I.- Datos Generales

Código	**Título**
EC0408	Colocación de concreto hidráulico hecho en obra de forma manual y mecánica

Propósito del estándar de Competencia:
Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en la elaboración, transporte, colocación y curado de concreto en obra, para emplearlo en la autoconstrucción. Así mismo, 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.

Para alcanzar la competencia en este Estándar de Competencia, se requieren, en promedio, 2 años de experiencia laboral o 1.5 años de experiencia con 32 horas de capacitación.

Descripción del Estándar de Competencia:
El EC evalúa la selección de los agregados, agua y cemento para la elaboración de concreto, incluye el proporcionamiento en volumen de los materiales, el proceso de mezclado de forma manual y mecánica, el transporte, la colocación y el curado del concreto hidráulico hecho en obra.

Considera la revisión del equipo de protección personal; así mismo evalúa el uso de la herramienta adecuada en el proceso de la elaboración, colocación y compactación del concreto hidráulico.

El presente Estándar de Competencia 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 supervisor. Se coordina con compañero de trabajo.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló:
Holcim México.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:
4 de diciembre de 2013

Fecha de publicación en el D.O.F:
7 de marzo de 2014

Periodo de revisión/actualización del EC:
1 Año

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:
5 años

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

Grupo unitario:
7121 Albañiles, mamposteros y afines

Ocupaciones asociadas:
- Maestro albañil y albañil.
- Mampostero

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

Sector:
23 Construcción
Subsector:
236 Edificación
238 Trabajos especializados para la construcción
Rama:
2361 Edificación residencial
2362 Edificación no residencial
2381 Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores
Subrama:
23611 Edificación residencial
23622 Edificación de inmuebles comerciales y de servicios
23811 Trabajos de cimentaciones
Clase:
236111 Edificación de vivienda unifamiliar. MEX.
236112 Edificación de vivienda multifamiliar. MEX.
236221 Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, excepto la supervisión. MEX.
238110 Trabajos de cimentaciones. CAN., EE.UU.

El presente Estándar de Competencia, 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:
- Holcim México.
- Franco Ordoñez S.A. de C.V.

Relación con otros estándares de competencia

Estándares relacionados:
- EC326 Realizar trabajos de albañilería en obra negra de edificación.
- EC0323 Construcción de muros de piezas regulares con aplicación de concreto y mortero.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica: Se sugiere que en la evaluación se consideren los aspectos siguientes:

- El evaluador deberá contar con equipo de protección personal tal cual es solicitado a los candidatos.
- La evaluación puede realizarse en situaciones reales, cuando las condiciones del proyecto lo permitan, cuidando cubrir las condiciones requeridas por los desempeños que se solicitan en cada Elemento.
- Evaluar en situación simulada requiere designar un espacio que se le presentará al candidato como el área en la que se llevará a cabo el trabajo, el cual deberá contar con la superficie para realizar el mezclado de los materiales, así como el área para el vaciado del concreto.
- Se recomienda que el candidato cuente con herramienta propia al momento de la evaluación.

Apoyos:

- Equipo de protección personal: zapatos de seguridad, guantes de carnaza, faja, cubre bocas, lentes de seguridad y casco.
- Herramienta: artesa o mezclera, botes de 18, 19 o 20 L, cuchara de albañil, carretilla, escantillón, flexómetro, llana, pala, regla de aluminio y/o madera.
- Material: agua potable, arena, cemento, grava.
- Equipo: trompo para concreto, vibrador para concreto.

Duración estimada de la evaluación:
30 minutos en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 3.30 horas.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia
Colocación de concreto hidráulico hecho en obra de forma manual y mecánica

Elemento 1 de 5
Determinar las proporciones de la mezcla

Elemento 2 de 5
Realizar el mezclado de forma manual

Elemento 3 de 5
Realizar el mezclado de forma mecánica

Elemento 4 de 5
Colocar el concreto en el elemento constructivo

Elemento 5 de 5
Curar el concreto

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 5	E1337	Determinar las proporciones de la mezcla

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Define el tipo de mezcla a elaborar según su aplicación:
   - Identificando en la obra el tipo de elemento que va a construir,
   - Describe el proporcionamiento de la mezcla de acuerdo al tipo de elemento a construir, con base en las tablas de proporcionamiento con las que se cuente en el proyecto, y
   - Establece el volumen de la mezcla a elaborar, con base en las dimensiones del elemento a colar.

1. Utiliza el equipo de protección personal:
   - Revisando que el equipo de protección personal se encuentre íntegro y en condiciones de uso.

2. Verifica las condiciones físicas del equipo:
   - Revisando que las herramientas estén en condiciones de uso, y
   - Limpiando los botes/carretillas previo a la dosificación de los materiales.

3. Elige los materiales para la elaboración de la mezcla:
   - Empleando grava y arena limpia, libres de impurezas, materia orgánica, maderas, tierra y arcilla,
   - Empleando un cemento Portland que cumpla con la norma NMX-C-414-ONNCCE, “La clasificación de los tipos de cemento “, vigente, y
   - Empleando agua limpia, sin grasas, aceites, jabón o contaminantes.

