



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
MUNICIPIO DE SARAVERA
Nit. 800102799-6



166

ESTUDIO DE SUELOS

**MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE
SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**



ESTUDIO DE SUELOS

Elaborado por
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS –Especialista en Geotecnia Ambiental UDES

Localización:
SARAVERA – ARAUCA
Noviembre de 2024

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 2

168

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1. PROYECTO	4
1.1 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO	4
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	4
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	4
1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
2. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO	6
2.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO	6
2.2 ENSAYOS EN CAMPO	7
2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO	7
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9
3.1 CONCLUSIONES	9
3.2 RECOMENDACIONES	9
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
ANEXOS	13
ANEXO A-1 REGISTRO FOTOGRÁFICO	14
ANEXO A-2 REGISTRO DE APIQUES	20
ANEXO A-3 ENSAYOS DE LABORATORIO	23
ANEXO A-4 DOCUMENTACIÓN GEOTECNISTA	31



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	<u>Estudio de Suelos</u> Página 3

INTRODUCCIÓN

El presente informe hace parte fundamental del proyecto de “MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA, el cual contiene el estudio de suelos necesario para el diseño de la estructura del pavimento.

El objetivo principal del presente estudio es caracterizar los suelos de subrasante de la calle 18 desde la carrera 22 hasta la carrera 24 del casco urbano del Municipio de Saravena, realizado según las metodologías del Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito ICPC - INVIAS.

El programa de exploración de campo consistió en la ejecución de cuatro apiques manuales a profundidades hasta 1.50 m, toma de muestras del sitio de ubicación de las obras, ensayos de campo (Penetración Dinámica de Cono, PDC), y ensayos de laboratorio del material encontrado en los sondeos, con el fin de obtener los parámetros necesarios para la caracterización de la subrasante.

El nivel freático no se evidenció hasta la profundidad explorada (1.50 m).

Los suelos que predominan a nivel de subrasante corresponden arenas limosas de granulometría fina y gravas limosas con arena y con sobre tamaños hasta de 6 pulgadas.

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Fecha: Noviembre de 2024 Estudio de Suelos Página 4
---	---	--

1. PROYECTO

1.1 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El presente informe se realiza con el fin de dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo para el proyecto “MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.

En el siguiente documento se observa la exploración geotécnica realizada con la finalidad de caracterizar los suelos de subrasante encontrados.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Elaboración del informe técnico correspondiente al estudio de suelos para el proyecto “MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar la identificación del suelo, tomando muestras e información necesaria para la realización de ensayos de laboratorio.
- Determinar las características físicas del material de subrasante.
- Realizar los ensayos de resistencia necesarios para determinar la capacidad de soporte de la subrasante.

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

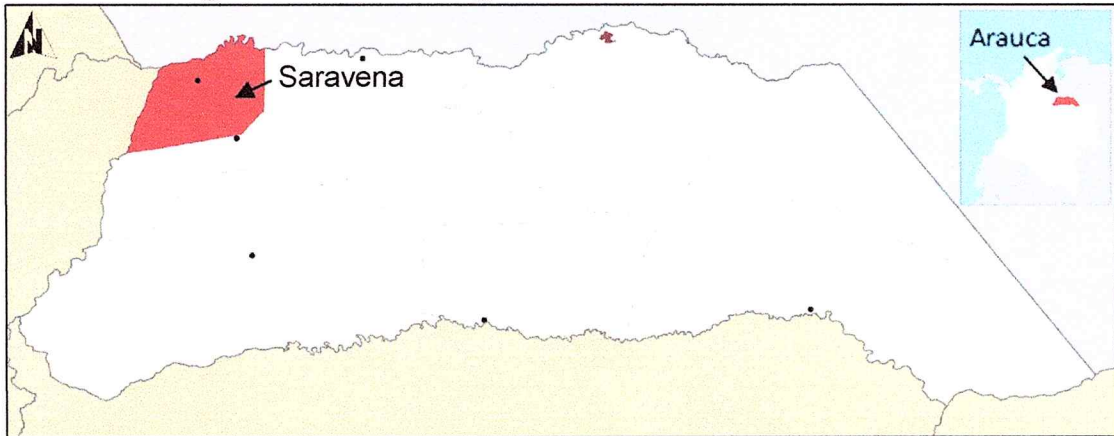
El proyecto se localiza en el área urbana del Municipio de Saravena, en el Departamento de Arauca, en el barrio El Prado, al sur de la cabecera municipal.

El proyecto consiste en el mejoramiento de la calle 18 desde la carrera 22 hasta la carrera 24 del casco urbano del Municipio de Saravena, mediante pavimentación en concreto rígido, siguiendo las normas establecidas por el Instituto Nacional de Vías - INVIAS.



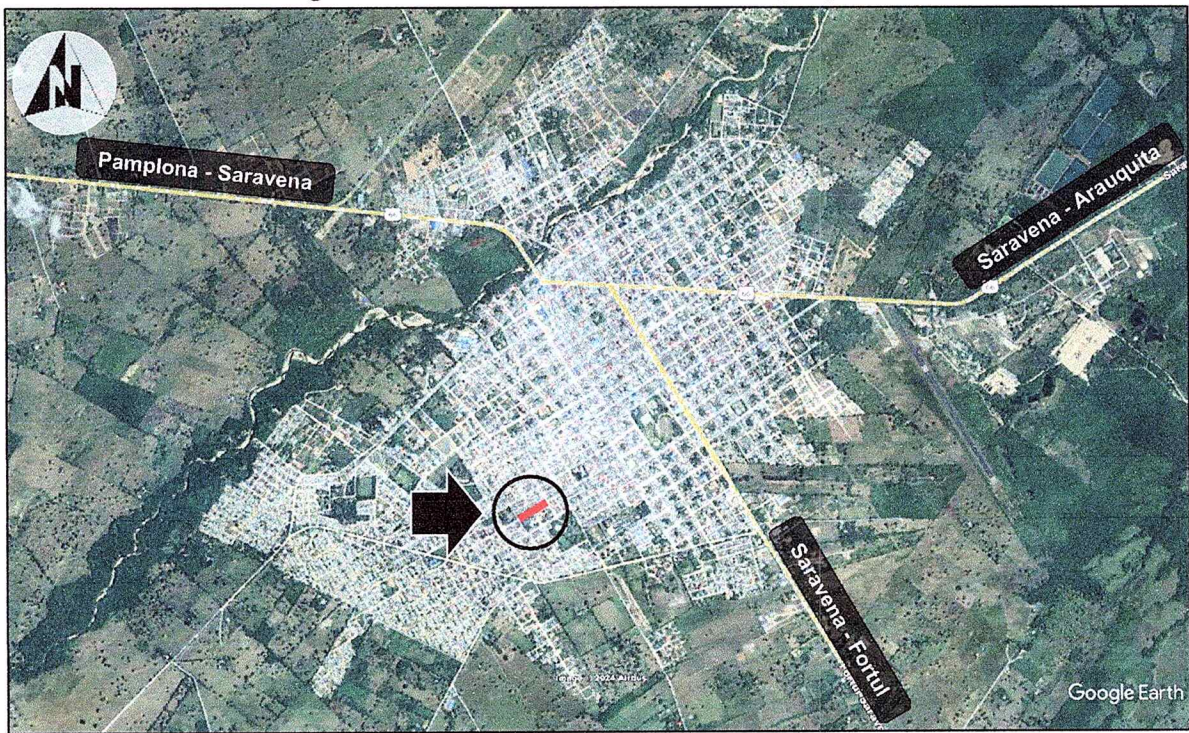
	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Fecha: Noviembre de 2024 Estudio de Suelos Página 5
---	--	--

Figura 1-1 Ubicación general de Saravena en Colombia



Fuente: Sitio web: www.es.wikipedia.org/wiki/Saravena

Figura 1-2 Ubicación específica del proyecto



Fuente: Google Earth. Fecha de imagen: 1/23/2024

2. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

2.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Para caracterizar los suelos de subrasante de las calles del proyecto se realizaron cuatro perforaciones manuales hasta una profundidad máxima de 1.50 m, extrayendo muestras alteradas para determinación de granulometría y límites de consistencia.

