

PASANTÍA APOYO EN LA “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VÍAS
URBANAS DEL BARRIO CENTRO EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ,
(PROYECTO APROBADO CON RECURSOS DEL SGR)”.

JOSE HUMBERTO RODRIGUEZ AMAYA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

BOYACÁ-TUNJA

2020

PASANTÍA APOYO EN LA “CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VÍAS
URBANAS DEL BARRIO CENTRO EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ,
(PROYECTO APROBADO CON RECURSOS DEL SGR)”.

JOSE HUMBERTO RODRIGUEZ AMAYA

Tutor técnico:

IVAN DAVID CRUZ CRUZ

INGENIERO DE TRANSPORTE Y VÍAS

Tutor metodológico:

HÉCTOR MAURICIO SÁNCHEZ ABRIL

INGENIERO DE TRANSPORTE Y VÍAS

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

BOYACÁ- TUNJA

2020

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Tunja, 28 de Marzo del 2020

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi madre MIRYAM MATILDE AMAYA, a mi padre JOSE BENEDO RODRIGUEZ, a mi hermana LUZ DARY y a mi hermano OSCAR YESID, gracias a ellos soy un hombre con valores y principios, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome que nuestra familia es lo más valioso y de esta forma me han inspirado en mis sueños, anhelos y metas que sé que de su mano voy a cumplirlas. Durante mi proceso de formación académica me han apoyado, guiado y motivado día a día a formarme como un buen profesional, gracias a ellos he logrado superar cada obstáculo durante el transcurso de mi vida, y este logro es el resultado del esfuerzo continuo de su mano. Gracias.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi familia que me ha guiado por el buen camino brindando las enseñanzas que han sido el motor del cumplimiento con cada responsabilidad que he tenido, mis padres y mis hermanos forman mi vinculo más fuerte y es por ellos que siento cada día una motivación personal más fuerte de cumplir mis metas, sueños y seguir avanzando en esta profesión tan esplendida.

A mi tutor el ingeniero Héctor Mauricio Sánchez Abril por brindarme su conocimiento, sus experiencias y consejos día a día en esta labor y así guiarme en este camino para ser un gran profesional.

A la Universidad Santo Tomas y a cada uno de los docentes que han sido un factor fundamental durante este proceso brindando conocimientos significativos para la iniciación del desarrollo de mi vida profesional, ofreciendo un acompañamiento que se valora completamente por la dedicación otorgada.

A mis compañeros y amigos que también me acompañaron durante el proceso de mi carrera, brindándome nuevos conocimientos, experiencias y apoyo en las dificultades que se me presentaron.

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	9
2. INTRODUCCIÓN.....	11
3. OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo General	13
3.2 Objetivos específicos	13
4. DESCRIPCION DE LA ZONA DE TRABAJO	14
4.1 Localización geográfica del municipio.....	14
4.2 Localización del proyecto	16
4.3 Estado inicial del sitio de ejecución del proyecto	17
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ACTIVIDADES EN EL CUAL SE REALIZÓ LA PASANTÍA.....	23
5.1 Contrato de obra	23
5.2 Cantidades de obra	24
5.3 Inspección visual área de trabajo y realización de actas de vecindad	32
5.4 Apoyo en la localización y replanteo.....	33
5.5 Supervisión del proceso constructivo	34
5.5.1 Excavación mecánica en material común seco	36
5.5.2 Demolición de sardinel, pisos y andenes en concreto	38
5.5.3 Suministro extendida y compactación de material de afirmado (mejoramiento de la sub-rasante)	39
5.5.4 Suministro, extendida y compactación de material seleccionado para sub-base granular (vías).....	40
5.5.5 Suministro, extendida y compactación de material seleccionado para base granular	45
5.5.6 Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10 incluye mortero de pega	46

5.5.7	Suministro e instalación de adoquín gres peatonal	48
5.5.8	Suministro e instalación de loseta prefabricada A-40	49
5.5.9	Imprimación con emulsión asfáltica CRL-1H.....	50
5.5.10	Construcción de carpeta asfáltica en caliente, incluye barrido, suministro y compactación	52
5.5.11	Resultado final trabajo realizado	55
6.	APORTES DEL TRABAJO.....	57
6.1	Aportes cognitivos.....	57
6.2	Aportes a la comunidad	62
7.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	64
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
9.	GLOSARIO	67
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
11.	ANEXOS	71

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Ubicación geográfica de Samacá</i>	15
<i>Ilustración 2. Localización del proyecto</i>	17
<i>Ilustración 3. Estado inicial vía carrera 9a</i>	19
<i>Ilustración 4. Estado inicial vía carrera 9a</i>	20
<i>Ilustración 5. Estado inicial vía calle 4a</i>	21
<i>Ilustración 6. Estado inicial vía calle 5a</i>	22
<i>Ilustración 8. Localización y replanteo</i>	34
<i>Ilustración 9. Excavación mecánica</i>	37
<i>Ilustración 10. Demolición pisos y andenes</i>	38

□ Ilustración 11. Mejoramiento de la sub-rasante _____	39
□ Ilustración 12. Suministro, extendida y compactación de material de sub-base granular _	41
□ Ilustración 13. Análisis granulométrico material de sub-base granular _____	43
□ Ilustración 14. Compactación proctor modificado material de sub-base granular _____	44
Ilustración 15. Compactación base Granular _____	45
Ilustración 16. Suministro e instalación capa de base granular _____	46
Ilustración 17. Instalación de sardinel prefabricado A-10 _____	47
Ilustración 18. Instalación de sardinel prefabricado A-10 _____	47
Ilustración 19. Imprimación emulsión asfáltica _____	51
Ilustración 20. Construcción de la carpeta asfáltica _____	53
Ilustración 21. Construcción carpeta asfáltica con ayuda de niveletas _____	54
Ilustración 22. Carpeta asfáltica calle 5 _____	55
Ilustración 23. Imagen aérea sector plaza de mercado _____	56
Ilustración 24 corrección de fallo con pedraplén en la carrera 9, en el barrio centro del municipio. _____	58
Ilustración 25. Muestra de adoquín mas cocinado por su color. _____	58
Ilustración 26. Verificación toma de densidades base granular _____	59
Ilustración 27. Apoyo en verificación de la instalación de la carpeta asfáltica _____	60
Ilustración 28. Verificación de temperatura en la instalación de la carpeta asfáltica _____	61

1. RESUMEN

En la pasantía se desarrolló el cargo de auxiliar de ingeniería en la siguiente obra: CONSTRUCCION DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VIAS URBANAS DEL BARRIO CENTRO EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ, (PROYECTO APROBADO CON RECURSOS DEL SGR), a cargo de LA UNIÓN TEMPORAL PAVIMENTO SAMACÁ 2019, la cual tiene como finalidad la construcción de la estructura funcional y practica para el servicio de la comunidad. Se desarrollaron labores de apoyo en el departamento de obra, financiero y administrativo de LA UNIÓN TEMPORAL PAVIMENTO SAMACA 2019, respecto al control de materiales que se utilizaron, control de personal en obra, planillas mensuales de pago, cantidades de obra, balance financiero, manejo de precios unitarios, actas de vecindad, actas de comité, interpretación de planos.

En el presente contrato consta de la construcción de una estructura de pavimento flexible, así mismo, la construcción de andenes en el barrio centro sector plaza de mercado del municipio de Samacá departamento de Boyacá, con una duración de cinco (05) meses y con una disponibilidad presupuestal de NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MILLONES TRESCIENTOS QUINCE MIL CIENTO SESENTA Y SEIS PESOS M/CTE (\$ 956'315.166,00) y que el valor de la propuesta presentada por la UNION TEMPORAL PAVIMENTO SAMACA 2019, corresponde a NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS M/CTE (\$ 956'297.242,00). La cual cumplió con los estudios previos, análisis del sector, y el pliego de condiciones en el proceso de licitación.

PALABRAS CLAVE: Licitación, pavimento, construcción.

ABSTRACT

During the internship the position of engineering assistant was developed in the following work: CONSTRUCTION OF FLEXIBLE PAVEMENT IN URBAN VAS OF THE CENTRAL DISTRICT IN THE MUNICIPALITY OF SAMACÁ, BOYACÁ, (PROJECT APPROVED WITH RESOURCES OF the SGR), in charge of the TEMPORARY UNION PAVIMENTO SAMACÁ 2019, which has as purpose the construction of the functional and practical structure for the service of the community. Support work was carried out in the work, financial and administrative department of the SAMACA 2019 PAVIMENT TEMPORARY UNION, with respect to the control of materials used, control of personnel on site, monthly payment schedules, amounts of work, financial balance, management of unit prices, neighborhood acts, committee minutes, interpretation of plans.

In this contract consists of the construction of a flexible pavement structure, as well as the construction of platforms in the central neighborhood market square sector of the municipality of Samacá department of Boyacá, with a duration of five (05) months and with a budget availability of NINE HUNDRED FIFTY SIX MILLION THREE HUNDRED FIFTY SIX THOUSAND ONE HUNDRED SIX HUNDRED AND SIX PESOS M/CTE (\$ 956'315. 166. 00) and that the value of the proposal presented by UNION TEMPORAL PAVIMENTO SAMACA 2019 corresponds to NINE HUNDRED FIFTY-SIX MILLION TWO HUNDRED NINETY-SEVEN THOUSAND TWO HUNDRED FORTY-TWO THOUSAND PESOS M/CTE (\$ 956'297. 242. 00). It complied with the previous studies, sector analysis, and the specifications in the bidding process.

2. INTRODUCCIÓN

Samacá, como capital carbonera del departamento de Boyacá se ha caracterizado por ser la cuna de gente trabajadora, donde convergen ciudadanos de distintos lugares del país, quienes experimentan en las arduas labores en todas sus modalidades, convirtiéndose en una población progresista, pero a su vez con una dimensión demográfica vertiginosa., por tal razón, la respuesta a este fenómeno ha sido el desarrollo económico, agrícola e industrial, evidentemente en los últimos años.

Para favorecer el crecimiento de cada uno de estos sectores se ha realizado la pavimentación y la construcción de andenes. El pavimento está constituido por uno o más materiales que se colocan sobre el terreno nivelado y compactado para así mejorar su resistencia y dar servicio a tráfico ya sea peatonal o vehicular.

El objetivo principal de este proyecto consistió en la construcción de un pavimento flexible y andenes en el municipio de Samacá, para mejorar la movilidad de los vehículos y personas que transitan por esta zona, mejorando la calidad de vida y aportando al crecimiento de los sectores de producción que maneja el municipio y que en sus últimos años ha venido en crecimiento.

Teniendo en cuenta que la construcción de vías juega un papel importante en el desarrollo de un sector, esta pavimentación se realiza en el barrio centro sector plaza de mercado del municipio de Samacá.

El presente libro busca relacionar los conocimientos adquiridos durante el proceso de la academia con la puesta en práctica al servicio de la empresa encargada de ejecutar la obra.

El proyecto al que principalmente se dedicó el tiempo de la pasantía tiene una inversión total de NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS M/CTE (\$ 956'297.242,00), proyecto aprobado con recursos del SGR.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Aportar los conocimientos adquiridos durante la carrera de ingeniería civil poniéndolos al servicio de LA UNION TEMPORAL PAVIMENTO SAMACA 2019, para el desarrollo de las labores asignadas por el director y el ingeniero residente de obra en temas relacionados con el control de materiales, control de personal en obra, planillas mensuales de pago, cantidades de obra, balance financiero, manejo de precios unitarios, actas de vecindad, actas de comité e interpretación de planos.

3.2 Objetivos específicos

- Apoyar lo concerniente al control de personal y ejecución de las obras conforme a los planos previamente definidos en el proyecto.
- Aplicar adecuadamente los conceptos teóricos adquiridos durante el proceso académico y ponerlos adecuadamente en la práctica durante las diferentes situaciones que se generen en la ejecución de obra.
- Brindar apoyo a la UNION TEMPORAL para general un control más riguroso en cuanto a materiales y cantidades de obra utilizando las normas y especificaciones requeridas por el contratante.

