CL-0215-26-653-01-121 Rev0

Itagüí, 16 de febrero de 2026

Ingeniera
NATALIA CALDERÓN
300 707 7481, directora.vialmed2025@gmail.com
CONSORCIO VIALMED 2025
Transversal 33sur No. 32D-25
Envigado

Referencia: Informe resultados ensayos de densidades de campo en el proyecto: Malla vial Medellín 2025.

Respetada Ingeniera Calderón:

Por medio de la presente estamos haciendo entrega de los resultados de los ensayos de densidades de campo, tomadas sobre capas de base granular procedente de El Cóndor, las cuales están siendo instaladas en el proyecto de la referencia.

Los ensayos realizados se relacionan a continuación:

- Densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y arena (INV E-161-13)
- Determinación de la humedad de suelos empleando un probador con carburo de calcio (INV E-150-13)

El presente informe consta de doce (12) páginas, los resultados son confidenciales y aplicables solo a las muestras ensayadas, además no puede ser reproducido parcialmente sin la autorización de Inteinsa Pavimentos S.A.S.

Inteinsa Pavimentos S.A.S. no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, en cuanto a procedencia de las muestras, tipo y cantidad de muestra a ensayar, nombre del cliente, nombre del proyecto y demás información que pueda afectar la validez de los resultados.

Para cualquier información adicional comuníquese con nosotros a través de los correos electrónicos lina.gomez@inteinsapavimentos.com.co y/o gerencia@inteinsapavimentos.com.co.

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

Quedamos atentos a sus comentarios e inquietudes

Cordialmente.



LINA MARÍA GÓMEZ CANO
Esp. En vías y Transportes
Directora Técnica
INTEINSA PAVIMENTOS

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE DENSIDADES DE CAMPO POR EL MÉTODO DE CONO Y ARENA

Preparado para:

I-653-01-121 Rev0

Informe Final

Febrero de 2026

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

CONTROL DE INFORMES				
DOCUMENTO				**CÓDIGO**
DENSIDADES DE CAMPO POR EL MÉTODO DE CONO Y ARENA				I-653-01-121 Rev0
REVISIÓN No.	**FECHA**	**ELABORÓ**	**REVISÓ Y AUTORIZÓ**	**VERIFICÓ**
0	2026-02-16	Jantevis A. Jantevis Johanna Aguirre Laboratorista	Lina María Gómez C. Directora Técnica	Natalia Calderón Ingeniera Directora
1	MODIFICACIÓN:			
2	MODIFICACIÓN:			
3	MODIFICACIÓN:			

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 7

2 RESULTADOS 8

2.1 DENSIDADES DE CAMPO MÉTODO CONO Y ARENA, INV E-161-13 8

3 ANEXOS 9

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resultados de ensayos de densidades de campo 8

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

1 GENERALIDADES

Como parte de la asesoría que INTEINSA PAVIMENTOS viene prestando al CONSORCIO VIALMED 2025, responsable del Proyecto Malla Vial Medellín 2025, en días pasados se desplazó personal de nuestro laboratorio al proyecto de la referencia a realizar tres (03) ensayos de densidades de campo por el método de cono y arena.

El objetivo de la toma de este ensayo, es determinar el grado de compactación que tienen las capas de material, que en este caso fue una base granular procedente de El Cóndor, el ensayo de Proctor modificado fue suministrado por personal de CONSORCIO VIALMED 2025.
.

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

2 RESULTADOS

2.1 DENSIDADES DE CAMPO MÉTODO CONO Y ARENA, INV E-161-13

A continuación, se presenta el resultado obtenido para las capas.

Tabla 1 Resultados de ensayos de densidades de campo

Capa	Compactación (%)		
	Mínima	Máxima	Promedio
Base granular	93.9	98.0	96.6

Este resultado debe ser comparado con las especificaciones del proyecto.