En la figura 2-1, se muestran la ubicación de los apiques ejecutados.

Figura 2-1 Ubicación de los apiques exploratorios



Fuente: Google Earth. Fecha de imagen: 1/23/2024

Cuadro 2-1 Ubicación de los apiques exploratorios

Apique	Ubicación		Profundidad m	Nivel freático m
	Latitud N	Longitud W		
A-01	6°56'47.91"N	71°52'42.83"O	1.50	-
A-02	6°56'46.95"N	71°52'44.12"O	1.50	-
A-03	6°56'46.18"N	71°52'46.05"O	1.50	-
A-04	6°56'45.31"N	71°52'46.91"O	1.50	-

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 7

2.2 ENSAYOS EN CAMPO

En cada uno de los sondeos realizados se llevaron a cabo los siguientes ensayos de campo:

- Barrenos manuales.
- Ensayo de Penetración Dinámica de Cono (PDC).
- Toma de muestra inalterada para penetración CBR.
- Extracción de muestras para humedad y clasificación.
- Profundidad de nivel freático.

Con estos ensayos se conocieron las propiedades físicas de consistencia y humedad de los suelos, igualmente se estimaron los parámetros de resistencia de los suelos explorados y con las muestras extraídas se procedió a la realización de los ensayos de laboratorio sobre el material alterado.

2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

De las exploraciones realizadas se tomaron muestras para realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

- Contenido de humedad.
- Granulometría.
- Límites de consistencia.
- Penetración CBR.

La exploración de campo y los ensayos de laboratorio se realizaron con el propósito de determinar las características y propiedades de los suelos que componen la zona de fundación de la obra mencionada.

La cantidad de ensayos ejecutados se relaciona en el Cuadro 2-2.

Cuadro 2-2 Cantidad total de ensayos ejecutados en laboratorio

Ensayo	Cantidad	Norma
Ensayos de laboratorio		
Contenido de humedad	8	INV E-122-13
Granulometría	8	INV E-123-13
Límites	-*	INV E-126-13
Penetración CBR	4	INV E-148-13
Ensayos de campo		
Penetración dinámica de cono (PDC)	4	INV E-172-13

* Los suelos no presentaron características plásticas





Cuadro 2-3 Resumen de exploración

Sector	Apique No.	Mtra. No.	Litología	Hum. a la Prof.		L.L. %	I.P. %	Granulometría % pasa				Índice de grupo	Clasificación		Nivel Freático Mts	CBR		PDC mm/golpe	Fecha: Noviembre de 2024	
				%	Mts			No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		AASHTO	USC		CBR %	CBR % Exp %		Hoja 1 de 1	Descripción
CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 23	A-01	1		-	0.00 - 0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MATERIAL CRUDO SIN CLASIFICAR
				8.52	0.15 - 0.60	-	-	100.00	100.00	64.21	25.26	0	A-2-4	SM	-	2.98	0.08	30.00	-	ARENA LIMOSA DE GRANULOMETRÍA FINA, COLOR AMARILLO
				13.02	0.60 - 1.50	-	-	45.45	43.71	35.72	21.82	0	A-1-b	GM	-	-	-	-	-	MATERIAL GRANULAR CON CANTOS RODADOS HASTA DE 6" COLOR AMARILLO
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MATERIAL CRUDO SIN CLASIFICAR
CALLE 18 ENTRE CRAS 22 Y 23	A-02	1		-	0.00 - 0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MATERIAL CRUDO SIN CLASIFICAR
				13.06	0.15 - 0.50	-	-	100.00	100.00	70.22	32.56	0	A-2-4	SM	-	3.16	0.06	30.80	-	ARENA LIMOSA DE GRANULOMETRÍA FINA, COLOR AMARILLO
				15.85	0.50 - 1.50	-	-	43.84	42.42	34.76	18.12	0	A-1-b	GM	-	-	-	-	-	MATERIAL GRANULAR CON CANTOS RODADOS HASTA DE 6" COLOR AMARILLO
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MATERIAL CRUDO SIN CLASIFICAR
CALLE 18 ENTRE CRAS 23 Y 24	A-03	1		-	0.00 - 0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MATERIAL CRUDO SIN CLASIFICAR
				9.38	0.15 - 0.60	-	-	100.00	100.00	65.75	26.03	0	A-2-4	SM	-	3.09	0.06	28.20	-	ARENA LIMOSA DE GRANULOMETRÍA FINA, COLOR AMARILLO
				11.67	0.60 - 1.50	-	-	46.23	45.23	36.34	21.13	0	A-1-b	GM	-	-	-	-	-	MATERIAL GRANULAR CON CANTOS RODADOS HASTA DE 4" COLOR AMARILLO
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MATERIAL CRUDO SIN CLASIFICAR
CALLE 18 ENTRE CRAS 23 Y 24	A-04	1		-	0.00 - 0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MATERIAL CRUDO SIN CLASIFICAR
				10.48	0.15 - 0.50	-	-	100.00	100.00	65.63	23.32	0	A-2-4	SM	-	2.50	0.07	32.30	-	ARENA LIMOSA DE GRANULOMETRÍA FINA, COLOR AMARILLO
				12.98	0.50 - 1.50	-	-	48.31	46.09	37.52	20.86	0	A-1-b	GM	-	-	-	-	-	MATERIAL GRANULAR CON CANTOS RODADOS HASTA DE 4" COLOR AMARILLO
		2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MATERIAL CRUDO SIN CLASIFICAR
				8.52		-	-	43.84	42.42	34.76	18.12					2.50	0.06	28.20		
				11.87		-	-	72.98	72.18	51.27	23.64					2.93	0.07	30.33		
				15.85		-	-	100.00	100.00	70.22	32.56					3.16	0.08	32.30		

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 9

175

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES

Para caracterizar los suelos de subrasante de las calles objeto del proyecto, se realizaron cuatro perforaciones manuales hasta una profundidad máxima de 1.50 m, extrayendo muestras alteradas para determinación de granulometría y límites de consistencia e inalteradas para expansión y penetración CBR de laboratorio.

Los suelos de subrasante de la zona están compuestos por abanicos aluviales (Q1abi) de arenas limosas y gravas limosas con arena y bloques tamaño máximo 6 pulgadas, con porcentajes de grava entre el 52% y 56%, porcentaje de arena entre 67% y 77%, porcentaje de limos entre 18% y 33% y con índice de plasticidad, $I_p=0\%$.

Las calles presentan una capa de rodadura de material granular crudo sin clasificar con sobretamaños, de 15 cm de espesor promedio.

El nivel freático no se evidenció hasta la profundidad explorada (1.50 m). La humedad de los materiales de los suelos de subrasante presentó valores entre 8.52% y 15.85% con un valor promedio de 11.87%.

Los resultados de los ensayos de penetración dinámica de cono efectuados arrojaron valores del índice PDC entre 28.20 y 32.30 mm/golpe.

Con la finalidad de establecer la homogeneidad de los suelos con respecto a su comportamiento mecánico se tomaron probetas con muestra de suelo inalterado para penetración CBR de laboratorio resultando valores de CBR luego de 4 días de inmersión entre 2.50% y 3.16% para la capa superficial de arena limosa.

Mediante la prueba de expansión CBR se obtuvieron valores de expansión entre 0.06 y 0.08%, lo que clasifica el potencial de expansión de la subrasante en la categoría baja (expansión potencial $< 0.50\%$).

3.2 RECOMENDACIONES

Ya que las características de los suelos superficiales no son las mejores frente a la resistencia de las mismas como soporte vial, hace ver lógico que a dicho nivel no se ofrezcan los factores de seguridad esperados y requeridos, consecuentemente, se recomienda estabilizar los suelos de subrasante con geotextiles y/o materiales que puedan aumentar la capacidad de soporte de la subrasante.



