

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

### **Dictamen de Verificación de Calidad de Obra Pública relativa al Contrato núm. LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16**

**Sector:** Comunicaciones y Transportes

**Entidad:** Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.

**Área visitada:** Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares

**Tipo de revisión:** Verificación de Calidad

**Fecha de inicio:** 28 de agosto de 2019

**Periodo revisado:** del 24 de septiembre al 02 de octubre de 2019

**Coordinador:** Ing. Mauricio Aldana Barrera

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

**Auditor:** Ing. Arq. Arturo Martínez Vanegas

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

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

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

<b>ÍNDICE</b>		
Concepto		Página
I	Antecedentes de la verificación de calidad	3
	I.I Objeto	3
	I.II Alcance	3
II	Trabajos desarrollados	4
	II.I Análisis de los reportes de laboratorio	4
	II.I.I Objetivo	4
	II.I.II Documentos analizados	4
	II.I.III Metodología	4
	II.I.IV Resultados del análisis de los reportes	4
	III.II Trabajos desarrollados en sitio	5
	II.II.I Ensayos de geotecnia	5
	II.II.II Objetivo	5
	II.II.III Material utilizado	5
	II.II.IV Metodología	6
	II.II.V Resultados de los ensayos	6
III	Conclusiones	8
IV	Anexos	10

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

## I ANTECEDENTES DE LA VERIFICACIÓN DE CALIDAD

Con el propósito de comprobar los servicios de supervisión técnica para verificar el aseguramiento de la calidad del material empleado en los trabajos realizados por el Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México (GACM), especificados en el contrato núm. **LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16**, cuyo objeto fue “*Servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción para los trabajos de infraestructura del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*”; 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 en relación con la Orden de Verificación de Calidad núm. UCAOP-VC-006-2019 del 28 de agosto de 2019, se notificó al Ing. Gerardo Ferrando Bravo, Director General de Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V., 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; el Ing. Arq. Arturo Martínez Vanegas, como auditor; el Ing. José Luis Pedraza Germán y el C. Hermelindo Tadeo Alemán, como técnicos especializados.

La apertura de la Verificación de Calidad se realizó mediante el Acta de inicio el 11 de septiembre de 2019 y se efectuaron los ensayos en el sitio de los trabajos del 24 de septiembre al 2 de octubre de 2019.

### I.I OBJETO

Comprobar los servicios de supervisión técnica para verificar el aseguramiento de la calidad del material empleado en los trabajos contratados por el GACM, en cumplimiento de las normas y disposiciones en materia de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

### I.III ALCANCE

Se realizó el análisis de los reportes de los laboratorios por parte de los servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción de la pista 6, un total de 52 reportes correspondientes al material de Tezontle colocado en primera y segunda capa.

Se verificó la calidad del material de Tezontle colocado en primera y segunda capa, referente a la especificación particular E.P. 31 05 16.13 “Suministro y colocación de Tezontle” de los trabajos contratados por el GACM, relativos al contrato **LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16** cuyo objeto fue “*Servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción para los trabajos de infraestructura del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*”.

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

El alcance de verificación se llevó a cabo con base en las normas mexicanas e internacionales siguientes, relacionadas a la industria de la construcción: Método de muestreo y pruebas de materiales N.CMT.1.01, Método de ensayo normalizado para determinar la densidad aparente e índice de huecos a los adheridos ASTM C29/C29M, y Granulometría de materiales compactables para terracería M.MMP.1.06.

## II TRABAJOS DESARROLLADOS

### II.I ANÁLISIS DE LOS REPORTES DE LABORATORIO

#### II.I.I OBJETIVO

Realizar el análisis de los reportes de los laboratorios correspondientes a los ensayos desarrollados por parte de los “*Servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción para los trabajos de infraestructura del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*”, en la pista 6, respecto al material de Tezontle colocado en primera y segunda capa para determinar el cumplimiento de la calidad del material especificado.

#### II.I.II DOCUMENTOS ANALIZADOS

- Reportes de los laboratorios
- Especificación particular de la calidad del material

#### II.I.III METODOLOGÍA

Del 24 de septiembre al 2 de octubre de 2019, se llevó a cabo el análisis de 52 reportes de laboratorio respecto al material de Tezontle colocado en primera y segunda capa de la pista 6, referente a la especificación particular E.P. 31 05 16.13 “Suministro y colocación de Tezontle”, a fin de revisar el aseguramiento de la calidad y el cumplimiento de los materiales empleados en el servicio de los trabajos contratados, cuyo objeto fue “*Servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción para los trabajos de infraestructura del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México*” relativos al contrato **LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16**.

Posteriormente los resultados de los ensayos se asentaron en el estadístico de control de calidad que sustenta el presente dictamen, el cual consta de 2 fojas, de folio 001 al folio 002, contenidos en el anexo 1.

