como técnicos electromecánicos en estaciones de bombeo de agua potable** y contiene las instrucciones para su aplicación.

Asimismo, encontrará la tabla de aplicación que contiene los reactivos, su código, un espacio de registro de cumplimiento (SI/NO) y otro para el registro de las observaciones que como evaluador considere pertinente realizar.

Posteriormente se presentan las instrucciones para la calificación del IEC, para la cuantificación de los pesos relativos de los reactivos, y la emisión del juicio de competencia. Finalmente se proporciona el espacio para consignar el juicio de competencia que se le debe informar al candidato.

El IEC contempla la evaluación de un total de **94** reactivos, de los cuales:

- **34** tienen asignado un Peso Menor (**0.59** c/u);
- **31** tienen asignado un Peso Medio (**0.97** c/u);
- **26** tienen asignado un Peso Mayor (**1.92** c/u), y;
- **3** corresponden a Actitudes/Hábitos/Valores, los cuales se evaluarán de manera negativa, es decir, sólo en el caso de que no se cumplan deberá de restarse el peso asignado en cada caso (**3** de peso menor de **0.59**).
- El peso total de los reactivos del IEC es de **100.05** puntos, el excedente de 100 se origina por el uso de decimales en cada reactivo.

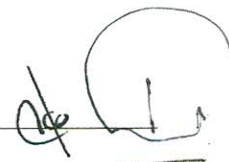
Dichos reactivos se agrupan en:

- **1** Guías de Observación, que se aplicarán durante las situaciones reales o simuladas de evaluación indicadas en el EC, y que suman un total de **73** reactivos;
- **1** Listas de Cotejo, que se aplicarán para determinar si el candidato a evaluación cumple con los requisitos de calidad de los productos establecidos en el EC referidos en **13** reactivos, y;
- **1** Cuestionario que se debe aplicar para evaluar los conocimientos referidos en el EC, que consta de **8** reactivos.

FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

FIRMA DEL EVALUADOR



Versión
2.0

III. INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN DEL IEC

Para el evaluador

1. TODOS los reactivos deberán ser evaluados, en ningún caso se debe utilizar "No aplica"
2. Es necesario que la aplicación de este instrumento se realice con base en el acuerdo previo del plan de evaluación.
3. Para que el candidato pueda evidenciar su desempeño, deberá contar con situaciones de evaluación real o simulada con la finalidad de cubrir todos los contenidos presentes en el EC.
4. Para realizar la evaluación con situaciones simuladas ver **Anexo 3**
5. Antes de aplicar el instrumento de evaluación, verifique el lugar, las condiciones, los apoyos y materiales requeridos para realizar la evaluación
6. Para aplicar este IEC es necesario contar **una fuente, un tren de descarga, un motor y bomba de agua, un transformador, un arrancador, equipo de seguridad, periféricos y un kit de equipos y herramientas básicas y manuales y procedimientos de operación.**
7. Al interactuar con el candidato, solicítele que actúe de forma natural y evite interrumpir en lo posible, observando la forma de realizar el trabajo y anotando lo especificado en este IEC.
8. La evaluación del desempeño se realizará mediante la observación de las actividades en escenarios de trabajo real o simulado.
9. En el caso de que se identifique que el candidato incurre en una acción que ponga en riesgo a su persona, a terceros o al equipo/maquinaria el evaluador debe detenerlo inmediatamente, advertir del riesgo y una vez que el riesgo ya no es latente, deberá registrarlo en el IEC y continuar el proceso de evaluación.
10. Para evaluar los productos presentados por el candidato, verifique que cada uno de ellos presente y cumpla con las características definidas en el presente IEC.
11. Los siguientes productos podrán ser presentados como evidencia histórica por el candidato:
 - **El reporte de mantenimiento.**
12. Observe cuidadosamente la ejecución de las actividades que se enuncian y marque con una "✓" en la columna SI cuando el candidato cumpla con el desempeño o muestre las evidencias correspondientes y en la columna NO en caso contrario.
13. En caso de no ser suficiente el espacio para registrar las observaciones en la tabla de aplicación, considere el **Anexo 1** para el registro de las mismas.
14. Para la evaluación de las respuestas ante situaciones emergentes, utilice los reactivos que evalúan dichas respuestas y que se encuentran incluidos en la(s) guía(s) de observación sólo si se presentan las situaciones emergentes durante la evaluación. En caso de que no se presenten, cancele los reactivos incluidos en las guías de observación y aplique los reactivos, identificados con el mismo código, incluidos en el **Anexo 2**
15. Considere que la evaluación de los reactivos de conocimiento se puede realizar de dos formas:
 - a) De forma verbal, para lo cual deberá registrar las respuestas que le dé el candidato en el cuestionario integrado en el IEC
 - b) De forma escrita, para lo cual deberá entregar al candidato el cuestionario y solicitarle que lo resuelva de acuerdo con las instrucciones especificadas en el mismo

FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

FIRMA DEL EVALUADOR



Versión
2.0

16. Al término de la aplicación del cuestionario revise que todos los reactivos de conocimiento hayan sido contestados por el candidato o de lo contrario cancele los espacios en blanco.
17. El anexo 2 es de uso exclusivo del evaluador ya que contiene las respuestas a los reactivos del cuestionario, así como los correspondientes a respuestas ante situaciones emergentes

Para la calificación del IEC

1. Asigne "0", a cada reactivo que no haya sido cumplido por el candidato.
2. Asigne el puntaje de acuerdo a la ponderación correspondiente a cada reactivo que haya sido cumplido por el candidato.
3. Asigne peso "0" cuando se trate del cumplimiento de los reactivos correspondientes a "Actitudes/ Hábitos/ Valores", en caso contrario, considere el puntaje correspondiente con valor negativo.
4. Para la calificación de los reactivos de conocimiento y las respuestas del candidato ante las situaciones emergentes, utilice el **Anexo 2** del presente IEC.

FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

FIRMA DEL EVALUADOR



Versión
2.0

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.

P r e s e n t e

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia** "Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Ángel Saúl Reyes Lastiri

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.
P r e s e n t e

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Instrumento de Evaluación del Estándar de Competencia** "Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Ángel Saúl Reyes Lastiri

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.

Presente

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia** "Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Marco A. Toledo Gutiérrez

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.

Presente

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Instrumento de Evaluación del Estándar de Competencia** "Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Marco A. Toledo Gutiérrez

Comité de Gestión por Competencias Sector Hídrico

Título del proyecto de Estándar de Competencia Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

Num.	Elaboró:	Porcentaje de participación en el desarrollo del EC	Porcentaje de participación en el desarrollo del IEC	Domicilio (Particular o profesional)	Fecha de nacimiento	Nacionalidad	Teléfono	Correo electrónico	RFC	Participación
1	Saúl Reyes Lastiri	40.00%	40.00%	Paseo Cuauhnáhuac 8532 col progreso, Jiutepec Morelos	10/02/1960	Mexicano	777-3263900 ext 113	saul_reyes@tlaloc.imta.mx	RELA600210K66	Servidor Público en Nombre de la dependencia
2	Marco Toledo Gutiérrez	40.00%	40.00%	Paseo Cuauhnáhuac 8532 col progreso, Jiutepec Morelos	23/06/1955	Mexicano	777-3263900 ext 614	mtoledo@tlaloc.imta.mx	TOGM550623NL2	Servidor Público en Nombre de la dependencia



NOTA TÉCNICA PARA JUSTIFICAR LA ELABORACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

Función

“Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable”

Personal encargado de desarrollar la función

Oficial / encargado de mantenimiento electromecánico en una estación de bombeo de agua potable, y cuyas competencias incluyen preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico y realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable.

Población

La población aproximada que realiza la función Individual es de 41,750 operadores.

Nivel promedio de estudios

Preparatoria

Descripción de las actividades en la función

- Solicita el kit de herramienta y equipo de acuerdo al tipo de mantenimiento a realizar.
- Selecciona los materiales / equipo para llevar a la estación de bombeo:
- Porta el equipo de seguridad para realizar el mantenimiento electromecánico.
- Obtiene los parámetros eléctricos del centro de control del motor para registrarlos en el reporte de mantenimiento
- Obtiene las temperaturas de las terminales / empalmes de los conductores de interruptores.
- Obtiene la temperatura del motor externo para registrarlas en el reporte de mantenimiento
- Obtiene la temperatura del transformador tipo compacto / pedestal para registrarla en el reporte de mantenimiento.
- Obtiene la temperatura de los apartarrayos para registrarla en el reporte de mantenimiento.
- Realiza la supresión de la energía para actuar con seguridad en el desarrollo del mantenimiento.
- Mantiene en condiciones de operación los arrancadores.
- Revisa la subestación para mantenerla en condiciones de operación.
- Revisa el banco de capacitores para mantenerlos en condiciones de operación.
- Revisa los motores externos para mantenerlos en condiciones de operación.
- Revisa el cabezal de descarga de una bomba vertical para mantenerlo en condiciones de operación.



- Reemplaza el empaque del cabezal de descarga de una bomba vertical para mantenerla en condiciones de operación.
- Revisa el tren de descarga para mantenerlo en condiciones de operación.
- Realiza la reposición de la energía para recuperar el servicio de energía eléctrica y dejar la estación de bombeo en condiciones de operación.

Justificación de su estandarización

Los organismos operadores de agua potable y saneamiento, cuentan con personal que ha trabajado de una manera empírica, sin que para ello medie necesariamente estudios para lograr dominar la función. La gran mayoría del personal para realizar el mantenimiento electromecánico ha obtenido la competencia para realizar la función, a través de la práctica y la enseñanza informal de sus superiores o de los propios compañeros con mayor experiencia. Es por esto que se requiere reconocer a ellos, que con base en un conocimiento empírico y práctico han obtenido su competencia para realizar la función de "Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable".

Dentro de las funciones que realizan los oficiales de mantenimiento electromecánico se considera el preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, cuando solicita el kit de herramienta y equipo de acuerdo al tipo de mantenimiento a realizar, hasta realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, cuando obtiene los parámetros eléctricos del centro de control del motor para registrarlos en el reporte de mantenimiento. También, establece los conocimientos teóricos básicos con los que debe contar para realizar su trabajo, así como los conocimientos y las actitudes relevantes en su desempeño.

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría son rutinarias y predecibles, como preparar los recursos para realizar el mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable y también realizar el mantenimiento electromecánico de acuerdo a las instrucciones de su jefe inmediato, es decir que no toma decisiones por sí sólo. Se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.




**COORDINACIÓN DE DESARROLLO
PROFESIONAL E INSTITUCIONAL**

Oficio Núm. RJE.05.045

Asunto: Entrega de carpetas de tres
proyectos de estándares de
competencia.

Jiutepec, Mor., a 5 de diciembre de 2012.

Acuse

**MTRO. JUAN CARLOS ERREGUERENA ALBAITERO
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE NORMALIZACIÓN
CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y
CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES
PRESENTE**



Por este medio, solicito atentamente su apoyo para que se lleve a cabo la gestión para la publicación de los siguientes tres proyectos de Estándar de Competencia (EC): 1) Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, 2) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable y 3) Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable. Se anexan las carpetas con el soporte técnico requerido de los EC.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano la atención a nuestra solicitud, aprovecho la oportunidad para saludarlo.

**ATENTAMENTE
EL COORDINADOR DE DPel
REPRESENTANTE DEL COMITÉ DE GESTIÓN DE
COMPETENCIAS DEL SECTOR HÍDRICO ANTE CONOCER**



M.I. VÍCTOR BOURGUETT ORTIZ



Con copia para:

- ✓ Mtro. Jaime Bahena Legorreta.- Director de Comités y Proyectos de Normalización.- Presente - CONOCER.
- M. en A. Roberto Olivares.- Director General de ANEAS y Presidente del CGCSH
- VJBO/jfm.

Proyecto de EC: Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable

Comité de Gestión por Competencias: Sector Hídrico

Fecha de revisión: 11 - Diciembre - 2012

Fecha de recepción: 11 - Diciembre - 2012

Documento	Especificación	Cumple		
		Sí	No	
Carta de solicitud de presentación para aprobación al Comité Técnico del CONOCER	Documento impreso			
	▪ Está dirigida al Mtro. Sergio Gerardo García Bullé García, Director General del CONOCER <i>JUAN CARLOS ERREQUENA</i>	✓		
	▪ Incluye el título del EC tal como aparece en el formato del EC	✓		
	▪ El nombre del Comité de Gestión por Competencias (CGC) aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ Está firmada por el presidente del CGC	✓		
Formato único para el desarrollo del Estándar de Competencia (EC) <i>Ficha Técnica</i>	Documento impreso			
	▪ Incluye el título del EC tal como aparece en el formato del EC	✓		
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ El período de revisión del EC no excede 5 años y corresponde con el asentado en el EC	✓		
	▪ La vigencia del certificado del EC corresponde con el asentado en el EC	✓		
	▪ El perfil del EC corresponde con el asentado en el EC y en el MF	✓		
	▪ Cada uno de los apartados están requisitados	✓		
	▪ Tiene la rúbrica del presidente del CGC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓		
	Documento en electrónico			
	1. El impreso con las rúbricas y firma está escaneado en formato PDF			
	2. Está elaborado en Word y corresponde con el documento impreso			
Mapa Funcional (MF)	Documento impreso			
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ Tiene identificada la función individual correspondiente al EC que se presenta	✓		
	▪ Las funciones elementales de la función individual corresponden con las indicadas en el perfil del EC	✓		
	▪ Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del MF en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓		
	▪ La fundamentación tiene los códigos y títulos tal como aparecen en el SCIAN	✓		
	▪ Incluye la población y nombres de las empresas más representativas del sector en cada una de las funciones que así lo requieren (Propósito principal, Clave e Individual)	✓		
	Documento en electrónico			
	1. Está elaborado en Power point y corresponde con el documento impreso	✓		
Estándar de Competencia (EC)	Documento impreso			
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ El período de revisión del EC no excede 5 años	✓		
	▪ Incluye el tiempo de vigencia del certificado	✓		

Documento	Especificación	Cumple	
		Sí	No
	<ul style="list-style-type: none"> Los títulos del EC y elementos de competencia asentados en el perfil corresponden con los colocados en el cuerpo del EC y con el MF 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del EC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página 	✓	
	Documento en electrónico		
	1. Esta elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓	
Tabla de especificaciones (TE)	Documento impreso		
	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos de competencia, criterios de evaluación y sus características corresponden con lo asentado en el EC 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> La cantidad de reactivos identificados como realizados por un experto es mayor a los realizados por uno no necesariamente experto 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> La cantidad de reactivos identificados con peso menor es mayor a los de peso medio y este a su vez es mayor a los de peso mayor Peso menor > Peso medio > Peso mayor 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Los pesos relativos están calculados sin considerar Actitudes/Hábitos /Valores 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> La suma total de pesos del IEC se encuentra entre 100 y 100.9 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo de la TE en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página 	✓	
	Documento en electrónico		
	1. Esta elaborado en Excel y corresponde con el documento impreso	✓	
Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC)	Documento impreso		
	<ul style="list-style-type: none"> Tiene el título del EC que evalúa de acuerdo con el asentado en el EC 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> El perfil colocado en el IEC corresponde con el asentado en el EC 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Los criterios de evaluación y sus características corresponden con lo asentado en el EC 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Los pesos relativos asignados a cada reactivo corresponden con los asentados en la tabla de especificaciones 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> La secuencia operativa corresponde con la asentada en la tabla de especificaciones 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> La cantidad de reactivos corresponde con los indicados en la tabla de especificaciones 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Contiene los apartados de introducción, instrucciones de aplicación, tabla de aplicación, emisión de juicio de competencia y juicio de competencia 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Incluye tabla de respuestas a los reactivos de conocimientos /situaciones emergentes 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Incluye las instrucciones para cuantificar los reactivos 	✓	
<ul style="list-style-type: none"> Especifica los rangos en que un candidato se considera como competente y en que rango se considera como aún no competente 	✓		
<ul style="list-style-type: none"> Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del IEC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página 	✓		
	Documento en electrónico		
	1. Esta elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓	
IEC aplicados en la prueba piloto del diseño del IEC (PP)	Documento en electrónico		
	<ul style="list-style-type: none"> Al menos dos IEC aplicados a candidatos expertos 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Al menos dos IEC aplicados a candidatos aún no expertos 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Cada IEC aplicado tiene los nombres completos del evaluador y del candidato 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Cada IEC aplicado está firmado en cada una de sus páginas por el evaluador y el candidato 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Cada IEC está escaneado con formato PDF 	✓	
Informe de resultados de la aplicación del IEC en	Documento en electrónico		
	<ul style="list-style-type: none"> Cada informe corresponde con un IEC aplicado (al menos 4 informes) 	✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Contiene los nombres completos del evaluador y del candidato y 	✓	

Documento	Especificación	Cumple	
		Sí	No
la PP	corresponde con el IEC aplicado	✓	
	▪ Cada informe especifica el tipo de candidato (experto o aún no experto)	✓	
	▪ Cada informe especifica el resultado de la aplicación del IEC	✓	
	▪ Cada informe especifica los reactivos que requieren modificarse	✓	
	▪ Cada informe está firmado en cada una de sus páginas por el evaluador y el coordinador de la PP	✓	
	1. Cada informe está escaneado y con formato PDF	✓	
Documento impreso			
Cartas de cesión de derechos de autor del EC	▪ Cada una de las cartas incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC		
	▪ Cada una de las cartas especifica el porcentaje de autoría		
	▪ Cada una de las cartas contiene nombre completo y firma del autor		
	▪ La suma del porcentaje de autoría de todas las cartas presentadas es de 80%		
Documento impreso			
Cartas de cesión de derechos de autor del IEC	▪ Cada una de las cartas incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC		
	▪ Cada una de las cartas especifica el porcentaje de autoría		
	▪ Cada una de las cartas contiene nombre completo y firma del autor		
	▪ La suma del porcentaje de autoría de todas las cartas presentadas es de 80%		
Documento en electrónico			
Datos generales de los autores	▪ Incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC	✓	
	▪ Contiene los nombres completos de los autores y corresponden con las cartas de cesión de derechos de EC e IEC	✓	
	▪ Especifica el porcentaje de autoría para EC e IEC de acuerdo con lo registrado en cada una de las cartas de derechos de EC e IEC	✓	
	▪ Contiene para cada uno de los autores su RFC, fecha de nacimiento, domicilio, teléfono, correo electrónico y tipo de participación	✓	
Documento Impreso			
Logos para certificado	▪ Cintillo de logos para el EC de acuerdo a las especificaciones señaladas	NA	
	▪ Oficio(s) para Registro de Marca y Diseño firmado por el (los) representante(s) legal(es) de cada institución/organización/empresa incluida en el cintillo de logos	NA	
	▪ Copia fotostática de la Escritura Pública que acredite la facultad de la persona que da autorización del uso de logo	NA	
Documento en electrónico			
	▪ Incluye el cintillo de logos para el EC de acuerdo a las especificaciones señaladas	NA	

Observaciones:

Elaboró

A. Saúl Reyes L. / Marco A. Toledo G.
Nombre y firma del Coordinador del
proyecto de EC

Recibió

CONOCER

Anexo 3.2 Carpeta del estándar de competencia “Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable”.

Contenido

Carta de solicitud de presentación para aprobación del Comité Técnico del CONOCER	1
Formato único para el desarrollo del Estándar de Competencia (EC)	2
Mapa Funcional (MF)	3
Estándar de Competencia (EC)	4
Tabla de especificaciones (TE)	5
Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC)	6
Cartas de cesión de derechos de autor	7
Datos generales de los autores Autorización de Logos y cintillo impreso Carta poder del titular de la Unidad Administrativa	8
Respaldo Magnético de la documentación soporte	9
Tabla de Verificación	10





Comité de Gestión por Competencias del Sector Hidrico

ASUNTO: Solicitud de presentación para
aprobación al Comité Técnico del CONOCER
ANEAS/065.1/2012
México DF a 5 de diciembre del 2012

Acuse

**MTRO. JUAN CARLOS ERREGUERENA ALBAITERO
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE NORMALIZACIÓN
CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y
CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES
PRESENTE**



Por este conducto me dirijo a usted para informarle que derivado de los trabajos de los grupos técnicos del Comité de Gestión de Competencias del Sector Hidrico, que presido, se ha concluido el proyecto de EC "Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable", por lo cual le solicitamos sea presentado por su amable conducto a la aprobación del Comité Técnico del CONOCER.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano la atención a nuestra solicitud, aprovecho la oportunidad para saludarlo.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL Y PRESIDENTE DEL COMITÉ**

[Signature]
ING. ROBERTO OLIVARES



Con copia para:
Mtro. Jaime Bahena Legorreta - Director de Comités y Proyectos de Normalización.- Presente - CONOCER.
M. en I. Víctor Javier Bourguett Ortiz.- Coordinador de Desarrollo Profesional e Institucional. – IMTA.

Fecha: 05 / dic / 2012

A. Datos del Estándar de Competencia (EC)

Título del EC	Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable		
Nivel en Sistema Nacional de Competencias	Dos		
Descripción del Nivel	Desempeña actividades programadas que, en su mayoría son rutinarias y predecibles, depende de las instrucciones de un superior y se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.		
Responsable del desarrollo del EC	Ángel Saúl Reyes Lastiri / Marco Antonio Toledo Gutiérrez		
Correo electrónico	saul_reyes@tlaloc.imta.mx / mtoledo@tlaloc.imta.mx	Teléfono	7773263900 ext 113 / 614

B. Comité de Gestión por Competencias (CGC)

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló	Sector Hídrico
---	----------------

Integrantes del Comité de Gestión por Competencias

No.	Nombre	Cargo en el CGC	Institución que representa	Cargo/Puesto en la institución
1.	Ing. Roberto Olivares	Presidente	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS)	Director General
2.	Dr. Polioptro Martínez Austria	Vicepresidente	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Director General
3.	M. en A. Jorge Arturo Casados Prior	Vocal	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Subcoordinador de Certificación de Personal
4.	M. en I. Víctor J. Bourguett Ortiz	Vocal	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Coordinador de Desarrollo Profesional e Institucional
5.	Lic. Miguel Avilán Mendoza	Vocal	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Subdirector General de Administración
6.	Dr. Felipe Arreguín Cortés	Vocal	Asociación Mexicana de Hidráulica, A.C. (AMH)	Presidente
7.	Lic. Alberto Yuso López	Vocal	Asociación Nacional de Usuarios de Riego, A. C. (ANUR)	Director General
8.	Dr. Enrique Mejía Sáenz	Vocal	Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación A.C. (ANEI)	Presidente

C. Tiempo de revisión del EC

El Estándar de Competencia se revisará en un periodo máximo de **5 años** a partir de su fecha de publicación en el DOF.