4. Mide las proporciones de los materiales:
   - Llenando hasta el borde los botes con arena/grava, cuidando que no se contamine con otro material diferente,
   - Dosificando los agregados, utilizando medidas completas/mitades, del tipo de bote seleccionado,
   - Dosificando el cemento por saco/medio saco/por bote sin que se contamine con tierra ni con el papel del saco, y
   - Dosificando el agua utilizando medidas completas/mitades, del tipo de bote seleccionado.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	**Nivel**
1. Agregados para la elaboración de concreto.	Conocimiento
2. Cemento Portland envasado o a granel.	Conocimiento
3. Agua para elaborar concreto.	Conocimiento
4. Concreto y sus aplicaciones.	Conocimiento
5. Resistencia requerida del concreto según su aplicación	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Iniciativa: La manera en que cuida que el cemento no sea desperdiciado durante su dosificación.
2. Limpieza: La manera en que recoge las bolsas de cemento después de la elaboración del concreto, para su reutilización o reciclado respectivo, y la manera en que limpia su herramienta y su área de trabajo posterior a su uso.
3. Orden: La manera en que separa los agregados para evitar la contaminación entre ellos.
4. Responsabilidad: La manera en que utiliza los materiales sin generar desperdicios y protege el cemento contra la lluvia.

Referencia	**Código**	**Título**
2 de 5	E1338	Realizar el mezclado de forma manual

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica las condiciones de las herramientas de trabajo:
   - Revisando que la pala y la carretilla estén sin corrosión y el mango de la pala se encuentre firme y en condiciones de uso.
2. Acondiciona la superficie para el mezclado de los materiales:
   - Limpiando una superficie horizontal y rígida lo más cerca de los materiales a utilizar y del elemento a colar.

3. Coloca los materiales sobre la superficie de mezclado:
   - Vaciando los botes de arena y cemento sobre la superficie de mezclado,
   - Revolviendo en seco hasta obtener una mezcla uniforme,
   - Extendiendo la mezcla de arena y cemento,
   - Vaciando los botes de grava, y
   - Vaciando el agua paulatinamente en el centro del montículo sin que se escape la lechada por las orillas.

4. Homogeniza los materiales:
   - Mezclando el material con la pala en movimientos de volteo, hasta obtener una mezcla uniforme, y
   - Ajustando la fluidez de la mezcla, al añadir agua/arena, sin que se genere segregación de la mezcla y volviendo a mezclar.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La mezcla elaborada manualmente:
   - Presenta un revenimiento de acuerdo a lo establecido en el proyecto para el tipo de elemento constructivo a colar,
   - Presenta estabilidad, al permanecer la grava en suspensión en la superficie de la masa de concreto, y
   - Presenta cohesión, al asentarse parejo y uniforme.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	**Nivel**
1. Relación de la fluidez de la mezcla respecto a la medida en centímetros del revenimiento.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Consciencia ambiental: La manera en que cuida no desperdiciar el agua.

Referencia	Código	Título
3 de 5	E1339	Realizar el mezclado de forma mecánica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Acondiciona la superficie para colocar el trompo:
   - Limpiando una superficie horizontal y rígida lo más cerca de los materiales a utilizar y del elemento a colar, y
   - Lastrando el trompo al suelo y verificando físicamente su giro a ambos lados.

2. Verifica las condiciones físicas y mecánicas del trompo:
   - Revisando visualmente que los engranes se encuentren engrasados,
   - Revisando visualmente que los cables, conexiones, interruptores, banda y motor estén sin daños/faltantes,
   - Revisando físicamente el funcionamiento del sistema de paro imprevisto del trompo, y
   - Revisando visualmente que las aspas del trompo se encuentren íntegras, que la olla se encuentre limpia, sin mezcla, tierra, lechada y con las paredes húmedas.

3. Mezcla los materiales:
   - Vaciando la grava, la arena y el cemento dentro de la olla del trompo,
   - Añadiendo el agua en forma paulatina hasta que la mezcla adquiera fluidez,
   - Por un mínimo de tres minutos,
   - Inclinando la olla durante el mezclado hasta su límite sin que la mezcla se derrame,
   - Ajustando la fluidez de la mezcla, al añadir agua/arena sin que se genere segregación de la mezcla y volviendo a mezclar, y
   - Usando un volumen de material sin sobrepasar la capacidad del trompo.

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

PRODUCTOS

1. La mezcla elaborada mecánicamente:
   - Presenta un revenimiento de acuerdo a lo establecido en el proyecto para el tipo de elemento constructivo a colar, y
   - Presenta estabilidad y cohesión.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

SITUACIÓN EMERGENTE
1. Enredarse con el sistema de engranaje de la revolvedora.

RESPUESTAS ESPERADAS

1. Accionar el mecanismo de paro, revisar si se produjo algún corte o lesión, y reportar la situación a su jefe inmediato.