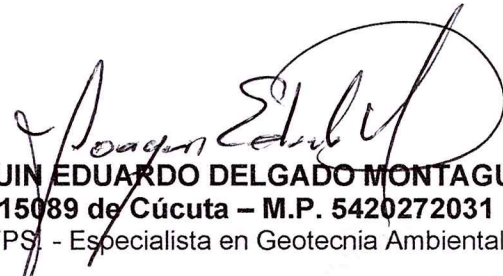
	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024 <hr/> Estudio de Suelos Página 10
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	

Si al momento de realizar las obras de construcción de la estructura de pavimento se detectan suelos blandos o “acolchonamientos” y/o fallos, se deberá reemplazar por lo menos 20 cm de suelo por material tipo crudo y/o material granular para sello con un geotextil de separación.

Se recomienda utilizar un Geotextil Tejido T 2400 o similar según la especificación INVIAS Artículo 232-22, luego de conformar y compactar la subrasante y estabilizarla en los sectores donde se requiera con una capa granular de crudo tamaño máximo 4”, de tal manera que pueda aumentar la capacidad de soporte del suelo, se extenderá el Geotextil tejido después de realizar el mejoramiento y luego se instalaran las capas granulares y carpeta de rodadura, que conforman la estructura de diseño, es de aclarar que la utilización de Geotextil en este caso se recomienda única y exclusivamente para separación de agregados.

Es necesario contar con un buen sistema de drenaje que garantice la evacuación adecuada de las aguas lluvias en épocas de invierno, de tal manera que se minimicen los riesgos de inestabilidad y cambios volumétricos que puedan presentarse por la presencia de agua externa o adicional en los suelos de subrasante.

Los valores de diseño y recomendaciones que se consignan en el presente documento, son resultado del estudio y análisis de información primaria (reconocimiento del terreno, exploración del subsuelo, ensayos de laboratorio, etc.), obtenida para las condiciones existentes al momento de la realización de la exploración geotécnica. De encontrarse condiciones distintas a las aquí consideradas o introducir cambios al proyecto, se debe informar al INGENIERO GEOTECNISTA para estudiar las modificaciones que sean necesarias.


JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
C.C. 88215089 de Cúcuta – M.P. 5420272031 NTS
 Ing. Civil UFPS - Especialista en Geotecnia Ambiental UDES



	<p>JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES</p> <p>MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA</p>	<p>Fecha: Noviembre de 2024</p> <p><u>Estudio de Suelos</u> Página 11</p>
---	--	--

177



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 12

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO EN VÍAS URBANAS DE BAJO TRÁNSITO. Proyecto Tipo 12. Versión 2.0. Departamento Nacional de Planeación, Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. Bogotá D.C. 2017.

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Instituto Nacional de Vías, INVIAS.

MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO. Instituto Colombiano de Productores de Cemento, ICPC, Instituto Nacional de Vías, Ministerio de Transporte. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

MONTEJO FONSECA, Alfonso. Ingeniería de Pavimentos. Fundamentos, estudios básicos y diseño. Universidad Católica de Colombia, 2010.

PARKER, MACGUIRE, AMBROSE. Ingeniería de campo simplificada para arquitectos y constructores, Limusa. México, D.F., 2008.

Rondón Quintana Hugo Alexander, Reyes Lizcano Fredy Alberto. Pavimentos. Materiales, construcción y diseño; 1ª. Ed. Bogotá, 2015



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	<u>Estudio de Suelos</u> Página 13

ANEXOS



ANEXO A-1 REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto 1. Apiques exploratorio A-01



Foto 2. Ensayo de Penetración Dinámica de Cono (PCD), Apique A-01



Foto 3. Toma de muestra en molde CBR, Apique A-01



Foto 4. Apique exploratorio A-02

181



Foto 5. Ensayo de Penetración Dinámica de Cono (PDC) Apique A-02



Foto 6. Toma de muestra en molde CBR, Apique A-02



Foto 7. Apique exploratorio A-03



Foto 8. Ensayo de Penetración Dinámica de Cono (PCD) Apique A-03



Foto 9. Toma de muestra en molde CBR, Apique A-03



Foto 10. Apique exploratorio A-04



Foto 11. Ensayo de Penetración Dinámica de Cono (PDC) Apique A-04



Foto 12. Toma de muestra en molde CBR, Apique A-04

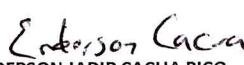
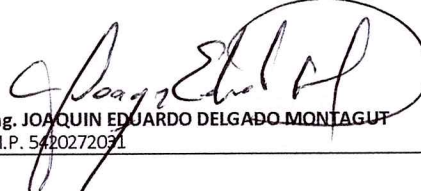
	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Fecha: Noviembre de 2024 Estudio de Suelos Página 20
--	---	--

186

ANEXO A-2 REGISTRO DE APIQUES

 SEINCO CONTROL, INGENIERIA Y SERVICIOS SAS LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 21

187

REGISTRO DE APIQUES EXPLORATORIOS													
Proyecto: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA													
Solicitante: MUNICIPIO DE SARAVERA				REGISTRO DE APIQUES EXPLORATORIOS							TRAMO		
SONDEO - APIQUE		No.	A-01	LOCALIZACION: CALLE 18 ENTRE CARRERAS 22 Y 23							Fecha: Noviembre de 2024		
DESCRIPCIÓN	MUESTRA No.	PROF. mts.	LITOLO GÍA.	GRANULOMETRÍA				LÍMITES DE PLASTICIDAD			HUMEDAD NATURAL	CLASIFICACION	
				GRAVA %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	LL %	LP %	IP %		AASHTO	SUC
		0.00											
MATERIAL GRANULAR CRUDO SIN CLASIFICAR	-	0.10 0.15		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ARENA LIMOSA De granulometría fina Color amarillo	1	0.30 0.40 0.50 0.60		0.00	74.74	25.26	-	-	-	-	8.52	A-2-4	SM
GRAVA LIMOSA CON ARENA CON SOBRE TAMAÑO HAS TA DE 6" Color amarillo	2	0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		56.16	25.72	18.12	-	-	-	-	13.02	A-1-b	GM
Fin de la exploración N.F. = Nivel Freático													
SONDEO - APIQUE		No.	A-02	LOCALIZACION: CALLE 18 ENTRE CARRERAS 22 Y 23							Fecha: Noviembre de 2024		
DESCRIPCIÓN	MUESTRA No.	PROF. mts.	LITOLO GÍA.	GRANULOMETRÍA				LÍMITES DE PLASTICIDAD			HUMEDAD NATURAL	CLASIFICACION	
				GRAVA %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	LL %	LP %	IP %		AASHTO	SUC
		0.00											
MATERIAL GRANULAR CRUDO SIN CLASIFICAR	-	0.10 0.15		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ARENA LIMOSA De granulometría fina Color amarillo	1	0.30 0.40 0.50		0.00	67.44	32.56	-	-	-	-	13.06	A-2-4	SM
GRAVA LIMOSA CON ARENA CON SOBRE TAMAÑO HAS TA DE 6" Color amarillo	2	0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		53.75	31.03	15.22	-	-	-	-	15.85	A-1-b	GM
Fin de la exploración N.F. = Nivel Freático													
<div>  ENDERSON JADIR CACUA RICO LABORATORISTA </div> <div>  Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 5420272031 </div>													

