

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

### **Dictamen de Verificación de Calidad de Obra Pública relativa al Contrato núm. 1-15130001-4-13086**

**Sector:** Salud

**Entidad:** Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo

**Área visitada:** Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo

**Tipo de revisión:** Verificación de Calidad

**Fecha de inicio:** 11 de octubre de 2019

**Periodo revisado:** del 14 al 17 de octubre de 2019

**Coordinador:** Ing. Mauricio Aldana Barrera

**Jefe de Grupo:** Ing. Arq. Roberto Best Fernández

**Auditor:** Ing. Beatriz Adriana Cázares Gallardo

**Técnico Especializado:** Ing. José Luis Pedraza Germán

**Técnico Especializado:** Ing. Cesar Miguel Uribe Zurita

**Técnico Especializado:** Téc. Hermelindo Tadeo Alemán

**Técnico Especializado:** Téc. Antonio Melo Secundino

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

ÍNDICE		
Concepto		Página
I. Antecedentes de la verificación de calidad		3
I.I Objeto		3
I.II Alcance		3
II. Trabajos desarrollados en el área de concreto		4
II.I Muestreo de concreto fresco, determinación de la temperatura del concreto fresco, determinación del revenimiento en el concreto fresco, elaboración y curado de especímenes de concreto, cabeceo de especímenes, y determinación a la resistencia a la compresión de especímenes.		4
II.I.I Objetivo		4
II.I.II Material utilizado		4
II.I.III Metodología		5
III. Resultados de pruebas de laboratorio		6
III.I Muestreo de concreto fresco, determinación de la temperatura del concreto fresco, determinación del revenimiento en el concreto fresco, elaboración y curado de especímenes de concreto		6
III.II Cabeceo de especímenes, y determinación a la resistencia a la compresión de especímenes.		8
IV. Conclusiones		9
V. Anexos		9

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

## I. ANTECEDENTES DE LA VERIFICACIÓN DE CALIDAD

Con el propósito de verificar la calidad de los materiales empleados en los trabajos contratados por la Delegación Estatal del Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo (IMSS), especificados en el contrato **1-15130001-4-13086**, relativo a la obra denominada “*Construcción del Hospital General de Zona de 144 camas en el Municipio de Pachuca, Hidalgo*”; con fundamento en los artículos 6 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; 76 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas; 44, fracción V, del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública; y con relación a la orden de verificación de calidad núm. UCAOP-VC-019-2019 del 9 de octubre de 2019, se notificó a Lic. Sergio Navarro Pérez, Encargado de la Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo, que la verificación de calidad sería coordinada por el Ing. Mauricio Aldana Barrera, Director de Auditoría a Obra Pública, y llevada a cabo por el Ing. Arq. Roberto Antonio Best Fernández, Subdirector de Auditoría a Obra Pública, en calidad de Jefe de Grupo; la Ing. Beatriz Adriana Cázares Gallardo, como auditora; el Ing. José Luis Pedraza Germán, el Ing. Cesar Miguel Uribe Zurita, el C. Hermelindo Tadeo Alemán y el C. Antonio Melo Secundino, como técnicos especializados.

La apertura de la verificación de calidad se realizó mediante el acta de inicio el 11 de octubre de 2019 y se efectuaron las pruebas en el sitio de los trabajos del 14 al 17 de octubre de 2019.

### I.I OBJETO

Verificar la calidad del concreto en los trabajos contratados por el IMSS, en cumplimiento de las normas y disposiciones en materia de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

### I.II ALCANCE

Se verificó la calidad del concreto utilizado en el firme del estacionamiento del sótano, con el siguiente alcance en el área de concreto: de un área total de 428  $m^3$  de firme de concreto, se verificaron 103  $m^3$  por medio del muestreo de concreto fresco, determinación de la temperatura del concreto fresco, determinación del revenimiento en el concreto fresco, elaboración y curado de especímenes de concreto, cabeceo de especímenes, determinación a la resistencia a la compresión de especímenes, lo que representa el 24% de los trabajos contratados por el IMSS, en la obra denominada “*Construcción del Hospital General de Zona de 144 camas en el Municipio de Pachuca, Hidalgo*”, relativa al contrato núm. **1-15130001-4-13086**.