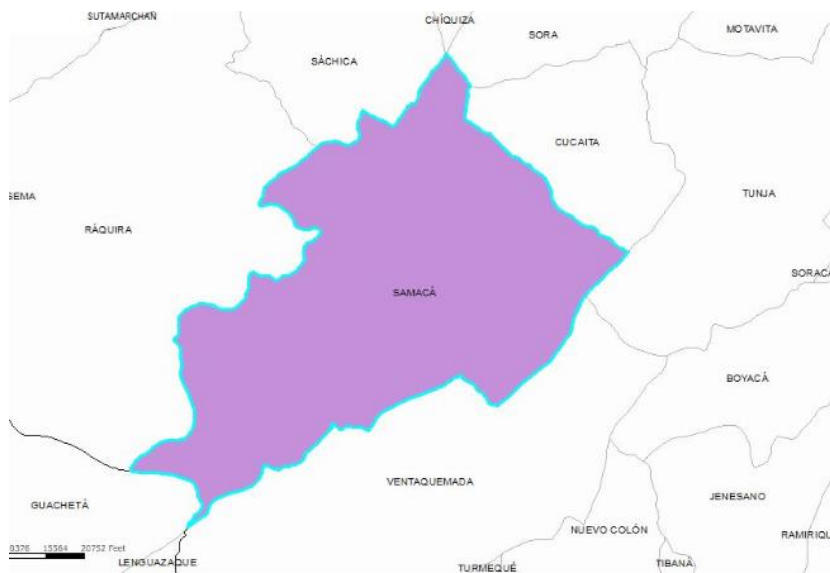
4. DESCRIPCION DE LA ZONA DE TRABAJO

4.1 Localización geográfica del municipio

La pasantía se realizó en el municipio de Samacá en el departamento de Boyacá, con una extensión de 160 Km² perteneciente a la Provincia del Centro del departamento de Boyacá. Dista 32 kilómetros de Tunja y 159 Km de Bogotá. Geográficamente está situado a los 5°29' Latitud Norte y 73°30' Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Además del área urbana o centro, el municipio está dividido en las siguientes veredas: Tibaquirá, Guatoque, Páramo Centro, Gacal, Quite, Pataguy, Salamanca, Chorrera, Loma Redonda, Ruchical y Churuvita. Las condiciones del suelo, el clima y el agua ubican a Samacá entre los principales productores agrícolas. La minería del carbón y la producción de coque son eje fundamental de su economía.¹ (Alcaldía de Samacá, julio de 2018).

¹Alcaldía de Samacá, B. (26 de Julio de 2018). *Alcaldía Municipal de Samacá*. Obtenido de <http://www.samaca-boyaca.gov.co/municipio/localizacion-geografica>

Ilustración 1. Ubicación geográfica de Samacá



Fuente: <http://www.samaca-boyaca.gov.co/municipio/localizacion-geografica>

La UNIÓN TEMPORAL PAVIMENTO SAMACÁ 2019, ejecutó el contrato de obra 009 de 2019 en el municipio de Samacá, contó con un personal de excelente calidad en campo. Su representante legal es el ingeniero Edbin Guillermo Ávila Fonseca, ingeniero ambiental y sanitario de la Universidad de Boyacá quien cuenta con más de diez (10) años de experiencia contratando con el estado y numerosas obras ejecutadas satisfactoriamente.

La construcción de pavimento flexible en las vías urbanas se dio inicio en el barrio centro del municipio de Samacá, esta localización es estratégica teniendo en cuenta que se ubica la plaza de mercado, por tal motivo en este escenario se desarrollan actividades comerciales de compra y venta de productos agrícolas, con el fin de abastecer en alimentos a la comunidad samaquense.

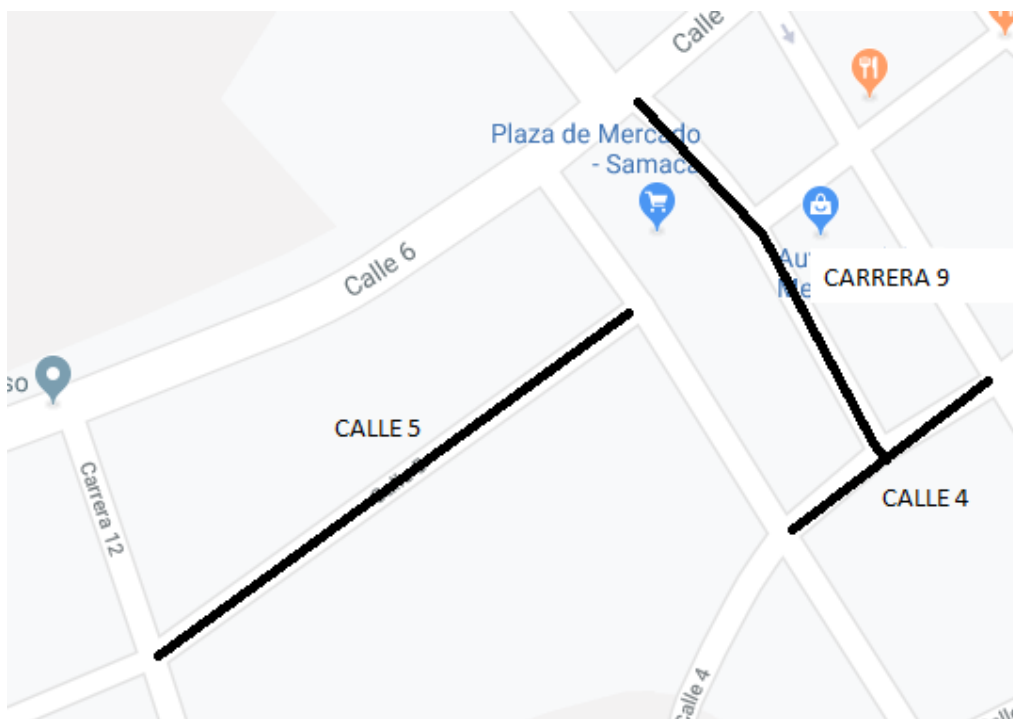
Este es un proyecto aprobado con recursos del SGR, el sistema general de regalías (SGR) determina la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios.². (DNP Departamento nacional de planeación, 2012-2017).

4.2 Localización del proyecto

El proyecto al que se le dedicó a realizar la pasantía se desarrolló en el barrio Centro, está comprendido en la carrera 9ª entre calle 4ª y calle 6ª, calle 4ª entre carreras 8ª y 10ª y calle 5ª entre carrera 8ª y avenida Jorge Eliecer Gaitán del municipio de Samacá en el departamento de Boyacá.

²DNP Departamento nacional de planeación. (2012-2017). *Copyright DNP*. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/Qui%C3%A9nesSomos/SobreelSGR.aspx>

Ilustración 2. Localización del proyecto



Fuente:

Google Maps

4.3 Estado inicial del sitio de ejecución del proyecto

De acuerdo con lo visto por parte del contratista al momento de comenzar los trabajos de obra en las vías urbanas en el barrio centro, zona plaza de mercado del municipio de Samacá, se encontró lo siguiente:

- Carrera 9ª: Vía en un estado deteriorado en donde la rasante se encuentra en pavimento articulado, adoquín, en mal estado, en la parte hidráulica presenta acueducto, estructuras de desagüe como alcantarillado sanitario y pluvial con sus respectivos pozos de inspección y un box culvert.
- Calle 4ª: Vía en un estado normal en donde la rasante se encuentra en pavimento articulado, adoquín, en mal estado, en la parte hidráulica presenta acueducto, estructuras de desagüe como alcantarillado sanitario y pluvial con sus respectivos pozos de inspección y un box culvert situado transversalmente.
- Calle 5ª: Vía en un estado normal en donde la rasante se encuentra en pavimento articulado, adoquín, en mal estado, en la parte hidráulica no presenta acueducto, posee estructuras de desagüe como alcantarillado sanitario y pluvial hasta cierto punto, haciendo falta la construcción de aproximadamente 90 metros de alcantarillado con sus respectivos pozos de inspección

Ilustración 3. Estado inicial vía carrera 9a



Fuente:

Google Street View

Ilustración 4. Estado inicial vía carrera 9a



Fuente:

Google Street View

Ilustración 5. Estado inicial vía calle 4a



Fuente:

Google Street View

Ilustración 6. Estado inicial vía calle 5a



Fuente:

Google Street View

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y ACTIVIDADES EN EL CUAL SE REALIZÓ LA PASANTÍA

5.1 Contrato de obra

En la tabla 1 se presenta la información del contrato de obra N° 009 de 2019.

Tabla 1. Información contrato de obra

OBJETO	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VIAS URBANAS DEL BARRIO CENTRO EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ. (PROYECTO APROBADO CON RECURSOS DEL SGR)
DEPENDENCIA	SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS
REPRESENTANTE LEGAL y/o CONTRATISTA	EDBIN GUILLERMO AVILA FONSECA
NIT y/o C.C	901268418-4 / 7168649
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	\$ 956,297,242
VALOR ADICIONAL DEL CONTRATO	N/A
VALOR TOTAL DEL CONTRATO	\$ 956,297,242
DURACIÓN DEL CONTRATO	5 MESES A PARTIR DE LA SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO
FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO	5/03/2019
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL	23/09/2019
FECHA DE TERMINACIÓN REAL	23/09/2019
FECHA DE SUSPENSIÓN	N/A
FECHA DE REINICIO	N/A
ADICIONES EN TIEMPO	N/A

5.2 Cantidades de obra

En las tablas 2,3 y 4 representan las cantidades iniciales de obra para la ejecución del contrato CONSTRUCCION DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VIAS URBANAS DEL BARRIO CENTRO EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ. (PROYECTO APROBADO CON RECURSOS DEL SGR).

Tabla 2. Cantidades de obra contrato 009/2019- carrera 9a entre calles 4-6, Samacá-Boyacá

DESCRIPCION		CONSTRUIR PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL PRIMER TRAMO VIAL DEL BARRIO CENTRO CUYA LONGITUD ES 0,130 KILÓMETROS (CARRERA 9 ENTRE CALLES 4 Y 6) (INICIO K0+000,00 - FIN K0+130,00)	ETAPA	
CAPITULO / ITEM	ITEM / PRECIOS GOBER	DESCRIPCION	UND	CANT
1,1		REALIZAR OBRAS PRELIMINARES		
1.1.1	3.01.06	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	0.13
1,2		PREPARAR TERRENO PARA ESTRUCTURA PAVIMENTO		
1.2.1	3.13.18	DEMOLICION PISOS, ANDENES EN CONCRETO HASTA E= 12 CM INCLUYE RETIRO	M2	368.37

1.2.2	1.01.11	DEMOLICION SARDINEL (INCLUYE RETIRO)	ML	245.5
1.2.3	1.01.47	DESMONTE ADOQUIN PREFABRICADO (INCLUYE RETIRO)	M2	1353.36
1.2.4	3.02.07	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	M3	1290.85
1.2.5	3.08.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE SARDINEL PREFABRICADO A-10, INCLUYE MORTERO DE PEGA SEGÚN NORMA NTC-4109	ML	275
1.2.6	3.08.16	RAMPA B-5	UND	5
1,3		CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO		
1.3.1	3.04.05	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIAMETRO DE 2" Y UN INDICE PLASTICO MENOR O IGUAL 9% Y COMPACTO AL 95% PROCTOR, INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM (**)(MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE)	M3	278.58
1.3.2	3.04.07	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**)	M3	232.15
1.3.3	3.04.06	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**)	M3	185.72
1.3.4	3.06.09	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1H	M2	928.6
1.3.5	3.06.03	CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE BARRIDO, SUMINISTRO Y COMPACTACION (INCLUYE	M3	92.86

		ACARREO LIBRE DE 5 KM) NORMA INVIAS (**)		
1.3.6	3.09.17	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRILICA CON MICROESFERAS, LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS DE 12 CMS SEGÚN NORMA INVIAS	ML	568
1.3.7	3.12.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUES DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCION DE DISEÑO)	M3-KM	6413.4
1.3.8	3.12.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DESPUES DE 5 KM, (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCION DE DISEÑO)	M3-KM	557.16
Producto 2		ANDEN DE LA RED URBANA HABILITADO	UNIDAD DE MEDIDA	
DESCRIPCION		CONSTRUIR ANDENES PARA EL PRIMER TRAMO VIAL DEL BARRIO CENTRO CUYA LONGITUD ES 0,130 KILOMETROS (POR AMBOS LADOS) (INICIO K0+000,00 - FIN K0+130,00) PARA UNA LONGITUD TOTAL DE 0,260 KILOMETROS	ETAPA	
2,1		CONSTRUIR OBRAS DE URBANISMO	ETAPA	
2.1.1	3.04.07	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**)	M3	238.09
2.1.2	3.08.14	LOSETA PREFABRICADA A-40	M2	91.92
2.1.3	1.11.32	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADOQUIN GRES PEATONAL 0.10*0.20*0.025 MTS	M2	952.38

Fuente: Alcaldía del municipio de Samacá, Boyacá, 2019.