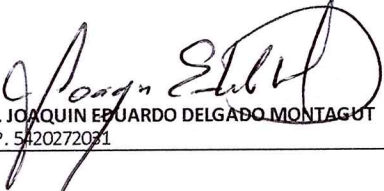


JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2024

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Estudio de Suelos
Página 22

REGISTRO DE APIQUES EXPLORATORIOS													
Proyecto: MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA													
Solicitante: MUNICIPIO DE SARAVERA				REGISTRO DE APIQUES EXPLORATORIOS							TRAMO		
SONDEO - APIQUE		No.	A-03	LOCALIZACION: CALLE 18 ENTRE CARRERAS 23 Y 24							Fecha:	Noviembre de 2024	
DESCRIPCIÓN	MUESTRA No.	PROF. mts.	LITOLOGÍA	GRANULOMETRÍA				LÍMITES DE PLASTICIDAD			HUMEDAD NATURAL %	CLASIFICACION	
				GRAVA %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	LL %	LP %	IP %			
		0.00											
MATERIAL GRANULAR CRUDO SIN CLASIFICAR	-	0.10 0.15		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ARENA LIMOSA De granulometría fina Color amarillo	1	0.30 0.40 0.50 0.60		0.00	73.97	26.03	-	-	-	-	9.38	A-2-4	SM
GRAVA LIMOSA CON ARENA CON SOBRE TAMAÑO HAS TA DE 4"	2	0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		53.77	25.10	21.13	-	-	-	-	11.67	A-1-b	GM
Fin de la exploración N.F. = Nivel Freático													
SONDEO - APIQUE		No.	A-04	LOCALIZACION: CALLE 24 ENTRE CARRERAS 23 Y 24							Fecha:	Noviembre de 2024	
DESCRIPCIÓN	MUESTRA No.	PROF. mts.	LITOLOGÍA	GRANULOMETRÍA				LÍMITES DE PLASTICIDAD			HUMEDAD NATURAL %	CLASIFICACION	
				GRAVA %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	LL %	LP %	IP %			
		0.00											
MATERIAL GRANULAR CRUDO SIN CLASIFICAR	-	0.10 0.15		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ARENA LIMOSA De granulometría fina Color amarillo	1	0.30 0.40 0.50		0.00	76.68	23.32	-	-	-	-	10.48	A-2-4	SM
GRAVA LIMOSA CON ARENA CON SOBRE TAMAÑO HAS TA DE 4"	2	0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		51.69	27.44	20.87	-	-	-	-	12.98	A-1-b	GM
Fin de la exploración N.F. = Nivel Freático													
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ENDERSON JADIR CACUA RICO LABORATORISTA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 5420272031</p> </div> </div>													

189

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	<u>Estudio de Suelos</u> Página 23

ANEXO A-3 ENSAYOS DE LABORATORIO





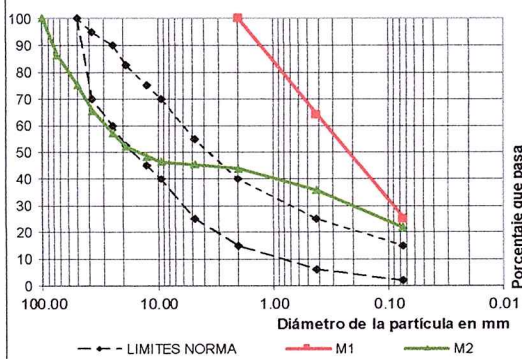
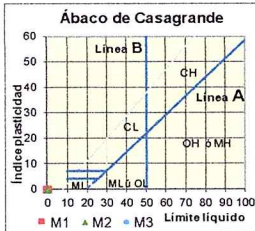
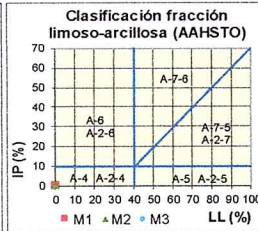
ENSAYO DE GRANULOMETRIA

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

APIQUE: A-01 ABCISA:

GRAVAS		ARENAS		LIMO Y/O ARCILLA
Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina

CURVA GRANULOMETRICA

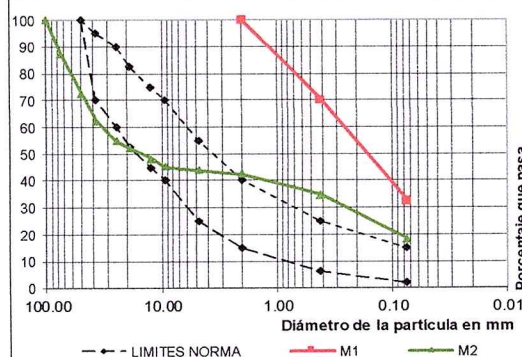
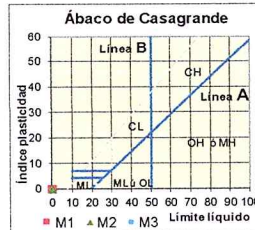
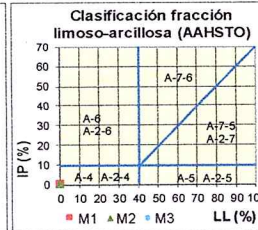


Apique/muestra		A-01 / M1		A-01 / M2				FECHA
Prof. inicial (m)		0.15 m		0.60 m				NOVIEMBRE DE 2024
Prof. final (m)		0.60 m		1.50 m				
Peso Total 1		950 gr		6,204 gr				
Peso Total 2		710 gr		4,850 gr				
Pérdida por Lavado		240 gr		1,354 gr				
TAMIZ		Peso Ret.	% Pasa	Peso Ret.	% Pasa			NORMA INVIAS ART. 320-13
Normal	Alterno							
75.0 mm	3"	-	100.00	836	86.52			100 - 100
50.0 mm	2"	-	100.00	718	74.95			100 - 100
37.5 mm	1 1/2"	-	100.00	584	65.54			70 - 95
25.0 mm	1"	-	100.00	516	57.22			60 - 90
19.0 mm	3/4"	-	100.00	324	52.00			53 - 83
12.5 mm	1/2"	-	100.00	216	48.52			-
9.5 mm	3/8"	-	100.00	128	46.45			40 - 70
4.75 mm	No. 4	-	100.00	62	45.45			25 - 55
2.00 mm	No. 10	-	100.00	108	43.71			15 - 40
0.42 mm	No. 40	340	64.21	496	35.72			6 - 25
0.075 mm	No. 200	370	25.26	862	21.82			2 - 15
Fondo		240	0.00	1,354	0.00			-
Suma=		950		6,204				
GRAVAS		0.00		54.55				%
ARENAS		74.74		23.63				%
FINOS		25.26		21.82				%
Cu		-		-				
Cc		-		-				
Limite líquido LL		0.00		0.00				%
Limite plástico LP		0.00		0.00				%
Indice plasticidad IP		0.00		0.00				%
AASHTO		A-2-4		A-1-b				
SUCS		SM		GM				

APIQUE: A-02 ABCISA:

GRAVAS		ARENAS		LIMO Y/O ARCILLA
Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina

CURVA GRANULOMETRICA



Apique/muestra		A-02 / M1		A-02 / M2		FECHA	
Prof. inicial (m)		0.15 m		0.50 m		NOVIEMBRE	
Prof. final (m)		0.50 m		1.50 m		DE 2024	
Peso Total 1		900 gr		5,650 gr			
Peso Total 2		607 gr		4,626 gr			
Pérdida por Lavado		293 gr		1,024 gr			
TAMIZ		Peso Ret.	%Pasa	Peso Ret.	%Pasa	NORMA INVIAS ART. 320-13	
Normal	Alterno						
75.0 mm	3"	-	100.00	718	87.29	100 - 100	
50.0 mm	2"	-	100.00	826	72.67	100 - 100	
37.5 mm	1 1/2"	-	100.00	570	62.58	70 - 95	
25.0 mm	1"	-	100.00	430	54.97	60 - 90	
19.0 mm	3/4"	-	100.00	166	52.04	53 - 83	
12.5 mm	1/2"	-	100.00	218	48.18	-	
9.5 mm	3/8"	-	100.00	170	45.17	40 - 70	
4.75 mm	No. 4	-	100.00	75	43.84	25 - 55	
2.00 mm	No. 10	-	100.00	80	42.42	15 - 40	
0.42 mm	No. 40	268	70.22	433	34.76	6 - 25	
0.075 mm	No. 200	339	32.56	940	18.12	2 - 15	
Fondo		293	0.00	1,024	0.00	-	
Suma=		900		5,650			
GRAVAS		0.00		56.16		%	
ARENAS		67.44		25.72		%	
FINOS		32.56		18.12		%	
Cu		-		-			
Cc		-		-			
Limite líquido LL		0.00		0.00		%	
Limite plástico LP		0.00		0.00		%	
Indice plasticidad IP		0.00		0.00		%	
AASHTO		A-2-4		A-1-b			
SUCS		SM		GM			