D. Tiempo de vigencia del Certificado correspondiente al EC

El Certificado de Competencia para este estándar tendrá una vigencia de **5 años** a partir de la fecha de emisión del mismo. Por lo que el candidato que resulte competente deberá certificarse nuevamente al término de la vigencia.

E. Perfil del EC

Estándar de Competencia

Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable.

Elemento 1 de 2

Recorrer las instalaciones de una estación de bombeo de agua potable.

Elemento 2 de 2

Revisar los parámetros de operación en una estación de bombeo de agua potable.

F. Participantes en el desarrollo del MF, EC e IEC

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución a la que representa	Participó en:		
				MF	EC	IEC
1	Marco Antonio Toledo Gutiérrez	Especialista en Hidráulica, Titular A	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	X		
	Experiencia en la función	24 años de experiencia en el sector hídrico				
2	Mario Rafael Jiménez López	Especialista en Hidráulica, Titular A	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	X		
	Experiencia en la función	22 años de experiencia en el sector hídrico				
3	Luis Antonio Sánchez Bautista	Jefe del Departamento de Operación y Mantenimiento a Fuentes	Sistema de Agua Potable y Alcantarillado De León, Guanajuato (SAPAL)		X	
	Experiencia en la función	3 años de experiencia como Jefe del Departamento de Operación y Mantenimiento a Fuentes				
4	David Mejía Ávila	Analista de administración de energía	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	8 años como analista de administración de energía				
5	Francisco Javier Montes Jaime	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	5 años como supervisor				
6	Ulises Centeno Santana	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	3 años como supervisor				
7	Rosendo Servín Castañón	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución a la que representa	Participó en:		
				MF	EC	IEC
	Experiencia en la función	2 años como supervisor				
8	J. Jesús Rodríguez Becerra	Subgerente de control operacional e hidrometría	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	4 años como subgerente de control operacional e hidrometría				
9	Hernán Fernández De Cevallos	Proyectista	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	6 años como proyectista				
10	Daniel Sánchez L.	Analista de la administración de la energía	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	2 años como analista de la administración de la energía				
11	Ricardo Serafín Escobedo A.	Proyectista	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	5 años como proyectista				
12	José Miguel Ángeles Hernández	Subgerente Mantenimiento de equipos	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	7 años como subgerente Mantenimiento de equipos				

G. Participantes en la Prueba Piloto del IEC (PP)

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución que representa	Participó como:		
				Candidato	Evaluador	
1	José Alfredo Piña	Coordinador de bombeo zona oriente	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)		X	
	Experiencia en la función	6 años de experiencia en estaciones de bombeo				
2	Oscar Santillán Casillas	Auxiliar técnico en operación de pozos	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)		X	
	Experiencia en la función	2 años de experiencia en estaciones de bombeo				
3	Sergio Lara Montes	Coordinador de bombeo zona poniente	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)		X	
	Experiencia en la función	7 años de experiencia en estaciones de bombeo				

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución que representa	Participó como:	
				Candidato	Evaluador
4	Isaac Barona O.	Técnico de mantenimiento electromecánico	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)		X
	Experiencia en la función	4 años de experiencia en estaciones de bombeo			
5	Julio Izquierdo Teherán	Bombero	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)	X	
	Experiencia en la función	14 años de experiencia en estaciones de bombeo			
6	Esteban Félix Herrera Vega	Bombero	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)	X	
	Experiencia en la función	5 años de experiencia en estaciones de bombeo			
7	José Francisco Herrera Martínez	Bombero	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)	X	
	Experiencia en la función	2 años de experiencia en estaciones de bombeo			
8	Martín Arias Luna	Bombero	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec (SCAPSJ)	X	
	Experiencia en la función	2 años de experiencia en estaciones de bombeo			

H. Soluciones de evaluación y certificación

- Especifique al menos **tres** soluciones de evaluación y certificación
- Se considera una solución de evaluación y certificación cualquiera de los siguientes modelos:
 - Una entidad de certificación y evaluación (ECE)
 - Una ECE con uno o más Centros de Evaluación (CE) o Evaluadores Independientes (EI)
 - Un Organismo Certificador (OC) con uno o más CE o EI
- En caso de elegir como Solución de evaluación y certificación el (los) modelo(s) "II" o "III" especificar en el espacio correspondiente los datos del(os) CE(s) o EI(s) y con qué OC/ECE se acreditarán.
- En caso de elegir una ECE indicar en el recuadro correspondiente las funciones para las que se faculta para este EC (Evaluar –Certificar)

Las siguientes organizaciones cumplen con la infraestructura y personal con experiencia en este EC para realizar procesos de evaluación y/o certificación, así como con los requerimientos establecidos por este CGC.

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación	
						OC	ECE

No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación			
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado
1.	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS).	Palenque No. 287, Col. Narvarte, C.P. 03020, México, D.F.	M.A. Roberto Olivares	(55)43660005	roberto.olivares@aneas.com.mx		X		
								Facultado para Evaluar	Certificar
1.1	Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ciudad Juárez, Chihuahua (JMAS)	Pedro N. García 2231, Cd. Juárez, Chihuahua C.P. 32030	Lic. Claudia Hernández G.	(656)6860010	chernandez@jmasjuarez.gob.mx				X

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación			
						OC		ECE	
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado
2.	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).	Paseo Cuauhnáhuac, No. 8532, Col. Progreso, C.P. 62550, Jiutepec, Mor.	M.I. Víctor Bourguett Ortiz	(777)3293697	vbourgue@tlaloc.imta.mx				X
								Facultado para Evaluar	Certificar
								X	X
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación			
						Nuevo	Acreditado	Acreditado como CE	
2.1	Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana - CESPT	Boulevard Federico Benitez No. 4057, Col. 20 de Noviembre Tijuana, B.C. C.P. 22430	Ing. Hernando Durán Cabrera	(664) 104 7700 ext. 21000, 2101, 2102	hduran@cespt.gob.mx				X

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación			
						OC		ECE	
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado
3.	Universidad Tecnológica Fidel Velázquez	Av. Emiliano Zapata s/n Col. El Tráfico, Nicolás Romero, Estado de México	L.C.C. Martha Miranda Lara	(55) 2649 3149	miranda64_006@hotmail.com	X			
								Facultado para Evaluar	Certificar
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación			
						Nuevo	Acreditado	Acreditado como CE	
3.1	Evaluador: Santos Pérez	Av. Emiliano Zapata s/n Col. El Tráfico, Nicolás Romero, Estado de México	Santos Pérez	(55) 2649 3149	ecesantos32@yahoo.com.mx		X		

I. Estimado de certificados

*Población que realiza la función Individual	41,750	*Fuente:	Estimación conforme a las empresas con dicha actividad en México - ANEAS.
Número de personas a certificar	1 ^{er} año 250	2 ^o año 500	3 ^{er} año 750

J. Indicadores y parámetros

Mencione los indicadores y parámetros que identifica el sector para esta función individual a través de los cuales se evaluará el impacto de contar con personas certificadas en este EC en el sector.



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO DE ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

No.	Indicador	Parámetro
1	Índice de anomalías reportadas en el recorrido de una estación de bombeo	Menor al 5%
2	Tiempo de operación en una estación de bombeo	Mayor al 95%

K. Mecanismos de consecuencias

Acciones que realizará el CGC y/o beneficios que proporcionará para fomentar la certificación de las personas en este EC

Promover esquemas de estímulos salariales para el personal certificado en los Organismos Operadores del país.

Promover el reconocimiento institucional para el personal certificado en los Organismos Operadores del país.

Promover el crecimiento laboral y motivar el desarrollo profesional del personal certificado en los Organismos Operadores del país

L. Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

No.	Nombre	Siglas
1.	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	IMTA
2.	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS)	ANEAS
3.	Comisión Estatal de Aguas del Estado de Querétaro	CEAS
4.	Sistema de Agua Potable de León	SAPAL
5.	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.	CAPA
6.	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec	SCAPSJ

El Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico avala que el proyecto de EC "Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable" desarrollado por los Grupos Técnicos es pertinente para el sector, el contenido del MF, EC e IEC cumple con nuestros requerimientos de calidad y contribuye a la generación de valor del mismo.

Atentamente

Ing. Roberto Olivares

Presidente del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

Prestar servicios de uso del agua

Población: 500,000

Empresas: Conagua, Organismos Operadores de agua potable, Comisiones Estatales de Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

SCIAN:

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

Subsector 222 Agua y suministro de gas por ductos al consumidor final^{MÉX}

1. Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

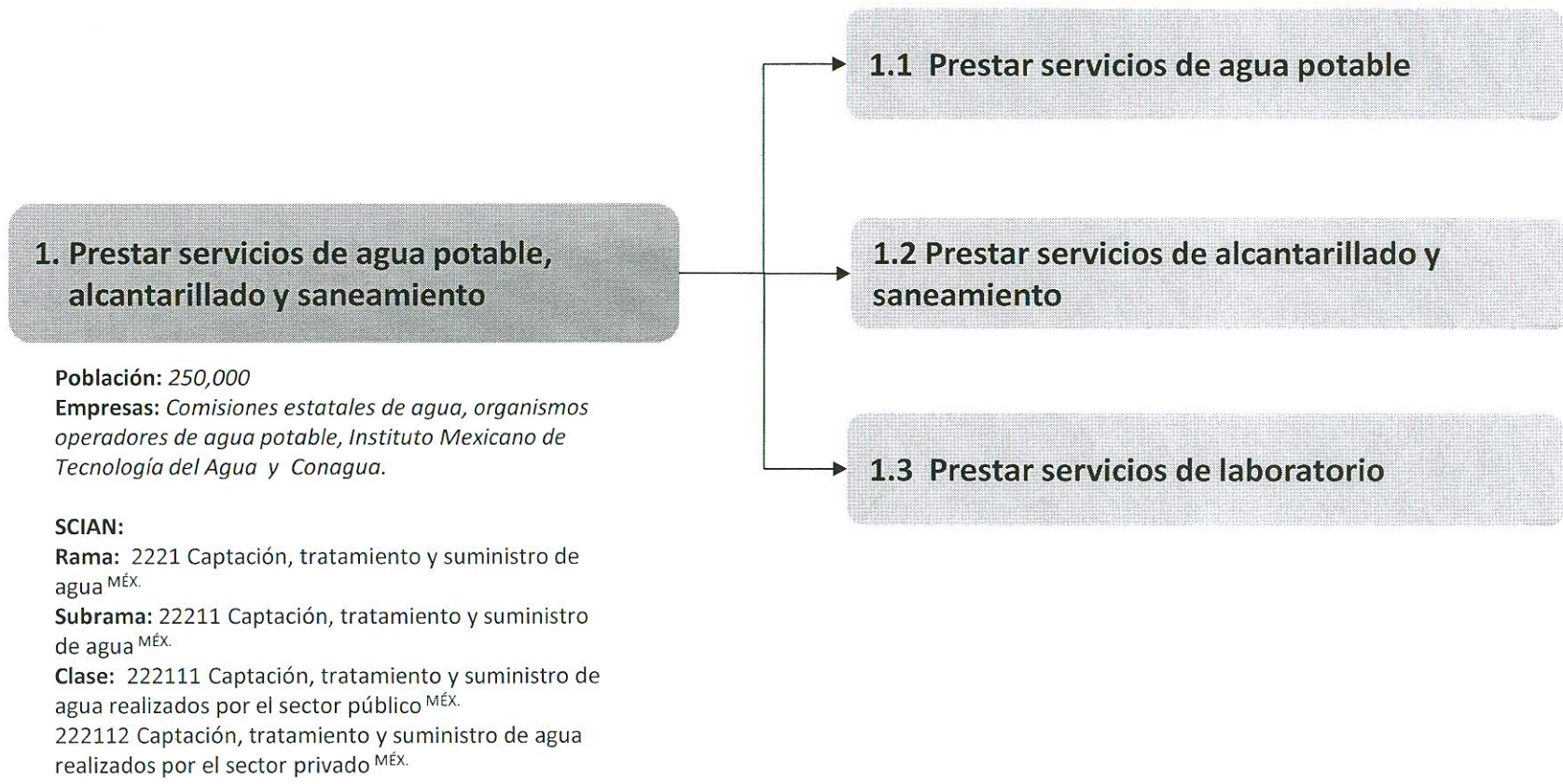
2. Prestar servicios de agua para riego agrícola

3. Prestar servicios tecnológicos sobre el agua

4. Prestar servicios de regulación sobre el agua

Propósito Principal

Función Clave



Función Clave

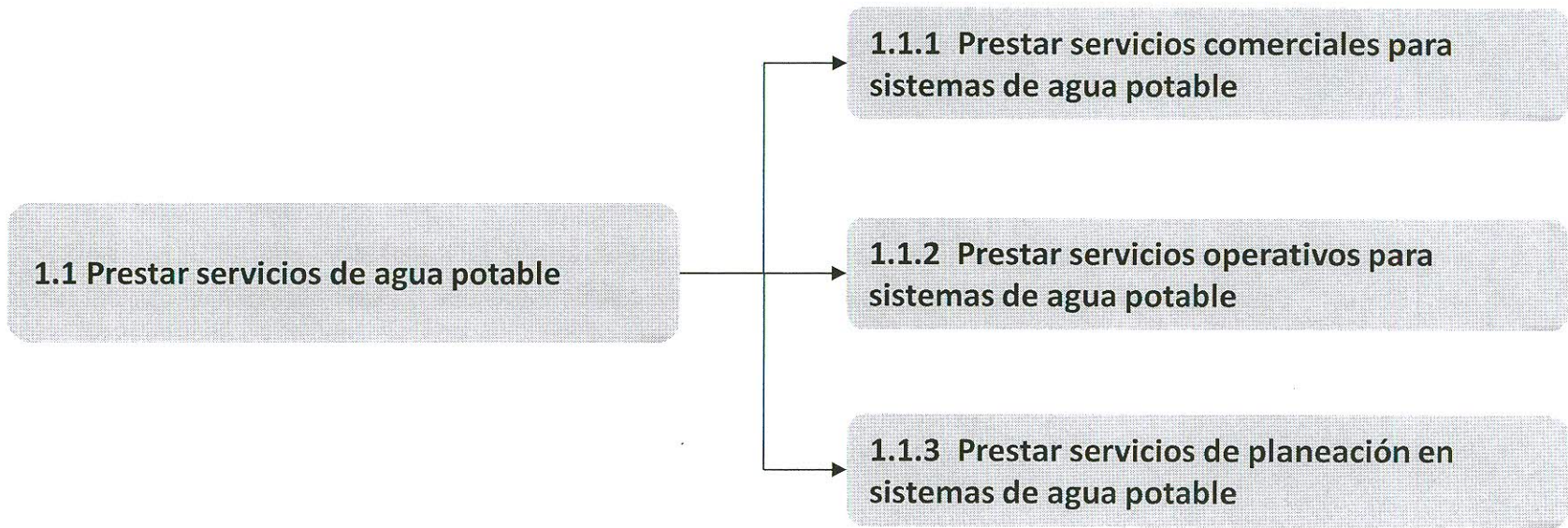
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



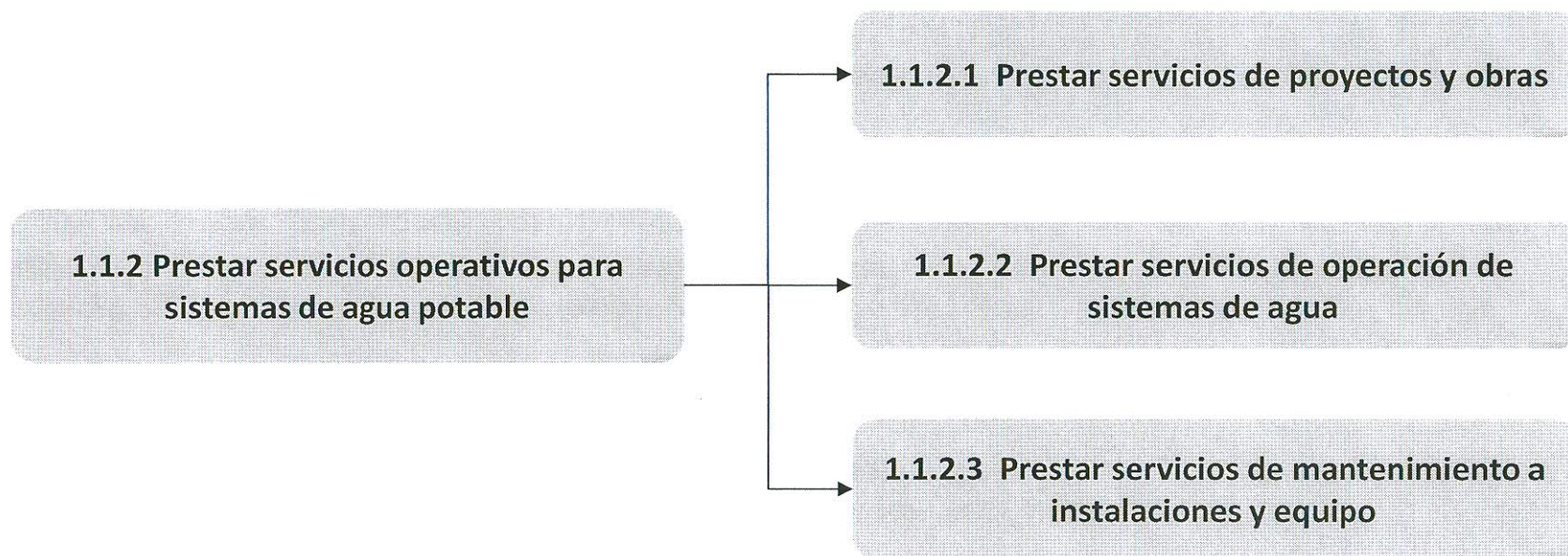
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



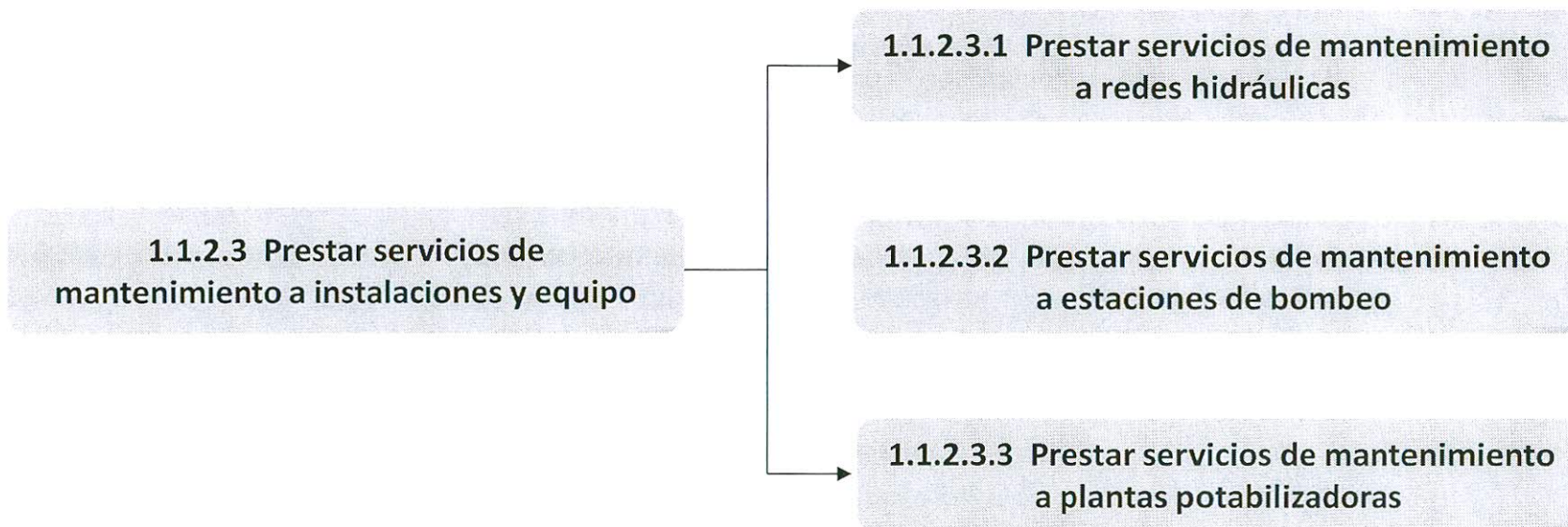
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional *Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico*