Tabla 3. Cantidades de obra contrato 009/2019- calle 4ª entre carreras 8-12, Samacá-Boyacá

DESCRIPCION		CONSTRUIR PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL SEGUNDO TRAMO VIAL DEL BARRIO CENTRO CUYA LONGITUD ES 0,0777 KILÓMETROS (CALLE 4 ENTRE CARRERAS 8 Y 12) (INICIO K0+130,00 - FIN K0+207,70)	ETAPA	
CAPITULO / ITEM	ITEM / PRECIOS GOBER	DESCRIPCION	UND	CANT
1,1		REALIZAR OBRAS PRELIMINARES		
1.1.1	3.01.06	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	0.0777
1,2		PREPARAR TERRENO PARA ESTRUCTURA PAVIMENTO		
1.2.1	3.13.18	DEMOLICION PISOS, ANDENES EN CONCRETO HASTA E= 12 CM INCLUYE RETIRO	M2	110.5
1.2.2	1.01.11	DEMOLICION SARDINEL (INCLUYE RETIRO)	ML	103
1.2.3	1.01.47	DESMONTE ADOQUIN PREFABRICADO (INCLUYE RETIRO)	M2	1224
1.2.4	3.02.07	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	M3	1040.4

1.2.5	3.08.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE SARDINEL PREFABRICADO A-10, INCLUYE MORTERO DE PEGA SEGÚN NORMA NTC-4109	ML	173.5
1.2.6	3.08.16	RAMPA B-5	UND	5
1.3		CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO		
1.3.1	3.04.05	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIAMETRO DE 2" Y UN INDICE PLASTICO MENOR O IGUAL 9% Y COMPACTO AL 95% PROCTOR, INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM (**) (MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE)	M3	350.7
1.3.2	3.04.07	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**) (**) (MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE)	M3	292.25
1.3.3	3.04.06	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**) (**) (MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE)	M3	233.8
1.3.4	3.06.09	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1H	M2	1169
1.3.5	3.06.03	CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE BARRIDO, SUMINISTRO Y COMPACTACION (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM) NORMA INVIAS (**) (**) (MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE)	M3	116.9
1.3.6	3.09.17	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRILICA CON MICROESFERAS, LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS DE 12 CMS SEGÚN NORMA INVIAS	ML	300.5

1.3.7	3.12.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUES DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCION DE DISEÑO)	M3-KM	5260.5
1.3.8	3.12.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DESPUES DE 5 KM, (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCION DE DISEÑO)	M3-KM	701.4
Producto 2		ANDEN DE LA RED URBANA HABILITADO	UNIDAD DE MEDIDA	
DESCRIPCION		CONSTRUIR ANDENES EN EL SEGUNDO TRAMO VIAL DEL BARRIO CENTRO CUYA LONGITUD ES 0,0777 KILOMETROS (POR AMBOS LADOS) (INICIO K0+130,00 - FIN K0+207,70) PARA UNA LONGITUD TOTAL DE 0,1554 KILOMETROS	ETAPA	
CAPITULO / ITEM	ITEM / PRECIOS GOBER	DESCRIPCION	UND	CANT
2,1		CONSTRUIR OBRAS DE URBANISMO		
2.1.1	3.04.07	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**)	M3	63.22
2.1.2	3.08.14	LOSETA PREFABRICADA A-40	M2	55.2
2.1.3	1.11.32	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADOQUIN GRES PEATONAL 0.10*0.20*0.025 MTS	M2	252.85

Fuente: Alcaldía del municipio de Samacá, Boyacá, 2019.

Tabla 4. Cantidades de obra contrato 009/2019- calle 5ª entre carreras 10-12, Samacá-Boyacá

DESCRIPCION		CONSTRUIR PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TERCER TRAMO VIAL DEL BARRIO CENTRO CUYA LONGITUD ES 0,1876 KILÓMETROS (CALLE 5 ENTRE CARRERAS 10 Y 12) (INICIO K0+207,70 - FIN K0+395,30)	ETAPA	
CAPITULO / ITEM	ITEM / PRECIOS GOBER	DESCRIPCION	UND	CANT
1,1		REALIZAR OBRAS PRELIMINARES		
1.1.1	3.01.06	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	KM	0.1876
1,2		PREPARAR TERRENO PARA ESTRUCTURA PAVIMENTO		
1.2.1	3.13.18	DEMOLICION PISOS, ANDENES EN CONCRETO HASTA E= 12 CM INCLUYE RETIRO	M2	296
1.2.2	1.01.11	DEMOLICION SARDINEL (INCLUYE RETIRO)	ML	370
1.2.3	1.01.47	DESMONTE ADOQUIN PREFABRICADO (INCLUYE RETIRO)	M2	1017.5
1.2.4	3.02.07	EXCAVACIONES MECANICAS VARIAS EN MATERIAL COMUN SECO	M3	864.875
1.2.5	3.08.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE SARDINEL PREFABRICADO A-10, INCLUYE MORTERO DE PEGA SEGÚN NORMA NTC-4109	ML	185
1.2.6	3.08.16	RAMPA B-5	UND	4
1,3		CONSTRUIR ESTRUCTURA DE PAVIMENTO		

1.3.1	3.04.05	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL PARA AFIRMADO HASTA UN DIAMETRO DE 2" Y UN INDICE PLASTICO MENOR O IGUAL 9% Y COMPACTO AL 95% PROCTOR, INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM (**) (MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE)	M3	305.25
1.3.2	3.04.07	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**)	M3	254.375
1.3.3	3.04.06	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**)	M3	203.5
1.3.4	3.06.09	IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-1H	M2	1017.5
1.3.5	3.06.03	CONSTRUCCION DE CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE BARRIDO, SUMINISTRO Y COMPACTACION (INCLUYE ACARREO LIBRE DE 5 KM) NORMA INVIAS (**)	M3	101.75
1.3.6	3.09.17	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA ACRILICA CON MICROESFERAS, LINEAS CONTINUAS Y DISCONTINUAS DE 12 CMS SEGÚN NORMA INVIAS	ML	740
1.3.7	3.12.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO Y/O GRANULAR DESPUES DE 5 KM (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCION DE DISEÑO)	M3-KM	4578.75
1.3.8	3.12.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DESPUES DE 5 KM, (INSTALADO Y COMPACTADO SEGÚN SECCION DE DISEÑO)	M3-KM	610.5
Producto 2		ANDEN DE LA RED URBANA HABILITADO	UNIDAD DE MEDIDA	

DESCRIPCION		CONSTRUIR ANDENES EN EL TERCER TRAMO VIAL DEL BARRIO CENTRO CUYA LONGITUD ES 0,1876 KILOMETROS (POR AMBOS LADOS) (INICIO K0+207,70 - FIN K0+395,30) PARA UNA LONGITUD TOTAL DE 0,3752 KILOMETROS	ETAPA	
CAPITULO / ITEM	ITEM / PRECIOS GOBER	DESCRIPCION	UND	CANT
2,1		CONSTRUIR OBRAS DE URBANISMO		
2.1.1	3.04.07	SUMINISTRO, EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBBASE GRANULAR, (INCLUYE ACARREO LIBRE 5 KM) (**)	M3	171.13
2.1.2	3.08.14	LOSETA PREFABRICADA A-40	M2	148
2.1.3	1.11.32	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADOQUIN GRES PEATONAL 0.10*0.20*0.025 MTS	M2	684.5

Fuente: Alcaldía del municipio de Samacá, Boyacá, 2019.

Para establecer un trabajo apropiado en la pasantía se contemplaron ciertos patrones, siguiendo convenientemente los pasos necesarios que requerían para ejecutar correctamente la obra.

5.3 Inspección visual área de trabajo y realización de actas de vecindad

Para cada tramo que se necesitaba intervenir respecto a las actividades de ejecución de la malla vial, se realiza una inspección en la que se tenía en cuenta los bombeos y pendientes que manejaban

las calles, los respectivos pozos de inspección, los sumideros y así tenerlos en cuenta para la localización después de terminada la carpeta asfáltica.

Aunado a ello se realizan las respectivas actas de vecindad, que es “el documento en donde plasmamos de forma concertada la descripción gráfica y escrita de las condiciones físicas de una edificación la cual se caracteriza por ser vecina a un inmueble a punto de iniciar su construcción y tiene como finalidad Constituirse en prueba de los daños que en un futuro eventualmente puedan causarse en la edificación que colinda con la construcción. Ya sea por asentamientos del suelo y demás efectos propios de la ejecución de la obra” (Sánchez, L. M. (2018)).³

5.4 Apoyo en la localización y replanteo

Se continúa con un replanteo topográfico inicial del terreno para dejar los ejes de la vía localizados, así como el borde de la vía, la línea en donde se instalaran los sardineles, la ubicación de los pozos de inspección y sumideros, los respectivos bombeos y pendientes y la definición de cotas de excavación y andenes respecto a paramentos de las casas vecinas.

³Sánchez, L. M. (2018). *JURISCONCRETO ESTUDIO LEGAL*. Obtenido de <http://jurisconcreto.com/el-acta-de-vecindad/>

Ilustración 7. Localización y replanteo



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

5.5 Supervisión del proceso constructivo

Cabe resaltar que el diseño de la estructura del pavimento lo suministra la entidad contratante en este caso LA ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE SAMACÁ, a cargo del ingeniero civil, especialista en ingeniería de pavimentos LIBARDO ADOLFO LÓPEZ RAMÍREZ, quien es su calidad de doliente firma certificado de responsabilidad en cuento a este diseño. (Ver ilustración 8). El diseño de la estructura del pavimento lo podemos encontrar en los anexos digitales (3.1.5 DISEÑO DE PAVIMENTO).

Ilustración 8. Certificado memorial de responsabilidad



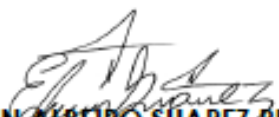
*República de Colombia
Departamento de Boyacá
Municipio de Samacá
Nit 800016757-9*

MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Mediante la presente yo **EDWIN ALBEIRO SUAREZ REÁTIGA**, con matrícula Profesional Numero T.P.15202-348360 BYC me hago responsable del diseño de estructuras del proyecto: **"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VÍAS URBANAS DEL BARRIO CENTRO EN EL MUNICIPIO DE SAMACÁ, BOYACÁ"**

Para constancia se firma a los 10 días del mes de Febrero de 2018.


EDWIN ALBEIRO SUAREZ REÁTIGA
T.P.15202-348360 BYC
INGENIERO CIVIL

Fuente:

Alcaldía del municipio de Samacá, 2019

Parte más fundamental del proyecto se demuestra de manera conjunta las pautas que se deben acoger para realizar un buen desempeño en los frentes de trabajo, hay que realizar un énfasis en los materiales que se utilizaran en el desarrollo del proyecto, ya que en estos recae el mayor peso respecto al factor económico con el que cuenta el proyecto para ser desarrollado, además es necesario realizar un seguimiento riguroso identificando que las características de los materiales que se disponen en los frentes de trabajo suplan las necesidades y condiciones específicas para que no se presenten fallas posteriores.

Para el control de los materiales independiente del origen de la cantera se presentaron los siguientes laboratorios:

- Análisis granulométrico por tamizado de materiales. (Anexo 1)
- Compactación proctor modificado. (Anexo 2)
- Resistencia al desgaste de agregados gruesos utilizando la máquina de los ángeles. (Anexo 3)
- Estabilización de materiales para sub-base granular, afirmado y base granular (granulometría por tamizado, límites de consistencia, masas unitarias). (Anexo 4)
- Ensayos de densidades. (Anexo 5 y 6)

Este proceso constructivo se sub divide en distintas fases para proporcionar la estructura adecuada.

5.5.1 Excavación mecánica en material común seco

La excavación mecánica se realiza mediante una retro-excavadora JBC, esta actividad se ejecuta a noventa (90) centímetros bajo el nivel de la rasante antigua, es de vital importancia este

movimiento de volúmenes para la conformación de las capas correspondientes hasta llegar a la construcción de la carpeta asfáltica.⁴

Fue de vital importancia tener en cuenta los planos suministrados por la empresa de servicios públicos del municipio (SERVITEATINOS) y por la empresa de gas (VANTI), para ocasionar el menor daño posible en las tuberías existentes o si es el caso no incurrió en alguna ruptura que por ende hubiera atrasado la ejecución del contrato e incrementando costos.

Ilustración 9. Excavación mecánica



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, agosto 2019

⁴ (ANI, 2016) ANI. (2016). *DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN*. Obtenido de ANI: <ftp.ani.gov.co> › disco28

5.5.2 Demolición de sardinel, pisos y andenes en concreto

Se realiza la demolición de pisos y andenes teniendo precaución de no ocasionar ningún daño a las tuberías existentes y a los paramentos de las casas vecinas a la obra, El estudio de demolición debe ser aprobado por el Interventor antes de Iniciar los trabajos de demolición. Tal autorización no exime al constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

Ilustración 10. Demolición pisos y andenes



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

5.5.3 Suministro extendida y compactación de material de afirmado (mejoramiento de la sub-rasante)

Este proceso se ejecuta después de haber realizado las labores de excavación mecánica en material común seco, para dar comienzo a la aplicación de este material se realizaba la verificación de cotas, con el fin de cumplir adecuadamente con el diseño suministrado por la alcaldía municipal y así evitar un sobre costo en este ítem por encima de lo establecido o en su defecto generar fallas por falta del material.