Laboratorista: ENDERSON JADIR CACUARICO

Revisó: ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP_5420272031 NTS

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

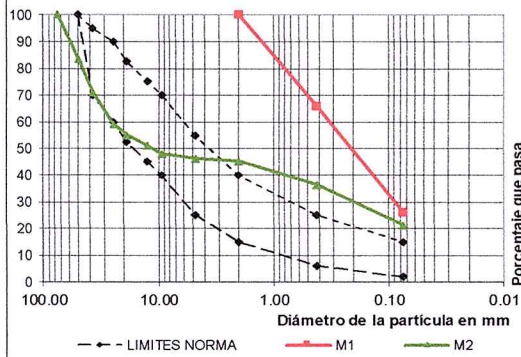
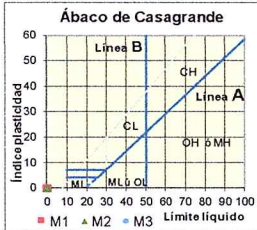
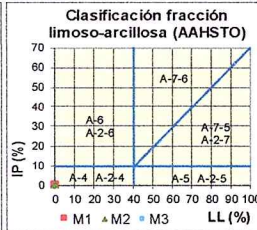
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

APIQUE A-03

ABSCISA:

GRAVAS		ARENAS		LIMO Y/O ARCILLA
Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina

CURVA GRANULOMETRICA



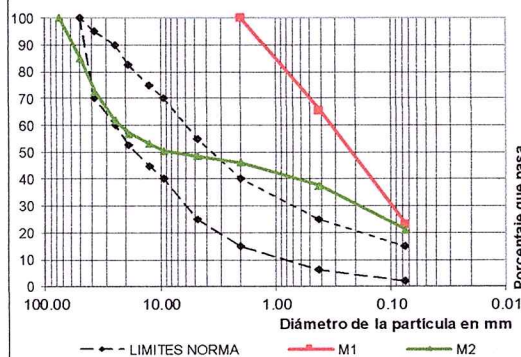
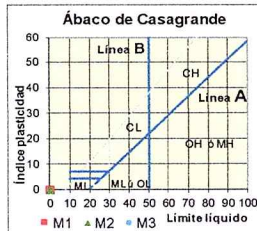
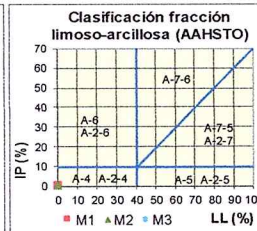
Apique/muestra		A-03 / M1		A-03 / M2				FECHA
Prof. inicial (m)		0.15 m		0.60 m				NOVIEMBRE
Prof. final (m)		0.60 m		1.50 m				DE 2024
Peso Total 1		1,022 gr		5,996 gr				
Peso Total 2		756 gr		4,729 gr				
Pérdida por Lavado		266 gr		1,267 gr				
TAMIZ		Peso Ret.	%Pasa	Peso Ret.	%Pasa			NORMA INVIAS ART. 320-13
Normal	Alterno							
75.0 mm	3"	-	100.00	-	100.00			100 - 100
50.0 mm	2"	-	100.00	996	83.39			100 - 100
37.5 mm	1 1/2"	-	100.00	744	70.98			70 - 95
25.0 mm	1"	-	100.00	708	59.17			60 - 90
19.0 mm	3/4"	-	100.00	252	54.97			53 - 83
12.5 mm	1/2"	-	100.00	240	50.97			-
9.5 mm	3/8"	-	100.00	180	47.97			40 - 70
4.75 mm	No. 4	-	100.00	104	46.23			25 - 55
2.00 mm	No. 10	-	100.00	60	45.23			15 - 40
0.42 mm	No. 40	350	65.75	533	36.34			6 - 25
0.075 mm	No. 200	406	26.03	912	21.13			2 - 15
Fondo		266	0.00	1,267	0.00			-
Suma=		1,022		5,996				
GRAVAS		0.00		53.77				%
ARENAS		73.97		25.10				%
FINOS		26.03		21.13				%
Cu		-		-				
Cc		-		-				
Límite líquido LL		0.00		0.00				%
Límite plástico LP		0.00		0.00				%
Índice plasticidad IP		0.00		0.00				%
AASHTO		A-2-4		A-1-b				
SUCS		SM		GM				

APIQUE A-04

ABSCISA:

GRAVAS		ARENAS		LIMO Y/O ARCILLA
Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina

CURVA GRANULOMETRICA



Apique/muestra		A-04 / M1		A-04 / M2		FECHA	
Prof. inicial (m)		0.15 m		1.50 m		NOVIEMBRE	
Prof. final (m)		1.50 m		1.50 m		DE 2024	
Peso Total 1		969 gr		4,606 gr			
Peso Total 2		743 gr		3,645 gr			
Pérdida por Lavado		226 gr		961 gr			
TAMIZ		Peso Ret.	%Pasa	Peso Ret.	%Pasa	NORMA INV/IAS ART. 320-13	
Normal	Alterno						
75.0 mm	3"	-	100.00	-	100.00	100	- 100
50.0 mm	2"	-	100.00	695	84.91	100	- 100
37.5 mm	1 1/2"	-	100.00	568	72.58	70	- 95
25.0 mm	1"	-	100.00	492	61.90	60	- 90
19.0 mm	3/4"	-	100.00	224	57.03	53	- 83
12.5 mm	1/2"	-	100.00	188	52.95		-
9.5 mm	3/8"	-	100.00	116	50.43	40	- 70
4.75 mm	No. 4	-	100.00	98	48.31	25	- 55
2.00 mm	No. 10	-	100.00	102	46.09	15	- 40
0.42 mm	No. 40	333	65.63	395	37.52	6	- 25
0.075 mm	No. 200	410	23.32	767	20.86	2	- 15
Fondo		226	0.00	961	0.00		-
Suma=		969		4,606			
GRAVAS		0.00		51.69		%	
ARENAS		76.68		27.44		%	
FINOS		23.32		20.86		%	
Cu		-		-			
Cc		-		-			
Limite líquido LL		0.00		0.00		%	
Limite plástico LP		0.00		0.00		%	
Indice plasticidad IP		0.00		0.00		%	
AASHTO		A-2-4		A-1-b			
SUCS		SM		GM			

Laboratorista: ENDERSON JADIR CACUARICO

Revisó: ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP_5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincodm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca



SEINCO
CONTROL, INGENIERIA Y SERVICIOS SAS
LABORATORIO DE SUELOS Y OBRAS DE OBRAS

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

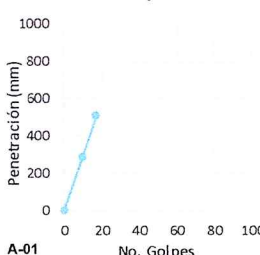
Fecha:
Noviembre de 2024

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Estudio de Suelos
Página 26

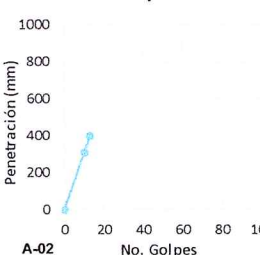
ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA DE CONO															
Proyecto MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA															
Solicitante: MUNICIPIO DE SARAVERA										FECHA: NOVIEMBRE DE 2024			TRAMO		
Abscisa	K0+015	CALLE 18 ENTRE CARRERAS 22 Y 23				APIQUE	A-01	Abscisa	K0+060	CALLE 18 ENTRE CARRERAS 22 Y 23				APIQUE	A-02
Profundidad		No. Golpes				PDC (mm/golpe)		Profundidad		No. Golpes				PDC (mm/golpe)	
Terreno (M)	Penetración (mm)	Parcial	Consecutivo	Parcial	Consecutivo	MOPT	C.I. USA	Terreno (M)	Penetración (mm)	Parcial	Consecutivo	Parcial	Consecutivo	MOPT	C.I. USA
0.00	0							0.00	0						
0.15	0	0	0					0.15	0	0	0				
0.44	290	10	10	29.0	29.0			0.46	310	10	10	31.0	31.0		
0.66	510	7	17	31.4	30.0			0.55	400	3	13	30.0	30.8		
										RECHAZO					
						4.85	6.47							4.67	6.28
Abscisa	K0+130	CALLE 18 ENTRE CARRERAS 23 Y 24				APIQUE	A-03	Abscisa	K0+160	CALLE 18 ENTRE CARRERAS 23 Y 24				APIQUE	A-04
Profundidad		No. Golpes				PDC (mm/golpe)		Profundidad		No. Golpes				PDC (mm/golpe)	
Terreno (M)	Penetración (mm)	Parcial	Consecutivo	Parcial	Consecutivo	MOPT	C.I. USA	Terreno (M)	Penetración (mm)	Parcial	Consecutivo	Parcial	Consecutivo	MOPT	C.I. USA
0.00	0							0.00	0						
0.15	0	0	0					0.15	0	0	0				
0.42	270	10	10	27.0	27.0			0.48	330	10	10	33.0	33.0		
0.63	480	7	17	30.0	28.2			0.57	420	3	13	30.0	32.3		
		RECHAZO								RECHAZO					
						5.29	6.94							4.37	5.96