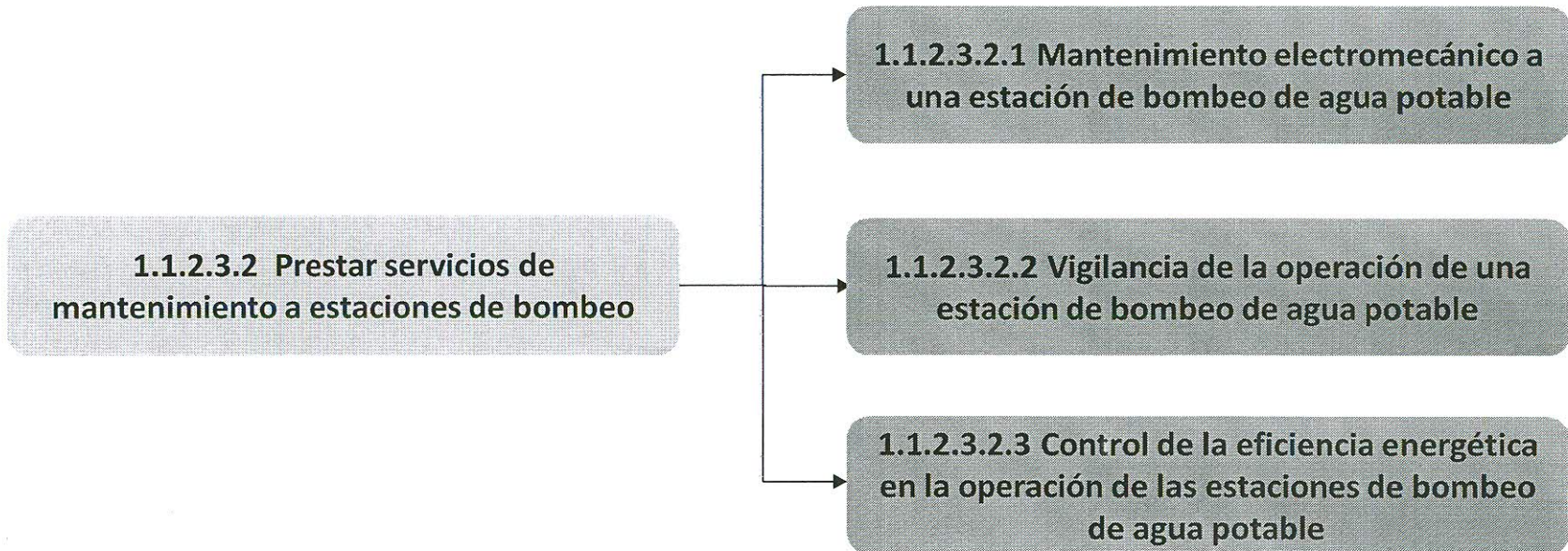
Función Intermedia



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



Función Intermedia

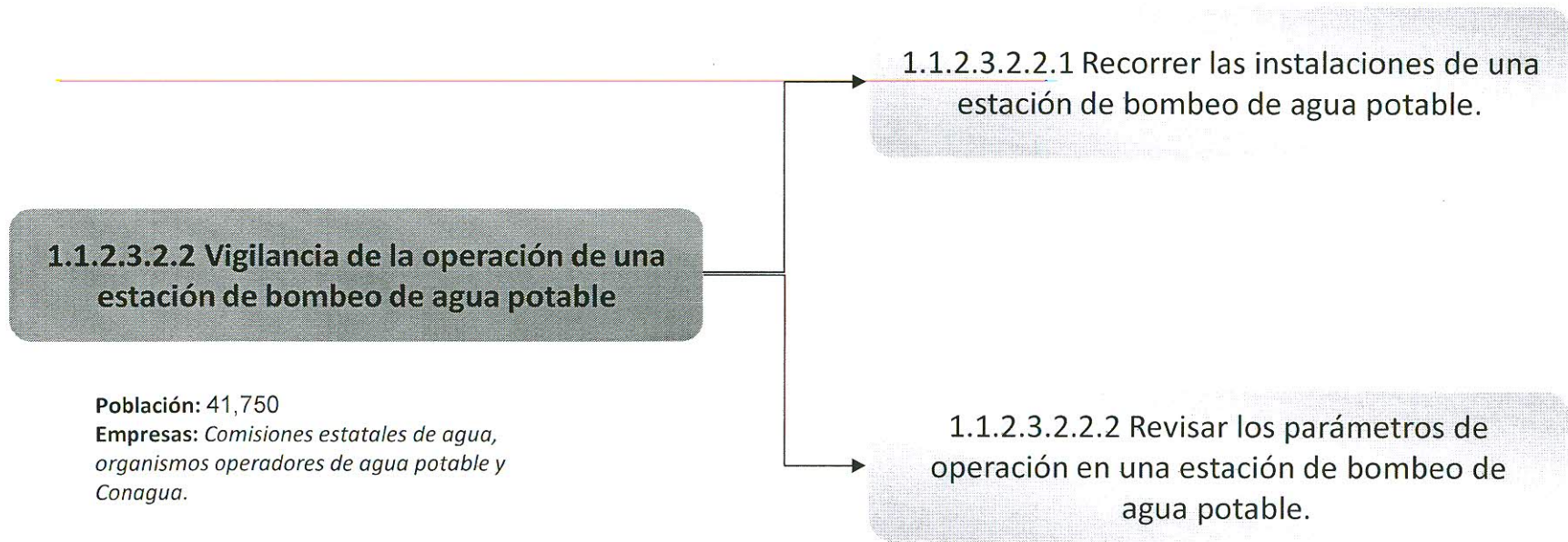
Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



Marco A. Toledo Gutiérrez

Función Individual

Función Elemental

I.- Datos Generales

Código

Título

Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como vigilantes de estaciones de bombeo y cuyas competencias incluyen el recorrido y la revisión de los parámetros de operación en una estación de bombeo de agua potable.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en el Estándar 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 EC describe el desempeño del vigilante de estación de bombeo desde el la recepción del turno hasta la inspección del sistema de desinfección de una estación de bombeo de agua potable. También, establece los conocimientos teóricos básicos con los que debe contar el bombero para realizar la vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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: Dos

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría son rutinarias y predecibles, depende de las instrucciones de un superior y se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

Comité de Gestión por Competencia que lo desarrolló:
Sector Hídrico.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

Fecha de publicación en el D.O.F:

Periodo de revisión/actualización del EC:

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

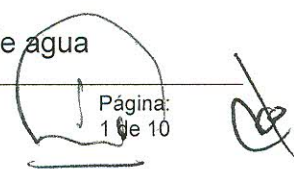
5 años

5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo al Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO):

Grupo unitario

Operadores de máquinas y equipos para la captación, bombeo y distribución de agua



Ocupaciones asociadas:

Operador de estación de bombeo de agua potable.
Operador de válvulas de cisternas y depósitos de agua.

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC:

Vigilante de estaciones de bombeo

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN):
Sector:

22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

Subsector:

222 Agua y suministro de gas por ductos al consumidor final^{MÉX.}

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua^{MÉX.}

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua^{MÉX.}

Clase:

222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público^{MÉX.}

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado^{MÉX.}

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.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS).
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Cooperación Alemana al Desarrollo.
- Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL).
- Comisión Estatal de Agua de Querétaro (CEA de Querétaro).
- Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec Morelos (SCAPSJ).
- Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).
- Watergy México, Asociación Civil en Pro de la Eficiencia en Agua y Energía, Puebla, Puebla.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

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 manera simulada, en un área experimental, con la infraestructura para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

Apoyos/Requerimientos: • Para realizar la evaluación es necesario contar con: una fuente, un tren de descarga, una bomba de agua, una sonda instalada para medir el nivel del agua, una llave de agua / válvula en la parte



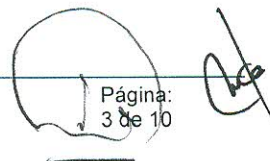
inferior del tubo del tren de descarga, un sistema de desinfección, un transformador, un arrancador, un horómetro, equipo de seguridad (calzado dieléctrico y ropa de algodón), periféricos y un kit de equipo y herramienta básica y manuales y procedimientos de operación.

Duración estimada de la evaluación

1 hora en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 3 horas.

Referencias de Información

- Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-1995. Eficiencia energética Electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.- Límites y métodos de prueba.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-ENER-2004. Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo.- Límites y métodos de prueba.
- NOM 001 SEDE 2005.- Instalaciones Eléctricas (utilización).
- NOM 017 STPS 2008.- Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM 029 STPS 2011.- Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
- Guía rápida para elaborar un diagnóstico energético en sistemas de bombeo - Eficiencia Energética e Hidráulica en Sistemas de Agua Potable Municipal. Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). Comisión Nacional para Uso Eficiente de Energía (CONUEE). GIZ. Watergy México A.C.
- Evaluación para sistemas de bombeo de agua. Manual de Mantenimiento, primera edición. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Iniciativa de agua y saneamiento Iniciativa de energía sostenible y cambio climático. Washington D.C. 2011. La producción de esta publicación estuvo a cargo de la Oficina de Relaciones Externas del BID.



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable

Elemento 1 de 2

Recorrer las instalaciones de una estación de bombeo de agua potable

Elemento 2 de 2

Revisar los parámetros de operación en una estación de bombeo de agua potable



III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

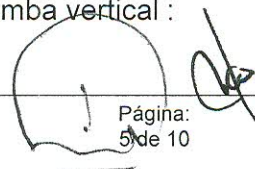
Referencia	Código	Título
1 de 2		Recorrer las instalaciones de una estación de bombeo de agua potable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Recibe el turno anterior:
 - Escuchando las incidencias del bombero que realizó el turno anterior, y
 - Anotando los pendientes recibidos en la bitácora de la estación de bombeo.
2. Realiza el recorrido de reconocimiento para reportar las condiciones de operación:
 - Utilizando el equipo de seguridad proporcionado / designado por la organización de acuerdo con el uso destinado para cada equipo,
 - Vistiendo ropa de algodón en todo momento, y
 - Portando calzado dieléctrico durante el recorrido.
3. Revisa los componentes eléctricos para reportar las condiciones de operación de la estación de bombeo:
 - Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro / daños por sobre-tensión en la acometida eléctrica,
 - Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro / daños por sobre-tensión en la subestación eléctrica,
 - Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el cableado, sus canalizaciones, el interruptor general y sus conexiones,
 - Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y
 - Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.
4. Revisa las condiciones de operación del motor externo:
 - Acercando la mano lentamente a la carcasa del motor sin tocarlo para detectar el calentamiento excesivo / normal,
 - Escuchando el funcionamiento del motor para reconocer la ausencia de ruidos diferentes al zumbido de un motor eléctrico,
 - Verificando visualmente la ausencia de escurrimientos de grasa / aceite en rodamientos, y
 - Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.
5. Revisa las condiciones de operación de la bomba:
 - Identificando el sonido que produce la bomba, al colocar el mango de un desarmador en contacto con el oído y el otro extremo en contacto con la carcasa de la bomba / tubería de succión para conocer la ausencia de ruidos diferentes a los de un flujo de agua continuo / piezas sueltas / golpeteo de metales,
 - Verificando visualmente la ausencia de escurrimientos de grasa / aceite en rodamientos, y
 - Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.
6. Reporta las condiciones de operación del cabezal de descarga de una bomba vertical :



ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

- Identificando visualmente la intensidad del agua que cae para reportar si es goteo / escurrimiento,
 - Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.
7. Revisa el tren de descarga para reportar las condiciones de operación:
- Identificando visualmente la presencia de fugas de agua en los válvulas, medidores, juntas, y tubería,
 - Identificando visualmente que el cable de puesta a tierra del tren de descarga no presente daños / deterioro / desprendimiento,
 - Identificando visualmente que la válvula expulsora de aire no presente fugas / daños / deterioro,
 - Identificando visualmente los elementos metálicos del tren de descarga presenten corrosión / golpes / daños, y
 - Registrando las condiciones identificadas en la bitácora de la estación de bombeo.
8. Revisa el pozo de agua potable para reportar las condiciones de operación:
- Verificando visualmente que el brocal del pozo se encuentre sin fisuras / fracturas,
 - Verificando visualmente que la plantilla del pozo se encuentre sin fisuras / fracturas, y
 - Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.
9. Revisa la protección física de la estación de bombeo:
- Verificando visualmente que la cerca perimetral se encuentre sin daños / deterioro,
 - Verificando visualmente que las instalaciones se encuentren libres de basura, y
 - Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.
10. Entrega el turno:
- Realizando un resumen de los pendientes en la bitácora de la estación de bombeo para entregar al turno,
 - Entregando el resumen de pendientes al operador / vigilante del turno entrante, y
 - Entregando copia de la bitácora al supervisor de la estación de bombeo de agua potable.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

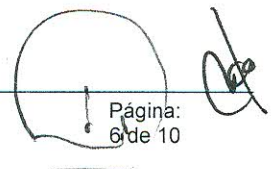
CONOCIMIENTOS

- | | NIVEL |
|--|--------------|
| 1. Electricidad - Conocimientos básicos. | Conocimiento |
| 2. Funcionamiento de un motor eléctrico - Conceptos básicos. | Conocimiento |
| 3. Funcionamiento de una bomba - Conceptos básicos. | Conocimiento |
| 4. Las componentes constructivas de un pozo de agua - Conceptos básicos. | Conocimiento |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Limpieza: Mantiene libre de basura la estación de bombeo.



La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

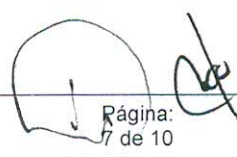
1. Inundación en una estación de bombeo

Respuestas esperadas

1. Observa el recorrido del agua y lo reporta en la bitácora de la estación de bombeo. Cuando la inundación llega a la instalación del centro de control del motor apaga el equipo, lo reporta al jefe inmediato y en la bitácora de la estación de bombeo.

GLOSARIO

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Acometida eléctrica: | Se refiere al punto de entrega de suministro de energía a la estación de bombeo por parte del suministrador del servicio y es el conjunto de conductor, aisladores y conexiones. |
| 2. Brocal: | Se refiere a la base de concreto perimetral al ademe del pozo colocada en el extremo superior del mismo para soportar el cabezal de descarga. |
| 3. Estación de bombeo: | Se refiere al conjunto de componentes – fuente / tanque / cárcamo / noria, bomba, motor eléctrico, caja de control del motor eléctrico, controlador de motor, interruptor principal, transformador, cuchillas, tren de descarga, sonda, medidor de caudal y gasto, y obra civil - que permite realizar la extracción de agua potable para moverla de un lugar / origen a otro / destino hasta el punto de entrega a la red de distribución. |



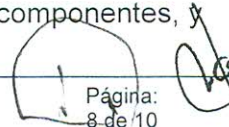
Referencia	Código	Título
2 de 2		Revisar los parámetros de operación en una estación de bombeo de agua potable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Identifica los parámetros eléctricos del suministrador de energía para reportar las lecturas en la bitácora de la estación de bombeo:
 - Tomando las lecturas de los valores acumulados en la carátula del medidor del suministrador de energía eléctrica, de los consumos, de la demanda y de los Volt-Amper reactivos, la fecha y la hora, y
 - Registrando en la bitácora de la estación de bombeo los consumos de la energía, la demanda, los Volt-Amper reactivos, la fecha y la hora.
2. Identifica los parámetros hidráulicos de la estación de bombeo para reportar las lecturas en la bitácora:
 - Tomando de la carátula del medidor el volumen acumulado y el flujo de agua los valores acumulados del agua producida y del gasto,
 - Tomando las lecturas de los valores de la presión del manómetro en el tren de descarga,
 - Tomando las lecturas del nivel dinámico / nivel del tanque con sonda neumática / sonda eléctrica / cinta métrica, y
 - Registrando el destino del flujo de agua que encuentra en la estación de bombeo y los parámetros medidos en la bitácora de la estación de bombeo.
3. Identifica las características físicas del agua producida en la estación de bombeo para reportarlas en la bitácora:
 - Tomando una muestra de agua de 250 mililitros en un recipiente transparente de la válvula / llave en la parte inferior del tubo del tren de descarga,
 - Probando a través del gusto, olfato y vista que el agua potable sea insabora, inodora e incolora,
 - Verificando visualmente la ausencia de sólidos en suspensión / sedimentados evidentes, y
 - Registrando las características observadas en la bitácora de la estación de bombeo.
4. Identifica la lectura acumulada del tiempo de operación a la entrada y salida del turno para reportar las lecturas al jefe inmediato:
 - Observando el tiempo señalado en el horómetro del arrancador, al momento de tomar / entregar el turno,
 - Registrando las lecturas encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.
5. Inspecciona el sistema de desinfección:
 - Verificando visualmente que la cantidad de cloro se dosifica de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua,
 - Revisando que el nivel del tanque del cloro se encuentre dentro de límite establecido en el Organismo Operador de Agua, y
 - Verificando visualmente la ausencia de fugas de cloro en la tubería / en los componentes, y



- Registrando las lecturas encontradas y la ausencia de fugas de cloro en la bitácora de la estación de bombeo.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La bitácora de la estación de bombeo elaborada:
 - Contiene nombre y firma del vigilante de la estación de bombeo,
 - Indica fecha de la realización del trabajo,
 - Indica el lugar donde se realizó la entrega / recepción, de la estación de bombeo de agua potable,
 - Contiene parámetros eléctricos: los valores acumulados en la carátula del medidor del suministrador de energía eléctrica, de los consumos, de la demanda y de los Volt-Amper reactivos.
 - Contiene parámetros hidráulicos: el volumen acumulado, el flujo de agua, los valores acumulados del agua producida y del gasto,
 - Incluye las características determinadas del agua potable,
 - Incluye la lectura acumulada del tiempo de operación a la entrada y salida del turno,
 - Incluye el resultado de la revisión de los sólidos en suspensión / sedimentados,
 - Incluye los datos del sistema de desinfección,
 - Incluye la descripción de los eventos ocurridos en el turno con tiempo y duración, e
 - Incluye la descripción de hechos que destaquen por su repetición / importancia

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Las propiedades físicas del agua - Fundamentos

NIVEL

Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

Equipo periférico averiado / falla en suministro de energía.

Respuestas esperadas

1. Comunica por cualquier medio con el jefe inmediato, reporta la incidencia y registra la solicitud de mantenimiento / reparación en el formato establecido por la organización y la entrega al jefe inmediato el mismo día que detecta la situación emergente, anotando la eventualidad en la bitácora.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

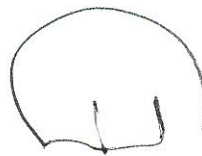
1. Orden: Lleva a cabo su rutina de vigilancia y la toma del registro de lecturas.

ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

2. Responsabilidad: Se mantiene atento / vigilante en la estación de bombeo, mantiene la comunicación y reporta eventualidades al jefe inmediato superior.

GLOSARIO

1. Canillas / Porta Fusible de Media Tensión: Se refiere a un interruptor de circuito eléctrico que debe mantenerse cerrado para que circule la corriente eléctrica al transformador.
2. Encharcamientos: Se refiere al acumulamiento de agua en las áreas de trabajo.
3. Equipo periférico: Se refiere al siguiente grupo de elementos en una estación de bombeo. Cuchillas, transformador, medidor de energía, interruptor principal, centro de control del motor y tren de descarga.
5. Sello sanitario: Se refiere al brocal, los engravadores y la plantilla de concreto perimetral.
6. Sistema de tierras: Se refiere al conjunto de tierras utilizado en los periféricos de la estación de bombeo, el ademe y el tren de descarga, para realizar los puentes necesarios para la operación segura del sistema eléctrico.
7. Tren de descarga: Se refiere al conjunto de tuberías y válvulas que conducen el agua potable a la salida de la fuente de agua y hasta la red de distribución.



Juan Rojas

Marco A. Toledo
Gutiérrez



Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

TITULO DEL EC: Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable

ELEMENTO 1: Recorrer las instalaciones de una estación de bombeo de agua potable

No	Criterios de Evaluación de Desempeño	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Recibe el turno anterior:	Escuchando las incidencias del bombero que realizó el turno anterior, y Anotando los pendientes recibidos en la bitácora de la estación de bombeo.	1		6.1/2-D1E1U1			1	6
2	Realiza el recorrido de reconocimiento para reportar las condiciones de operación:	Utilizando el equipo de seguridad proporcionado / designado por la organización de acuerdo con el uso destinado para cada equipo, Vistiendo ropa de algodón en todo momento, y Portando calzado dieléctrico durante el recorrido.	1	1	7.2/2-D1E1U1		1		7
3	Revisa los componentes eléctricos para reportar las condiciones de operación de la estación de bombeo:	Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro / daños por sobre-tensión en la acometida eléctrica,	1	1	8.1/3-D1E1U1			1	8
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro / daños por sobre-tensión en la subestación eléctrica,			9.2/3-D2E1U1	1			9
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el cableado, sus canalizaciones, el interruptor general y sus conexiones,	1		10.3/3-D2E1U1	1			10
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	11.1/5-D3E1U1	1			11
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el cableado, sus canalizaciones, el interruptor general y sus conexiones, Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	12.2/5-D3E1U1	1			12
4	Revisa las condiciones de operación del motor externo:	Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el cableado, sus canalizaciones, el interruptor general y sus conexiones, Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	13.3/5-D3E1U1	1			13
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	14.4/5-D3E1U1	1			14
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	15.5/5-D3E1U1	1			15
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	16.1/4-D4E1U1		1		16
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	17.2/4-D4E1U1			1	17
5	Revisa las condiciones de operación de la bomba:	Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	18.3/4-D4E1U1		1		18
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	19.4/4-D4E1U1			1	19
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	20.1/3-D5E1U1			1	20
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	21.2/3-D5E1U1		1		21
		Verificando visualmente la ausencia de golpes / deterioro en el arrancador y sus conexiones, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	22.3/3-D5E1U1	1			22
6	Reporta las condiciones de operación del cabezal de descarga de una bomba vertical:	Identificando visualmente la intensidad del agua que cae para reportar si es goteo / escurrimiento, Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1		23.1/2-D6E1U1		1		23
		Identificando visualmente la intensidad del agua que cae para reportar si es goteo / escurrimiento, Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1		24.2/2-D6E1U1	1			24
7	Revisa el tren de descarga para reportar las condiciones de operación:	Identificando visualmente la presencia de fugas de agua en los válvulas, medidores, juntas, y tubería, Identificando visualmente que el cable de puesta a tierra del tren de descarga no presente daños / deterioro / desprendimiento, Identificando visualmente que la válvula expulsora de aire no presente fugas / daños / deterioro, Identificando visualmente los elementos metálicos del tren de descarga presenten corrosión / golpes / daños, y Registrando las condiciones identificadas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	25.1/5-D7E1U1			1	25
		Identificando visualmente la presencia de fugas de agua en los válvulas, medidores, juntas, y tubería, Identificando visualmente que el cable de puesta a tierra del tren de descarga no presente daños / deterioro / desprendimiento, Identificando visualmente que la válvula expulsora de aire no presente fugas / daños / deterioro, Identificando visualmente los elementos metálicos del tren de descarga presenten corrosión / golpes / daños, y Registrando las condiciones identificadas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	26.2/5-D7E1U1	1			26
		Identificando visualmente la presencia de fugas de agua en los válvulas, medidores, juntas, y tubería, Identificando visualmente que el cable de puesta a tierra del tren de descarga no presente daños / deterioro / desprendimiento, Identificando visualmente que la válvula expulsora de aire no presente fugas / daños / deterioro, Identificando visualmente los elementos metálicos del tren de descarga presenten corrosión / golpes / daños, y Registrando las condiciones identificadas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	27.3/5-D7E1U1			1	27
		Identificando visualmente la presencia de fugas de agua en los válvulas, medidores, juntas, y tubería, Identificando visualmente que el cable de puesta a tierra del tren de descarga no presente daños / deterioro / desprendimiento, Identificando visualmente que la válvula expulsora de aire no presente fugas / daños / deterioro, Identificando visualmente los elementos metálicos del tren de descarga presenten corrosión / golpes / daños, y Registrando las condiciones identificadas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	28.4/5-D7E1U1	1			28
		Identificando visualmente la presencia de fugas de agua en los válvulas, medidores, juntas, y tubería, Identificando visualmente que el cable de puesta a tierra del tren de descarga no presente daños / deterioro / desprendimiento, Identificando visualmente que la válvula expulsora de aire no presente fugas / daños / deterioro, Identificando visualmente los elementos metálicos del tren de descarga presenten corrosión / golpes / daños, y Registrando las condiciones identificadas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	29.5/5-D7E1U1	1			29
8	Revisa el pozo de agua potable para reportar las condiciones de operación:	Verificando visualmente que el brocal del pozo se encuentre sin fisuras / fracturas, Verificando visualmente que la plantilla del pozo se encuentre sin fisuras / fracturas, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	30.1/3-D8E1U1		1		30
		Verificando visualmente que el brocal del pozo se encuentre sin fisuras / fracturas, Verificando visualmente que la plantilla del pozo se encuentre sin fisuras / fracturas, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	31.2/3-D8E1U1		1		31
		Verificando visualmente que el brocal del pozo se encuentre sin fisuras / fracturas, Verificando visualmente que la plantilla del pozo se encuentre sin fisuras / fracturas, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	32.3/3-D8E1U1	1			32
9	Revisa la protección física de la estación de bombeo:	Verificando visualmente que la cerca perimetral se encuentre sin daños / deterioro, Verificando visualmente que las instalaciones se encuentren libres de basura, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	33.1/3-D9E1U1	1			33
		Verificando visualmente que la cerca perimetral se encuentre sin daños / deterioro, Verificando visualmente que las instalaciones se encuentren libres de basura, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	34.2/3-D9E1U1	1			34
		Verificando visualmente que la cerca perimetral se encuentre sin daños / deterioro, Verificando visualmente que las instalaciones se encuentren libres de basura, y Registrando las condiciones encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	35.3/3-D9E1U1		1		35
10	Entrega el turno:	Realizando un resumen de los pendientes en la bitácora de la estación de bombeo para entregar al turno, Entregando el resumen de pendientes al operador / vigilante del turno entrante, y Entregando copia de la bitácora al supervisor de la estación de bombeo de agua potable.	1	1	36.1/3-D10E1U1	1			36
		Realizando un resumen de los pendientes en la bitácora de la estación de bombeo para entregar al turno, Entregando el resumen de pendientes al operador / vigilante del turno entrante, y Entregando copia de la bitácora al supervisor de la estación de bombeo de agua potable.	1	1	37.2/3-D10E1U1			1	37
		Realizando un resumen de los pendientes en la bitácora de la estación de bombeo para entregar al turno, Entregando el resumen de pendientes al operador / vigilante del turno entrante, y Entregando copia de la bitácora al supervisor de la estación de bombeo de agua potable.	1	1	38.3/3-D10E1U1			1	38