El material era dispuesto adecuadamente sobre las vías intervenidas inmediatamente sobre las volquetas que lo trasportaban, luego de esto era necesario realizar una nivelación para brindar una homogeneidad en el terreno.

- Ilustración 11. Mejoramiento de la sub-rasante



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Luego de haber extendido y nivelado el material se procede a realizar su compactación, es preciso saber que para ejecutar esta actividad adecuadamente era necesario humedecer un poco el material, para otorgarle la humedad óptima de compactación y tendría un éxito garantizado sin presentar percances, aunque esta debía darse de una manera controlada, ya que al generar un nivel de humedad bastante alto podría presentar en sí mismo distintos tipos de fallas. La compactación usualmente se realizaba con vibro compactadores de neumático liso.

5.5.4 Suministro, extendida y compactación de material seleccionado para sub-base granular (vías)

Este proceso se da inicio luego de haber compactado satisfactoriamente el material afirmado, se realiza del mismo modo aplicándolo en toda el área en construcción y realizando una nivelación, para las vías completas esta nivelación se realizaba con ayuda de una motoniveladora como se muestra en la ilustración.

- Ilustración 12. Suministro, extendida y compactación de material de sub-base granular



Fuente:

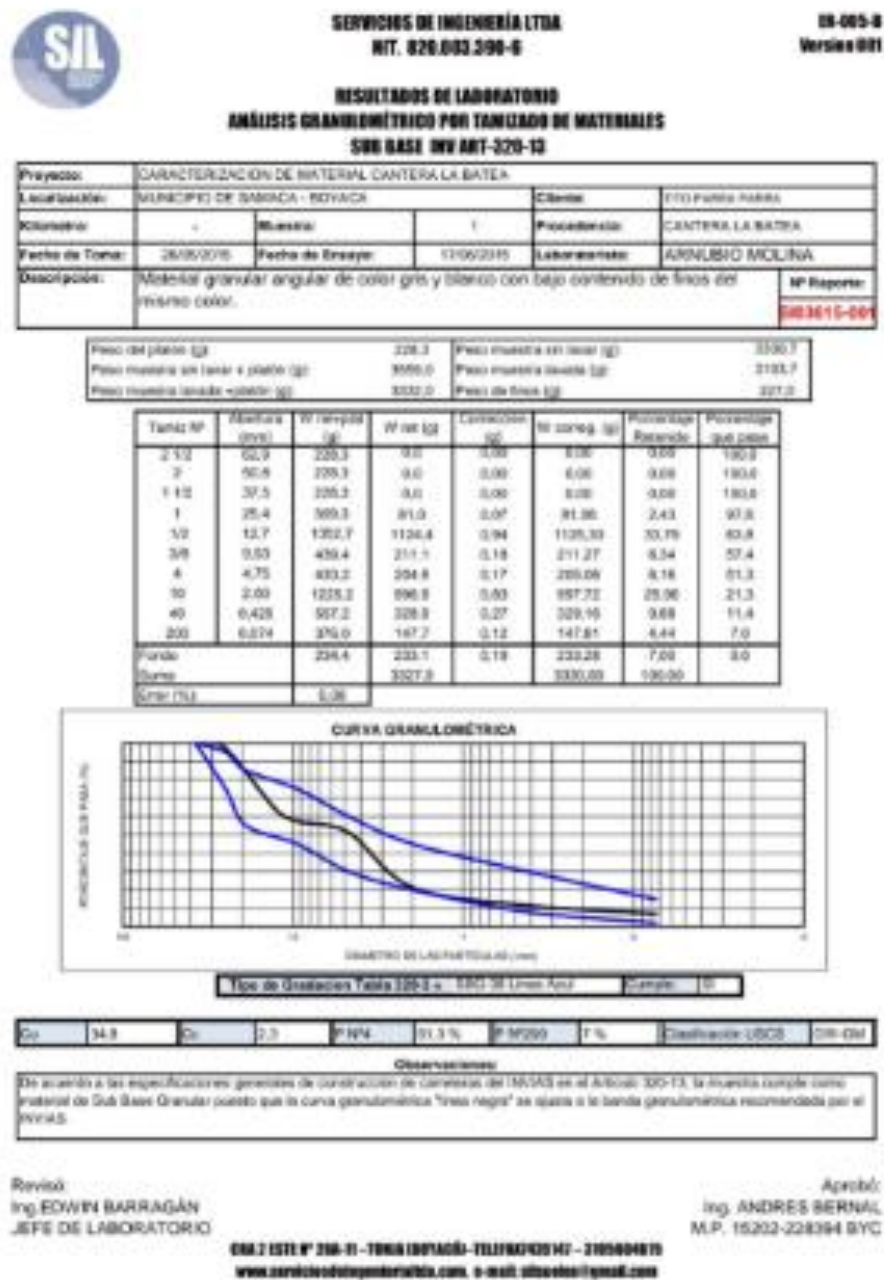
Jose Humberto Rodríguez A, 2019

El material granular sub base va como segunda medida en la estructura de pavimentación ubicándose entre el afirmado y el material granular base, para su compactación también es necesario realizar anteriormente una humectación adecuada para que el material realice una unión satisfactoria entre sus partículas, sus medidas varían entre doscientos milímetros (200mm) y cien milímetros (100mm) dependiendo del diseño que se haya contemplado, en caso tal que su espesor sea mayor a este límite será necesario realizar la aplicación y compactación en distintas fases o capas.⁵

⁵INVIAS, I. N. (mayo de 2013). *Capítulo 1 Especificaciones generales de construcción de carreteras Art. 320. 4. 6.* Bogotá D.C.

Para la seguridad del cumplimiento de las características requeridas por el material se realizaban continuos análisis y/o ensayos que determinaran que las especificaciones de construcción se cumplieran adecuadamente, para esto se realizaban tomas de densidades de obra por medio de un densímetro nuclear o también por el método del cono de arena, además de esto se realizaban también muestras del material de sub-base granular.

- Ilustración 13. Análisis granulométrico material de sub-base granular



Fuente:

Servicios de ingeniería LTDA, 2019

- Ilustración 14. Compactación proctor modificado material de sub-base granular



SERVICIOS DE INGENIERÍA LTDA
NIT. 820.003.390-6

ER-019-A
Versión 001
Pág.: 1
De: 1

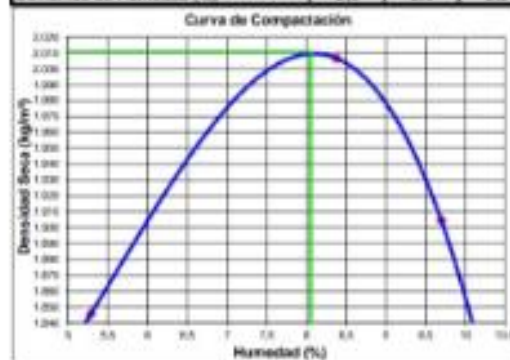
RESULTADOS DE LABORATORIO
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO INV-E-142-13

Proyecto:	CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL CANTERA LA BATEA				
Localización:	MUNICIPIO DE SAMACÁ - BOYACÁ		Cliente:	TITO PARRA PARRA	
Sondado:	-	Muestra:	1	Procedencia:	CANTERA LA BATEA
Fecha Toma:	28/05/2015	Fecha Ensayo:	18/06/15	Laboratorista:	ARNOLDO MOLINA
Descripción:	Material granular angular de color gris y blanco con bajo contenido de finos del mismo color (MATERIAL PARA SUBBASE)				Nº Reporte: SI03615-005

Preparación de las Muestras					
Prueba (Nº)		1	2	3	4
Nº de Golpes		56	56	56	56
Humedad (%)	Desecada	3,0	5,5	8,0	10,5
	Natural	1,0	1,0	1,0	1,0
	Adicional	2,0	4,5	7,0	8,5
Peso de la Muestra (g)	Húmeda	5.500	5.500	5.500	5.500
	Seca	5.446	5.446	5.446	5.446
Volumen de Agua Adicional (cm³)		109	245	381	517

Ensayo de Compactación					
Molde Nº		1	1	1	1
Peso del Molde (g)		4.613	4.613	4.613	4.613
Peso de la Muestra (g)	Húmeda + Molde	8.283	8.597	9.071	8.896
	Compacta	3.670	3.984	4.458	4.283
	Seca	3.569	3.784	4.113	3.904
Volumen del Molde (cm³)		2.050	2.050	2.050	2.050
Densidad Seca (kg/m³)		1.741	1.846	2.037	1.905

Contenido de Humedad								
Recipiente Nº	J14	707	738	735	1-16	706	828	A12
Peso del Recipiente (g)	56,4	64,0	66,6	64,8	64,6	65,1	65,2	48,9
Peso del Recipiente + Suelo (g)	Húmedo	364,0	390,7	494,6	464,5	369,6	406,9	391,4
	Seco	355,8	381,4	472,3	445,2	346,1	380,4	352,6
Contenido de Humedad (%)	2,8	2,9	5,5	5,1	8,3	8,4	8,6	9,8



Energía de compactación (Lb/plg²)	55.986
Densidad Máxima Proctor Modificado (kg/m³)	2.010
Humedad Óptima (%)	8,1

Observaciones:

La densidad máxima obtenida en el ensayo INV-142, es de 2.010 kg/m³, con una humedad óptima del 8,1%.

Revisó:
Ing. EDWIN BARRAGÁN
JEFE DE LABORATORIO

Aprobó:
Ing. ANDRÉS BERNAL
M.P. 15202-228394 BYC

CRA 2 ESTE N° 28A-11 – TUNJA (BOYACÁ) – TELÉFAX (18) 7435147 – 3105604615
www.serviciosdeingenieria.ltda. e-mail: silsanles@gmail.com

Fuente:

Servicios de ingeniería LTDA, 2019

5.5.5 Suministro, extendida y compactación de material seleccionado para base granular

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, en conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto.⁶

Luego de haber humedecido y compactado el material granular base se procede a realizar ensayos de campo como lo es la toma de densidades que en este caso fue realizada por densímetro nuclear como se muestra en la ilustración, esto con el fin de saber si el material estaba en óptimas condiciones para proseguir con el proceso constructivo y así poder aplicar finalmente la mezcla asfáltica.

Ilustración 15. Compactación base Granular



⁶ INVIAS, I. N. (mayo de 2013). *Capítulo 1 Especificaciones generales de construcción de carreteras Art. 320. 4. 6.* Bogotá D.C.

Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Ilustración 16. Suministro e instalación capa de base granular



Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

5.5.6 Suministro e instalación de sardinel prefabricado A-10 incluye mortero de pega

Se realizó la instalación adecuada de sardinel Tipo A10 para las vías relacionadas con el contrato de obra, como se evidencia en la ilustración , ya que era necesario alinear adecuadamente los extremos de la vía, labor realizada después de efectuar la compactación del material granular base, se ejecuta una excavación de pequeño espesor para disponer convenientemente cada unidad dejando una separación entre cada bloque de un centímetro (1cm) de espesor, para aplicar mortero y que este se encargue de la adherencia de tales unidades, luego de haber instalado todas las unidades se procede con el proceso de aplicación de la mezcla asfáltica y así poder asegurar su confinación completa y no tener problemas posteriores.

Ilustración 17. Instalación de sardinel prefabricado A-10



Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Ilustración 18. Instalación de sardinel prefabricado A-10



Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

5.5.7 Suministro e instalación de adoquín gres peatonal

Se realiza la instalación de adoquín peatonal según norma, con una capa de arena como base permitiendo su correcta compactación y nivelación.