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

El Alcance de Verificación en el área de concreto se llevó a cabo con base en las siguientes normas mexicanas, relacionadas a la Industria de la Construcción: NMX-C-155-ONNCCE, NMX-C-161-ONNCCE, NMX-C-435-ONNCCE, NMX-C-156-ONNCCE, NMX-159-ONNCCE, NMX-C-109-ONNCCE y NMX-083-ONNCCE.

## II. TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL ÁREA DE CONCRETO

### II.I MUESTREO DE CONCRETO FRESCO, DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO, DETERMINACIÓN DEL REVENIMIENTO EN EL CONCRETO FRESCO, ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO, CABECEO DE ESPECÍMENES, Y DETERMINACIÓN A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES.

#### II.I.I OBJETIVO

Determinar la resistencia a la compresión de especímenes de concreto en estado endurecido, las características del concreto fresco tomando muestras representativas, temperaturas y revenimientos para verificar su cumplimiento con las especificadas en el contrato.

#### II.I.II MATERIAL UTILIZADO

- Cucharón
- Carretilla
- Termómetro
- Cono de revenimiento
- Placa Base
- Varilla de compactación
- Flexómetro
- Moldes de 15 cm x 30 cm
- Placas Cabeceadoras para especímenes
- Platos metálicos para cabeceo con compuesto.
- Máquina de Ensaye a compresión
- Martillo de goma
- Enrasador
- Balanza

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

### II.I.III METODOLOGÍA

Del 14 al 17 de octubre de 2019 el personal técnico especializado se presentó en el sitio de los trabajos para realizar la verificar la calidad del concreto utilizado en el firme del estacionamiento del sótano en los trabajos contratados por el IMSS, en la obra denominada *“Construcción del Hospital General de Zona de 144 camas en el Municipio de Pachuca, Hidalgo”*, relativa al contrato núm. **1-15130001-4-13086**.

Se dio el alcance de verificación en el área de Concreto, para realizar pruebas de muestreo de concreto fresco, determinación de la temperatura del concreto fresco, determinación del revenimiento en el concreto fresco, elaboración y curado de especímenes de concreto, cabeceo de especímenes, determinación a la resistencia a la compresión de especímenes,; acompañados del Residente de Obra por parte del IMSS.

Durante el proceso de colado en el firme del estacionamiento del sótano con un volumen de 428 metros cúbicos, se realizaron 15 muestreos de los cuales se determinó el revenimiento y la temperatura, además de verificar la resistencia a la compresión de 2 especímenes de concreto en pisos de estacionamiento, a fin de verificar su cumplimiento con las especificaciones del contrato número **1-15130001-4-13086**, relativo a la obra denominada *“Construcción del Hospital General de Zona de 144 camas en el Municipio de Pachuca, Hidalgo”*, en los conceptos de trabajo del catálogo original números OC11-060-006 *“Con concreto hidráulico, tráfico pesado, resistencia mínima de 300 kg/cm<sup>2</sup>, en tableros de 3.50 máximo de 18 cm de espesor aparente, liso, con un módulo de ruptura de MR= 42 kg/cm<sup>2</sup>, en gris claro, con un índice de reflectancia solar mínimo de 29, con objeto de disminuir el efecto isla de calor, con adición de macrofibras sintéticas estructurales con una densidad de 0.92, longitud de 48 a 54 mm y un módulo de elasticidad de 9.5 GPA, con una resistencia a la tensión de 6.5 MPA., con una dosificación de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante que se seleccione en obra el cual la propondrá en función de los parámetros del concreto y de su resistencia a flexión con un mínimo de 2.27 kg/m<sup>3</sup> (ver especificaciones complementarias en un estudio de mecánica de suelo).”* y OC04-095-000 *“Piso o firme de concreto FC=150 Kg/cm<sup>2</sup>, incluye: cargo directo por el costo de los materiales y mano de obra que intervengan, flete a obra, desperdicio, acarreo hasta el lugar de su utilización, trazo y rectificación de niveles, maestreado, cimbra en fronteras, traslapes, ganchos, alambre recocado en su caso, habilitado, retiro, cortes, armado, amarres, elaboración de concreto, colado, vibrado, curado, pruebas, limpieza y retiro de sobrantes fuera de obra, equipo de seguridad, instalaciones específicas, depreciación y demás derivados del uso de herramienta y equipo en cualquier nivel, utilizando la mezcla que resulte procedente para cada condición, pudiendo utilizar concreto FC= 200 Kg/cm<sup>2</sup> o microconcreto, y los aditivos o complementos que resulten necesarios para el espesor aplicable en cada condición”*.