Suma parcial		33	18	15	13	11	9
---------------------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

No	Criterios de Evaluación de Conocimientos	Nivel	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Electricidad - Conocimientos básicos.	Conocimiento	1		1.1/1-C1EU1	1			1
2	Funcionamiento de un motor eléctrico - Conceptos básicos.	Conocimiento	1		2.1/1-C2E1U1		1		2
3	Funcionamiento de una bomba - Conceptos básicos.	Conocimiento	1		3.1/1-C3E1U1		1		3
4	Las componentes constructivas de un pozo de agua - Conceptos básicos.	Conocimiento	1		4.1/1-C4E1U1	1			4

Suma parcial		4	4	0	2	2	0
---------------------	--	----------	----------	----------	----------	----------	----------

No	Actitudes / Hábitos / Valores	Comportamientos en los que se pueden observar	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
----	-------------------------------	---	------------------------	--------------------------	----------------------------------	---------------	------------	---------------	------------------------

Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

Limpeza:	Mantiene libre de basura la estación de bombeo.	1	39.1/1-AHV1E1U1	1					39
Suma parcial		1	0	1	1	0	0	0	
No	Situaciones Emergentes	Respuesta Esperada	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Inundación en una estación de bombeo:	Observa el recorrido del agua y lo reporta en la bitácora de la estación de bombeo. Cuando la inundación llega a la instalación del centro de control del motor apaga el equipo, lo reporta al jefe inmediato y en la bitácora de la estación de bombeo.	1		40.1/1-R1E1U1	1			40
Suma parcial		1	1	0		1	0	0	
SUMA TOTAL DEL ELEMENTO		39	23	16		17	13	9	

ELEMENTO 2: Revisar los parámetros de operación en una estación de bombeo de agua potable

No	Criterios de Evaluación de Desempeño	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Identifica los parámetros eléctricos del suministrador de energía para reportar las lecturas en la bitácora de la estación de bombeo:	Tomando las lecturas de los valores acumulados en la carátula del medidor del suministrador de energía eléctrica, de los consumos, de la demanda y de los Volt-Amper reactivos, la fecha y la hora, y Registrando en la bitácora de la estación de bombeo los consumos de la energía, la demanda, los Volt-Amper reactivos, la fecha y la hora.	1		41.1/2-D1E2U1		1		41
2	Identifica los parámetros hidráulicos de la estación de bombeo para reportar las lecturas en la bitácora:	Tomando de la carátula del medidor el volumen acumulado y el flujo de agua los valores acumulados del agua producida y del gasto, Tomando las lecturas de los valores de la presión del manómetro en el tren de descarga, Tomando las lecturas del nivel dinámico / nivel del tanque con sonda neumática / sonda eléctrica / cinta métrica, y Registrando el destino del flujo de agua que encuentra en la estación de bombeo y los parámetros medidos en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	42.2/2-D1E2U1 43.1/4-D2E2U1 44.2/4-D2E2U1 45.3/4-D2E2U1 46.4/4-D2E2U1	1		1	42 43 44 45 46
3	Identifica las características físicas del agua producida en la estación de bombeo para reportarlas en la bitácora:	Tomando una muestra de agua de 250 mililitros en un recipiente transparente de la válvula / llave en la parte inferior del tubo del tren de descarga, Probando a través del gusto, olfato y vista que el agua potable sea insabora, inodora e incolora, Verificando visualmente la ausencia de solidos en suspensión / sedimentados evidentes, y Registrando las características observadas en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	47.1/4-D3E2U1 48.2/4-D3E2U1 49.3/4-D3E2U1 50.4/4-D3E2U1		1	1	47 48 49 50
4	Identifica la lectura acumulada del tiempo de operación a la entrada y salida del turno para reportar las lecturas al jefe inmediato:	Observando el tiempo señalado en el horómetro del arrancador, al momento de tomar / entregar el turno, Registrando las lecturas encontradas en la bitácora de la estación de bombeo.		1	51.1/2-D4E2U1 52.2/2-D4E2U1		1		51 52
5	Inspecciona el sistema de desinfección:	Verificando visualmente que la cantidad de cloro se dosifica de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, Revisando que el nivel del tanque del cloro se encuentre dentro de límite establecido en el Organismo Operador de Agua, y Verificando visualmente la ausencia de fugas de cloro en la tubería / en los componentes, y Registrando las lecturas encontradas y la ausencia de fugas de cloro en la bitácora de la estación de bombeo.	1	1	53.1/4-D5E2U1 54.2/4-D5E2U1 55.3/4-D5E2U1 56.4/4-D5E2U1		1	1	53 54 55 56
Suma parcial		16	9	7		6	6	4	

No	Criterios de Evaluación de Productos	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	La bitácora de la estación de bombeo elaborada	Contiene nombre y firma del bombero, Indica fecha de la realización del trabajo, Indica el lugar donde se realizó la entrega / recepción, de la estación de bombeo de agua potable, Contiene parámetros eléctricos: los valores acumulados en la carátula del medidor del suministrador de energía eléctrica, de los consumos, de la demanda y de los Volt-Amper reactivos. Contiene parámetros hidráulicos: el volumen acumulado, el flujo de agua, los valores acumulados del agua producida y del gasto, Incluye las características determinadas del agua potable, Incluye la lectura acumulada del tiempo de operación a la entrada y salida del turno, Incluye el resultado de la revisión de los solidos en suspensión / sedimentados, Incluye los datos del sistema de desinfección, Incluye la descripción de los eventos ocurridos en el turno con tiempo y duración, e Incluye la descripción de hechos que destaquen por su repetición / importancia		1	60.1/11-P1E2U1 61.2/11-P1E2U1 62.3/11-P1E2U1 63.4/11-P1E2U1 64.5/11-P1E2U1 65.6/11-P1E2U1 66.7/11-P1E2U1 67.8/11-P1E2U1 68.9/11-P1E2U1 69.10/11-P1E2U1 70.11/11-P1E2U1	1		1	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70
Suma parcial		11	6	5		4	4	3	

No	Criterios de Evaluación de Conocimientos	Nivel	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Las propiedades físicas del agua - Fundamentos	Conocimiento	1		5.1/1-C5E2U1	1			5



Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

Suma parcial			1	0	1	0	0		
No	Situaciones Emergentes	Respuesta Esperada	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Equipo periférico averiado / falla en suministro de energía.	Comunica por cualquier medio con el jefe inmediato, reporta la incidencia y registra la solicitud de mantenimiento / reparación en el formato establecido por la organización y la entrega al jefe inmediato el mismo día que detecta la situación emergente, anotando la eventualidad en la bitácora.	1		57.1/1-R1E2U1	1			57
Suma parcial			1	0	1	0	0		
No	Actitudes / Hábitos / Valores	Comportamientos en los que se pueden observar	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Orden:	Lleva a cabo su rutina de vigilancia y la toma del registro de lecturas.	1		58.1/1-AHV1E2U1		1		58
2	Responsabilidad:	Se mantiene atento / vigilante en la estación de bombeo, mantiene la comunicación y reporta eventualidades al jefe inmediato superior.	1		59.1/1-AHV2E2U1		1		59
Suma parcial			2	0	0	2	0		
SUMA TOTAL DEL ELEMENTO			31	12	31	12	12	7	

TOTALES DEL EC

TOTAL DE CRITERIOS DE EVALUACION DEL EC	70	42	28	29	25	16
TOTAL DE AHV	3	2	1	1	2	0
TOTAL (CE EC - AHV)	67	40	27	28	23	16

INFORMACIÓN PARA EL IEC

No. de reactivos en el IEC		No. de Reactivos por tipo de Instrumento de Evaluación			Pesos Relativos				
No. de reactivos	Tipo de Reactivos	Instrumento de Evaluación	No. de reactivos	Tipo de reactivo	Peso menor	Peso medio	Peso mayor		
28	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MENOR	Guía de Observación	52	D+Sit Em+AHV	0.71429	1.304348	3.125		
23	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MEDIO	Lista de cotejo	11	Producto	Pesos redondeados a dos cifras				
16	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MAYOR	Cuestionario	5	Conocimiento	0.72	1.3	3.13		
Valores para la emisión del Juicio de Competencia					Pesos relativos finales en el IEC				
1	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MENOR	· La suma total del peso relativo de los reactivos del IECL que le fue aplicado es igual o mayor a ____;			97.51	20.16	29.9	50.08	100.14
2	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MEDIO	· La suma total del peso relativo de los reactivos del IEC que le fue aplicado se encuentra dentro del rango de 0 a ____;			97.50				
0	TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MAYOR								
70	TOTAL DE REACTIVOS EN EL IEC								

San Hayes L.

Marco A. Toledo Gutiérrez

I. INFORMACIÓN GENERAL

Código IEC correspondiente al EC Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable

NOMBRE DEL EVALUADOR:	Fecha de Aplicación:
NOMBRE DEL CANDIDATO:	

Perfil del EC que se evalúa.

Estándar de Competencia

Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable

Elemento 1 de 2

Recorrer las instalaciones de una estación de bombeo de agua potable

Elemento 2 de 2

Revisar los parámetros de operación en una estación de bombeo de agua potable

Duración estimada de la evaluación

1 hora en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 3 horas

NOMBRE Y FIRMA DEL CANDIDATO

NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR

II. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC) correspondiente a la función individual referida por el EC **Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable**.

En la que se precisan los desempeños, productos y conocimientos que una persona debe demostrar para ser declarada competente en la realización de la función individual correspondiente.

La base de la evaluación es la observación del desempeño (guía de observación), se refuerza con productos de su trabajo (lista de cotejo), y conocimientos (cuestionario).

Este instrumento tiene como objetivo evaluar la competencia de las personas que se desempeñan **como vigilantes de pozos** y contiene las instrucciones para su aplicación.

Asimismo, encontrará la tabla de aplicación que contiene los reactivos, su código, un espacio de registro de cumplimiento (SI/NO) y otro para el registro de las observaciones que como evaluador considere pertinente realizar.

Posteriormente se presentan las instrucciones para la calificación del IEC, para la cuantificación de los pesos relativos de los reactivos, y la emisión del juicio de competencia. Finalmente se proporciona el espacio para consignar el juicio de competencia que se le debe informar al candidato.

El IEC contempla la evaluación de un total de **70** reactivos, de los cuales:

- **28** tienen asignado un Peso Menor (**0.72** c/u);
- **23** tienen asignado un Peso Medio (**1.30** c/u);
- **16** tienen asignado un Peso Mayor (**3.13** c/u), y;
- **3** corresponden a Actitudes/Hábitos/Valores, los cuales se evaluarán de manera negativa, es decir, sólo en el caso de que no se cumplan deberá de restarse el peso asignado en cada caso (**1** de peso menor de **0.72** y **2** de peso medio de **1.30**).
- El peso total de los reactivos del IEC es de **100.14** puntos, el excedente de 100 se origina por el uso de decimales en cada reactivo.

Dichos reactivos se agrupan en:

- **1** Guías de Observación, que se aplicarán durante las situaciones reales o simuladas de evaluación indicadas en el EC, y que suman un total de **52** reactivos;
- **1** Listas de Cotejo, que se aplicarán para determinar si el candidato a evaluación cumple con los requisitos de calidad de los productos establecidos en el EC referidos en **11** reactivos, y;
- **1** Cuestionarios que se debe aplicar para evaluar los conocimientos referidos en el EC, que consta de **5** reactivos.

III. INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN DEL IEC

FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

FIRMA DEL EVALUADOR

Versión
2.0

Para el evaluador

1. TODOS los reactivos deberán ser evaluados, en ningún caso se debe utilizar “No aplica”
2. Es necesario que la aplicación de este instrumento se realice con base en el acuerdo previo del plan de evaluación.
3. Para que el candidato pueda evidenciar su desempeño, deberá contar con situaciones de evaluación real o simulada con la finalidad de cubrir todos los contenidos presentes en el EC.
4. Para realizar la evaluación con situaciones simuladas ver **Anexo 3**
5. Antes de aplicar el instrumento de evaluación, verifique el lugar, las condiciones, los apoyos y materiales requeridos para realizar la evaluación
6. Para aplicar este IEC es necesario contar **una fuente, un tren de descarga, una bomba de agua, una sonda instalada para medir el nivel del agua, una llave de agua / válvula en la parte inferior del tubo del tren de descarga, un sistema de desinfección, un transformador, un arrancador, un horómetro, calzado dieléctrico, ropa de algodón, periféricos y un kit de equipo y herramienta básica y manuales y procedimientos de operación.**
7. Al interactuar con el candidato, solicítele que actúe de forma natural y evite interrumpir en lo posible, observando la forma de realizar el trabajo y anotando lo especificado en este IEC.
8. La evaluación del desempeño se realizará mediante la observación de las actividades en escenarios de trabajo real o simulado.
9. En el caso de que se identifique que el candidato incurre en una acción que ponga en riesgo a su persona, a terceros o al equipo/maquinaria el evaluador debe detenerlo inmediatamente, advertir del riesgo y una vez que el riesgo ya no es latente, deberá registrarlo en el IEC y continuar el proceso de evaluación.
10. Para evaluar los productos presentados por el candidato, verifique que cada uno de ellos presente y cumpla con las características definidas en el presente IEC.
11. Los siguientes productos podrán ser presentados como evidencia histórica por el candidato:
 - **La bitácora de la estación de bombeo.**
12. Observe cuidadosamente la ejecución de las actividades que se enuncian y marque con una “✓” en la columna SI cuando el candidato cumpla con el desempeño o muestre las evidencias correspondientes y en la columna NO en caso contrario.
13. En caso de no ser suficiente el espacio para registrar las observaciones en la tabla de aplicación, considere el **Anexo 1** para el registro de las mismas.
14. Para la evaluación de las respuestas ante situaciones emergentes, utilice los reactivos que evalúan dichas respuestas y que se encuentran incluidos en la(s) guía(s) de observación sólo si se presentan las situaciones emergentes durante la evaluación. En caso de que no se presenten, cancele los reactivos incluidos en las guías de observación y aplique los reactivos, identificados con el mismo código, incluidos en el **Anexo 2**
15. Considere que la evaluación de los reactivos de conocimiento se puede realizar de dos formas:
 - a) De forma verbal, para lo cual deberá registrar las respuestas que le dé el candidato en el cuestionario integrado en el IEC
 - b) De forma escrita, para lo cual deberá entregar al candidato el cuestionario y solicitarle que lo resuelva de acuerdo con las instrucciones especificadas en el mismo
16. Al término de la aplicación del cuestionario revise que todos los reactivos de conocimiento hayan sido contestados por el candidato o de lo contrario cancele los espacios en blanco

FIRMA DEL CANDIDATO

FIRMA DEL EVALUADOR

17. El anexo 2 es de uso exclusivo del evaluador ya que contiene las respuestas a los reactivos del cuestionario, así como los correspondientes a respuestas ante situaciones emergentes

Para la calificación del IEC

1. Asigne "0", a cada reactivo que no haya sido cumplido por el candidato.
2. Asigne el puntaje de acuerdo a la ponderación correspondiente a cada reactivo que haya sido cumplido por el candidato.
3. Asigne peso "0" cuando se trate del cumplimiento de los reactivos correspondientes a "Actitudes/ Hábitos/ Valores", en caso contrario, considere el puntaje correspondiente con valor negativo.
4. Para la calificación de los reactivos de conocimiento y las respuestas del candidato ante las situaciones emergentes, utilice el **Anexo 2** del presente IEC.

FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

FIRMA DEL EVALUADOR

Versión
2.0

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.
P r e s e n t e

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia** "Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn circular border. The signature is cursive and appears to read 'Ángel Saúl Reyes Lastiri'.

Ángel Saúl Reyes Lastiri

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.

Presente

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Instrumento de Evaluación del Estándar de Competencia** "Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Ángel Saúl Reyes Lastiri

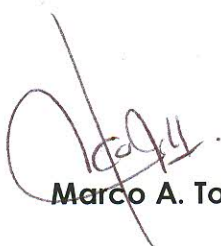
5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.
P r e s e n t e

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia** "Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Marco A. Toledo Gutiérrez

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.
P r e s e n t e

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Instrumento de Evaluación del Estándar de Competencia** "Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Marco A. Toledo Gutiérrez

Comité de Gestión por Competencias Sector Hídrico

Título del proyecto de Estándar de Competencia Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable

Num.	Elaboró:	Porcentaje de participación en el desarrollo del EC	Porcentaje de participación en el desarrollo del IEC	Domicilio (Particular o profesional)	Fecha de nacimiento	Nacionalidad	Teléfono	Correo electrónico	RFC	Participación
1	Saúl Reyes Lastiri	40.00%	40.00%	Paseo Cuauhnáhuac 8532 col progreso, Jiutepec Morelos	10/02/1960	Mexicano	777-3263900 ext 113	saul_reyes@tlaloc.imta.mx	RELA600210K66	Servidor Público en Nombre de la dependencia
2	Marco Toledo Gutiérrez	40.00%	40.00%	Paseo Cuauhnáhuac 8532 col progreso, Jiutepec Morelos	23/06/1955	Mexicano	777-3263900 ext 614	mtoledo@tlaloc.imta.mx	TOGM550623NL2	Servidor Público en Nombre de la dependencia




NOTA TÉCNICA PARA JUSTIFICAR LA ELABORACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

Función

“Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable”

Personal encargado de desarrollar la función

Bombero / operador de estación de bombeo de agua potable, y cuyas competencias incluyen el recorrido y la revisión de los parámetros de operación en una estación de bombeo de agua potable.

Población

La población aproximada que realiza la función Individual es de 40,000 operadores.

Nivel promedio de estudios

Preparatoria

Descripción de las actividades en la función

- Recibe el turno anterior:
- Realiza el recorrido de reconocimiento para reportar las condiciones de operación:
- Revisa los componentes eléctricos para reportar las condiciones de operación de la estación de bombeo:
- Revisa las condiciones de operación del motor externo:
- Revisa las condiciones de operación de la bomba:
- Reporta las condiciones de operación del cabezal de descarga de una bomba vertical :
- Revisa el tren de descarga para reportar las condiciones de operación:
- Revisa el pozo de agua potable para reportar las condiciones de operación:
- Revisa la protección física de la estación de bombeo:
- Entrega el turno:
- Identifica los parámetros eléctricos del suministrador de energía para reportar las lecturas en la bitácora de la estación de bombeo:
- Identifica los parámetros hidráulicos de la estación de bombeo para reportar las lecturas en la bitácora:
- Identifica las características físicas del agua producida en la estación de bombeo para reportarlas en la bitácora:
- Identifica la lectura acumulada del tiempo de operación a la entrada y salida del turno para reportar las lecturas al jefe inmediato:
- Inspecciona el sistema de desinfección:

Justificación de su estandarización

Los organismos operadores de agua potable y saneamiento, cuentan con personal que ha trabajado de una manera empírica, sin que para ello medie necesariamente estudios para lograr dominar la función. La gran mayoría del personal para realizar la vigilancia de las estaciones de bombeo (bombero / operador de estación) ha obtenido la competencia para realizar la función, a través de la práctica y la enseñanza informal de sus superiores o de los propios compañeros con mayor experiencia. Es por esto que se requiere reconocer a ellos, que con base en un conocimiento empírico y práctico han obtenido su competencia para realizar la función de "vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable".