Referencia	Código	Título
4 de 5	E1340	Colocar el concreto en el elemento constructivo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica el cimbrado del elemento a colar:
   - Revisando físicamente que los apoyos, contravientos, rastras, cuñas, niveles, plomos, geometría, rigidez de la cimbra, se encuentren dentro de las indicaciones del proyecto,
   - Revisando físicamente que la cimbra esté sin aberturas por donde pueda salir la lechada y sin material de desecho ni partículas sueltas,
   - Humedeciendo la superficie de la cimbra sin provocar encharcamientos, y
   - Revisando físicamente que los niveles de concreto se encuentren conforme a lo indicado en el proyecto.

2. Verifica la colocación del acero de refuerzo:
   - Revisando visualmente que el acero se encuentre en su posición de acuerdo a lo indicado en el proyecto y sin ningún contaminante impregnado,
   - Revisando físicamente que el espesor de recubrimiento entre acero y cimbras sea el señalado en el proyecto, y
   - Humedeciendo el acero de refuerzo con agua.

3. Prepara el área de trabajo previo al colado:
   - Planeando la secuencia del colado con base en la accesibilidad, inclinación, geometría y volumen de concreto en el proyecto, y
   - Habilitando accesos con una circulación directa, funcional y segura.

4. Transporta el concreto:
   - Seleccionando el medio para transportar el concreto,
   - Verificando físicamente el funcionamiento del equipo/herramienta para transportar el concreto, y
   - Transportando el concreto de inmediato a su ubicación final.

5. Realiza el colado del elemento constructivo:
   - Vaciando el concreto cerca de su ubicación final y a la altura sin que se produzca segregación del concreto,
   - Limitando, con el uso del escantillón, la profundidad de las capas, máximo de 20 centímetros en losas y trabes, y máximo de 50 cm en muros, castillos y columnas,
   - Dando continuidad al colado, sin interrumpir por más de 1 hora, y
   - Uniformizando el concreto con la llana/cuchara/regla.

6. Compacta el concreto:

- Seleccionando el accesorio/equipo de compactación con base en la trabajabilidad del concreto, cantidad de acero y complejidad de las cimbras,
- Revisando físicamente que el accesorio/equipo funcione, y
- Compactando el concreto, según el método elegido, asegurando la liga entre capas.

7. Enrasa el concreto:
   - Emparejando el concreto con la herramienta seleccionada, con un movimiento hacia adelante y hacia atrás por toda la superficie del colado, hasta lograr un acabado uniforme, y
   - Empujando con la llana hacia abajo las protuberancias que pudieron haber quedado y rellenando los huecos.

La persona es competente cuando demuestra los siguientes.

PRODUCTOS

1. El concreto compactado:
   - Presenta mortero en la superficie, y
   - Presenta una mezcla homogénea sin segregación y sin sangrado excesivo.

2. La superficie del elemento:
   - Presenta un acabado uniforme.

CONOCIMIENTOS	**Nivel**
1. Acarreo seguro de material.	Conocimiento
2. Métodos de compactación manuales.	Conocimiento
3. Métodos de compactación mecánicos.	Conocimiento
4. Colado en diferentes climas.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que comprueba el cimbrado del elemento durante el proceso de colado, rectificando donde es necesario.

Referencia	Código	Título
5 de 5	E1341	Curar el concreto

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Mantiene humedad constante en el elemento:
   - Empleando agua limpia, sin grasas, aceites, jabón o contaminantes,
   - Iniciando el curado después del acabado final e inmediatamente después de que el concreto pierda el brillo superficial, y
   - Rociando agua uniformemente en la superficie del elemento.

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Métodos de curado.	Conocimiento
2. Tiempos de curado.	Conocimiento

GLOSARIO

1 Cohesión:	Propiedad de la mezcla de concreto por la cual los materiales que la constituyen se mantienen unidos.
2 Compactación:	Es la operación por medio de la cual se densifica la masa de concreto, permitiendo que el aire atrapado sea expulsado, reduciendo a un mínimo la cantidad de vacíos.
3 Dosificar:	Definir porciones o medidas de los materiales constituyentes.
4 Escantillón:	Patrón o guía que sirve para fijar dimensiones según las cuales se han de colar un elemento.
5 Fluidez:	Capacidad de la mezcla de concreto para desplazarse.
6 Mezclera:	Recipiente que se va estrechando hacia el fondo, que se usa para mezclar los materiales en la elaboración de concreto hidráulico, también conocido como artesa.
7 Proporcionamiento:	Determinar las cantidades de materiales que hay que emplear en la mezcla para obtener un concreto para un uso determinado.
8 Proyecto:	Documento sobre el cual se desarrolla el trabajo de construcción: planos, croquis, petición del cliente, entre otros.
9 Revenimiento:	Medida de la consistencia de la mezcla de concreto; asentamiento de la masa de concreto, moldeado con el cono de Abrams, medida al centro desplazado de la superficie.
10 Sangrado:	Migración del agua hacia la superficie superior del concreto

		recién colocado, provocada por el asentamiento de los materiales sólidos (grava, arena y cemento).
11	Segregación:	Fenómeno por el cuál se separa el agregado grueso del resto de la masa de concreto, afectando su uniformidad.
12	Trabajabilidad:	Propiedad del concreto que determina la facilidad y uniformidad con la cual puede mezclarse, colocarse, compactarse y acabarse.