#### II.I.IV RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS REPORTES

Respecto a la determinación de la permeabilidad, de un total de 52 reportes de laboratorio, 35 de ellos no presentan la determinación de permeabilidad, lo que corresponde al 67% del número total de pruebas realizadas en la pista 6 por parte de la supervisión técnica.

Del análisis de los 52 reportes de laboratorio se observó que el reporte P6-F2-TZ0001 en el cuadrante 6BD2 y P6-F1-TZ0023 en el cuadrante AU1-1 no cumplió con el desgaste solicitado.

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

En el reporte P6-F5-TZ0163 no presenta el Peso Específico Seco en laboratorio ni Peso Especifico Húmedo del lugar solicitado en el cuadrante X2-4.

Estadístico de ensayos realizados por el laboratorio de supervisión (GACM)					
Correspondiente a la pista 6 Contrato: LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16					
Información general: Especificación Particular (E.P.) 31 05 16. 13 (Tezontle primera capa y segunda capa)					
Incumplimiento de un total de 52 reportes	Ensayo de granulometría - Respecto la curva granulométrica	Ensayo de desgaste de los ángeles	Peso Específico Seco en laboratorio (P.E.S) < 12.5 KN/m <sup>3</sup>	Peso Específico Húmedo del lugar (P.E.H) 14 KN/m <sup>3</sup>	PERMEABILIDAD
		Desgaste < 50%	< 1 275 kg	< 1 428 kg	
Núm. de ensayos que incumplió	0	2	1	1	35

## II.II TRABAJOS DESARROLLADOS EN SITIO

### II.II.I ENSAYOS DE GEOTECNIA

Se realizaron ensayos para determinar la Masa Volumétrica del Lugar, el Peso Específico Húmedo del lugar, el Peso Específico Seco y la Granulometría del material.

### II.II.II OBJETIVO

Determinar las características físicas y granulométricas del material de tezontle para verificar su cumplimiento con la especificación particular E.P. 31 05 16.13 "Suministro y colocación de Tezontle", y comprobar el aseguramiento de la calidad de los trabajos contratados por el GACM relativos al contrato **LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16** cuyo objeto fue "Servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción para los trabajos de infraestructura del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México".

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

#### II.II.III MATERIAL UTILIZADO

- Báscula.
- Juego de mallas con fondo y tapa.
- Horno.
- Probeta de plástico.
- Cubos de 19 L.
- Charolas.
- Carretilla.
- Canasta de densidad.
- Materiales auxiliares (pala, barreta, espátula, costales de lona ahulada, brocha, cepillo, cinta métrica, recipientes metálicos).

#### II.II.IV METODOLOGÍA

Del 24 de septiembre al 2 de octubre de 2019, se efectuaron 12 sondeos para determinar la calidad de los materiales de Tezontle colocado en primera y segunda capa de la pista 6, a fin de revisar el aseguramiento de la calidad y el cumplimiento de los materiales empleados en el servicio de los trabajos contratado por el GACM con la especificación particular E.P. 31 05 16.13 "Suministro y colocación de Tezontle", referente a los "Servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción para los trabajos de infraestructura del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México", relativos al contrato núm. **LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16**.

Posteriormente, los resultados fueron asentados en los reportes de laboratorio que sustentan el presente dictamen, los cuales constan de 12 fojas, del folio 003 al folio 014, contenidos en el anexo 1.

#### II.II.V RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

En las ilustraciones 1 y 2 se muestra la selección de los cuadrantes de donde se obtuvieron las muestras representativas del material de Tezontle para efectuar los ensayos de laboratorio.

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	



*Ilustración 1. Selección del cuadrante.*



*Ilustración 2. Localización de nivel de capa.*

En la ilustración 3 y 4 se aprecia la ejecución de los sondeos para la determinación de las Masas Volumétricas del lugar y de los Pesos Específicos Húmedos del lugar.



*Ilustración 3. Determinación de la Masa Volumétrica del lugar.*



*Ilustración 4. Determinación del Peso Específico Humedo del lugar.*

Posteriormente, se determinaron los Pesos Específicos Secos y las Granulometrías del material, como se muestra en las ilustraciones 5 y 6.

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	



Ilustración 5. Determinación del Peso Específico Seco.



Ilustración 6. Determinación del tamaño Granulométrico.

Se realizaron un total 12 sondeos en los cuadrantes M2 – 1er capa, M2 – 2a capa, P1 – 1er capa, P1 – 2a capa, 6S2 – 2a capa, GZ1 – 1er capa, GZ1 – 2a capa, AE1-1er capa, AE1 -2a capa, AP1- 1er capa, AP1- 2a capa y 6AJ1- 2a capa, para determinar sus características físicas, Peso Específico Seco – Peso Específico Húmedo del lugar y la Granulometría del material de tezontle.

Sin embargo, se detectó que en los sondeos efectuados en los cuadrantes GZ1 – 1er capa, GZ1- 2a capa, P1 – 1er capa y P1 – 2a capa, la granulometría no cumple con lo requerido en la E.P. 31 05 16.13 “Suministro y colocación de Tezontle”. Los resultados fueron asentados en los reportes de laboratorio, que constan de 12 fojas, del folio 003 al folio 014, contenidos en el anexo 1.