Dentro de las funciones que realizan los bomberos / operadores de estaciones de bombeo esta desde la recepción del turno hasta la inspección del sistema de desinfección de una estación de bombeo de agua potable. También, establece los conocimientos teóricos básicos con los que debe contar el bombero para realizar la vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

Los bomberos / operadores de estaciones de bombeo desempeñan actividades programadas que, en su mayoría son rutinarias y predecibles, como el recorrido de las instalaciones y la revisión de los parámetros de operación en una estación de bombeo y que dependen de las instrucciones de un superior y se coordinan con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.



**COORDINACIÓN DE DESARROLLO
PROFESIONAL E INSTITUCIONAL**

Oficio Núm. RJE.05.045

Asunto: Entrega de carpetas de tres
proyectos de estándares de
competencia.

Jiutepec, Mor., a 5 de diciembre de 2012.

Acuse

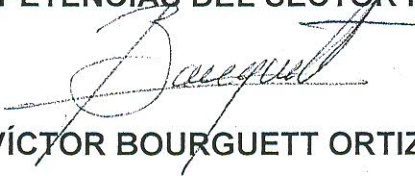
**MTRO. JUAN CARLOS ERREGUERENA ALBAITERO
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE NORMALIZACIÓN
CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y
CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES
PRESENTE**



Por este medio, solicito atentamente su apoyo para que se lleve a cabo la gestión para la publicación de los siguientes tres proyectos de Estándar de Competencia (EC): 1) Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, 2) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable y 3) Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable. Se anexan las carpetas con el soporte técnico requerido de los EC.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano la atención a nuestra solicitud, aprovecho la oportunidad para saludarlo.

**ATENTAMENTE
EL COORDINADOR DE DPeI
REPRESENTANTE DEL COMITÉ DE GESTIÓN DE
COMPETENCIAS DEL SECTOR HÍDRICO ANTE CONOCER**



M.I. VÍCTOR BOURGUETT ORTIZ



Con copia para:

- ✓ Mtro. Jaime Bahena Legorreta.- Director de Comités y Proyectos de Normalización.- Presente - CONOCER.
- M. en A. Roberto Olivares.- Director General de ANEAS y Presidente del CGCSH
- VJBO/jfm.

Proyecto de EC: Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable

Comité de Gestión por Competencias: Sector Hídrico

Fecha de revisión: 11 - Diciembre - 2012

Fecha de recepción: 11 - Diciembre - 2012

Documento	Especificación	Cumple		
		Sí	No	
Carta de solicitud de presentación para aprobación al Comité Técnico del CONOCER	Documento impreso			
	▪ Está dirigida al Mtro. Sergio Gerardo García Bullé García, Director General del CONOCER <i>Juan Carlos Esquivel</i>	✓		
	▪ Incluye el título del EC tal como aparece en el formato del EC	✓		
	▪ El nombre del Comité de Gestión por Competencias (CGC) aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ Está firmada por el presidente del CGC	✓		
Formato único para el desarrollo del Estándar de Competencia (EC) <i>Ficha Técnica</i>	Documento impreso			
	▪ Incluye el título del EC tal como aparece en el formato del EC	✓		
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ El periodo de revisión del EC no excede 5 años y corresponde con el asentado en el EC	✓		
	▪ La vigencia del certificado del EC corresponde con el asentado en el EC	✓		
	▪ El perfil del EC corresponde con el asentado en el EC y en el MF	✓		
	▪ Cada uno de los apartados están requisitados	✓		
	▪ Tiene la rúbrica del presidente del CGC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓		
	Documento en electrónico			
	1. El impreso con las rúbricas y firma está escaneado en formato PDF			
2. Está elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓			
Mapa Funcional (MF)	Documento impreso			
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ Tiene identificada la función individual correspondiente al EC que se presenta	✓		
	▪ Las funciones elementales de la función individual corresponden con las indicadas en el perfil del EC	✓		
	▪ Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del MF en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓		
	▪ La fundamentación tiene los códigos y títulos tal como aparecen en el SCIAN	✓		
	▪ Incluye la población y nombres de las empresas más representativas del sector en cada una de las funciones que así lo requieren (Propósito principal, Clave e Individual)	✓		
Documento en electrónico				
1. Está elaborado en Power point y corresponde con el documento impreso	✓			
Estándar de Competencia (EC)	Documento impreso			
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ El periodo de revisión del EC no excede 5 años	✓		
	▪ Incluye el tiempo de vigencia del certificado	✓		

Documento	Especificación	Cumple		
		Sí	No	
	<ul style="list-style-type: none"> Los títulos del EC y elementos de competencia asentados en el perfil corresponden con los colocados en el cuerpo del EC y con el MF Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del EC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página 	✓		
	Documento en electrónico			
	1. Esta elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓		
Tabla de especificaciones (TE)	Documento impreso			
	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos de competencia, criterios de evaluación y sus características corresponden con lo asentado en el EC La cantidad de reactivos identificados como realizados por un experto es mayor a los realizados por una no necesariamente experto La cantidad de reactivos identificados con peso menor es mayor a los de peso medio y este a su vez es mayor a los de peso mayor Peso menor > Peso medio > Peso mayor Los pesos relativos están calculados sin considerar Actitudes/Hábitos /Valores La suma total de pesos del IEC se encuentra entre 100 y 100.9 Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo de la TE en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página 	✓		
	Documento en electrónico			
	1. Esta elaborado en Excel y corresponde con el documento impreso			
	Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC)	Documento impreso		
		<ul style="list-style-type: none"> Tiene el título del EC que evalúa de acuerdo con el asentado en el EC El perfil colocado en el IEC corresponde con el asentado en el EC Los criterios de evaluación y sus características corresponden con lo asentado en el EC Los pesos relativos asignados a cada reactivo corresponden con los asentados en la tabla de especificaciones La secuencia operativa corresponde con la asentada en la tabla de especificaciones La cantidad de reactivos corresponde con los indicados en la tabla de especificaciones Contiene los apartados de introducción, instrucciones de aplicación, tabla de aplicación, emisión de juicio de competencia y juicio de competencia Incluye tabla de respuestas a los reactivos de conocimientos /situaciones emergentes Incluye las instrucciones para cuantificar los reactivos Especifica los rangos en que un candidato se considera como competente y en que rango se considera como aún no competente Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del IEC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página 	✓	
		Documento en electrónico		
		1. Esta elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓	
IEC aplicados en la prueba piloto del diseño del IEC (PP)		Documento en electrónico		
		<ul style="list-style-type: none"> Al menos dos IEC aplicados a candidatos expertos Al menos dos IEC aplicados a candidatos aún no expertos Cada IEC aplicado tiene los nombres completos del evaluador y del candidato Cada IEC aplicado está firmado en cada una de sus páginas por el evaluador y el candidato Cada IEC está escaneado con formato PDF 	✓	
		Documento en electrónico		
		1. Esta elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓	
		Informe de resultados de la aplicación del IEC en	Documento en electrónico	
<ul style="list-style-type: none"> Cada informe corresponde con un IEC aplicado (al menos 4 informes) Contiene los nombres completos del evaluador y del candidato y 			✓	

Documento	Especificación	Cumple	
		Sí	No
la PP	corresponde con el IEC aplicado	✓	
	▪ Cada informe especifica el tipo de candidato (experto o aún no experto)	✓	
	▪ Cada informe especifica el resultado de la aplicación del IEC	✓	
	▪ Cada informe especifica los reactivos que requieren modificarse	✓	
	▪ Cada informe está firmado en cada una de sus páginas por el evaluador y el coordinador de la PP	✓	
	1. Cada informe está escaneado y con formato PDF	✓	
Documento impreso			
Cartas de cesión de derechos de autor del EC	▪ Cada una de las cartas incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC		
	▪ Cada una de las cartas especifica el porcentaje de autoría		
	▪ Cada una de las cartas contiene nombre completo y firma del autor		
	▪ La suma del porcentaje de autoría de todas las cartas presentadas es de 80%		
Documento impreso			
Cartas de cesión de derechos de autor del IEC	▪ Cada una de las cartas incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC		
	▪ Cada una de las cartas especifica el porcentaje de autoría		
	▪ Cada una de las cartas contiene nombre completo y firma del autor		
	▪ La suma del porcentaje de autoría de todas las cartas presentadas es de 80%		
Documento en electrónico			
Datos generales de los autores	▪ Incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC	✓	
	▪ Contiene los nombres completos de los autores y corresponden con las cartas de cesión de derechos de EC e IEC	✓	
	▪ Especifica el porcentaje de autoría para EC e IEC de acuerdo con lo registrado en cada una de las cartas de derechos de EC e IEC	✓	
	▪ Contiene para cada uno de los autores su RFC, fecha de nacimiento, domicilio, teléfono, correo electrónico y tipo de participación	✓	
Documento Impreso			
Logos para certificado	▪ Cintillo de logós para el EC de acuerdo a las especificaciones señaladas	NP	
	▪ Oficio(s) para Registro de Marca y Diseño firmado por el (los) representante(s) legal(es) de cada institución/organización/empresa incluida en el cintillo de logos	NP	
	▪ Copia fotostática de la Escritura Pública que acredite la facultad de la persona que da autorización del uso de logo	NP	
Documento en electrónico			
	▪ Incluye el cintillo de logos para el EC de acuerdo a las especificaciones señaladas	NP	

Observaciones:

Elaboró
A. Saúl Reyes L. / Marco A. Toledo G.
Nombre y firma del Coordinador del proyecto de EC

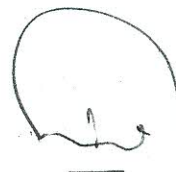
Recibió

CONOCER

Anexo 3.3 Carpeta del estándar de competencia “Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable”.

Contenido

Carta de solicitud de presentación para aprobación del Comité Técnico del CONOCER	1
Formato único para el desarrollo del Estándar de Competencia (EC)	2
Mapa Funcional (MF)	3
Estándar de Competencia (EC)	4
Tabla de especificaciones (TE)	5
Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC)	6
Cartas de cesión de derechos de autor	7
Datos generales de los autores Autorización de Logos y cintillo impreso Carta poder del titular de la Unidad Administrativa	8
Respaldo Magnético de la documentación soporte	9
Tabla de Verificación	10



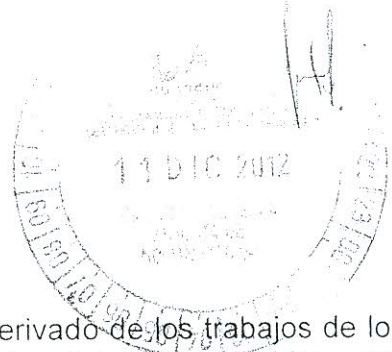


Comité de Gestión por Competencias del Sector Hidrico

ACC.

ASUNTO: Solicitud de presentación para
aprobación al Comité Técnico del CONOCER
ANEAS/065.2/2012
México DF a 5 de diciembre del 2012

MTRO. JUAN CARLOS ERREGUERENA ALBAITERO
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE NORMALIZACIÓN
CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y
CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES
PRESENTE



Por este conducto me dirijo a usted para informarle que derivado de los trabajos de los grupos técnicos del Comité de Gestión de Competencias del Sector Hidrico, que presido, se ha concluido el proyecto de EC **“Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable”**, por lo cual le solicitamos sea presentado por su amable conducto a la aprobación del Comité Técnico del CONOCER.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano la atención a nuestra solicitud, aprovecho la oportunidad para saludarlo.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL Y PRESIDENTE DEL COMITÉ

ING. ROBERTO OLIVARES



Con copia para:
Mtro. Jaime Bahena Legorreta.- Director de Comités y Proyectos de Normalización.- Presente - CONOCER.
M. en I. Víctor Javier Bourguett Ortiz.- Coordinador de Desarrollo Profesional e Institucional. – IMTA.

Fecha: 05 / dic / 2012

A. Datos del Estándar de Competencia (EC)

Título del EC	Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable		
Nivel en Sistema Nacional de Competencias	Cuatro		
Descripción del Nivel	Desempeña actividades programadas, rutinarias e impredecibles que suponen la aplicación de técnicas y principios básicos. Recibe lineamientos generales de un superior. Requiere emitir orientaciones generales e instrucciones específicas a personas y equipos de trabajo subordinados. Es responsable de los resultados de las actividades de sus subordinados y del suyo propio.		
Responsable del desarrollo del EC	Ángel Saúl Reyes Lastiri / Marco Antonio Toledo Gutiérrez		
Correo electrónico	saul_reyes@tlaloc.imta.mx / mtoledo@tlaloc.imta.mx	Teléfono	7773263900 ext 113 / 614

B. Comité de Gestión por Competencias (CGC)

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló	Sector Hídrico
---	----------------

Integrantes del Comité de Gestión por Competencias

No.	Nombre	Cargo en el CGC	Institución que representa	Cargo/Puesto en la institución
1.	Ing. Roberto Olivares	Presidente	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS)	Director General
2.	Dr. Polioptro Martínez Austria	Vicepresidente	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Director General
3.	M. en A. Jorge Arturo Casados Prior	Vocal	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Subcoordinador de Certificación de Personal
4.	M. en I. Víctor J. Bourguett Ortiz	Vocal	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Coordinador de Desarrollo Profesional e Institucional
5.	Lic. Miguel Avilán Mendoza	Vocal	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Subdirector General de Administración
6.	Dr. Felipe Arreguín Cortés	Vocal	Asociación Mexicana de Hidráulica, A.C. (AMH)	Presidente
7.	Lic. Alberto Yuso López	Vocal	Asociación Nacional de Usuarios de Riego, A. C. (ANUR)	Director General
8.	Dr. Enrique Mejía Sáenz	Vocal	Asociación Nacional de Especialistas en Irrigación A.C. (ANEI)	Presidente

C. Tiempo de revisión del EC

El Estándar de Competencia se revisará en un periodo máximo de **5 años** a partir de su fecha de publicación en el DOF.

D. Tiempo de vigencia del Certificado correspondiente al EC

El Certificado de Competencia para este estándar tendrá una vigencia de **5 años** a partir de la fecha de emisión del mismo. Por lo que el candidato que resulte competente deberá certificarse nuevamente al término de la vigencia.

E. Perfil del EC

Estándar de Competencia

Control de la eficiencia energética en la operación de las estacionesde bombeo de agua potable

Elemento 1 de 4

Identificar los parámetros de operación de las estacionesde bombeo de agua potable

Elemento 2 de 4

Calcular los parámetros de operación de las estacionesde bombeo de agua potable

Elemento 3 de 4

Evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 4 de 4

Determinar el mantenimiento correspondiente en las estacionesde bombeo de agua potable

F. Participantes en el desarrollo del MF, EC e IEC

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución a la que representa	Participó en:		
				MF	EC	IEC
1	Marco Antonio Toledo Gutiérrez	Especialista en Hidráulica, Titular A	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	X		
	Experiencia en la función	24 años de experiencia en el sector hídrico				
2	Mario Rafael Jiménez López	Especialista en Hidráulica, Titular A	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	X		
	Experiencia en la función	22 años de experiencia en el sector hídrico				
3	Luis Antonio Sánchez Bautista	Jefe del Departamento de Operación y Mantenimiento a Fuentes	Sistema de Agua Potable y Alcantarillado De León, Guanajuato (SAPAL)		X	
	Experiencia en la función	3 años de experiencia como Jefe del Departamento de Operación y Mantenimiento a Fuentes				
4	David Mejía Ávila	Analista de administración de energía	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	8 años como analista de administración de energía				
5	Francisco Javier Montes Jaime	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución a la que representa	Participó en:		
				MF	EC	IEC
	Experiencia en la función	5 años como supervisor				
6	Ulises Centeno Santana	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	3 años como supervisor				
7	Rosendo Servín Castañón	Supervisor	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	2 años como supervisor				
8	J. Jesús Rodríguez Becerra	Subgerente de control operacional e hidrometría	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	4 años como subgerente de control operacional e hidrometría				
9	Hernán Fernández De Cevallos	Proyectista	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	6 años como proyectista				
10	Daniel Sánchez L.	Analista de la administración de la energía	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	2 años como analista de la administración de la energía				
11	Ricardo Serafín Escobedo A.	Proyectista	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	5 años como proyectista				
12	José Miguel Ángeles Hernández	Subgerente Mantenimiento de equipos	Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA).		X	X
	Experiencia en la función	7 años como subgerente Mantenimiento de equipos				

G. Participantes en la Prueba Piloto del IEC (PP)

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución que representa	Participó como:		
				Candidato	Evaluador	
1	Ing. Alberto Nava Plascencia	Director de operación	Comisión de Agua y Alcantarillado del municipio de progreso Álvaro Obregón (CAAMPAO) Pachuca		X	
	Experiencia en la función	18 años de trabar en las Comisiones de Agua y Alcantarillado				
2	Ing. Saulo Salathiel Hernández Zúñiga	Director de cartera vencida y cobranza	Comisión de Agua y Alcantarillado del municipio de progreso Álvaro Obregón (CAAMPAO) Pachuca		X	
	Experiencia en la función	4 años de trabar en las Comisiones de Agua y Alcantarillado				

No.	Nombre	Puesto/Cargo actual	Nombre de la Institución que representa	Participó como:	
				Candidato	Evaluable
3	Ing. Juan Francisco Montes García	Subdirector de operación y mantenimiento	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Tula (CAPYAT) Pachuca		X
	Experiencia en la función	8 años de trabar en las Comisiones de Agua y Alcantarillado			
4	Ing. Fernando Mejía Velazco	Jefe de Operación y Mantenimiento	Comisión de Agua y Alcantarillado del municipio de Actopan (CAASA) Pachuca		X
	Experiencia en la función	18 años de trabar en las Comisiones de Agua y Alcantarillado			
5	Ing. Víctor Manuel Moreno Luna	Subdirector de Operación	Comisión de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del municipio de Atitalaquia Hidalgo (CAPASMAH) Pachuca	X	
	Experiencia en la función	8 años de trabar en las Comisiones de Agua y Alcantarillado			
6	Evodio Rubio Reyes	Encargado de operación de pozos	Organismo descentralizado de agua potable y alcantarillado Cardonal (M"OHA") Pachuca	X	
	Experiencia en la función	12 años de trabar en las Comisiones de Agua y Alcantarillado			
7	Ing. Juan Francisco Montes García	Subdirector de operación y mantenimiento	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Tula (CAPYAT) Pachuca	X	
	Experiencia en la función	8 años de trabar en las Comisiones de Agua y Alcantarillado			
8	Ing. Enrique Álvaro Hernández Paulín	Subdirector Técnico	Organismo descentralizado de agua potable y alcantarillado Cardonal (M"OHA") Pachuca	X	
	Experiencia en la función	12 años de trabar en las Comisiones de Agua y Alcantarillado			

H. Soluciones de evaluación y certificación

- ♦ Especifique al menos **tres** soluciones de evaluación y certificación
- ♦ Se considera **una** solución de evaluación y certificación cualquiera de los siguientes modelos:
 - I. Una entidad de certificación y evaluación (ECE)
 - II. Una ECE con uno o más Centros de Evaluación (CE) o Evaluadores Independientes (EI)
 - III. Un Organismo Certificador (OC) con uno o más CE o EI
- ♦ En caso de elegir como Solución de evaluación y certificación el (los) modelo(s) "II" o "III" especificar en el espacio correspondiente los datos del(os) CE(s) o EI(s) y con qué OC/ECE se acreditarán.
- ♦ En caso de elegir una ECE indicar en el recuadro correspondiente las funciones para las que se faculta para este EC (Evaluar –Certificar)

Las siguientes organizaciones cumplen con la infraestructura y personal con experiencia en este EC para realizar procesos de evaluación y/o certificación, así como con los requerimientos establecidos por este CGC.

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación					
						OC		ECE			
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado		
1.	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS).	Palenque No. 287, Col. Narvarte, C.P. 03020, México, D.F.	M.A. Roberto Olivares	(55)43660005	roberto.olivares@aneas.com.mx		X			Facultado para Evaluar	Certificar
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación					
1.1	Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Ciudad Juárez, Chihuahua (JMAS)	Pedro N. García 2231, Cd. Juárez, Chihuahua C.P. 32030	Lic. Claudia Hernández G.	(656)6860010	chernandez@jmasjuarez.gob.mx	Nuevo	Acreditado como CE		X		

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación					
						OC		ECE			
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado		
2.	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).	Paseo Cuauhnáhuac, No. 8532, Col. Progreso, C.P. 62550, Jiutepec, Mor.	M.I. Víctor Bourguett Ortiz	(777)3293697	vbourgue@tlaloc.imta.mx				X	Facultado para Evaluar	Certificar
2.1	Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana - CESPT	Boulevard Federico Benítez No. 4057, Col. 20 de Noviembre Tijuana, B.C. C.P. 22430	Ing. Hernando Durán Cabrera	(664) 104 7700 ext. 21000, 2101, 2102	hduran@cespt.gob.mx				X		
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación					
						Nuevo	Acreditado como CE				

No.	Razón social del ECE/OC	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación					
						OC		ECE			
						Nuevo	Acreditado	Nuevo	Acreditado		
3.	Universidad Tecnológica Fidel Velázquez	Av. Emiliano Zapata s/n Col. El Tráfico, Nicolás Romero, Estado de México	L.C.C. Martha Miranda Lara	(55) 2649 3149	miranda64_006@hotmail.com	X				Facultado para Evaluar	Certificar
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación					
3.1	Evaluidor: Santos Pérez	Av. Emiliano Zapata s/n Col. El Tráfico, Nicolás Romero, Estado de México	Santos Pérez	(55) 2649 3149	ecesantos32@yahoo.com.mx	X					
No.	Razón social del CE/EI	Domicilio	Nombre del contacto	Teléfono	Correo electrónico	Acreditación					
						Nuevo	Acreditado como CE				

I. Estimado de certificados

*Población que realiza la función Individual 41,750

*Fuente: Estimación conforme a las empresas con dicha actividad en México – ANEAS.

Número de personas a certificar	1 ^{er} año	2 ^o año	3 ^{er} año
	250	500	750

J. Indicadores y parámetros

Mencione los indicadores y parámetros que identifica el sector para esta función individual a través de los cuales se evaluará el impacto de contar con personas certificadas en este EC en el sector.