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

3 ANEXOS
RESULTADOS DE LABORATORIO

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA I.N.V. E – 161 – 13**			**Código**	FL-TC-54
				Versión	4
				Fecha de elaboración	2022/09/15
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	MALLA VIAL MEDELLÍN 2025			FECHA ENSAYO	2026/02/14
CLIENTE	CONSORCIO VIALMED 2025			CONSECUTIVO No.	0159
CÓDIGO	653				
PERSONA RESPONSABLE	NATALIA CALDERÓN				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	SUPERFICIAL
DESCRIPCIÓN	BASE GRANULAR PROCEDENTE DE EL CÓNDOR				
OBSERVACIONES					

LOCALIZACIÓN	Colombia con Carabobo Módulo # 6

Densidad maxima ensayo proctor modificado	(g/cm^3)	2,251
Humedad optima ensayo proctor modificado	(%)	7,0

Peso del aparato de cono de arena antes del ensayo	(g)	7266
Peso del aparato de cono de arena despues del ensayo	(g)	2383

VOLUMEN DEL HUECO		
Masa de la arena que se utilizo para llenar el hueco, el embudo y la placa de base	(g)	4883
Masa de la arena que se utilizo para llenar en conjunto embudo y placa de base	(g)	1670
Densidad de la arena	(g/cm^3)	1,370
Volumen hueco	(cm^3)	2345

MASA SECA DEL MATERIAL REMOVIDO DEL HUECO DE ENSAYO		
Masa húmeda del material removido del hueco de ensayo	(g)	5382
Contenido de humedad del material removido del hueco de ensayo	(%)	8,6
Masa seca del materia removido del hueco de ensayo	(g)	4955,8

Densidad húmeda del material de ensayo	(g/cm^3)	2,295
Densidad seca del material de ensayo	(g/cm^3)	2,113
Peso Unitario seco en el sitio	(kN/m^3)	20,7

Compactación	(%)	93,9%

MASA SECA DEL MATERIAL REMOVIDO DEL HUECO DE ENSAYO (CON SOBRETAMAÑOS)		
Masa húmeda de la fracción gruesa	(g)	N.A.
Masa húmeda de la fracción fina	(g)	N.A.
Contenido de humedad de la fracción gruesa	(%)	N.A.
Contenido de humedad de la fracción fina	(%)	N.A.
Proporción de la fracción gruesa por masa	(%)	N.A.
Proporción de la fracción fina por masa	(%)	N.A.
Gravedad Específica de la fracción gruesa		N.A.

Densidad seca corregida de la fracción fina	(g/cm^3)	N.A.
Peso Unitario seco de la fracción fina en el sitio	(kN/m^3)	N.A.

Compactación corregida por Sobretamaños	(%)	N.A.

EQUIPO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza electrónica	IE-263	2025/12/05
Cono y arena	IE-108	--
Humedómetro	IE-799	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Jairo Alonso Urrego Gutiérrez	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA I.N.V. E – 161 – 13**			**Código**	FL-TC-54
				Versión	4
				Fecha de elaboración	2022/09/15
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	MALLA VIAL MEDELLÍN 2025			FECHA ENSAYO	2026/02/14
CLIENTE	CONSORCIO VIALMED 2025			CONSECUTIVO No.	0159
CÓDIGO	653				
PERSONA RESPONSABLE	NATALIA CALDERÓN				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	2	PROFUNDIDAD (m)	SUPERFICIAL
DESCRIPCIÓN	BASE GRANULAR PROCEDENTE DE EL CÓNDOR				
OBSERVACIONES					

LOCALIZACIÓN	Colombia con Carabobo Módulo # 6

Densidad maxima ensayo proctor modificado	(g/cm^3)	2,251
Humedad optima ensayo proctor modificado	(%)	7,0

Peso del aparato de cono de arena antes del ensayo	(g)	7159
Peso del aparato de cono de arena despues del ensayo	(g)	2513

VOLUMEN DEL HUECO		
Masa de la arena que se utilizo para llenar el hueco, el embudo y la placa de base	(g)	4646
Masa de la arena que se utilizo para llenar en conjunto embudo y placa de base	(g)	1670
Densidad de la arena	(g/cm^3)	1,370
Volumen hueco	(cm^3)	2172

MASA SECA DEL MATERIAL REMOVIDO DEL HUECO DE ENSAYO		
Masa húmeda del material removido del hueco de ensayo	(g)	5210
Contenido de humedad del material removido del hueco de ensayo	(%)	8,8
Masa seca del materia removido del hueco de ensayo	(g)	4788,6