Los adoquines son ladrillos de arcilla cocida utilizados como material de acabado para la construcción de pisos articulados destinados a soportar tránsito peatonal y tráfico vehicular. Para tránsito peatonal las unidades están diseñadas para uso en pisos, andenes, plazas, plazoletas, patios, caminos interiores en casas. Para tráfico vehicular las unidades están diseñadas para uso en vías, accesos vehiculares a edificios públicos y privados, a centros comerciales. Los adoquines se fabrican de arcilla, esquisto o sustancias terrosas naturales o similares, sometidas a tratamiento térmico a temperaturas elevadas (cocción). El tratamiento térmico debe desarrollar suficiente cohesión por cocción entre las partículas constituyentes, para cumplir los requisitos de resistencia y durabilidad. La clasificación, aplicación y requisitos físicos de los adoquines para tránsito peatonal, se hará de acuerdo a la NTC 3829 Ingeniería Civil y Arquitectura - Adoquín de arcilla para tránsito peatonal y vehicular liviano. Y para tráfico vehicular se hará de acuerdo a la NTC 5282 Ingeniería Civil y Arquitectura – Adoquín de arcilla para tráfico vehicular pesado.⁷

⁷ (IDU), I. D. (s.f.). *Instalación de adoquines de arcilla para superficies de tránsito peatonal y vehicular*. Obtenido de Sección 700-11:

Ilustración 19. Instalación Adoquín gres



Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

5.5.8 Suministro e instalación de loseta prefabricada A-40

Se realiza la instalación de la loseta en conjunto con el adoquín, es de vital importancia y la norma lo exige para la inclusión en la sociedad de las personas con discapacidad visual ya que mejora su tránsito y trayecto o recorrido.

Ilustración 20. Instalación tableta A-10



Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

5.5.9 Imprimación con emulsión asfáltica CRL-1H

La aplicación de liga cumple como objetivo formar una adherencia entre los materiales involucrados en el proceso de construcción, sean o no materiales granulares pues este también actúa encima del material ya existente, además de sellar adecuadamente para que el asfalto no se vea afectado por flujos de agua que se puedan presentar después de la aplicación de este, esta liga se aplica primordialmente en los bordes del área en reparación, se utiliza más que todo en reparación por medio de parcheos.

La emulsión es un material bituminoso disuelto en agua que tiene como fin generar una adherencia de la mezcla asfáltica con el material granular sobre el cual se va a disponer, su aplicación se genera en toda el área en reparación y es esencial que esta se haga en óptimas condiciones del material granular, más precisamente que se encuentra en estado seco para generar así una adherencia mayor, normalmente el riego de esta se hacía manualmente con ayuda de tarros en forma de regadera para obtener una mejor distribución, aunque también se puede hacer de manera más eficaz por medio de bombeo a presión.

Ilustración 21. Imprimación emulsión asfáltica



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

5.5.10 Construcción de carpeta asfáltica en caliente, incluye barrido, suministro y compactación

Luego de haber culminado el proceso de aplicación de liga y emulsión se procede a cubrir el área total intervenida con la mezcla asfáltica que se dispone sobre esta a temperaturas altas pues su finalidad es cumplir como material impermeabilizante y cohesivo.

El transporte de esta mezcla debe ir totalmente sellado en volquetas con carpas para evitar así la pronta disminución de la temperatura y evitar su propia contaminación.

El material suele ser extendido o nivelado en múltiples ocasiones de manera manual para parcheos depositado desde la volqueta al terreno en reparación y con ayuda de niveletas dar su homogeneidad.

Ilustración 22. Construcción de la carpeta asfáltica



Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Ilustración 23. Construcción carpeta asfáltica con ayuda de niveletas



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

5.5.11 Resultado final trabajo realizado

Ilustración 24. Carpeta asfáltica calle 5



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Ilustración 25. Imagen aérea sector plaza de mercado



Fuente:

Alcaldía de Samacá 2016-2019

6. APORTES DEL TRABAJO

6.1 Aportes cognitivos

Durante el tiempo en que se estuvo apoyando a la empresa LA UNION TEMPORAL PAVIMENTO SAMACA 2019, se presentaron distintas situaciones en las cuales era importante brindar una participación apropiada, aportando satisfactoriamente soluciones e ideas que colaboren con problemas o situaciones que se presentan en las obras en desarrollo.

Para esto se realizó adecuadamente las mediciones de cantidades de obra que se disponía en ella, en formatos que contuvieran adecuadamente cada ítem para llevar un control interno y separado a los presentados por los encargados de las obras esto con el fin de notificar aquellas personas que regulaban estos aspectos como lo era la interventoría y el director de obras.

Durante el transcurso de la pasantía se participó adecuadamente en toma de decisiones que eran de suma importancia para el desarrollo del proyecto tales como: a) en el caso de los fallos presentados durante la excavación en la carrera 9ª, se decide realizar un pedraplén (ver ilustración 24) en conjunto con la interventoría y el residente de obra para evitar futuras ondulaciones en la capa de pavimento, b) Optar por cambiar el adoquín por uno más cocinado ya que presenta mayor resistencia y evita en alto nivel el deterioro por hongos.

Ilustración 26 corrección de fallo con pedraplén en la carrera 9, en el barrio centro del municipio.



Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Ilustración 27. Muestra de adoquín más cocinado por su color.



Fuente: Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Se participó en la regulación de las cantidades de obra en conjunto con el ingeniero residente de obra Iván David Cruz aclarando ciertas irregularidades en la cuenta de cobro, ayudando así a regular adecuadamente ciertos errores que se presentaron tal vez por un mal manejo o un control no adecuado en dichas cantidades, esto fue de suma importancia pues los montos del capital del proyecto fueron apropiadamente corregidos y notificados de inmediato al ingeniero residente a cargo, evitando así inconvenientes futuros.

Ilustración 28. Verificación toma de densidades base granular



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Se apoyó también al SISO exigiendo las medidas de seguridad para los trabajadores en dichas labores y teniendo un control riguroso en dichos aspectos, es pertinente aclarar que como practicante también debía darse el ejemplo del porte y uso de los elementos indicados evitando también llamados de atención por aquellas personas que regulaban los aspectos de seguridad

industrial, esta parte se realizaba principalmente por evitar posibles accidentes que perjudicaran no solo al personal encargado de las labores, sino también en pro del desarrollo del proyecto.

Ilustración 29. Apoyo en verificación de la instalación de la carpeta asfáltica



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Ilustración 30. Verificación de temperatura en la instalación de la carpeta asfáltica



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

Se apoyó a los ingenieros residentes a realizar actas de vecindad (ANEXO 1), que consisten en una inspección visual a las estructuras aledañas a las vías que serán reparadas completamente dejando constancia escrita si estas presentaban o no fallas estructurales precedentes a la iniciación de las labores, esto con fin de evitar inconvenientes por posibles quejas de daños que no se hayan registrados, fomentando así un mejor orden en el desarrollo de las actividades y generando también un ambiente laboral optimo que no se vea afectado por disgustos o problemáticas que podrían generar la comunidad.

Se elaboraron dos aportes a la unión temporal pavimento Samacá 2019 que consistían principalmente en la elaboración de los informes mensuales de obra, informe para pago parcial e

informe para pago final además del plano record (Anexo 2 en medio magnético), este plano es indispensable para el acta de recibo final y liquidación ya que con el balance financiero de obra y este regulan el cobro sin cometer errores y cobrando lo que realmente se construyó.

6.2 Aportes a la comunidad

Cuando se desarrollan proyectos de ingeniería civil siempre se verán bastantes ámbitos que se relacionen con la comunidad, puesto que el principal objetivo de esta profesión es mejorar y proponer ideas al igual que solucionar problemas que están directamente relacionados con la comunidad y sus necesidades básicas, en este momento el proyecto que se encuentra en desarrollo se ve sometido a la directa relación con la comunidad de velar por su calidad de vida respecto a la infraestructura y a la integración que esta realiza diariamente en el municipio.

El acompañamiento continuo por parte de los encargados del proyecto brindan un mejor desempeño dando así más confianza a la comunidad al observar que el desarrollo del proyecto está siendo monitoreado adecuadamente para que no se presenten fallas y no ocurran inconformidades con la finalización de este proyecto.

Explicar a la comunidad en las actas de vecindad y en la socialización lo pertinente al proyecto, los cierres viales, los trabajos y labores a realizar, el manejo de los materiales de construcción y el manejo del material extraído en obra, fue de vital importancia explicarle a la comunidad para la realización de los trabajos posteriores.

Se tomaba la atención pertinente a las sugerencias de la comunidad con aquellas ideas que tenían para el mejoramiento de las instalaciones puesto que ellos tenían claramente cuáles eran las dificultades que pasaban cada día, dando respectivas declaraciones profesionales sobre si se podían o no realizar dichas sugerencias.

Al empezar labores de excavación se realizaban ciertas sugerencias hacia la comunidad para que esta no se viera afectada en la comodidad por dichas labores, además de tener un control riguroso con la señalización de cerramiento del área en construcción.

Además de esto se muestra en la ilustración 28, que también se realizaron reductores de velocidad por petición de la comunidad ya que en una de las vías las personas no respetaban los límites de velocidad generando así una gran inseguridad, es por esto que la realización de dichos elementos generaba calma y tranquilidad en la comunidad además de notar bastante agradecimiento.

Ilustración 31. Reductor de velocidad



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

7. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

El desarrollo de un proyecto ya sea de mantenimiento y mejoramiento de la malla vial por parcheo o la construcción de vías completas genera impactos tanto positivos como negativos en algunos aspectos a la comunidad en general, cabe resaltar que se observan con mayor relevancia los impactos positivos pues el desarrollo de proyectos de este tamaño ayudará en el enriquecimiento de la economía de la ciudad, además de su mejoramiento en el desarrollo de otros ámbitos.

Iniciando por el sector económico genera un crecimiento, ofreciendo empleos a personas que se capaciten en las actividades relacionadas, de igual manera se beneficia en la movilidad de mercancías que es fundamental para el crecimiento de negocios pequeños y aledaños a estos frentes de trabajo.

Se pueden evidenciar también impactos positivos en la seguridad de la comunidad, solucionando problemas de movilidad tanto peatonales como automovilísticos, puesto que la reparación de estas áreas disminuirá en gran factor las posibilidades de generarse accidentes por el difícil acceso o en su defecto con los reductores de velocidad haciendo cumplir adecuadamente las obligaciones de movilidad sin perjudicar a la comunidad en general.

Además de esto también afectaba directamente en forma beneficiosa a los objetos materiales utilizados como transporte por parte de las personas en su diario, con la rehabilitación de las vías se reducía en gran medida el daño ocasionado por los fallos hacia los automóviles, otorgando así

un plus a la comunidad, ya que un gran porcentaje de esta normalmente se ve en desacuerdo con el estado de las vías.

Respecto a los impactos negativos el que más resalta entre la comunidad es el atascamiento del tráfico por cierre parcial o total de las vías, esto generaba una gran dificultad para la comunidad en la movilidad durante el tiempo que duraba la reparación de estas, en muchas ocasiones se trataba de mitigar estos efectos dando una reubicación de rutas por medio de personal que guiara a la comunidad a zonas que se vieran despejadas en las cuales se pudiera transitar sin ningún problema.

Otro aspecto importante que causaba descontento o incomodidad en la gente era la contaminación en el ambiente, auditiva y también visual, al realizar proyectos de este calibre todos debemos estar preparados para ciertas afecciones, sin embargo existe un porcentaje de la comunidad que no se acopla fácilmente a esto, se tomaban las medidas necesarias para mitigar la contaminación en el ambiente, no obstante la contaminación visual y auditiva es algo que viene concerniente al desarrollo del proyecto, para esto se realizaban las especificaciones de lo que se podría presentar durante el proyecto a la comunidad y así generar un poco más de tolerancia en esta.

Por último se presentaban problemas por los desechos generados gracias al material retirado que yacía existente, la disposición de estos desechos se pretendía ubicar en espacios donde la comunidad no se viera afectada, pero en algunas ocasiones se evidenciaban personas perjudicadas que no estaban involucradas directamente con el desarrollo del proyecto por lo cual era necesario replantear un nuevo lugar de disposición para estos, en los cuales las personas estuvieran de acuerdo y no generaran oposición.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ La importancia de seguir con rigurosidad las especificaciones técnicas de los planos, normas y documentos anexos; a partir de su adecuada aplicación se obtienen los mejores resultados con estándares de calidad.
- ✓ El uso de herramientas tecnológicas como: hojas de cálculo de Excel, programa de AutoCAD y CIVIL 3D se convierte en elementos de apoyo y brindan una mayor eficiencia en el desarrollo del proyecto.
- ✓ La adecuada combinación teórica-práctica, ayuda a generar las destrezas necesarias para la solución de los problemas e imprevistos de común ocurrencia en cualquier obra.
- ✓ El conocimiento adquirido en la academia fue de gran importancia en todo el transcurso de la pasantía al igual que los aportes del personal técnico y profesional de la empresa.

9. GLOSARIO

AFIRMADO: Es un material compuesto por diversos elementos, principalmente pétreos de tamaños diversos proceden de la fragmentación natural o artificial de la roca. (Principalmente ígneas). Este material se usa extendiéndose sobre el firme de una carretera para igualarlo y consolidarlo.