No.	Indicador	Parámetro
1	Porcentaje de eficiencia electromecánica	Mayor al 65%
2	Índice energético	Mayor al 10% comparado con el año anterior

K. Mecanismos de consecuencias

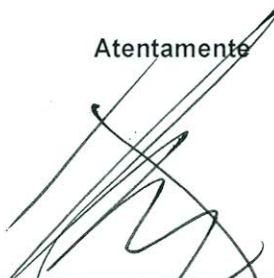
Acciones que realizará el CGC y/o beneficios que proporcionará para fomentar la certificación de las personas en este EC	Promover esquemas de estímulos salariales para el personal certificado en los Organismos Operadores del país.
	Promover el reconocimiento institucional para el personal certificado en los Organismos Operadores del país.
	Promover el crecimiento laboral y motivar el desarrollo profesional del personal certificado en los Organismos Operadores del país

L. Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

No.	Nombre	Siglas
1.	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	IMTA
2.	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México A.C. (ANEAS)	ANEAS
3.	Comisión Estatal de Aguas del Estado de Querétaro	CEAS
4.	Sistema de Agua Potable de León	SAPAL
5.	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.	CAPA
6.	Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec	SCAPSJ

El Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico avala que el proyecto de EC "Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable" desarrollado por los Grupos Técnicos es pertinente para el sector, el contenido del MF, EC e IEC cumple con nuestros requerimientos de calidad y contribuye a la generación de valor del mismo.

Atentamente



Ing. Roberto Olivares
Presidente del Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

1. Prestar servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Población: 250,000

Empresas: Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y Conagua.

SCIAN:

Rama: 2221 Captación, tratamiento y suministro de agua MEX.

Subrama: 22211 Captación, tratamiento y suministro de agua MEX.

Clase: 222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público MEX.

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

1.1 Prestar servicios de agua potable

1.2 Prestar servicios de alcantarillado y saneamiento

1.3 Prestar servicios de laboratorio

Función Clave

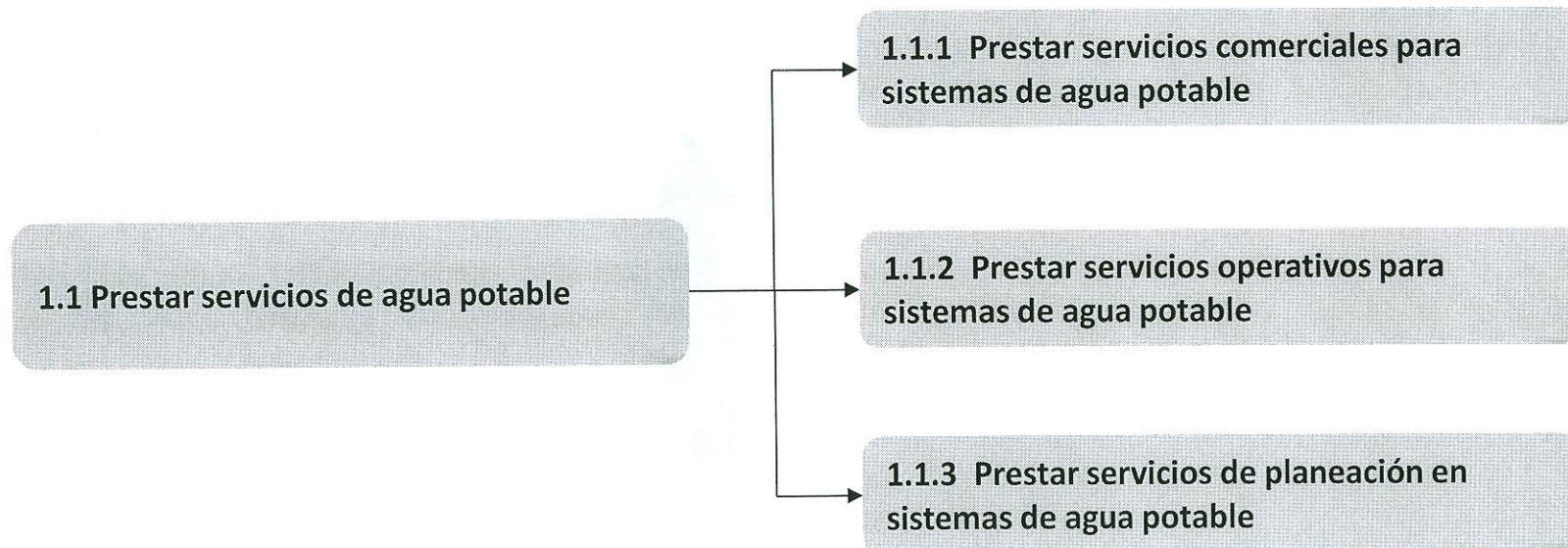
Función Intermedia



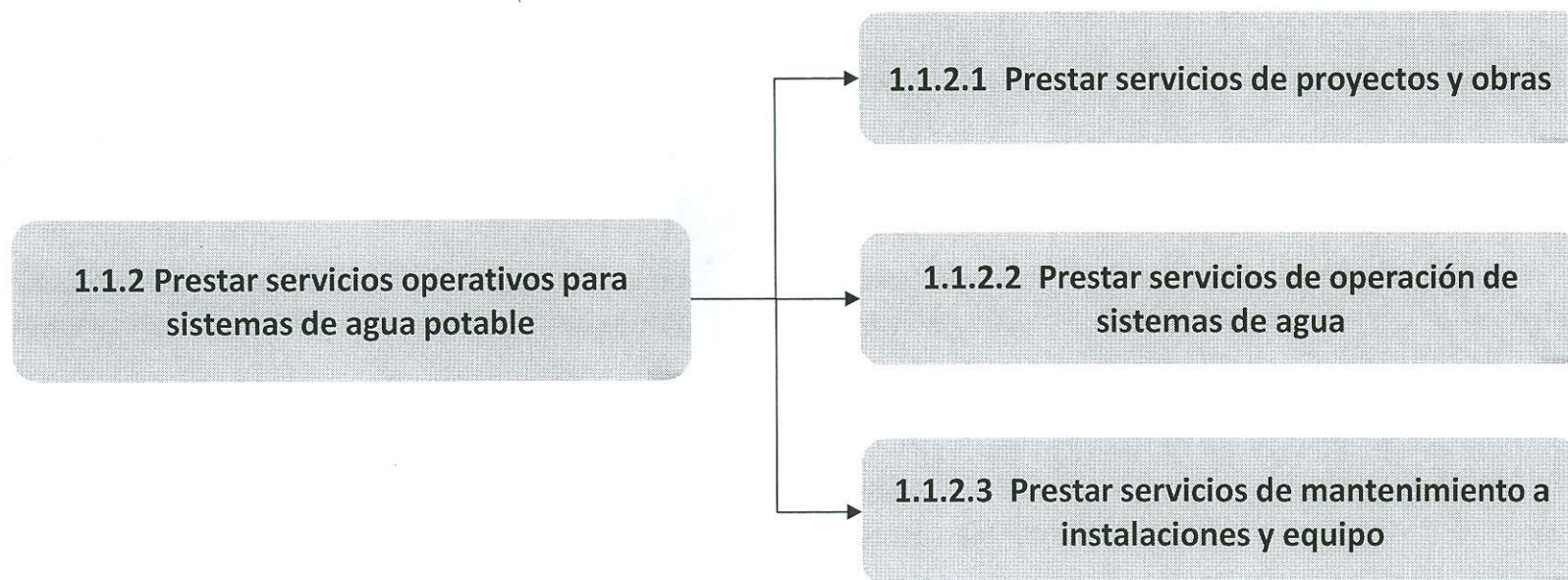
conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional
Comité de Gestión por Competencias
del Sector Hídrico



Función Intermedia



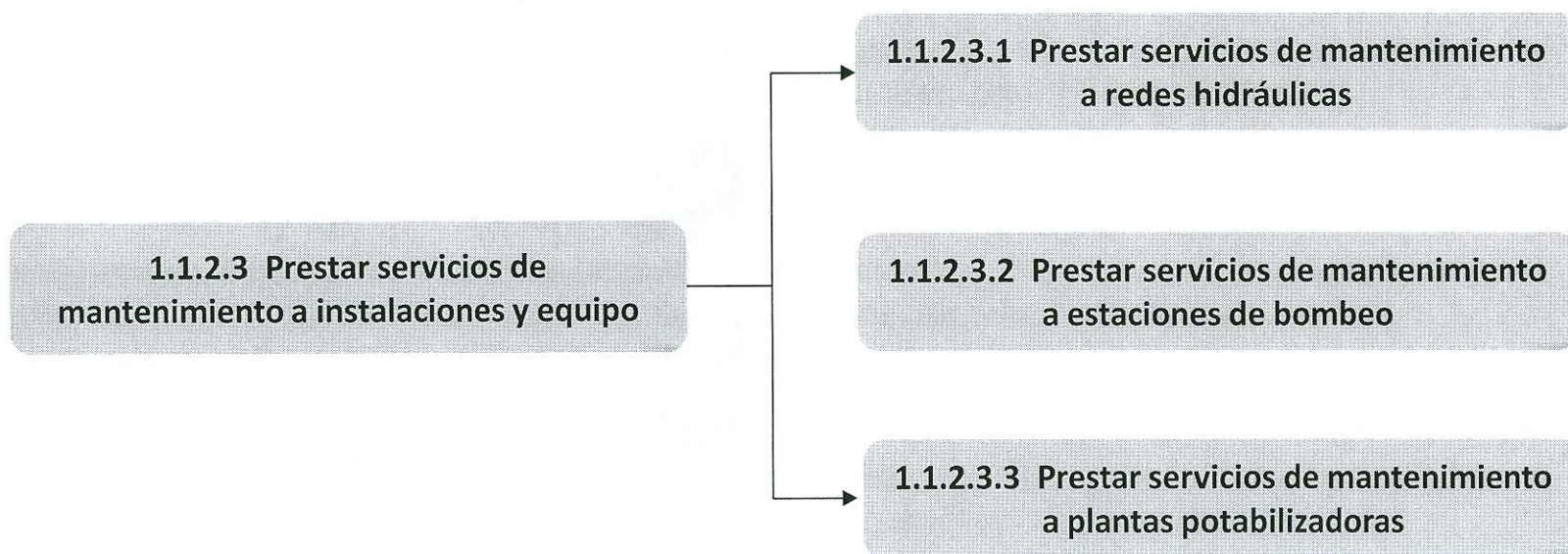
Función Intermedia



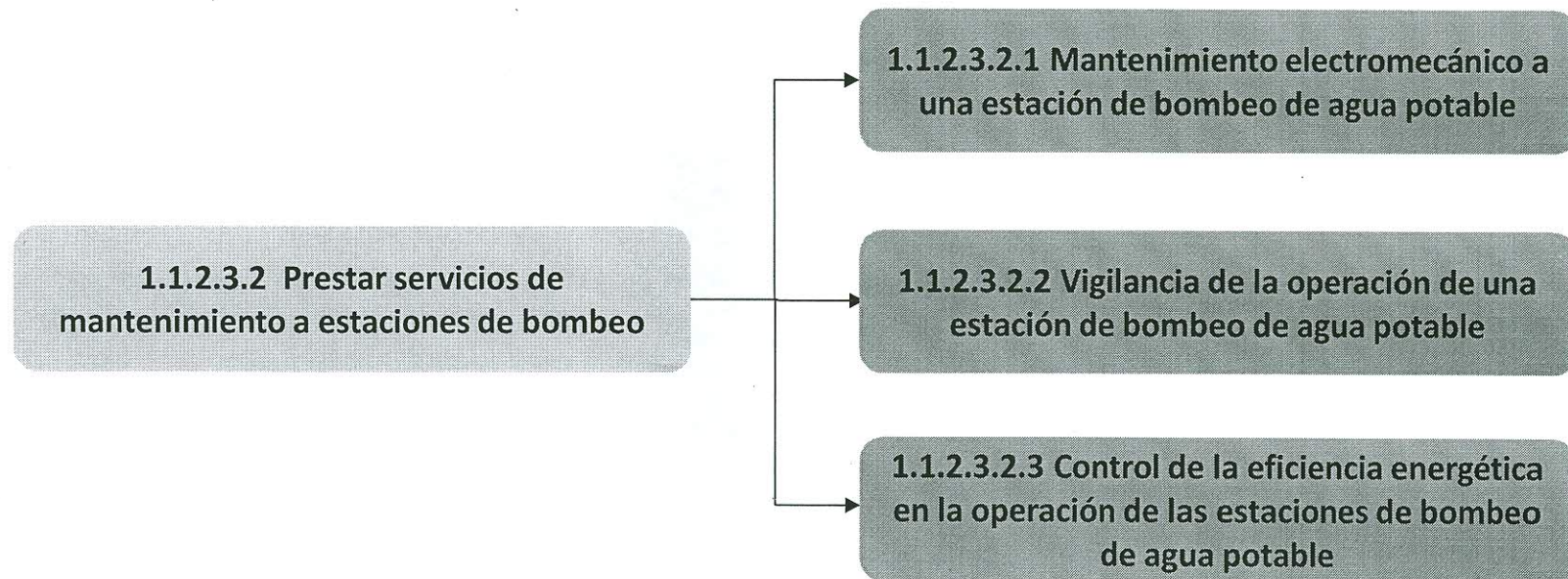
conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico



Función Intermedia



Función Intermedia

Función Individual



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

Mapa Funcional Comité de Gestión por Competencias del Sector Hídrico

1.1.2.3.2.3 Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Población: 41,750

Empresas: Comisiones estatales de agua, organismos operadores de agua potable y Conagua.

1.1.2.3.2.3.1 Identifica los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable.

1.1.2.3.2.3.2 Calcula los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable.

1.1.2.3.2.3.3 Evalúa los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable.

1.1.2.3.2.3.4 Determina el mantenimiento correspondiente en las estaciones de bombeo de agua potable.

Marco A. Toledo Gutiérrez

Función Individual

Función Elemental

I.- Datos Generales

Código

Título

Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como supervisor de estaciones de bombeo de agua potable, y cuyas competencias incluyen identificar, calcular, evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable y determinar el mantenimiento correspondiente en una estación de bombeo de agua potable.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en el Estándar 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 EC describe el desempeño de una persona que controla la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable desde identificar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable, cuando obtiene los datos eléctricos de la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento, calcular los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable, cuando determina la potencia de salida de la bomba en la estación de bombeo para encontrar la eficiencia electromecánica, evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable, cuando compara el valor de la eficiencia electromecánica de la estación de bombeo para la identificación de acciones de mantenimiento, hasta presentar el programa de mantenimiento elaborado. También establece los conocimientos teóricos básicos con los que debe contar para realizar su trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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: Cuatro

Desempeña actividades programadas, rutinarias e impredecibles que suponen la aplicación de técnicas y principios básicos. Recibe lineamientos generales de un superior. Requiere emitir orientaciones generales e instrucciones específicas a personas y equipos de trabajo subordinados. Es responsable de los resultados de las actividades de sus subordinados y del suyo propio.

Comité de Gestión por Competencia que lo desarrolló:
Sector Hídrico.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

Fecha de publicación en el D.O.F:

Periodo de revisión/actualización del EC:

5 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo al Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO):

Grupo unitario

Coordinadores y jefes de área en generación y provisión de energía eléctrica y agua

Ocupaciones asociadas:

Coordinador operativo de agua potable.

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC:

Supervisor de estaciones de bombeo

Jefe de cuadrilla

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN):

Sector:
22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final

Subsector:

222 Agua y suministro de gas por ductos al consumidor final^{MÉX.}

Rama:

2221 Captación, tratamiento y suministro de agua^{MÉX.}

Subrama:

22211 Captación, tratamiento y suministro de agua^{MÉX.}

Clase:

222111 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público^{MÉX.}

222112 Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado^{MÉX.}

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.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS).
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Cooperación Alemana al Desarrollo.
- Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL).
- Comisión Estatal de Agua de Querétaro (CEA de Querétaro).
- Sistema de Conservación, Agua Potable y Saneamiento de Agua de Jiutepec Morelos (SCAPSJ).
- Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).
- Watergy México, Asociación Civil en Pro de la Eficiencia en Agua y Energía, Puebla, Puebla.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

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 manera simulada, en un área experimental, con la infraestructura para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

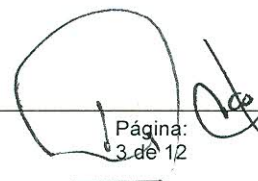
Apoyos/Requerimientos: • Para realizar la evaluación es necesario contar con: equipo de seguridad, manuales del equipo, procedimientos de operación, un equipo de cómputo, oficina de trabajo de preferencia en la estación de bombeo.

Duración estimada de la evaluación

1 hora en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 4 horas.

Referencias de Información

- Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-1995. Eficiencia energética Electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.- Límites y métodos de prueba.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-ENER-2004. Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo.- Límites y métodos de prueba.
- NOM 001 SEDE 2005.- Instalaciones Eléctricas (utilización).
- NOM 017 STPS 2008.- Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM 029 STPS 2011.- Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
- Guía rápida para elaborar un diagnóstico energético en sistemas de bombeo - Eficiencia Energética e Hidráulica en Sistemas de Agua Potable Municipal. Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). Comisión Nacional para Uso Eficiente de Energía (CONUEE). GIZ. Watergy México A.C.
- Evaluación para sistemas de bombeo de agua. Manual de Mantenimiento, primera edición. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Iniciativa de agua y saneamiento Iniciativa de energía sostenible y cambio climático. Washington D.C. 2011. La producción de esta publicación estuvo a cargo de la Oficina de Relaciones Externas del BID.



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 1 de 4

Identificar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 2 de 4

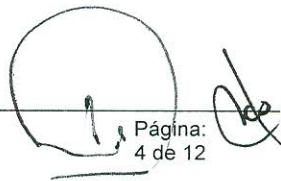
Calcular los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 3 de 4

Evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 4 de 4

Determinar el mantenimiento correspondiente en las estaciones de bombeo de agua potable



III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 4		Identificar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Obtiene los datos eléctricos de la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Colectando los valores del consumo de energía eléctrica de la pantalla del medidor, la tensión, la corriente, la potencia eléctrica, el factor de potencia, la resistencia de aislamiento de motor y los valores de resistencia de los puntos de puesta a tierra de la última información registrada en la bitácora y el reporte de mantenimiento, y
 - Registrando los datos obtenidos en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.
2. Obtiene los datos hidráulicos de la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Colectando los valores del nivel dinámico y estático de agua / nivel del tanque, presión de descarga y gasto, de la última información registrada en la bitácora y el reporte de mantenimiento, y
 - Registrando los datos en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.
3. Obtiene los datos de los puntos de temperatura del reporte de mantenimiento en la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Colectando los valores de temperatura de terminales / empalmes de los conductores de interruptores, contactores y arrancadores, motor externo, transformador tipo compacto / pedestal y apartarrayos del reporte de mantenimiento en la estación de bombeo, y
 - Registrando los datos en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.
4. Obtiene los datos de anomalías de la bitácora y de los reportes de mantenimiento en la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Colectando la información de los comentarios y las observaciones sobre los desperfectos encontrados y recomendaciones de mantenimiento, y
 - Registrando los datos en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El registro de parámetros de operación elaborado:
 - Incluye los datos eléctricos, hidráulicos, de temperaturas y anomalías,
 - Incluye la fecha de elaboración del registro, e
 - Incluye la fecha de los valores utilizados para el registro.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Electricidad – funcionamiento de la electricidad.
2. Hidráulica – fundamentos de hidráulica básica.
3. Perdidas de energía por temperatura.

NIVEL

- Comprensión
Comprensión
Comprensión

GLOSARIO

1. Apartarrayos: Se refiere a un dispositivo que permite proteger las instalaciones contra sobre tensiones debidas a descargas atmosféricas o transitorio.
2. Arrancador: Se refiere al componente que se usa para controlar el arranque y paro del motor eléctrico así como para protegerlo contra sobrecargas.
3. Contactor: Se refiere al componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente.
4. Eficiencia energética: Es el cociente del trabajo útil del agua entregada en una hora dividida entre la energía consumida en el mismo periodo de tiempo. Se expresa en %.
5. Empalmes de los conductores: Se refiere a la unión de dos conductores eléctricos.
6. Factor de potencia: Relación entre la potencia activa y la potencia aparente.
7. Gasto: Se define como el volumen de agua medido en una unidad de tiempo, generalmente se expresa en litros por segundo.
8. Interruptor: Se refiere a un dispositivo electromecánico cuya función principal es la de conectar y desconectar así como proteger circuitos eléctricos entre contactos separables bajo condiciones normales o de falla.
9. Nivel dinámico del pozo de agua potable: Es la distancia vertical desde el nivel estático (de referencia) hasta la superficie del agua cuando se encuentra en operación el equipo de bombeo.
10. Nivel estático del pozo de agua potable: También conocido como nivel de referencia y es el plano inferior de la placa base, considerado como la referencia para todas las mediciones hidráulicas.
11. Potencia eléctrica: Es la potencia, en watt, que requiere el motor eléctrico acoplado a la bomba y en operación normal.
12. Presión: La presión es la magnitud que relaciona la fuerza con la superficie sobre la que actúa, es decir, equivale a la fuerza que actúa sobre la unidad de superficie.
13. Presión de descarga: Presión en el tren de descarga a la cual se entrega el agua.



Referencia	Código	Título
2 de 4		Calcular los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Determina la potencia de salida de la bomba en la estación de bombeo para encontrar la eficiencia electromecánica:
 - Obteniendo la carga total de bombeo con relación a los valores obtenidos de presión de descarga, nivel del tanque / nivel dinámico, longitud de tuberías de succión y longitud de tuberías de descarga de acuerdo a lo establecido en el Formato B de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente,
 - Obteniendo la potencia de salida de la bomba con relación a los valores de gasto y el valor de la carga total de bombeo de acuerdo a lo establecido en el Formato B de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente, y
 - Registrando el valor de la potencia de salida de la bomba en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.
2. Determina la potencia de entrada al motor de la estación de bombeo para encontrar la eficiencia electromecánica:
 - Obteniendo la potencia de entrada al motor con relación a los valores de tensión, corriente, factor de potencia y potencia activa obtenidos de acuerdo a lo establecido en el Formato B de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente.
 - Registrando el valor de la potencia de entrada al motor en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.
3. Determina la eficiencia electromecánica de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Obteniendo la eficiencia electromecánica con relación a los valores obtenidos de potencia de entrada al motor y potencia de salida de la bomba de acuerdo a lo establecido en el Formato B de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente, y
 - Registrando el valor de la eficiencia electromecánica en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.
4. Determina el consumo de energía eléctrica del período en la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Obteniendo el consumo total de energía con relación a los valores de potencia activa y horas de operación en el periodo establecido por el Organismo Operador de Agua, y
 - Registrando el valor del consumo de energía eléctrica en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.
5. Determina la producción / volumen de agua bombeado en el periodo en la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Obteniendo la producción / volumen de agua bombeada con relación a los valores de gasto y horas de operación en el periodo establecido por el Organismo Operador de Agua, y
 - Registrando el valor de la producción / volumen de agua bombeada en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.