Densidad húmeda del material de ensayo	(g/cm^3)	2,398
Densidad seca del material de ensayo	(g/cm^3)	2,204
Peso Unitario seco en el sitio	(kN/m^3)	21,6

Compactación	(%)	97,9%

MASA SECA DEL MATERIAL REMOVIDO DEL HUECO DE ENSAYO (CON SOBRETAMAÑOS)		
Masa húmeda de la fracción gruesa	(g)	N.A.
Masa húmeda de la fracción fina	(g)	N.A.
Contenido de humedad de la fracción gruesa	(%)	N.A.
Contenido de humedad de la fracción fina	(%)	N.A.
Proporción de la fracción gruesa por masa	(%)	N.A.
Proporción de la fracción fina por masa	(%)	N.A.
Gravedad Específica de la fracción gruesa		N.A.

Densidad seca corregida de la fracción fina	(g/cm^3)	N.A.
Peso Unitario seco de la fracción fina en el sitio	(kN/m^3)	N.A.

Compactación corregida por Sobretamaños	(%)	N.A.

EQUIPO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza electrónica	IE-263	2025/12/05
Cono y arena	IE-108	--
Humedómetro	IE-799	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Jairo Alonso Urrego Gutiérrez	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA I.N.V. E – 161 – 13**			**Código**	FL-TC-54
				Versión	4
				Fecha de elaboración	2022/09/15
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	MALLA VIAL MEDELLÍN 2025			FECHA ENSAYO	2026/02/14
CLIENTE	CONSORCIO VIALMED 2025			CONSECUTIVO No.	0159
CÓDIGO	653				
PERSONA RESPONSABLE	NATALIA CALDERÓN				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	3	PROFUNDIDAD (m)	SUPERFICIAL
DESCRIPCIÓN	BASE GRANULAR PROCEDENTE DE EL CÓNDOR				
OBSERVACIONES					

LOCALIZACIÓN	Colombia con Carabobo Módulo # 6

Densidad maxima ensayo proctor modificado	(g/cm^3)	2,251
Humedad optima ensayo proctor modificado	(%)	7,0

Peso del aparato de cono de arena antes del ensayo	(g)	7061
Peso del aparato de cono de arena despues del ensayo	(g)	2628

VOLUMEN DEL HUECO		
Masa de la arena que se utilizo para llenar el hueco, el embudo y la placa de base	(g)	4433
Masa de la arena que se utilizo para llenar en conjunto embudo y placa de base	(g)	1670
Densidad de la arena	(g/cm^3)	1,370
Volumen hueco	(cm^3)	2017

MASA SECA DEL MATERIAL REMOVIDO DEL HUECO DE ENSAYO		
Masa húmeda del material removido del hueco de ensayo	(g)	4856
Contenido de humedad del material removido del hueco de ensayo	(%)	9,2
Masa seca del materia removido del hueco de ensayo	(g)	4446,9

Densidad húmeda del material de ensayo	(g/cm^3)	2,408
Densidad seca del material de ensayo	(g/cm^3)	2,205
Peso Unitario seco en el sitio	(kN/m^3)	21,6

Compactación	(%)	98,0%

MASA SECA DEL MATERIAL REMOVIDO DEL HUECO DE ENSAYO (CON SOBRETAMAÑOS)		
Masa húmeda de la fracción gruesa	(g)	N.A.
Masa húmeda de la fracción fina	(g)	N.A.
Contenido de humedad de la fracción gruesa	(%)	N.A.
Contenido de humedad de la fracción fina	(%)	N.A.
Proporción de la fracción gruesa por masa	(%)	N.A.
Proporción de la fracción fina por masa	(%)	N.A.
Gravedad Específica de la fracción gruesa		N.A.

Densidad seca corregida de la fracción fina	(g/cm^3)	N.A.
Peso Unitario seco de la fracción fina en el sitio	(kN/m^3)	N.A.

Compactación corregida por Sobretamaños	(%)	N.A.

EQUIPO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza electrónica	IE-263	2025/12/05
Cono y arena	IE-108	--
Humedómetro	IE-799	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Jairo Alonso Urrego Gutiérrez	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 45A N° 73A-59 Itagüi PBX/FAX: (57)(4)322 19 53 www.inteinsapavimentos.com.co
Itagüi - Antioquia - Colombia