ASFALTO: Es un material viscoso, pegajoso y de color plomo (gris oscuro). Se utiliza mezclado con arena o gravilla para pavimentar caminos y como revestimiento impermeabilizante de muros y techados. En las mezclas asfálticas se usa como aglomerante para la construcción de carreteras, autopistas y autopistas. Está presente en el petróleo crudo y compuesto casi por completo de betún bitumen.

BASE GRANULAR: Es la capa que se encuentra bajo la capa de rodadura de un pavimento asfáltico. Debido a su proximidad con la superficie, posee alta resistencia a la deformación, para soportar las altas presiones que recibe. Se construye con materiales granulares procesados o estabilizados y, eventualmente, con algunos materiales marginales. Se utiliza para la conformación de las estructuras de pavimentos.

BITACORA: Es una memoria de papel, diario de experiencias. La componen los escritos, dibujos, datos y recortes de todo lo que se necesite recordar, organizar y analizar.

COTAS: Número que en los mapas cumple la función de indicar la altura de un punto sobre el nivel del mar o sobre otro plano de nivel.

DENSIDAD: Relación entre la masa y el volumen de una sustancia, o entre la masa de una sustancia y la masa de un volumen igual de otra sustancia tomada como patrón.

DENSIMETRO NUCLEAR: Es un equipo que emite radiaciones Ionizantes. Se utiliza para medir la humedad y densidad de suelos bases, hormigón y asfalto.

ENSAYO DE LABORATORIO: Pruebas técnicas realizadas con el fin de analizar y determinar las características de un material.

FINISHER: Máquina que distribuye y le da forma al asfalto.

GRANULOMETRIA: Medición y graduación que se lleva a cabo de los granos de una formación sedimentaria, de los materiales sedimentarios, así como de los suelos, con fines de análisis, tanto de su origen como de sus propiedades mecánicas, y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica.

INFORME: Es un texto académico de carácter expositivo, ya que en él se describen las acciones, los métodos y los procedimientos llevados a cabo para adelantar una labor, bien sea investigativa u operativa.

SARDINEL: Es una estructura de concreto que, a modo de muro, se utiliza para separar superficies a nivel o desnivel, con el fin de delimitar visualmente o confinar un área determinada o separar superficies con diferentes tipos de tráfico.

SUB BASE GRANULAR: Capa granular localizada entre la sub-rasante y la base granular en los pavimentos asfálticos o la que sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(IDU), I. D. (s.f.). *Instalación de adoquines de arcilla para superficies de tránsito peatonal y vehicular*. Obtenido de Sección 700-11: <https://www.idu.gov.co/web/content/7637/700-11.pdf>

Alcaldia de Samacá, B. (26 de Julio de 2018). *Alcaldía Municipal de Samacá*. Obtenido de <http://www.samaca-boyaca.gov.co/municipio/localizacion-geografica>

ANI. (2016). *DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN*. Obtenido de ANI: [ftp.ani.gov.co](ftp://ftp.ani.gov.co) › disco28

DNP Departamento nacional de planeación. (2012-2017). *Copyright DNP*. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/Qui%C3%A9nesSomos/SobreelSGR.aspx>

INVIAS, I. N. (mayo de 2013). *Capítulo 1 Especificaciones generales de construcción de carreteras Art. 320. 4. 6*. Bogotá D.C.

Sánchez, L. M. (2018). *JURISCONCRETO ESTUDIO LEGAL*. Obtenido de <http://jurisconcreto.com/el-acta-de-vecindad/>

11. ANEXOS

ANEXO 1. - ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE MATERIALES.



SERVICIOS DE INGENIERÍA LTDA
NIT. 820.003.390-6

EN-005-B
Version 001

RESULTADOS DE LABORATORIO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE MATERIALES SUB BASE INVART-320-13

Proyecto:	CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL CANTERA LA BATEA				
Localización:	MUNICIPIO DE SAMACA - BOYACA		Cliente:	TITO PARRA PARRA	
Kilometro:	-	Muestra:	1	Procedencia:	CANTERA LA BATEA
Fecha de Toma:	28/05/2015	Fecha de Ensayo:	17/06/2015	Laboratorista:	ARNUBIO MOLINA
Descripción:	Material granular angular de color gris y blanco con bajo contenido de finos del mismo color.				Nº Reporte: SI03615-001

Peso del platón (g):	228,3	Peso muestra sin lavar (g):	3330,7
Peso muestra sin lavar + platón (g):	3559,0	Peso muestra lavada (g):	3103,7
Peso muestra lavada + platón (g):	3332,0	Peso de finos (g):	227,0

Tamiz Nº	Abertura (mm)	W ret+plat (g)	W ret (g)	Corrección (g)	W correg. (g)	Porcentaje Retenido	Porcentaje que pasa
2 1/2	62,9	228,3	0,0	0,00	0,00	0,00	100,0
2	50,8	228,3	0,0	0,00	0,00	0,00	100,0
1 1/2	37,5	228,3	0,0	0,00	0,00	0,00	100,0
1	25,4	309,3	81,0	0,07	81,06	2,43	97,6
1/2	12,7	1352,7	1124,4	0,94	1125,33	33,79	63,8
3/8	9,53	439,4	211,1	0,18	211,27	6,34	57,4
4	4,75	433,2	204,9	0,17	205,06	6,18	51,3
10	2,00	1225,2	996,9	0,83	997,72	29,96	21,3
40	0,425	557,2	328,9	0,27	329,16	9,88	11,4
200	0,074	376,0	147,7	0,12	147,81	4,44	7,0
Fondo		234,4	233,1	0,19	233,28	7,00	0,0
Suma			3327,9		3330,69	100,00	
Error (%):			0,08				



Tipo de Gradación Tabla 320-3 = SBC-38 Línea Azul Cumple: **SI**

Cu	34,8	Cc	2,3	P N°4	51,3 %	P N°200	7 %	Clasificación USCS	GW-GM
----	------	----	-----	-------	--------	---------	-----	--------------------	-------

Observaciones:

De acuerdo a las especificaciones generales de construcción de carreteras del INVIAS en el Artículo 320-13, la muestra cumple como material de Sub Base Granular puesto que la curva granulométrica "línea negra" se ajusta a la banda granulométrica recomendada por el INVIAS.

Revisó:
Ing. EDWIN BARRAGÁN
JEFE DE LABORATORIO

Aprobó:
Ing. ANDRÉS BERNAL
M.P. 15202-228394 BYC

CRA 2 ESTE N° 20A-11-TUNJA (BOYACÁ)-TELÉFONO 439147 - 3106004615
www.serviciosdeingenieria.com, e-mail: sil@sil.com

Fuente:

Servicio de Ingeniería LTDA, 2019

ANEXO 2. - COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO.



SERVICIOS DE INGENIERÍA LTDA
NIT. 828.883.398-6

ER-019-A
Versión 001
Pág. 1
De: 1

RESULTADOS DE LABORATORIO COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO INV-E-142-13

Proyecto:	CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL CANTERA LA BATEA			
Localización:	MUNICIPIO DE SAMACÁ - BOYACÁ	Cliente:	TITO PARRA PARRA	
Sondeo:	-	Muestra:	1	Procedencia: CANTERA LA BATEA
Fecha Toma:	28/05/2015	Fecha Ensayo:	18/05/15	Laboratorista: ARNUBIO MOLINA
Descripción:	Material granular angular de color gris y blanco con bajo contenido de finos del mismo color.(MATERIAL PARA SUBBASE)			Nº Reporte: SI03615-005

Preparación de las Muestras

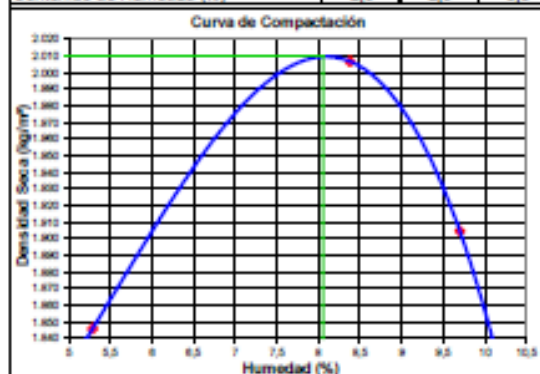
Prueba (Nº)	1	2	3	4
Nº de Golpes	56	56	56	56
Humedad (%)	Deseada	3,0	5,5	8,0
	Natural	1,0	1,0	1,0
	Adicional	2,0	4,5	7,0
Peso de la Muestra (g)	Húmeda	5.500	5.500	5.500
	Seca	5.446	5.446	5.446
Volumen de Agua Adicional (cm³)	109	245	381	517

Ensayo de Compactación

Molde Nº	1	1	1	1
Peso del Molde (g)	4.613	4.613	4.613	4.613
Peso de la Muestra (g)	Húmeda + Molde	8.283	8.597	8.896
	Compacta	3.670	3.984	4.458
	Seca	3.569	3.784	4.113
Volumen del Molde (cm³)	2.050	2.050	2.050	2.050
Densidad Seca (kg/m³)	1.741	1.846	2.007	1.905

Contenido de Humedad

Recipiente Nº	J14	707	738	735	T-16	706	B28	A12
Peso del Recipiente (g)	56,4	64,0	66,6	64,8	64,6	65,1	65,2	48,0
Peso del Recipiente + Suelo Húmedo	364,0	390,7	494,6	464,5	369,6	406,9	391,4	382,6
Peso del Recipiente + Suelo Seco	355,8	381,4	472,3	445,2	346,1	380,4	362,9	352,6
Contenido de Humedad (%)	2,8	2,9	5,5	5,1	8,3	8,4	9,6	9,8



Energía de compactación (Lb/pie²)
55.986
Densidad Máxima Proctor Modificado (kg/m³)
2.010
Humedad Óptima (%)
8,1

Observaciones:

La densidad máxima obtenida en el ensayo INV-142, es de 2.010 kg/m³, con una humedad óptima del 8,1%.

Revisó:
 Ing. EDWIN BARRAGÁN
 JEFE DE LABORATORIO

Aprobó:
 Ing. ANDRÉS BERNAL
 M.P. 15202-228394 BYC

CRA 2 ESTE N° 28A-11 - TUNJA (BOYACÁ) - TELEFAX (8) 7435147 - 3105604815
 www.serviciosdeingenierialtda, e-mail: silsuelos@gmail.com

Fuente:

Servicio de Ingeniería LTDA, 2019

ANEXO 3. - RESISTENCIA AL DESGASTE DE AGREGADOS GRUESOS UTILIZANDO LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES



**RESISTENCIA AL DESGASTE DE AGREGADOS GRUESOS
UTILIZANDO LA MAQUINA DE LOS ANGELES**

Solicitud por:	TITO PARRA	17723	DMA1938
		NIT/C.C.	4235426
Dirección:	Calle 2F No. 2-05	Tel.:	3143580377
Obra:	Control de calidad en planta		
Finalidad:	Determinar calidad del material para BG 1		
Lugar de Procedencia:	Cantera la balsa		
Descripción de la muestra:	Grava angular de color gris y amarillo en matriz arenosa de color café		
Muestra tomada por:	Cliente		
Muestra No.:	080915-1	Referencia Cliente No.:	
Fecha de muestreo:			
Fecha de Informe:	11 de septiembre de 2015		

Gradación usada	B
No. de esferas	11
No. de revoluciones	500
Peso de la muestra seca antes del ensayo, Pa.	5000
Peso de la muestra seca después del ensayo, Pb.	3712
Pérdida, Pa - Pb	1288
% de desgaste	25,8%

OBSERVACIONES:



Ing. Libardo Adolfo López Ramírez
T.P. 10020947

Av. Norte 48-57 Tunja. Tel: 7403972 – 3108717384 Email: coordinador@hilda.com – gerencia@hilda.com

Fuente:

Laboratorio LÓPEZ Y HERMANOS, 2019

ANEXO 4. - Estabilización de materiales para sub-base granular, afirmado y base granular
(GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO, LÍMITES DE CONSISTENCIA, MASAS UNITARIAS).
28 paginas

ESTUDIOS DE SUELOS PARA OBRAS CIVILES, ENSAYOS DE
LABORATORIO, DISEÑO DE MEZCLAS DE MATERIALES, DISEÑO,
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE POZOS PROFUNDOS,
CONSULTORÍA E INTERVENTORIA.



Tunja, 08 de Junio de 2019

LH-CO-2019-020

Señores
MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN LA BATEA
Tunja

Ref: Estabilización de materiales para Subbase Granular

Cordial Saludo:

- 12954 – Grava angular color café en matriz arcillosa color café
- 12372 – Arena fina de trituración de color café y gris
- 12373 – Arena gruesa de trituración de color café con gris
- 12374 – Grava fina color café, habano y gris
- 12375 – Grava gruesa de color café, gris y habano

Se realiza la estabilización con materiales entregados por el cliente, en los cuales se empleo el material 12734, correspondiente a Subbase Granular la cual presentó LL 50, LP 22 e IP DE 22.