Índice de penetración



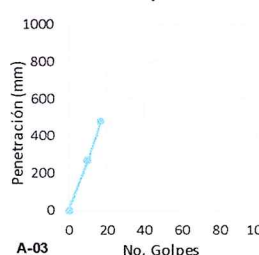
A-01

Índice de penetración



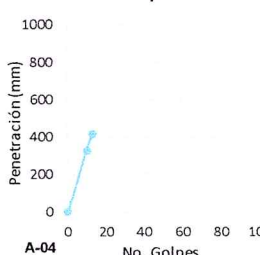
A-02

Índice de penetración



A-03

Índice de penetración



A-04

Ø Varilla Penetración 16 mm

Ø Punta Cónica 20 mm

Altura caída 575 mm

Peso martillo 8 Kg

Colombia MOPT: CBR = 567(PDC)^{1.40}

Cuerpo de Ingenieros USA: CBR = 292(PDC)^{1.12}

Enderson Caceron

ENDERSON JADIR CACUARICO

Laboratorista

Joaquin Eduardo Delgado Montagut

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT

M.P. 5420272031



SEINCO
CONTROL, INGENIERIA Y SERVICIOS SAS
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

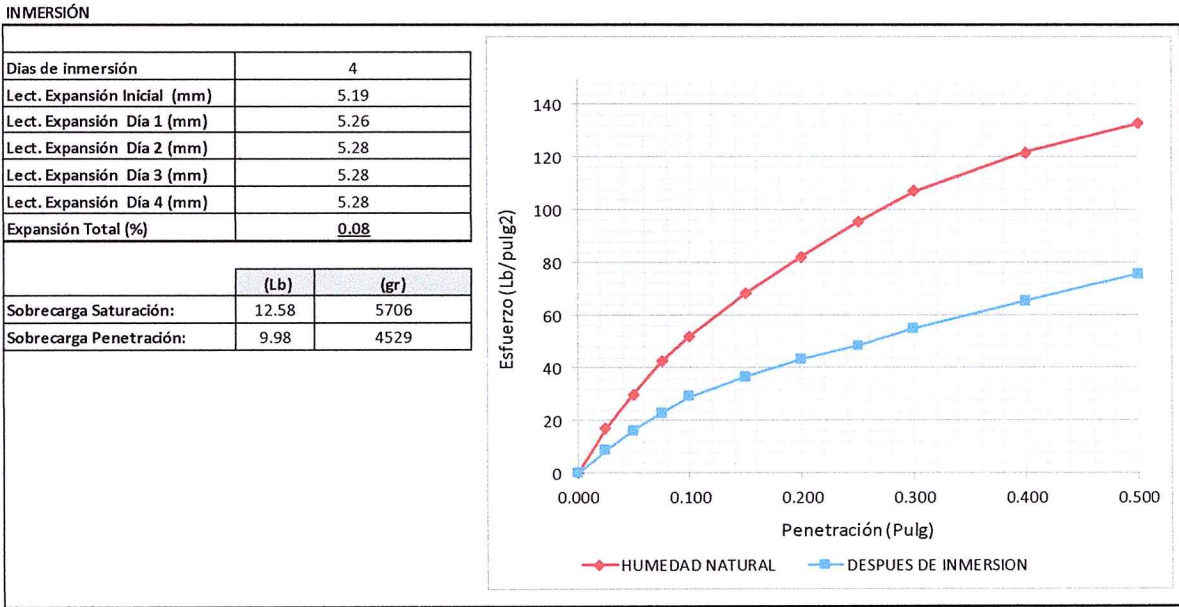
Fecha:
Noviembre de 2024

Estudio de Suelos
Página 27

ENSAYO CBR TIPO INALTERADO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA				
SOLICITADO POR:	MUNICIPIO DE SARAVERA		CONTRATO No.:	-	
NORMA ASOCIADA:	INVIAS E-148-13	EQUIPO UTILIZADO:	MOLDE PARA CBR - PRENSA MARSHALL		FECHA: NOV. - 2024
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	GRAVA LIMOSA NARANJA				LL: - USC: SM
K0+015 CARRIL DERECHO	APIQUE: A-01	MUESTRA: 1	PROFUNDIDAD (m): 0.40	IP: -	AASHTO: A-2-4

COMPACTACIÓN CBR									
MOLDE	1			ESTADO NATURAL			LUEGO DE INMERSION		
Diámetro (mm)	152.2			PENETRACION		CARGA		ESFUERZO	
Altura (mm)	116.0			mm	pulg	Kg	Lb	Lb/pulg2	
Peso (gr)	7341			0	0.000	0	0	0.0	0.0
No. Capas	-			0.635	0.025	23	51	16.9	8.8
No. Golpes/Capa	-			1.270	0.050	41	90	30.1	16.2
Cond. Muestra	ANTES DE SUMERGIR	DESPUES DE INMERS		1.905	0.075	58	128	42.6	22.8
P. Húm.+ Molde	11236	11488		2.540 <td>0.100<td>71</td><td>157</td><td>52.2</td><td>29.4</td></td>	0.100 <td>71</td> <td>157</td> <td>52.2</td> <td>29.4</td>	71	157	52.2	29.4
Peso Húmedo (gr)	3895	4147		3.810 <td>0.150<td>93</td><td>205</td><td>68.3</td><td>36.7</td></td>	0.150 <td>93</td> <td>205</td> <td>68.3</td> <td>36.7</td>	93	205	68.3	36.7
Vol. Molde (cc)	2110	2110		5.080 <td>0.200<td>112</td><td>247</td><td>82.3</td><td>43.4</td></td>	0.200 <td>112</td> <td>247</td> <td>82.3</td> <td>43.4</td>	112	247	82.3	43.4
Densidad H(gr/cc)	1.846	1.965		6.350 <td>0.250</td> <td>130</td> <td>287</td> <td>95.5</td> <td>48.5</td>	0.250	130	287	95.5	48.5
Tara No.	4			7.620 <td>0.300</td> <td>146</td> <td>322</td> <td>107.3</td> <td>55.1</td>	0.300	146	322	107.3	55.1
Peso Tara (gr)	7.62			10.160 <td>0.400</td> <td>166</td> <td>366</td> <td>122.0</td> <td>65.4</td>	0.400	166	366	122.0	65.4
P.Húmedo + Tara	30.29			12.700 <td>0.500</td> <td>181</td> <td>399</td> <td>133.0</td> <td>75.7</td>	0.500	181	399	133.0	75.7
Peso Seco + Tara	28.51			C.B.R. 0.1"			5.22		2.94
Cont. Humedad	8.52			C.B.R. 0.2"			5.49		2.89
Cont.Hum.Prom.	8.52	14.99		C.B.R. 0.1" Corregido					
DENSIDAD SECA	1.701	1.709		C.B.R. 0.2" Corregido					



ENDERSON JADIR CACUA RICO
Laboratorista

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS



JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS - Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2024

MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL
MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Estudio de Suelos
Página 28