El Alcance de Verificación en el área de concreto se llevó a cabo con base en las siguientes normas mexicanas, relacionadas a la Industria de la Construcción: NMX-C-155-ONNCCE, NMX-C-161-ONNCCE, NMX-C-435-ONNCCE, NMX-C-156-ONNCCE, NMX-159-ONNCCE, NMX-C-109-ONNCCE y NMX-083-ONNCCE.

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

### III. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO

#### III.I MUESTREO DE CONCRETO FRESCO, DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO, DETERMINACIÓN DEL REVENIMIENTO EN EL CONCRETO FRESCO, ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE CONCRETO, CABECEO DE ESPECÍMENES.

Se realizaron 15 muestreos de concreto fresco con un volumen de  $103 \text{ m}^3$  pertenecientes al firme de concreto del estacionamiento del sótano, en la "Construcción del Hospital General de Zona de 144 camas en el Municipio de Pachuca, Hidalgo". como se aprecia en la ilustración 1 y 2

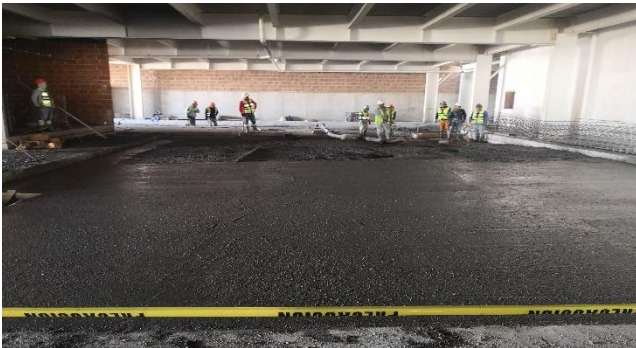


Ilustración 1. Selección de la muestra.



Ilustración 2. Muestra de concreto fresco..

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

En las 15 muestras tomadas se determinó la temperatura conforme a la norma NMX-C-435-ONNCCE-2010 como se aprecia en la ilustración 3 y 4.



*Ilustración 3. Toma de temperatura al concreto fresco.*



*Ilustración 4. Determinación de la temperatura.*

Posteriormente se ejecutaron 15 pruebas de revenimiento al concreto fresco conforme a la norma NMX-C-156-ONNCCE-2010, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante, se solicita un revenimiento de 14 cm, por lo que se tomó este parámetro para comparar los resultados de las 15 pruebas para determinar el revenimiento del concreto fresco, como se aprecia en la ilustración 5 y 6.



*Ilustración 5. Determinación del revenimiento.*



*Ilustración 6. Evaluación del revenimiento.*

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

De 2 muestras de concreto fresco pertenecientes al firme de concreto del estacionamiento del sótano, se elaboraron 8 especímenes para determinar la resistencia a la compresión del concreto en observancia de lo establecido en el proyecto conforme a la norma NMX-C-159-ONNCCE-2016, como se aprecia en las ilustraciones 7 y 8.



Ilustración 7. Expulsión del aire generado en el molde.



Ilustración 8. Elaboración de especímenes.

Se realizaron, 15 pruebas para determinar el revenimiento del concreto fresco y para determinar la temperatura del concreto fresco conforme a las normativas NMX-C-156-ONNCCE y NMX-C-435-ONNCCE, las cuales cumplen con respecto a las *especificaciones técnicas del fabricante*; los resultados fueron asentados en los reportes de laboratorio, que constan de 2 fojas, del folio 001 al folio 002, contenidos en el anexo 1

### III.II CABECEO DE ESPECÍMENES Y DETERMINACIÓN A LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES.

Se ejecutó la determinación de la resistencia a la compresión de 2 especímenes de concreto del firme de banquetas que forman parte del estacionamiento del sótano del IMSS, los cuales cumplían con una edad de 28 días, dichos especímenes fueron otorgados por el Laboratorio de control LAB. SAP S.A. de C.V; por parte de la constructora como se aprecia en la ilustración 9 y 10.



<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	



Ilustración 9. Cabeceo de azufre.



Ilustración 10. Aplicación de carga.