Durante la verificación de calidad, en los sondeos realizados sobre la pista 6, se constató que no está colocada la GEOMALLA TRIAXIAL conforme a la especificación particular 31 05 19. 13 A “Suministro y colocación de geotextil con geomalla triaxial” como se muestra en las ilustraciones 7 y 8.



<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	



Ilustración 7. Nivel de geotextil.



Ilustración 7. Evidencia de inexistencia de geotextil.

### III CONCLUSIONES

Del análisis de los reportes de laboratorio y de 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 Geotecnia - Terracería contratados por el GACM correspondientes a los "Servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción para los trabajos de infraestructura del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México" relativos al contrato **LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16** presentan las características siguientes:

Del análisis de los reportes de laboratorio, de un total de 52 reportes, se precisa que 35 de ellos no presentan la determinación de permeabilidad que corresponde al 67.3% del número total de ensayos realizados en la pista 6 por parte de los Servicios de supervisión técnica y administrativa de construcción para los trabajos de infraestructura.

Del análisis de los 52 reportes de laboratorio, se observó que el reporte P6-F2-TZ0001 en el cuadrante 6BD2 y P6-F1-TZ0023 en el cuadrante AU1-1 no cumplió con el desgaste solicitado.

En el reporte P6-F5-TZ0163 no presenta el Peso Específico Seco en laboratorio ni Peso Específico Húmedo del Lugar solicitado en el cuadrante X2-4.

De los 12 sondeos realizados, se determinó que los 3 siguientes no cumplen con la granulometría indicada en la especificación particular E.P. 31 05 16.13 "Suministro y colocación de Tezontle": GZ1 - 1er capa, GZ1- 2a capa, P1 - 1er capa y P1 - 2a capa.

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

En los sondeos efectuados se constató que no está colocada la GEOMALLA TRIAXIAL conforme a la especificación particular E.P 31 05 19. 13 A “Suministro y colocación de geotextil con geomalla triaxial”.

Se solicita remitir a la brevedad posible a esta Unidad de Control y Auditoría a Obra Pública:

- La evidencia técnica y documental donde justifiquen por qué razones no se llevó a cabo el número total de ensayos para determinar la permeabilidad y no se asentaron en los reportes de laboratorio para garantizar y asegurar el control de calidad de la obra.
- La integración del precio unitario pagado conforme al alcance de ensayos realizados por los servicios de los laboratorios, donde se evidencie la deductiva correspondiente a las pruebas de permeabilidad que no se realizaron.
- Un informe en el cual demuestren de forma documental que los 52 reportes de laboratorio corresponden con la frecuencia de muestreo pagado del servicio de laboratorio conforme al volumen y dimensiones de la obra.
- La evidencia técnica y documental de las acciones emprendidas respecto al incumplimiento de la granulometría requerida en la E.P. 31 05 16.13 “Suministro y colocación de Tezontle”, de los ensayos realizados al material obtenido en los sondeos de los cuadrantes GZ1 – 1er capa, GZ1- 2a capa, P1 – 1er capa y P1 – 2a capa, del material de tezontle.
- La evidencia técnica y documental de las acciones emprendidas respecto a la Geomalla Triaxial, el dictamen técnico emitido por la autoridad competente, debidamente fundamentado, motivado y validado, respecto a la colocación y al pago del material de geomalla Triaxial y, de haber incurrido en un pago realizado por trabajos no ejecutados, entregar la evidencia documental que corresponda al reintegro del pago, y así garantizar las mejores condiciones para el estado.

#### IV ANEXOS

En los anexos se incluyen los estadísticos de ensayos y 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.- Estadístico de ensayos, del folio 001 al folio 002 y Reportes de calidad de material, del folio 003 al folio 014.

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

El presente Dictamen de Resultados de la Verificación de Calidad núm. UCAOP-VC-006-2019, 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.

---

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

<b>Entidad:</b> Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.	<b>Sector:</b> Comunicaciones y Transportes	<b>Clave:</b> 09 KDH
<b>Unidad Auditada:</b> Dirección Corporativa de Construcción Lado Aire y Edificios Auxiliares	<b>Clave de programa:</b> 230 Obra Pública	

La presente hoja de firmas forma parte del Dictamen de Verificación de Calidad de Obra Pública núm. UCAOP-VC-006-2019, relativa al Contrato núm. LPI-SRO-DCAGI-SC-087-16, Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S.A. de C.V.

\_\_\_\_\_  
Ing. Arq. Arturo Martínez Vanegas  
AUDITOR

\_\_\_\_\_  
Ing. José Luis Pedraza Germán  
TÉCNICO ESPECIALIZADO

\_\_\_\_\_  
Téc. Hermelindo Tadeo Alemán  
TÉCNICO ESPECIALIZADO