ENSAYO CBR TIPO INALTERADO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITADO POR:	MUNICIPIO DE SARAVERA	CONTRATO No.:	-
NORMA ASOCIADA:	INVIAS E-148-13	EQUIPO UTILIZADO:	MOLDE PARA CBR - PRENSA MARSHALL
		FECHA:	NOV. - 2024

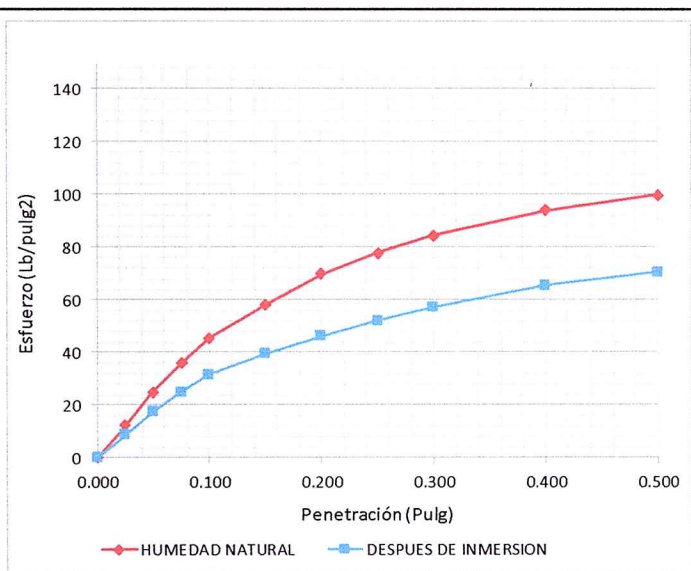
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	GRAVA LIMOSA NARANJA				LL:	-	USC:	SM
K0+060 CARRIL IZQUIERDO	APIQUE:	A-02	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD (m):	0.40	IP:	-
							AASHTO:	A-2-4

COMPACTACIÓN CBR

MOLDE	2		PENETRACION		ESTADO NATURAL			LUEGO DE INMERSION		
	152.0				CARGA		ESFUERZO	CARGA		ESFUERZO
Diámetro (cm)	116.3		mm	pulg	Kg	Lb	Lb/pulg2	Kg	Lb	Lb/pulg2
Altura (mm)	7006		0	0.000	0	0	0.0	0	0	0.0
Peso (gr)	-		0.635	0.025	17	37	12.5	12	26	8.8
No. Capas	-		1.270	0.050	34	75	25.0	24	53	17.6
No. Golpes/Capa	-		1.905	0.075	49	108	36.0	34	75	25.0
Cond. Muestra	ANTES DE SUMERGIR	DESPUES DE INMERS	2.540	0.100	62	137	45.6	43	95	31.6
P. Húm.+ Molde	10708	10914	3.810	0.150	79	174	58.1	54	119	39.7
Peso Húmedo (gr)	3702	3908	5.080	0.200	95	209	69.8	63	139	46.3
Vol. Molde (cc)	2110	2110	6.350	0.250	106	234	77.9	71	157	52.2
Densidad H(gr/cc)	1.754	1.852	7.620	0.300	115	254	84.5	78	172	57.3
Tara No.	3		10.160	0.400	128	282	94.1	89	196	65.4
Peso Tara (gr)	7.51		12.700	0.500	136	300	99.9	96	212	70.5
P.Húmedo + Tara	28.63		C.B.R. 0.1"			4.56		3.16		
Peso Seco + Tara	26.19		C.B.R. 0.2"			4.65		3.09		
Cont. Humedad	13.06		C.B.R. 0.1" Corregido							
Cont.Hum.Prom.	13.06	18.63	C.B.R. 0.2" Corregido							
DENSIDAD SECA	1.552	1.561								

INMERSIÓN

Días de inmersión	4	
Lect. Expansión Inicial (mm)	4.96	
Lect. Expansión Día 1 (mm)	5.03	
Lect. Expansión Día 2 (mm)	5.03	
Lect. Expansión Día 3 (mm)	5.03	
Lect. Expansión Día 4 (mm)	5.03	
Expansión Total (%)	<u>0.06</u>	
	(Lb)	(gr)
Sobrecarga Saturación:	12.58	5706
Sobrecarga Penetración:	9.98	4529



ENDERSON JADIR CACUA RICO
Laboratorista

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca



SEINCO
CONTROL, INGENIERIA Y SERVICIOS SAS
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES

Fecha:
Noviembre de 2024

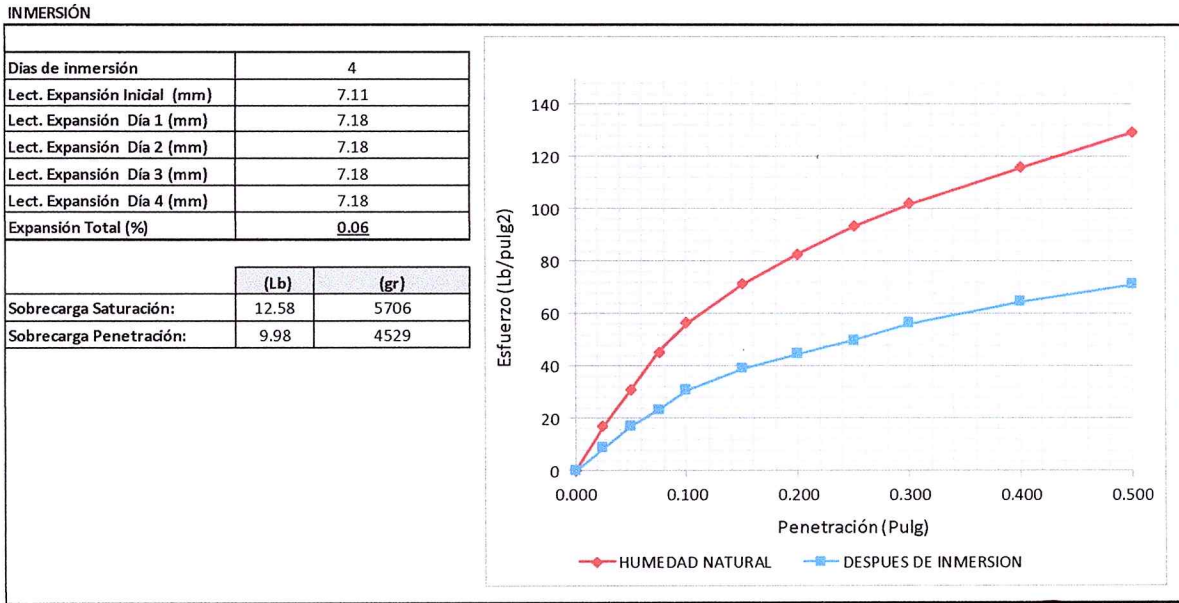
MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Estudio de Suelos
Página 29

ENSAYO CBR TIPO INALTERADO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA									
SOLICITADO POR:	MUNICIPIO DE SARAVENA	CONTRATO No.:	-							
NORMA ASOCIADA:	INVIAS E-148-13	EQUIPO UTILIZADO:	MOLDE PARA CBR - PRENSA MARSHALL	FECHA:	NOV. - 2024					
DESCRIPCION DEL MATERIAL:	ARENA LIMOSA AMARILLA				LL:	-	USC:	SM		
K0+130 CARRIL DERECHO	APIQUE:	A-03	MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD (m):	0.40	IP:	-	AASHTO:	A-2-4