Masa seca inicial de la muestra de ensayo:	5617,04
Masa seca despues del lavado sobre el Tamiz 200	4854,1

TAMIZ	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	corrosión (g)	Peso retenido corregido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	ESPECIFICACIÓN	
								SBG-30	
								MIN	MAX
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	0	0	100		
1 1/2"	38,1	64,9	0,0	64,9	1	1	99	100,0	100,0
1"	25,4	275,2	0,1	275,3	5	6	94	75,0	95,0
3/4"	19,1	431,1	0,1	431,2	8	14	86		
1/2"	12,7	1320,7	0,3	1321,0	24	37	63	55,0	65,0
3/8"	9,5	601,0	0,1	601,1	11	48	52	45,0	75,0
No. 4	4,8	1072,3	0,2	1072,5	19	67	33	30,0	60,0
No. 10	2,00	596,7	0,1	596,8	11	78	22	20,0	45,0
No. 40	0,41	325,0	0,1	325,1	6	84	16	5,0	30,0
No. 200	0,074	155,2	0,0	155,2	2,8	86,4	13,6	2,0	15,0
Fondo		3	0,0	3,0	0				

TAMANOS DE PARTICULAS					
GRAVA 2" a No. 4	67,1	ARENA No. 4 a No.200	10,3	GRUESA No. 4 a No.10	MECIA No. 10 a No. 40
				10,7	5,6
					FINA No. 40 a No.200
					2,8

Observaciones: Ninguna

Ilustración 1. Granulometría de SBG - 30

Límite Líquido	Recipiente No.	85	89	88
	Número de golpes	31	34	37
	Masa del recipiente, g	75,58	75,13	75,42
	Masa del recipiente más muestra húmeda, g	101,38	101,18	101,11
	Masa del recipiente más muestra seca, g	91,35	92,95	92,31
	Contenido de agua, %	48,8	40,5	52,1
	Límite líquido (LL)	50		

Procedimiento de ensayo de límite plástico:

Manual

Límite Plástico	Cápsula	82	812
	Masa del recipiente (g)	74,14	74,5
	Masa del recipiente + suelo húmedo (g)	86,22	86,02
	Masa del recipiente + suelo seco (g)	83,58	83,49
	Contenido de agua, %	27,6	28,1
	Límite plástico (LP)	28	
	Índice de Plasticidad (IP)	22	

OBSERVACIONES:

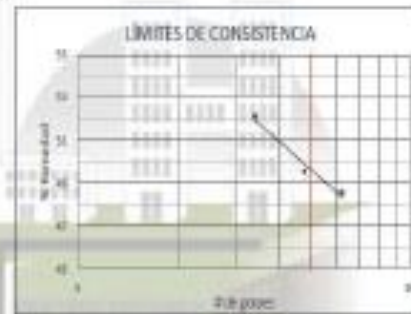


Ilustración 2. Límites de SBG - 38

Se recomienda realizar el cribado del material de subbase para remover el material arcilloso que pasa el tamiz No. 40, con la finalidad de controlar la plasticidad del material, los finos retirados serán reemplazados con las arenas de trituración.

Se plantea teóricamente la granulometría en la cual se le retiraron los materiales finos, representada en la gráfica de gradación de materiales básicos con el nombre de SBG – Sin No.40. El ajuste de gradación para cumplir los requisitos de gradación y plasticidad resultaron ser 65% de SBG – 38 sin finos, 20% de arena fina y 15% de arena gruesa, resultando la gradación representada en la gráfica de gradación mezcla.

La mezcla correspondiente cumple los parámetros de gradación y límites establecidos por el INVIAS en el Art. 320 en la Tabla 320 – 2. Requisitos de los agregados para subbase granulares.



Límite Líquido	Recipiente No.	0	0	0
	Número de golpes	0	0	0
	Masa del recipiente, g	0	0	0
	Masa del recipiente más muestra húmeda, g	0	0	0
	Masa del recipiente más muestra seca, g	0	0	0
	Contenido de agua, %	ML	NL	NL
	Límite líquido (LL)	ML		

Procedimiento de ensayo de límite plástico:

Manual

Límite Plástico	Capsula	0	0
	Masa del recipiente (g)	0	0
	Masa del recipiente + suelo húmedo (g)	0	0
	Masa del recipiente + suelo seco (g)	0	0
	Contenido de agua, %	HP	HP
	Límite plástico (LP)	NP	
	Índice de Plasticidad (IP)	No plástico	

PROCEDIMIENTO

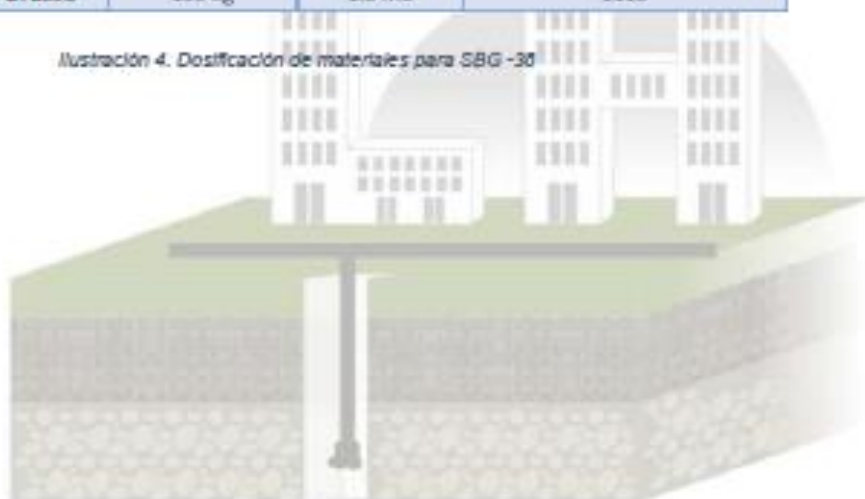


Ilustración 3. Límite de mezcla 66 - 20 - 15

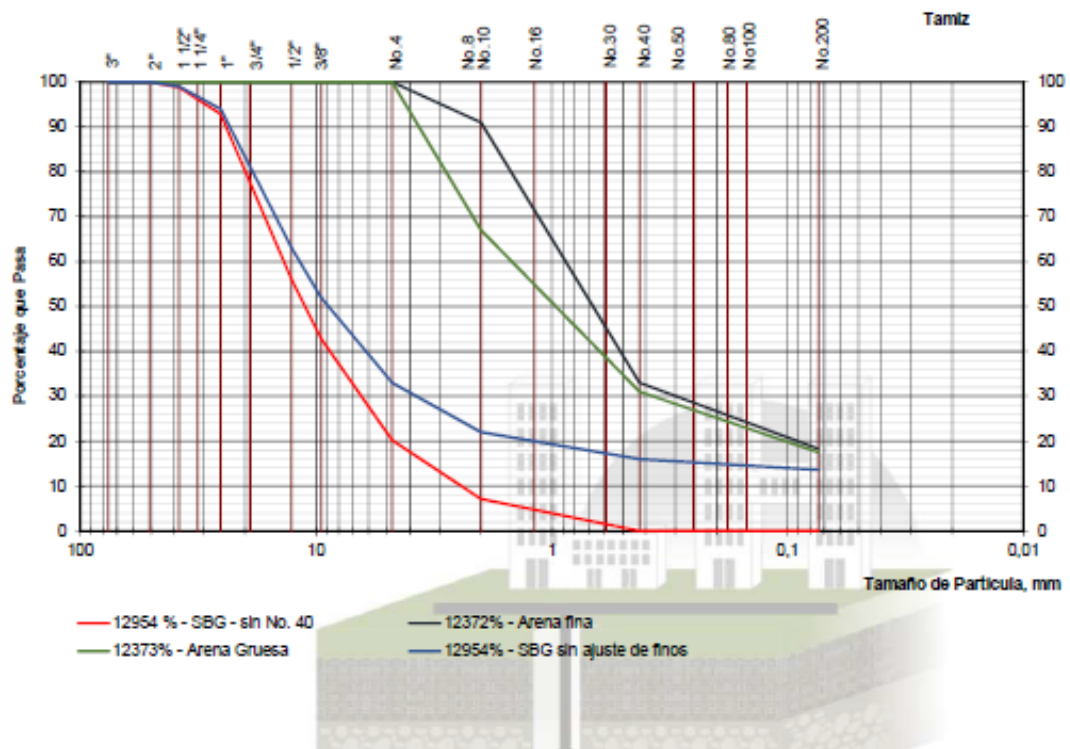
La mezcla realizada corresponde en peso seco, las masas unitarias sueltas de los materiales corresponden a la mostrada en la Ilustración 4

Material	1 Tonelada de SBG - 38	10 m ³ de SBG -38	Masa Unitaria suelta Kg/m ³
12954 % - SBG - sin No. 40	650 kg	5.6 m ³	1540
12372% - Arena fina	200 kg	2.6 m ³	1010
12373% - Arena Gruesa	150 kg	1.8 m ³	1110

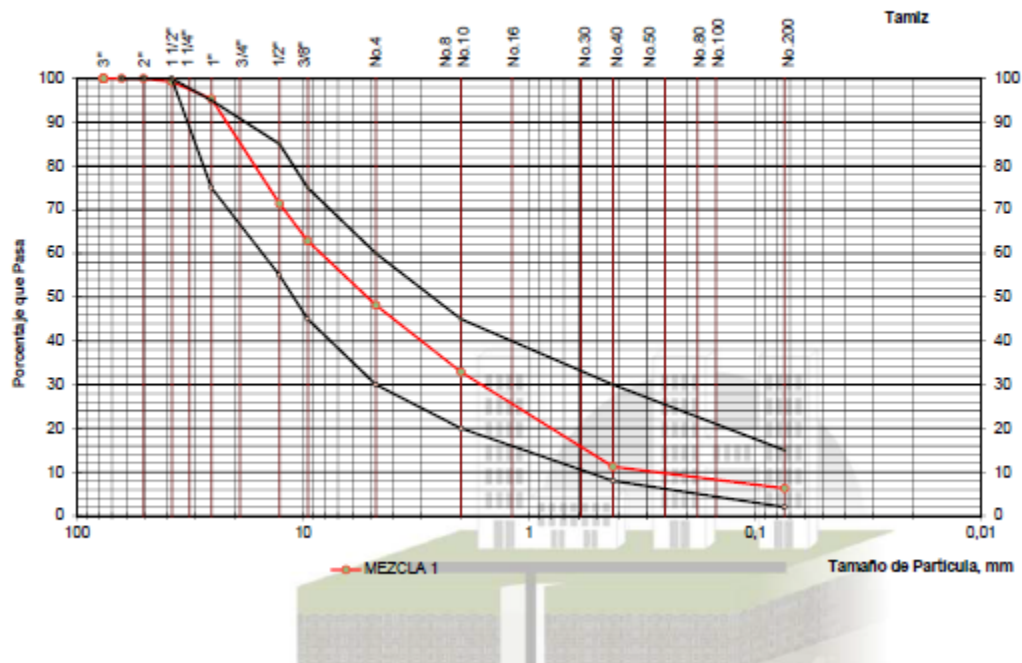
Ilustración 4. Dosificación de materiales para SBG -30



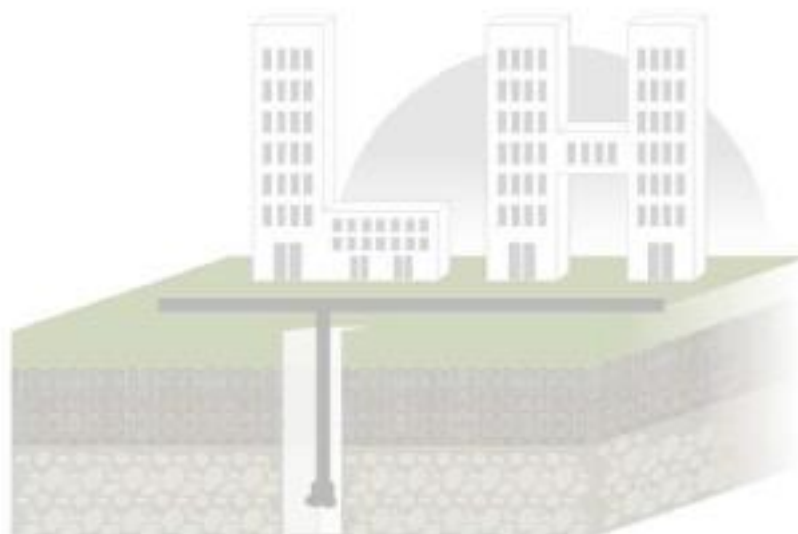
GRADACIÓN MATERIALES BÁSICOS



GRADACIÓN DE LAS MEZCLAS



ERICK FABIÁN NEMPEQUE ALFONSO
T.P. 25202 – 386053 CND





Formato del Sistema de Gestión de Calidad	Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S	
EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO		
INFORME DE ENSAYO: GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO	Versión No. 0	NORMA
	EL-INF-10	SBG