Se ejecutaron 2 ensayos del firme de banquetta que forman parte del estacionamiento del sótano del IMSS para determinar la resistencia a la compresión de especímenes de concreto endurecido a la edad de 28 días conforme a la normativa NMX-C-083-ONNCCE los cuales se encuentran en un rango de 159 a 166 kg/cm<sup>2</sup>, las cuales cumplen con respecto a las especificaciones del catálogo de conceptos; los resultados fueron asentados en el reporte de laboratorio, que consta de 1 hoja, en el folio 003, contenido en el anexo 2.

#### IV. CONCLUSIONES

En las pruebas realizadas por los laboratorios móviles de verificación de calidad de materiales en la obra pública de la Secretaría de la Función Pública, se observó que los trabajos verificados en el área de concreto dentro de la obra “*Construcción del Hospital General de Zona de 144 camas en el Municipio de Pachuca, Hidalgo*” relativa al contrato núm. **1-15130001-4-13086** presentan las características siguientes:

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

De un total de 428  $m^3$  de firme de concreto, se verificaron 103  $m^3$  por medio del muestreo de concreto fresco, determinación de la temperatura del concreto fresco, determinación del revenimiento en el concreto fresco, elaboración y curado de especímenes de concreto, cabeceo de especímenes, determinación a la resistencia a la compresión de especímenes, lo que representa el 24% de los trabajos contratados por el IMSS.

Se realizaron 15 pruebas de revenimiento al concreto fresco conforme a la norma NMX-C-156-ONNCCE-2010, las cuales cumplen *de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricantes*.

Se realizaron 15 pruebas para determinar la temperatura del concreto fresco conforme a la normativa NMX-C-435-ONNCCE, las cuales cumplen *de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricantes*.

Se realizaron 2 ensayos del firme de banquetas que forman parte del estacionamiento del sótano del IMSS, para determinar la resistencia a la compresión de especímenes de concreto endurecido a la edad de 28 días conforme a la normativa NMX-C-435-ONNCCE, las cuales cumplen *de acuerdo al catálogo de conceptos*.

#### V. ANEXOS

En los anexos se incluyen los reportes de las pruebas realizadas por el equipo técnico especialista de los laboratorios móviles de verificación de calidad de materiales en la obra pública de la Secretaría de la Función Pública.

Anexo 1.- Pruebas de muestreo, determinación de la temperatura, determinación del revenimiento del concreto fresco, del folio 001 al 002.

Anexo 2.- Ensayo a compresión de especímenes cilíndricos de concreto, en el folio 003.

El presente Dictamen de Resultados de la Verificación de Calidad núm. UCAOP-VC-019-2019, se emite de conformidad con lo establecido en los artículos 75 y 76 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, y 44, fracción V, del Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública.

La presente hoja de firmas forma parte del Dictamen de Verificación de Calidad de Obra Pública núm. UCAOP-VC-019-2019, relativa al contrato núm. **1-15130001-4-13086**, en los *"Construcción del Hospital General de Zona de 144 camas en el Municipio de Pachuca, Hidalgo"*

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

---

Ing. Mauricio Aldana Barrera  
DIRECTOR DE AUDITORÍA A OBRA PÚBLICA  
EN CALIDAD DE COORDINADOR

---

Ing. Arq. Roberto Antonio Best Fernández  
SUBDIRECTOR DE AUDITORÍA A OBRA PÚBLICA  
EN CALIDAD DE JEFE DE GRUPO

---

Ing. Beatriz Adriana Cázares Gallardo  
AUDITORA

---

Ing. José Luis Pedraza German  
TÉCNICO ESPECIALIZADO

La presente hoja de firmas forma parte del Dictamen de Verificación de Calidad de Obra Pública núm. UCAOP-VC-019-2019, relativa al contrato núm. **1-15130001-4-13086**, en los *"Construcción del Hospital General de Zona de 144 camas en el Municipio de Pachuca, Hidalgo"*

<b>Entidad:</b> Instituto Mexicano del Seguro Social en Hidalgo	<b>Sector:</b> Salud	<b>Clave:</b> 1212NDF003
<b>Unidad Auditada:</b> Delegación Estatal del IMSS en Hidalgo	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

---

Ing. Cesar Miguel Uribe Zurita  
TÉCNICO ESPECIALIZADO

---

Téc. Antonio Melo Secundino  
TÉCNICO ESPECIALIZADO

---

Téc. Hermelindo Tadeo Alemán  
TÉCNICO ESPECIALIZADO