COMPACTACIÓN CBR										
MOLDE					ESTADO NATURAL			LUEGO DE INMERSION		
Diámetro (cm)	3				PENETRACION		CARGA		ESFUERZO	
Altura (mm)	152.2				mm	pulg	Kg	Lb	Lb/pulg2	
Peso (gr)	7037				0	0.000	0	0	0.0	0.0
No. Capas	-				0.635	0.025	23	51	16.9	8.8
No. Golpes/Capa	-				1.270	0.050	42	93	30.9	16.9
Cond. Muestra	ANTES DE SUMERGIR		DESPUES DE INMERS		1.905	0.075	62	137	45.6	23.5
P. Húm.+ Molde	10686		10874		2.540	0.100	77	170	56.6	30.9
Peso Húmedo (gr)	3649		3837		3.810	0.150	97	214	71.3	38.9
Vol. Molde (cc)	2120		2120		5.080	0.200	113	249	83.0	44.8
Densidad H (gr/cc)	1.722		1.810		6.350	0.250	127	280	93.3	50.0
Tara No.	5				7.620	0.300	139	306	102.1	56.6
Peso Tara (gr)	7.31				10.160	0.400	158	348	116.1	64.7
P.Húmedo + Tara	34.02				12.700	0.500	176	388	129.3	71.3
Peso Seco + Tara	31.73				C.B.R. 0.1"			5.66		3.09
Cont. Humedad	9.38				C.B.R. 0.2"			5.54		2.99
Cont.Hum.Prom.	9.38		14.53		C.B.R. 0.1" Corregido					
DENSIDAD SECA	1.574		1.581		C.B.R. 0.2" Corregido					



Enderson Cacia
ENDERSON JADIR CACUA RICO
Laboratorista

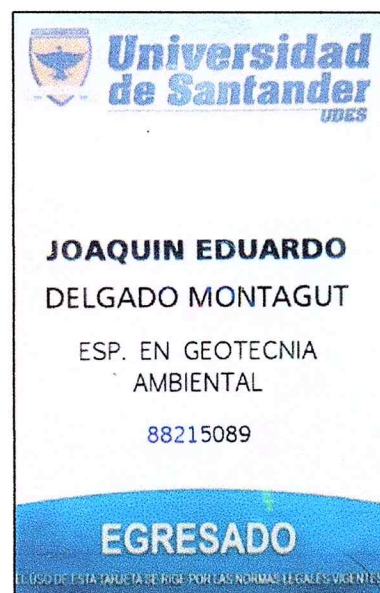
Joaquin Delgado Montagut
Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS

197

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	<u>Estudio de Suelos</u> Página 31

ANEXO A-4 DOCUMENTACIÓN GEOTECNISTA

	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 32



	<p>JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS - Esp. Geotecnia Ambiental UDES</p> <p>MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA</p>	<p>Fecha: Noviembre de 2024</p> <p><u>Estudio de Suelos</u></p> <p>Página 33</p>
---	--	--


 República de Colombia
 Ministerio de Educación Nacional
 y en su nombre
La Universidad Francisco de Paula Santander
 Persona Jurídica No 20 Septiembre 19 de 1962 de la Gobernación del Departamento Norte de Santander

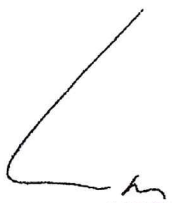
 Confiere el Título de

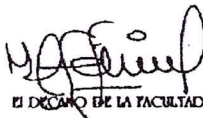
Ingeniero Civil

 A

Joaquín Eduardo Delgado Montagut
 C.C. No. 88.215.089 expedida en Cúcuta, N. de S.
 Quien cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos.
 En testimonio de ello otorga el presente

DIPLOMA
 Expedido en la ciudad de Cúcuta, a 30 de Enero de 1998


 EL RECTOR


 EL DECANO DE LA FACULTAD

LIBRO No. 20 ACTA No. 224 FOLIO 031
Registro 9123322



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS - Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 34



República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional y en su nombre

La Universidad de Santander

UDES

Aprobada por el Ministerio de Educación Nacional de conformidad con la
 Personería Jurídica No. 510 del 12 de marzo de 1996 y la Resolución No. 6216 del 22 de diciembre de 2005

Entendido en cuenta que:

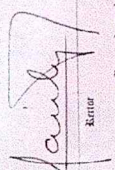
Joaquín Eduardo Delgado Montagut

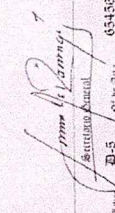
C. e. No. 58215089 Expedida en: Cúcuta

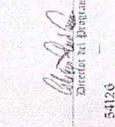
Cursó y aprobó los estudios y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias,
 le confiere el título de:

Especialista en Geotecnia Ambiental

En constancia de lo anterior se firma y sella este Diploma,
 en la ciudad de Bucaramanga, el día 14 del mes febrero del año 2018


 Joaquín Delgado Montagut
 Especialista en Geotecnia Ambiental


 Director de Bucaramanga


 Rector

Registrado en el folio 63553

Libro 20-5

65453

Diploma No. 54126



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 35



Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
 CVAD-2024-3173091

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
 COPNIA**

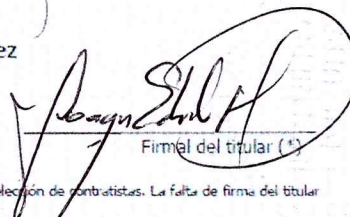
EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT, identificado(a) con Cedula de Ciudadanía 88215089, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 54202-72031 desde el 14 de Mayo de 1998, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1216.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintitres (23) días del mes de Noviembre del año dos mil veinticuatro (2024).



Rubén Darío Ochoa Arbeláez



Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estables de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.
 El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
 Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateIfGoodStanding/CertificateIfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA - COPNIA
 Calle 78 N° 9 - 57 - Teléfono 322 0191 - Bogotá D.C.
 e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
 Saravena-Arauca



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Fecha: Noviembre de 2024 Estudio de Suelos Página 36
---	--	---

202

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo **JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT**, identificado con cédula de ciudadanía No. 88.215.089 expedida en la Ciudad de Cúcuta – N.S., en mi condición de INGENIERO CIVIL portador de Matrícula Profesional No. 54202-72031 NTS, declaro que realicé el informe **ESTUDIO DE SUELOS** para el proyecto cuyo objeto es **“MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, así mismo declaro que asumo la responsabilidad del perjuicio que por causa de él pueda deducirse.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente al **ESTUDIO DE SUELOS**, y exonero al Municipio de Saravena, de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente diseño.

Declaro así mismo, que asumo la responsabilidad por los perjuicios que por causa de ellos pueda deducirse, exonerando al Municipio de Saravena de cualquier responsabilidad.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por el Municipio no constituye una aprobación al estudio y/o diseño, sino una verificación del cumplimiento de las normas aplicables.

Se expide a los veintisiete (27) días del mes de noviembre de 2024.

Atentamente,

Nombre: JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT

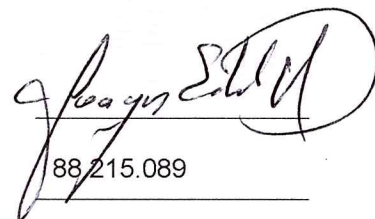
Firma:

Profesión: INGENIERO CIVIL

Nº C.c.:

Título de post-grado: ESP. GEOTECNIA AMBIENTAL

Matrícula Profesional No 54202-72031 NTS



88.215.089



	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES	Fecha: Noviembre de 2024
	MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	Estudio de Suelos Página 37

203

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo **JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT**, identificado con cédula de ciudadanía No. 88.215.089 expedida en la Ciudad de Cúcuta – N.S., en mi condición de INGENIERO CIVIL portador de Matrícula Profesional No. 54202-72031 NTS, certifico que realicé el informe **ESTUDIO DE SUELOS** para el proyecto cuyo objeto es **“MEJORAMIENTO EN CONCRETO RÍGIDO DE LA CALLE DE ACCESO A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUCES DE ESPERANZA EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**.

Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos al Municipio de Saravena.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Para los fines pertinentes, anexo:

- Copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional
- Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios (profesionales)
- Copia de la cédula de ciudadanía.

Se expide a los veintisiete (27) días del mes de noviembre de 2024.

Atentamente,

Nombre: JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT

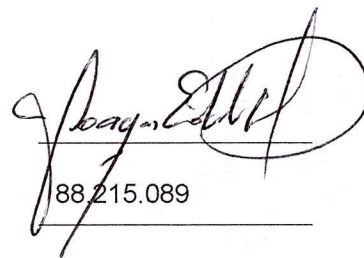
Firma:

Profesión: INGENIERO CIVIL

Nº C.c.:

Título de post-grado: ESP. GEOTECNIA AMBIENTAL

Matrícula Profesional No 54202-72031 NTS


 88.215.089