6. Determina el índice energético de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Obteniendo el índice energético en la estación de bombeo con relación a los valores de consumo de energía y producción / volumen de agua bombeada de acuerdo a lo establecido por el Organismo Operador de Agua, y
 - Registrando el valor del índice energético en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.
7. Determina el coeficiente de utilización de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Obteniendo el coeficiente de utilización en la estación de bombeo con relación a los valores del gasto, nivel estático y nivel dinámico de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y
 - Registrando el valor del coeficiente de utilización en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El registro del cálculo de la operación elaborado:
 - Indica los valores de la potencia de salida de la bomba, la potencia de entrada al motor, la eficiencia electromecánica, el consumo de energía eléctrica, la producción / volumen de agua bombeado, el índice energético y el coeficiente de utilización, y
 - Contiene nombre y firma del supervisor de la estación de bombeo de agua potable.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

- 1.- Instalaciones eléctricas en estaciones de bombeo
- 2.- Funcionamiento de un motor eléctrico - Conceptos operación
- 3.- Funcionamiento de una bomba - Conceptos de operación
- 4.- Eficiencia Energética en sistemas de bombeo

NIVEL

- Conocimiento
Conocimiento
Conocimiento
Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

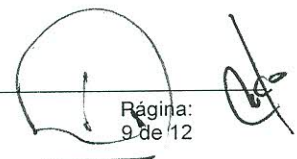
1. Responsabilidad: La manera en que asume las tareas de cálculos para asegurar la calidad de la información analizada.

GLOSARIO

1. Coeficiente de utilización: Cociente que relaciona el abatimiento en el pozo por unidad del gasto producido y esta dado en metro de abatimiento por litro / segundo (m) / l/s

ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 2. Eficiencia electromecánica | Es el cociente de la potencia medida a la salida de la bomba entre la potencia de entrada al motor eléctrico. Se expresa en %. |
| 3. Índice energético | Cociente que relaciona el consumo de energía eléctrica por unidad de volumen de agua entregado y esta dado en kilowatt hora por metro cúbico de agua (kWh) / (m ³) |
| 4. Potencia de salida de la bomba | Es la potencia, en Watt, transferida al agua por la bomba, medida lo más cerca posible del cabezal de descarga. |
| 5. Potencia de entrada al motor | Es la potencia, en Watt, que requiere el motor eléctrico acoplado a la bomba y en operación normal. |
| 6. Volumen de agua bombeado | Es la cantidad de agua entregada por el equipo de bombeo en m ³ |



Referencia	Código	Título
3 de 4		Evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

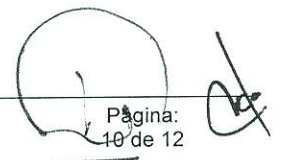
La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Compara el valor de la eficiencia electromecánica del pozo de la estación de bombeo para la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Utilizando el último valor registrado de la eficiencia electromecánica con los valores de la tabla 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente para determinar acciones de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y
 - Proponiendo las acciones de mantenimiento correspondientes en una estación de bombeo de agua potable.
2. Compara el valor del consumo total de energía del periodo establecido de la estación de bombeo para la identificación de acciones de mantenimiento:
 - Utilizando el último valor del consumo total de energía del periodo establecido con el valor histórico del mismo periodo del año anterior para determinar acciones de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y
 - Proponiendo las acciones de mantenimiento correspondiente en una estación de bombeo de agua potable.
3. Compara el valor del índice energético del periodo establecido de la estación de bombeo para la identificación de las acciones de mejora:
 - Utilizando el último valor del índice energético del periodo establecido con el valor histórico del mismo periodo del año anterior para determinar acciones de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y
 - Proponiendo las acciones de mantenimiento correspondiente en una estación de bombeo de agua potable.
4. Compara el valor del coeficiente de utilización del periodo establecido del pozo de la estación de bombeo para la identificación de las acciones de mejora:
 - Utilizando el último valor del coeficiente de utilización del periodo establecido con el valor histórico del mismo periodo del año anterior para determinar acciones de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y
 - Proponiendo las acciones de mantenimiento correspondiente en la estación de bombeo.
5. Revisa los informes de anomalía de las bitácoras y reportes de mantenimiento para proponer acciones de mejora:
 - Compilando la información de todas las anomalías reportadas para que se agrupen por componente de la estación de bombeo, y
 - Proponiendo las acciones de mantenimiento correspondientes a los elementos que presenten anomalías.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS



1. El registro del análisis de la operación elaborado:
 - Contiene la descripción de las causas encontradas de la variación registrada,
 - Contiene nombre y firma del supervisor de la estación de bombeo de agua potable, e
 - Incluye las observaciones / anomalías presentadas / recomendaciones de mejora / acciones determinadas.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

- 1.- Estadística - Herramientas básicas.

NIVEL

Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

- 1.- Responsabilidad

La manera en que asume las tareas de comparación de valores actuales contra los históricos para asegurar la calidad de la información analizada



Referencia	Código	Título
4 de 4		Determinar el mantenimiento correspondiente en las estaciones de bombeo de agua potable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1.- El listado de acciones prioritarias elaborado:

- Incluye la descripción de anomalías ordenadas de mayor a menor importancia,
- Incluye las actividades a desarrollar para atender las anomalías,
- Incluye el uso de una herramienta estadística
- Incluye el periodo de análisis de los datos recopilados, y
- Incluye el nombre y firma del personal que elabora el listado.

2.- El programa de mantenimiento elaborado:

- Incluye los datos del lugar de la estación de bombeo,
- Contiene la fecha de la realización en que se deberá hacer el mantenimiento,
- Contiene la descripción de los mantenimientos programados para atender las anomalías que ocasionan el mal funcionamiento de los equipos,
- Incluye el tiempo / duración estimada del trabajo de mantenimiento,
- Incluye los recursos cuantificados para realizar el mantenimiento de acuerdo a las actividades programadas, y
- Contiene el nombre y firma de autorización del programa de mantenimiento.

Manco A. Toledo
Gutiérrez

Saul Reyes Laserna

Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

TITULO DEL EC: Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

ELEMENTO 1: Identificar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable									
No	Criterios de Evaluación de Desempeño	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Obtiene los datos eléctricos de la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Colectando los valores del consumo de energía eléctrica de la pantalla del medidor, la tensión, la corriente, la potencia eléctrica, el factor de potencia, la resistencia de aislamiento de motor y los valores de resistencia de los puntos de puesta a tierra de la última información registrada en la bitácora y el reporte de mantenimiento, y	1		9.1/2D1E1U1	1			9
		Registrando los datos obtenidos en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	10.2/2D1E1U1			1	10
2	Obtiene los datos hidráulicos de la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Colectando los valores del nivel dinámico y estático de agua / nivel del tanque, presión de descarga y gasto, de la última información registrada en la bitácora y el reporte de mantenimiento, y	1		11.1/2D2E1U1	1			11
		Registrando los datos en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	12.2/2D2E1U1			1	12
3	3. Obtiene los datos de los puntos de temperatura del reporte de mantenimiento en la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Colectando los valores de temperatura de terminales / empalmes de los conductores de interruptores, contactores y arrancadores, motor externo, transformador tipo compacto / pedestal y apartarrayos del reporte de mantenimiento en la estación de bombeo, y	1		13.1/2D3E1U1	1			13
		Registrando los datos en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	14.2/2D3E1U1			1	14
4	Obtiene los datos de anomalías de la bitácora y de los reportes de mantenimiento en la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Colectando la información de los comentarios y las observaciones sobre los desperfectos encontrados y recomendaciones de mantenimiento, y	1		15.1/2D4E1U1	1			15
		Registrando los datos en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	16.2/2D4E1U1			1	16
Suma parcial			4	4		4	0	4	
No	Criterios de Evaluación de Productos	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	El registro de parámetros de operación elaborado:	Incluye los datos eléctricos, hidráulicos, de temperaturas y anomalías,	1		20.1/3P1E1U1			1	20
		Incluye la fecha de elaboración del registro, e		1	21.2/3P1E1U1		1		21
		Incluye la fecha de los valores utilizados para el registro.	1		22.3/3P1E1U1	1			22
Suma parcial			2	1		1	1	1	
No	Criterios de Evaluación de Conocimientos	Nivel	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Electricidad – funcionamiento de la electricidad.	Comprensión	1		1.1/1C1E1U1	1			1
2	Hidráulica – fundamentos de hidráulica básica.	Comprensión	1		2.1/1C2E1U1	1			2
3	Pérdidas de energía por temperatura.	Comprensión	1		3.1/1C3E1U1	1			3
Suma parcial			3	0		3	0	0	
No	Situaciones Emergentes	Respuesta Esperada	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Falla en suministro de energía.	Reporta vía telefónica al proveedor de la energía y registra en el reporte del control de la operación de bombeo / rebombeo la fecha y hora de la anomalía.	1		17.1/1R1E1U1	1			17
Suma parcial			1	0		1	0	0	
No	Actitudes / Hábitos / Valores	Comportamientos en los que se pueden observar	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
	Iniciativa	La manera en que realiza acciones preventivas de una falla	1		18.1/1AHV1E1U1	1			18
	Perseverancia	La manera en que demuestra interés permanente para determinar el suministro de agua potable con el mejor balance de la demanda y oferta de agua potable.	1		19.1/1AHV12E1U1	1			19
Suma parcial			2	0		2	0	0	
SUMA TOTAL DEL ELEMENTO			17	5		11	1	5	

ELEMENTO 2: Calcular los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

No	Criterios de Evaluación de Desempeño	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Determina la potencia de salida de la bomba en la estación de bombeo para encontrar la eficiencia electromecánica:	Obteniendo la carga total de bombeo con relación a los valores obtenidos de presión de descarga, nivel del tanque / nivel dinámico, longitud de tuberías de succión y longitud de tuberías de descarga de acuerdo a lo establecido en el Formato B de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente,	1		23.1/3D1E2U1		1		23
		Obteniendo la potencia de salida de la bomba con relación a los valores de gasto y el valor de la carga total de bombeo de acuerdo a lo establecido en el Formato B de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente, y	1		24.2/3D1E2U1		1		24
		Registrando el valor de la potencia de salida de la bomba en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.		1	24.3/3D1E2U1	1			25



Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

2	Determina la potencia de entrada al motor de la estación de bombeo para encontrar la eficiencia electromecánica:	Obteniendo la potencia de entrada al motor con relación a los valores de tensión, corriente, factor de potencia y potencia activa obtenidos de acuerdo a lo establecido en el Formato B de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente.	1	26.1/2D2E2U1	1	26			
		Registrando el valor de la potencia de entrada al motor en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.	1	27.2/2D2E2U1	1	27			
3	Determina la eficiencia electromecánica de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Obteniendo la eficiencia electromecánica con relación a los valores obtenidos de potencia de entrada al motor y potencia de salida de la bomba de acuerdo a lo establecido en el Formato B de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente, y	1	28.1/2D3E2U1	1	28			
		Registrando el valor de la eficiencia electromecánica en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.	1	29.2/2D3E2U1	1	29			
4	Determina el consumo de energía eléctrica del periodo en la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Obteniendo el consumo total de energía con relación a los valores de potencia activa y horas de operación en el periodo establecido por el Organismo Operador de Agua, y	1	30.1/2D4E2U1	1	30			
		Registrando el valor del consumo de energía eléctrica en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua	1	31.2/2D4E2U1	1	31			
5	Determina la producción / volumen de agua bombeado en el periodo en la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Obteniendo la producción / volumen de agua bombeada con relación a los valores de gasto y horas de operación en el periodo establecido por el Organismo Operador de Agua, y	1	32.1/2D5E2U1	1	32			
		Registrando el valor de la producción / volumen de agua bombeada en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.	1	33.2/2D5E2U1	1	33			
6	Determina el índice energético de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Obteniendo el índice energético en la estación de bombeo con relación a los valores de consumo de energía y producción / volumen de agua bombeada de acuerdo a lo establecido por el Organismo Operador de Agua, y	1	34.1/2D6E2U1	1	34			
		Registrando el valor del índice energético en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.	1	35.2/2D6E2U1	1	35			
7	Determina el coeficiente de utilización de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento:	Obteniendo el coeficiente de utilización en la estación de bombeo con relación a los valores del gasto, nivel estático y nivel dinámico de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y	1	36.1/2D7E2U1	1	36			
		Registrando el valor del coeficiente de utilización en el formato establecido por el Organismo Operador de Agua.	1	37.2/2D7E2U1	1	37			
Suma parcial			15	8	7	5	7	3	
No	Criterios de Evaluación de Productos	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	El registro del cálculo de la operación elaborado:	Indica los valores de la potencia de salida de la bomba, la potencia de entrada al motor, la eficiencia electromecánica, el consumo de energía eléctrica, la producción / volumen de agua bombeado, el índice energético y el coeficiente de utilización, y Contiene nombre y firma del supervisor de la estación de bombeo de agua potable.	1		39.1/2P1E2U1		1		39
				1	40.2/2P1E2U1	1			40
Suma parcial			2	1	1	1	1	0	
No	Criterios de Evaluación de Conocimientos	Nivel	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Instalaciones eléctricas en estaciones de bombeo	Conocimiento	1		4.1/1C1E2U1	1			4
2	Funcionamiento de un motor eléctrico - Conceptos operación	Conocimiento	1		5.1/1C2E2U1	1			5
3	Funcionamiento de una bomba - Conceptos de operación	Conocimiento	1		6.1/1C3E2U1	1			6
4	Eficiencia Energética en sistemas de bombeo	Comprensión	1		7.1/1C4E2U1	1			7
Suma parcial			4	0		4	0	0	
No	Actitudes / Hábitos / Valores	Comportamientos en los que se pueden observar	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
	Responsabilidad	La manera en que asume las tareas de cálculos para asegurar la calidad de la información analizada.	1		38.1/1AHV1E2U1		1		38
Suma parcial			1	0		0	1	0	
SUMA TOTAL DEL ELEMENTO			22	8		10	9	3	

ELEMENTO 3: Evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

No	Criterios de Evaluación de Desempeño	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	Compara el valor de la eficiencia electromecánica del pozo de la estación de bombeo para la identificación de acciones de mantenimiento:	Utilizando el último valor registrado de la eficiencia electromecánica con los valores de la tabla 1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-vigente para determinar acciones de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y Proponiendo las acciones de mantenimiento correspondientes en una estación de bombeo de agua potable	1		41.1/2D1E3U1		1		41
			1		42.2/2D1E3U1			1	42
2	Compara el valor del consumo total de energía del periodo establecido de la estación de bombeo para la identificación de acciones de mantenimiento:	Utilizando el último valor del consumo total de energía del periodo establecido con el valor histórico del mismo periodo del año anterior para determinar acciones de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y Proponiendo las acciones de mantenimiento correspondiente en una estación de bombeo de agua potable	1		43.1/2D2E3U1		1		43
			1		44.2/2D2E3U1			1	44

Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

3	Compara el valor del índice energético del periodo establecido de la estación de bombeo para la identificación de las acciones de mejora:	Utilizando el último valor del índice energético del periodo establecido con el valor histórico del mismo periodo del año anterior para determinar acciones de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y proponiendo las acciones de mantenimiento correspondiente en una estación de bombeo de agua potable.	1	45.1/2D3E3U1	1			45	
			1	46.2/2D3E3U1		1		46	
4	Compara el valor del coeficiente de utilización del periodo establecido del pozo de la estación de bombeo para la identificación de las acciones de mejora:	Utilizando el último valor del coeficiente de utilización del periodo establecido con el valor histórico del mismo periodo del año anterior para determinar acciones de acuerdo a lo establecido en el Organismo Operador de Agua, y proponiendo las acciones de mantenimiento correspondiente en la estación de bombeo.	1	47.1/2D4E3U1	1			47	
			1	48.2/2D4E3U1		1		48	
5	Revisa los informes de anomalía de las bitácoras y reportes de mantenimiento para proponer acciones de mejora:	Compilando la información de todas las anomalías reportadas para que se agrupen por componente de la estación de bombeo, y proponiendo las acciones de mantenimiento correspondientes a los elementos que presenten anomalías.	1	49.1/2D5E3U1		1		49	
			1	50.2/2D5E3U1		1		50	
Suma parcial			10	10	0	0	5	5	
No	Criterios de Evaluación de Productos	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
6	El registro del análisis de la operación elaborado:	Contiene la descripción de las causas encontradas de la variación registrada, Contiene nombre y firma del supervisor de la estación de bombeo de agua potable, e Incluye las observaciones / anomalías presentadas / recomendaciones de mejora / acciones determinadas.		1	52.1/3P1E2U1	1			52
				1	53.2/3P1E2U1		1		53
				1	54.3/3P1E2U1	1			54
Suma parcial			3	0	3	2	1	0	
No	Criterios de Evaluación de Conocimientos	Nivel	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
	Estadística - Herramientas básicas.	Conocimiento	1		8.1/1C1E3U1	1			8
Suma parcial			1	0	1	1	0	0	
No	Actitudes / Hábitos / Valores	Comportamientos en los que se pueden observar	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
	Responsabilidad	La manera en que asume las tareas de comparación de valores actuales contra los históricos para asegurar la calidad de la información analizada	1		51.1/1AHV1E3U1		1		51
Suma parcial			1	0	1	0	1	0	
SUMA TOTAL DEL ELEMENTO			15	12	3	3	7	5	

ELEMENTO 4: Determinar el mantenimiento correspondiente en las estaciones de bombeo de agua potable

No	Criterios de Evaluación de Productos	Características	Realizable NE F. I.	Realizable No NEF. I.	Identificación del componente	Peso menor	Peso Medio	Peso mayor	Secuencia Operativa
1	El listado de acciones prioritarias elaborado:	Incluye la descripción de anomalías ordenadas de mayor a menor importancia, Incluye las actividades a desarrollar para atender las anomalías, Incluye el uso de una herramienta estadística		1	55.1/5D1E4U1		1		55
				1	56.2/5D1E4U1	1			56
				1	57.3/5D1E4U1	1			57
				1	58.4/5D1E4U1	1			58
			1		59.5/5D1E4U1	1			59
				1	60.1/6D2E4U1	1			60
				1	61.2/6D2E4U1	1			61
2	El programa de mantenimiento elaborado	Contiene la descripción de los mantenimientos programados para atender las anomalías que ocasionan el mal funcionamiento de los equipos, Incluye el tiempo / duración estimada del trabajo de mantenimiento,		1	62.3/6D2E4U1	1			62
				1	63.4/6D2E4U1	1			63
				1	64.5/6D2E4U1		1		64
			1		65.6/6D2E4U1	1			65
Suma parcial			11	2	9	9	2	0	
SUMA TOTAL DEL ELEMENTO			11	2	9	9	2	0	

TOTALES DEL EC

TOTAL DE CRITERIOS DE EVALUACION DEL E	65	40	25		33	19	13
TOTAL DE AHV	4	4	0		2	2	0
TOTAL (CE EC - AHV)	61	36	25		31	17	13


INFORMACIÓN PARA EL IEC

No. De Reactivos	Tipo de Reactivos	No. de Reactivos por tipo de Instrumento de Evaluación	Instrumento de Evaluación	No. de reactivos	Tipo de reactivo	Pesos Relativos		
						Peso menor	Peso medio	Peso mayor
31	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MENOR		Guía de Observación	38	D+Sit Em+AHV	0.64516	1.7647	3.8462
17	TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MEDIO		Lista de cotejo	19	Producto	Pesos redondeados a dos cifras		



Tabla 1 y 2: Especificaciones y verificación del contenido del EC

	Cuestionario	8	Conocimiento	0.65	1.76	3.85	
13 TOTAL DE REACTIVOS DE PESO MAYOR							
4 TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES	Valores para la emisión del Juicio de Competencia						Peso total del IEC
2 TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MENOR	· La suma total del peso relativo de los reactivos del IECL que le fue aplicado es igual o mayor a ____;	96.77		20.15	29.92	50.05	100.12
2 TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MEDIO	· La suma total del peso relativo de los reactivos del IEC que le fue aplicado se encuentra dentro del rango de 0 a ____;	96.76					
0 TOTAL DE ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES DE PESO MAYOR							
65 TOTAL DE REACTIVOS EN EL IEC							


 Marco A. Toledo
 Gutiérrez
 Formato Tabla 1 y 2 Especificaciones y verificación del contenido del EC
 N-FO-04


 San Reyes
 Versión 1.0

I. INFORMACIÓN GENERAL

Código IEC correspondiente al EC Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

NOMBRE DEL EVALUADOR:	Fecha de Aplicación:
NOMBRE DEL CANDIDATO:	

Perfil del EC que se evalúa.

Estándar de Competencia

Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 1 de 4

Identificar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 2 de 4

Calcular los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 3 de 4

Evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Elemento 4 de 4

Determinar el mantenimiento correspondiente en las estaciones de bombeo de agua potable

Duración estimada de la evaluación:

60 minutos en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 4 horas.

NOMBRE Y FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

NOMBRE Y FIRMA DEL EVALUADOR

Versión
2.0

II. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC) correspondiente a la función individual referida por el EC **Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable**.

En la que se precisan los desempeños, productos y conocimientos que una persona debe demostrar para ser declarada competente en la realización de la función individual correspondiente.

La base de la evaluación es la observación del desempeño (guía de observación), se refuerza con productos de su trabajo (lista de cotejo), y conocimientos (cuestionario).

Este instrumento tiene como objetivo evaluar la competencia de las personas que se desempeñan **como supervisores de estaciones de bombeo de agua potable** y contiene las instrucciones para su aplicación.

Asimismo, encontrará la tabla de aplicación que contiene los reactivos, su código, un espacio de registro de cumplimiento (SI/NO) y otro para el registro de las observaciones que como evaluador considere pertinente realizar.

Posteriormente se presentan las instrucciones para la calificación del IEC, para la cuantificación de los pesos relativos de los reactivos, y la emisión del juicio de competencia. Finalmente se proporciona el espacio para consignar el juicio de competencia que se le debe informar al candidato.

El IEC contempla la evaluación de un total de **65** reactivos, de los cuales:

- **31** tienen asignado un Peso Menor (**0.65** c/u);
- **17** tienen asignado un Peso Medio (**1.76** c/u);
- **13** tienen asignado un Peso Mayor (**3.85** c/u), y;
- **4** corresponden a Actitudes/Hábitos/Valores, los cuales se evaluarán de manera negativa, es decir, sólo en el caso de que no se cumplan deberá de restarse el peso asignado en cada caso (**2** de peso menor de **0.65** y **2** de peso medio de **1.76**).
- El peso total de los reactivos del IEC es de **100.12** puntos, el excedente de 100 se origina por el uso de decimales en cada reactivo.

Dichos reactivos se agrupan en:

- **3** Guías de Observación, que se aplicarán durante las situaciones reales o simuladas de evaluación indicadas en el EC, y que suman un total de **38** reactivos;
- **3** Listas de Cotejo, que se aplicarán para determinar si el candidato a evaluación cumple con los requisitos de calidad de los productos establecidos en el EC referidos en **19** reactivos, y;
- **1** Cuestionarios que se aplicarán para evaluar los conocimientos referidos en el EC, que constan de **8** reactivos.

FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

FIRMA DEL EVALUADOR

Versión
2.0

III. INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN DEL IEC

Para el evaluador

1. TODOS los reactivos deberán ser evaluados, en ningún caso se debe utilizar "No aplica"
2. Es necesario que la aplicación de este instrumento se realice con base en el acuerdo previo del plan de evaluación.
3. Para que el candidato pueda evidenciar su desempeño, deberá contar con situaciones de evaluación real o simulada con la finalidad de cubrir todos los contenidos presentes en el EC.
4. Para realizar la evaluación con situaciones simuladas ver anexo 3
5. Antes de aplicar el instrumento de evaluación, verifique el lugar, las condiciones, los apoyos y materiales requeridos para realizar la evaluación
6. Para aplicar este IEC **es necesario contar con equipo de seguridad, manuales del equipo, procedimientos de operación, un equipo de cómputo.**
7. Al interactuar con el candidato, solicítele que actúe de forma natural y evite interrumpir en lo posible, observando la forma de realizar el trabajo y anotando lo especificado en este IEC.
8. La evaluación del desempeño se realizará mediante la observación de las actividades en escenarios de trabajo real o simulado.
9. En el caso de que se identifique que el candidato incurre en una acción que ponga en riesgo a su persona, a terceros o al equipo/maquinaria el evaluador debe detenerlo inmediatamente, advertir del riesgo y una vez que el riesgo ya no es latente, deberá registrarlo en el IEC y continuar el proceso de evaluación.
10. Para evaluar los productos presentados por el candidato, verifique que cada uno de ellos presente y cumpla con las características definidas en el presente IEC.
11. Los siguientes productos podrán ser presentados como evidencia histórica por el candidato:
 - El registro de parámetros de operación de la estación de bombeo.
 - El registro del cálculo de la operación de una estación de bombeo.
 - El registro del análisis de la operación.
 - El listado de acciones prioritarias.
 - El programa de mantenimiento
12. Observe cuidadosamente la ejecución de las actividades que se enuncian y marque con una "✓" en la columna SI cuando el candidato cumpla con el desempeño o muestre las evidencias correspondientes y en la columna NO en caso contrario.
13. En caso de no ser suficiente el espacio para registrar las observaciones en la tabla de aplicación, considere el Anexo 1 para el registro de las mismas.
14. Para la evaluación de las respuestas ante situaciones emergentes, utilice los reactivos que evalúan dichas respuestas y que se encuentran incluidos en la(s) guía(s) de observación sólo si se presentan las situaciones emergentes durante la evaluación. En caso de que no se presenten, cancele los reactivos incluidos en las guías de observación y aplique los reactivos, identificados con el mismo código, incluidos en el **Anexo 2**
15. Considere que la evaluación de los reactivos de conocimiento se puede realizar de dos formas:

FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

FIRMA DEL EVALUADOR

Versión
2.0

- a) De forma verbal, para lo cual deberá registrar las respuestas que le dé el candidato en el cuestionario integrado en el IEC
 - b) De forma escrita, para lo cual deberá entregar al candidato el cuestionario y solicitarle que lo resuelva de acuerdo con las instrucciones especificadas en el mismo
16. Al término de la aplicación del cuestionario revise que todos los reactivos de conocimiento hayan sido contestados por el candidato o de lo contrario cancele los espacios en blanco.
17. El anexo 2 es de uso exclusivo del evaluador ya que contiene las respuestas a los reactivos del cuestionario, así como los correspondientes a respuestas ante situaciones emergentes

Para la calificación del IEC

1. Asigne "0", a cada reactivo que no haya sido cumplido por el candidato.
2. Asigne el puntaje de acuerdo a la ponderación correspondiente a cada reactivo que haya sido cumplido por el candidato.
3. Asigne peso "0" cuando se trate del cumplimiento de los reactivos correspondientes a "Actitudes/ Hábitos/ Valores", en caso contrario, considere el puntaje correspondiente con valor negativo.
4. Para la calificación de los reactivos de conocimiento y las respuestas del candidato ante las situaciones emergentes, utilice el Anexo 2 del presente IEC.

FIRMA DEL CANDIDATO

Formato de Instrumento de Evaluación de Competencia
N-FO-03

FIRMA DEL EVALUADOR

Versión
2.0

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.

Presente

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia** "Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Ángel Saúl Reyes Lastiri

5 diciembre del 2012.


C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.

Presente

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Instrumento de Evaluación del Estándar de Competencia** "Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Ángel Saúl Reyes Lastiri

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.

P r e s e n t e

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Estándar de Competencia** "Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

A t e n t a m e n t e



Marco A. Toledo Gutiérrez

5 diciembre del 2012.

C. JESÚS PARETS GÓMEZ

Director del Registro Público del
Derecho de Autor del Instituto
Nacional del Derecho de Autor.

Presente

Por medio de la presente hago constar mi participación en la Obra denominada **Instrumento de Evaluación del Estándar de Competencia** "Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable" en un 40% (cuarenta por ciento). Asimismo, con fundamento en lo que disponen los artículos 30, 33 y demás relativos de la Ley Federal del Derecho de Autor, cedo los derechos patrimoniales que me pertenecen de dicha Obra, a Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, Institución de Banca de Desarrollo, como Fiduciaria en el Fideicomiso denominado **CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES (CONOCER)**, en la cantidad de \$ 1.00 (UN PESO 00/100 M.N.), por el término de quince años, no reservándome acción o derecho alguno sobre la misma.

Atentamente



Marco A. Toledo Gutiérrez

Comité de Gestión por Competencias Sector Hídrico
Título del proyecto de Estándar de Competencia Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Num.	Elaboró:	Porcentaje de participación en el desarrollo del EC	Porcentaje de participación en el desarrollo del IEC	Domicilio (Particular o profesional)	Fecha de nacimiento	Nacionalidad	Teléfono	Correo electrónico	RFC	Participación
1	Saúl Reyes Lastiri	40.00%	40.00%	Paseo Cuauhnáhuac 8532 col progreso, Jiutepec Morelos	10/02/1960	Mexicano	777-3263900 ext : saul_reyes@tlaloc.imta.mx	RELA600210K66		Servidor Público en Nombre de la dependencia
2	Marco Toledo Gutiérrez	40.00%	40.00%	Paseo Cuauhnáhuac 8532 col progreso, Jiutepec Morelos	23/06/1955	Mexicano	777-3263900 ext : mtoledo@tlaloc.imta.mx	TOGM550623NL2		Servidor Público en Nombre de la dependencia

NOTA TÉCNICA PARA JUSTIFICAR LA ELABORACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

Función

“Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable”

Personal encargado de desarrollar la función

El supervisor de estaciones de bombeo de agua potable, y cuyas competencias incluyen identificar, calcular, evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable y determinar el mantenimiento correspondiente en una estación de bombeo de agua potable.

Población

La población aproximada que realiza la función Individual es de 10,000 operadores.

Nivel promedio de estudios

Preparatoria / Licenciatura

Descripción de las actividades en la función

- Obtiene los datos eléctricos de la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Obtiene los datos hidráulicos de la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Obtiene los datos de los puntos de temperatura del reporte de mantenimiento en la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Obtiene los datos de anomalías de la bitácora y de los reportes de mantenimiento en la estación de bombeo para organizar la información histórica y soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Determina la potencia de salida de la bomba en la estación de bombeo para encontrar la eficiencia electromecánica.
- Determina la potencia de entrada al motor de la estación de bombeo para encontrar la eficiencia electromecánica.
- Determina la eficiencia electromecánica de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Determina el consumo de energía eléctrica del período en la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Determina la producción / volumen de agua bombeado en el periodo en la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Determina el índice energético de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Determina el coeficiente de utilización de la estación de bombeo para soportar la identificación de acciones de mantenimiento.
- Compara el valor de la eficiencia electromecánica del pozo de la estación de bombeo para la identificación de acciones de mantenimiento.

- Compara el valor del consumo total de energía del periodo establecido de la estación de bombeo para la identificación de acciones de mantenimiento.
- Compara el valor del índice energético del periodo establecido de la estación de bombeo para la identificación de las acciones de mejora.
- Compara el valor del coeficiente de utilización del periodo establecido del pozo de la estación de bombeo para la identificación de las acciones de mejora.
- Revisa los informes de anomalía de las bitácoras y reportes de mantenimiento para proponer acciones de mejora.

Justificación de su estandarización

Los organismos operadores de agua potable y saneamiento, cuentan con personal que ha trabajado de una manera empírica, sin que para ello medie necesariamente estudios para lograr dominar la función. El personal que realiza el control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable ha obtenido la competencia para realizar la función, a través de la práctica y la enseñanza informal de sus superiores o de los propios compañeros con mayor experiencia. Es por esto que se requiere reconocer a ellos, que con base en un conocimiento empírico y práctico han obtenido su competencia para realizar la función de "control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable".

Dentro de las funciones que realizan los supervisores de estaciones de bombeo de agua potable esta el identificar, calcular, evaluar los parámetros de operación de las estaciones de bombeo de agua potable y determinar el mantenimiento correspondiente en una estación de bombeo de agua potable.

Los supervisores de estaciones de bombeo de agua potable desempeñan actividades programadas, rutinarias e impredecibles que suponen la aplicación de técnicas y principios básicos. Reciben lineamientos generales de un superior. Requieren emitir orientaciones generales e instrucciones específicas a personas y equipos de trabajo subordinados. Son responsables de los resultados de las actividades de sus subordinados y del suyo propio.

**COORDINACIÓN DE DESARROLLO
PROFESIONAL E INSTITUCIONAL**

Oficio Núm. RJE.05.045

Asunto: Entrega de carpetas de tres
proyectos de estándares de
competencia.

Jiutepec, Mor., a 5 de diciembre de 2012.

Acuse

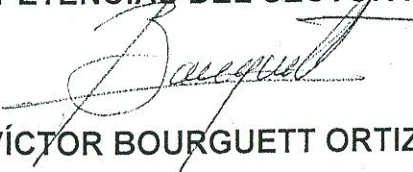
**MTRO. JUAN CARLOS ERREGUERENA ALBAITERO
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE NORMALIZACIÓN
CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y
CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES
PRESENTE**



Por este medio, solicito atentamente su apoyo para que se lleve a cabo la gestión para la publicación de los siguientes tres proyectos de Estándar de Competencia (EC): 1) Mantenimiento electromecánico a una estación de bombeo de agua potable, 2) Vigilancia de la operación de una estación de bombeo de agua potable y 3) Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable. Se anexan las carpetas con el soporte técnico requerido de los EC.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano la atención a nuestra solicitud, aprovecho la oportunidad para saludarlo.

**ATENTAMENTE
EL COORDINADOR DE DPel
REPRESENTANTE DEL COMITÉ DE GESTIÓN DE
COMPETENCIAS DEL SECTOR HÍDRICO ANTE CONOCER**



M.I. VÍCTOR BOURGUETT ORTIZ



Con copia para:
✓ Mtro. Jaime Bahena Legorreta.- Director de Comités y Proyectos de Normalización.- Presente - CONOCER.
M. en A. Roberto Olivares.- Director General de ANEAS y Presidente del CGCSH
VJBO/jfm.

Proyecto de EC: Control de la eficiencia energética en la operación de las estaciones de bombeo de agua potable

Comité de Gestión por Competencias: Sector Hídrico

Fecha de revisión: 11 - Dic - 2012

Fecha de recepción: 11 - Dic - 2012

Documento	Especificación	Cumple		
		Sí	No	
Carta de solicitud de presentación para aprobación al Comité Técnico del CONOCER	Documento impreso			
	▪ Está dirigida al Mtro. Sergio Gerardo García Bullé García, Director General del CONOCER <i>Son Carlos Erreguena</i>	✓		
	▪ Incluye el título del EC tal como aparece en el formato del EC	✓		
	▪ El nombre del Comité de Gestión por Competencias (CGC) aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ Está firmada por el presidente del CGC	✓		
Formato único para el desarrollo del Estándar de Competencia (EC) <i>Ficha Técnica</i>	Documento impreso			
	▪ Incluye el título del EC tal como aparece en el formato del EC	✓		
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ El periodo de revisión del EC no excede 5 años y corresponde con el asentado en el EC	✓		
	▪ La vigencia del certificado del EC corresponde con el asentado en el EC	✓		
	▪ El perfil del EC corresponde con el asentado en el EC y en el MF	✓		
	▪ Cada uno de los apartados están requisitados	✓		
	▪ Tiene la rúbrica del presidente del CGC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓		
	Documento en electrónico			
	1. El impreso con las rúbricas y firma está escaneado en formato PDF	✓		
2. Está elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓			
Mapa Funcional (MF)	Documento impreso			
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ Tiene identificada la función individual correspondiente al EC que se presenta	✓		
	▪ Las funciones elementales de la función individual corresponden con las indicadas en el perfil del EC	✓		
	▪ Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del MF en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓		
	▪ La fundamentación tiene los códigos y títulos tal como aparecen en el SCIAN	✓		
	▪ Incluye la población y nombres de las empresas más representativas del sector en cada una de las funciones que así lo requieren (Propósito principal, Clave e Individual)	✓		
	Documento en electrónico			
1. Está elaborado en Power point y corresponde con el documento impreso	✓			
Estándar de Competencia (EC)	Documento impreso			
	▪ El nombre del CGC aparece tal como se encuentra en el acta de integración del CGC	✓		
	▪ El periodo de revisión del EC no excede 5 años	✓		
	▪ Incluye el tiempo de vigencia del certificado	✓		



conocer

conocimiento • competitividad • crecimiento

**VERIFICACIÓN DEL SOPORTE DOCUMENTAL
DEL PROYECTO DE EC**

Documento	Especificación	Cumple	
		Sí	No
	▪ Los títulos del EC y elementos de competencia asentados en el perfil corresponden con los colocados en el cuerpo del EC y con el MF	✓	
	▪ Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del EC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓	
Documento en electrónico			
	1. Esta elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓	
Tabla de especificaciones (TE)	Documento impreso		
	▪ Los elementos de competencia, criterios de evaluación y sus características corresponden con lo asentado en el EC	✓	
	▪ La cantidad de reactivos identificados como realizados por un experto es mayor a los realizados por uno no necesariamente experto	✓	
	▪ La cantidad de reactivos identificados con peso menor es mayor a los de peso medio y este a su vez es mayor a los de peso mayor Peso menor > Peso medio > Peso mayor	✓	
	▪ Los pesos relativos están calculados sin considerar Actitudes/Hábitos /Valores	✓	
	▪ La suma total de pesos del IEC se encuentra entre 100 y 100.9	✓	
	▪ Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo de la TE en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓	
	Documento en electrónico		
	1. Esta elaborado en Excel y corresponde con el documento impreso	✓	
Instrumento de Evaluación de Competencia (IEC)	Documento impreso		
	▪ Tiene el título del EC que evalúa de acuerdo con el asentado en el EC	✓	
	▪ El perfil colocado en el IEC corresponde con el asentado en el EC	✓	
	▪ Los criterios de evaluación y sus características corresponden con lo asentado en el EC	✓	
	▪ Los pesos relativos asignados a cada reactivo corresponden con los asentados en la tabla de especificaciones	✓	
	▪ La secuencia operativa corresponde con la asentada en la tabla de especificaciones	✓	
	▪ La cantidad de reactivos corresponde con los indicados en la tabla de especificaciones	✓	
	▪ Contiene los apartados de introducción, instrucciones de aplicación, tabla de aplicación, emisión de juicio de competencia y juicio de competencia	✓	
	▪ Incluye tabla de respuestas a los reactivos de conocimientos /situaciones emergentes	✓	
	▪ Incluye las instrucciones para cuantificar los reactivos	✓	
	▪ Especifica los rangos en que un candidato se considera como competente y en que rango se considera como aún no competente	✓	
▪ Tiene la rúbrica del responsable del desarrollo del IEC en cada una de las páginas y su firma y nombre en la última página	✓		
Documento en electrónico			
	1. Esta elaborado en Word y corresponde con el documento impreso	✓	
IEC aplicados en la prueba piloto del diseño del IEC (PP)	Documento en electrónico		
	▪ Al menos dos IEC aplicados a candidatos expertos	✓	
	▪ Al menos dos IEC aplicados a candidatos aún no expertos	✓	
	▪ Cada IEC aplicado tiene los nombres completos del evaluador y del candidato	✓	
	▪ Cada IEC aplicado está firmado en cada una de sus páginas por el evaluador y el candidato	✓	
	▪ Cada IEC está escaneado con formato PDF	✓	
Informe de resultados de la aplicación del IEC en	Documento en electrónico		
	▪ Cada informe corresponde con un IEC aplicado (al menos 4 informes)	✓	
	▪ Contiene los nombres completos del evaluador y del candidato y	✓	

Documento	Especificación	Cumple	
		Sí	No
la PP	corresponde con el IEC aplicado		
	▪ Cada informe especifica el tipo de candidato (experto o aún no experto)	✓	
	▪ Cada informe especifica el resultado de la aplicación del IEC	✓	
	▪ Cada informe especifica los reactivos que requieren modificarse	✓	
	▪ Cada informe está firmado en cada una de sus páginas por el evaluador y el coordinador de la PP	✓	
	1. Cada informe está escaneado y con formato PDF	✓	
Documento impreso			
Cartas de cesión de derechos de autor del EC	▪ Cada una de las cartas incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC		
	▪ Cada una de las cartas especifica el porcentaje de autoría		
	▪ Cada una de las cartas contiene nombre completo y firma del autor		
	▪ La suma del porcentaje de autoría de todas las cartas presentadas es de 80%		
Documento impreso			
Cartas de cesión de derechos de autor del IEC	▪ Cada una de las cartas incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC		
	▪ Cada una de las cartas especifica el porcentaje de autoría		
	▪ Cada una de las cartas contiene nombre completo y firma del autor		
	▪ La suma del porcentaje de autoría de todas las cartas presentadas es de 80%		
Documento en electrónico			
Datos generales de los autores	▪ Incluye el título del EC de acuerdo con el asentado en el EC	✓	
	▪ Contiene los nombres completos de los autores y corresponden con las cartas de cesión de derechos de EC e IEC	✓	
	▪ Especifica el porcentaje de autoría para EC e IEC de acuerdo con lo registrado en cada una de las cartas de derechos de EC e IEC	✓	
	▪ Contiene para cada uno de los autores su RFC, fecha de nacimiento, domicilio, teléfono, correo electrónico, y tipo de participación	✓	
Documento Impreso			
Logos para certificado	▪ Cintillo de logos para el EC de acuerdo a las especificaciones señaladas	NA	
	▪ Oficio(s) para Registro de Marca y Diseño firmado por el (los) representante(s) legal(es) de cada institución/organización/empresa incluida en el cintillo de logos	NA	
	▪ Copia fotostática de la Escritura Pública que acredite la facultad de la persona que da autorización del uso de logo	NA	
Documento en electrónico			
	▪ Incluye el cintillo de logos para el EC de acuerdo a las especificaciones señaladas	NA	

Observaciones:

Elaboró

A. Saúl Reyes L. / Marco A. Toledo G.
Nombre y firma del Coordinador del proyecto de EC

Recibió

CONOCER

Bibliografía

- Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-1995. Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.- Límites y métodos de prueba.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-ENER-2004. Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo.- Límites y métodos de prueba.
- NOM 001 SEDE 2005.- Instalaciones eléctricas (utilización).
- NOM 017 STPS 2008.- Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM 029 STPS 2011.- Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.
- Guía rápida para elaborar un diagnóstico energético en sistemas de bombeo - eficiencia energética e hidráulica en sistemas de agua potable municipal. Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). Comisión Nacional para Uso Eficiente de Energía (CONUEE). GIZ. Watergy México A.C.
- Evaluación para sistemas de bombeo de agua. Manual de mantenimiento, primera edición. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Iniciativa de agua y saneamiento Iniciativa de energía sostenible y cambio climático. Washington D.C. 2011. La producción de esta publicación estuvo a cargo de la Oficina de Relaciones Externas del BID.
- Arquitectura para el desarrollo de estándares de competencia (EC). CONOCER
- Guía técnica para la integración de grupos técnicos. V1.0. México, CONOCER, 2010
- Guía técnica para el desarrollo del mapa funcional. V1.0. México, CONOCER, 2010.
- Guía técnica para el desarrollo del estándar de competencia. V1.0. México, CONOCER, 2010.
- Guía Técnica para la elaboración del instrumento de evaluación de competencia. V1.0. México, 2010.
- Reglas generales y criterios para la integración y operación del Sistema Nacional de Competencias. México, CONOCER, 2009.



BMZ



Por encargo de:
Ministerio Federal de
Cooperación Económica
y Desarrollo