Solicitado por: MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN LA BATEA **Número de ensayo:** 12954 (1)
Dirección: Cra 5 No. 7-23 **Fecha de Informe:** 7/05/2019
NIT/C.C.: 900858977-0 **Orden:** 27209
Tel.: 3143580377 **Referencia Cliente:** NA
Obra: Control de calidad **Muestra No.:** 12954 (1)
Finalidad: Determinar calidad de material para sub base granular **Fecha de ensayo:** 7/5/2019
Fecha de muestreo: 5/05/2019
Procedencia: Cantera
Profundidad: #N/A
Descripción de la muestra: Grava angular color gris oxidado en matriz arcillosa color café
Protección y localización: NA

Masa seca inicial de la muestra de ensayo:	5617,04
Masa seca después del lavado sobre el Tamiz 200	4854,1

TAMIZ	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Corrección (g)	Peso retenido corregido (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	ESPECIFICACIÓN	
								SBG-38	
								MIN	MAX
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	0	0	100		
1 1/2"	38,1	64,9	0,0	64,9	1	1	99	100,0	100,0
1"	25,4	278,2	0,1	278,3	5	6	94	75,0	95,0
3/4"	19,1	431,1	0,1	431,2	8	14	86		
1/2"	12,7	1320,7	0,3	1321,0	24	37	63	55,0	85,0
3/8"	9,5	601,0	0,1	601,1	11	48	52	45,0	75,0
No. 4	4,8	1072,3	0,2	1072,5	19	67	33	30,0	60,0
No. 10	2,00	598,7	0,1	598,8	11	78	22	20,0	45,0
No. 40	0,41	328,0	0,1	328,1	6	84	16	8,0	30,0
No. 200	0,074	155,2	0,0	155,2	2,8	86,4	13,6	2,0	15,0
Fondo		3	0,0	3,0	0				

TAMAÑOS DE PARTÍCULAS				
GRAVA 2" a No. 4	67,1	ARENA No. 4 a No. 200	19,3	GRUESA No. 4 a No. 10 10,7 MEDIA No. 10 a No. 40 5,8 FINA No. 40 a No. 200 2,8

Observaciones: Ninguna

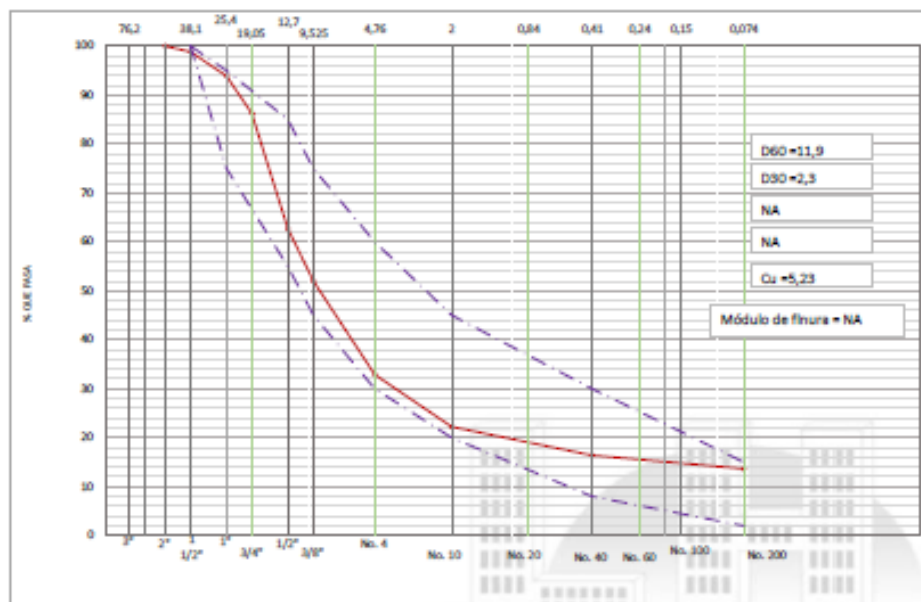
Ejecutó	Revisó	Aprobó
FLOR BRICELDA PÉREZ LÓPEZ	ING. JOHANÁ CARO CARO	ING. JOHANÁ CARO CARO
LABORATORISTA	MP. 15202-320655 BYC	MP. 15202-320655 BYC

Nota: Este folio no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S.
 Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s).



	Formato del Sistema de Gestión de Calidad	Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S	
	EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO	Versión No. 0	NORMA
	INFORME DE ENSAYO: GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO	EL-INF-10	SBQ

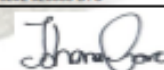
Solicitado por:	MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN LA BATEA	Número de ensayo:	12954 (1)
Dirección:	Cra 5 No. 7-23	Fecha de Informe:	7/06/2019
NIT/C.C.:	900868977-0	Orden	27209
Tel.:	3143580377	Referencia Cliente:	NA
Obra:	Control de calidad	Muestra No.:	12954 (1)
Finalidad:	Determinar calidad de material para sub base granular	Fecha de ensayo:	7/6/2019
Fecha de muestreo:	5/05/2019		
Procedencia:	Cantera		
Profundidad:	#N/A		
Descripción de la muestra:	Grava angular color gris oxidado en matriz arcillosa color café		
Frente y localización:	NA		



TAMAÑOS DE PARTICULAS					
GRAVA		ARENA		GRUESA	MEDIA
2" a No. 4	67,1	No. 4 a No. 200	19,3	No. 4 a No. 10	No. 10 a No. 40
				10,7	5,8
					2,8

Ejecutó	Revisó	Aprobó
FLOR BRICELDA PÉREZ LÓPEZ	ING. JOHANA CARO CARO	ING. JOHANA CARO CARO
LABORATORISTA	MP. 15202-32085 BYC	MP. 15202-32085 BYC

Nota: Este folio no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S.
Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s).



Avenida Norte 48-57, Tunja Tel.: 3108717384 - (8) 7403972, correo: coordinador@lhtda.com; secretaria@lhtda.com

Fuente:

Laboratorio LÓPEZ Y HERMANOS, 2019

ANEXO 5. LABORATORIO DE DENSIDADES

Página 1 de 2	ENSAYO DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR METODO DEL CONO Y ARENA
NORMA INV E - 181 -13	

PROYECTO:	VÍAS URBANAS SAMACA		
LOCALIZACIÓN:	SAMACA - BOYACÁ	FECHA DE TOMA:	11/06/2019
DIRIGIDO A:	ING. GUILLERMO ÁVILA	CAPA:	AFIRMADO
PROCEDENCIA:	LA BATEA - TITO PARRA		

TOMA No	1	2	3	4
PROFUNDIDAD (cm)	12	12	12	12
UBICACIÓN	CALLE 4 k0+065 EJE	CALLE 4 k0+021 EJE	CARRERA 9 K0+030 COSTADO IZQUIERDO	CARRERA 9 K0+095 EJE
Peso frasco + cono + arena (l) (g)	5610	5411	5562	5365
Peso frasco + cono + arena (f) (g)	2533	1871	2155	1745
Peso arena total usada (g)	3077	3540	3407	3620
Constante del cono (g)	1660	1660	1660	1660
Peso arena en el hueco (g)	1597	1880	1747	1960
Densidad de la arena (g/cm ³)	1,37	1,37	1,37	1,37
Volumen del orificio (cm ³)	1165,7	1372,3	1275,2	1430,7
Peso material extraído (g)	2370	2766	2413	2759
Densidad Húmeda (Kg/m ³)	2033,12	2015,65	1892,28	1928,48
Densidad Húmeda (lb/pie ³)	126,81	125,72	118,02	120,28
Humedad (%)	12,98	9,40	8,60	8,08
Densidad Seca (Kg/m ³) (Terreno)	1799,58	1842,39	1742,51	1784,24
Densidad Máxima Seca (Kg/m ³) (P.M)	1805,00	1805,00	1805,00	1805,00
% Compactación	99,7	102,1	96,5	98,8

OBSERVACIONES:



JIMMY VERGARA SILVA
MP.15202-130100 BYC

Carrera 9 Bis N° 0 - 38 Sur
Cel: 3188912400 - 7266804
e-mail: globalcivilsas@gmail.com

Fuente:

Laboratorio LÓPEZ Y HERMANOS, 2019

ANEXO 6. LABORATORIO DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO

Página 2 de 2	ENSAYO
NORMA INV E - 181 -13	DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR METODO DEL CONO Y ARENA

PROYECTO:	VÍAS URBANAS SAMACA		
LOCALIZACIÓN:	SAMACA - BOYACÁ	FECHA DE TOMA:	11/06/2019
DIRIGIDO A:	ING. GUILLERMO ÁVILA	CAPA:	AFIRMADO
PROCEDENCIA:	LA BATEA - TITO PARRA		

TOMA No	5
PROFUNDIDAD (cm)	12
UBICACIÓN	CARRERA 9 K0+145 COSTADO DERECHO
Peso frasco + cono + arena (l) (g)	5288
Peso frasco + cono + arena (f) (g)	1836
Peso arena total usada (g)	3452
Constante del cono (g)	1660
Peso arena en el hueco (g)	1792
Densidad de la arena (g/cm^3)	1,37
Volumen del orificio (cm^3)	1308,0
Peso material extraído (g)	2491
Densidad Húmeda (Kg/m^3)	1904,39
Densidad Húmeda (lb/pie^3)	118,78
Humedad (%)	6,83
Densidad Seca (Kg/m^3) (Terreno)	1782,58
Densidad Máxima Seca (Kg/m^3) (P.M)	1805,00
% Compactación	98,8

OBSERVACIONES:



JIMMY VERGARA SILVA
MP.15202-130100 BYC

Carrera 9 Bis N° 0 - 36 Sur
Cel: 3188912400 - 7266804
e-mail: globalcivilsas@gmail.com

Fuente:

Laboratorio LÓPEZ Y HERMANOS, 2019

ANEXO 7. FORMATO ACTA DE VECINDAD UNION TEMPORAL PAVIMENTO SAMACÁ

2019

	ALCALDIA DE SAMACÁ		MACROPROCESO	MISSIONAL
			PROCESO	GESTION TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION (MECI 1000:2014 – NTCGP 1000:2009)		F-GTI-025	Página 1 de 2
			Versión 1	7/09/2015

FORMATO ACTA DE VECINDAD				
CONTRATO No.: 009 DE 2019		OBJETO DEL PROYECTO: CONSTRUCCION DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN VIAS URBANAS DEL BARRIO CENTRO EN EL MUNICIPIO DE SAMACA, BOYACA. (PROYECTO APROBADO CON RECURSOS DEL SGR)	UNION TEMPORAL PAVIMENTO SAMACA 2019	
DEPENDENCIA: INGENIERO R.			CONSORCIO INTER-VIAS URBANAS SAMACA 2019	
FECHA		OBRA:	OBRA PUBLICA	
DD	MM	AA	CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL PAVIMENTO SAMACA 2019
26	3	2019	INTRVENTOR:	CONSORCIO INTER-VIAS URBANAS SAMACA 2019
REGISTRO No		90126418-4	ELABORÓ:	
		CASA NÚMERO:	54	

1. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE FACHADA		2. DATOS DEL PREDIO		
		Nombre del Propietario:		
		Dirección:		
		Teléfono:		
		Longitud del frente: m		
		No. de pisos		
		Estrato		
SERVICIOS PÚBLICOS				
		SI	NO	OBSERVACIONES
1. Agua		☐	☐	
2. Alcantarillado		☐	☐	
3. Energía		☐	☐	
4. Teléfonos		☐	☐	
5. Gas		☐	☐	
TIPO DEL PREDIO:				
1. Monumento Nacional		☐	1. Vivienda ☐	
2. Valor Constructivo		☐	2. Comercial ☐	
3. Valor Intermedio		☐	3. Industrial ☐	
4. Sin edificar		☐	4. Institucional ☐	
5. Reedificable		☐	5. Parquadero ☐	
USO ACTUAL				
6. Recreacional		☐	7. Baldío ☐	
8. Inst. Educ.		☐	Sup ☐	
ACCESOS:				
1. Disponibilidad de garaje Interno		SI ☐	No ☐	
2. Local para servitica /Estación de servicio		SI ☐	No ☐	

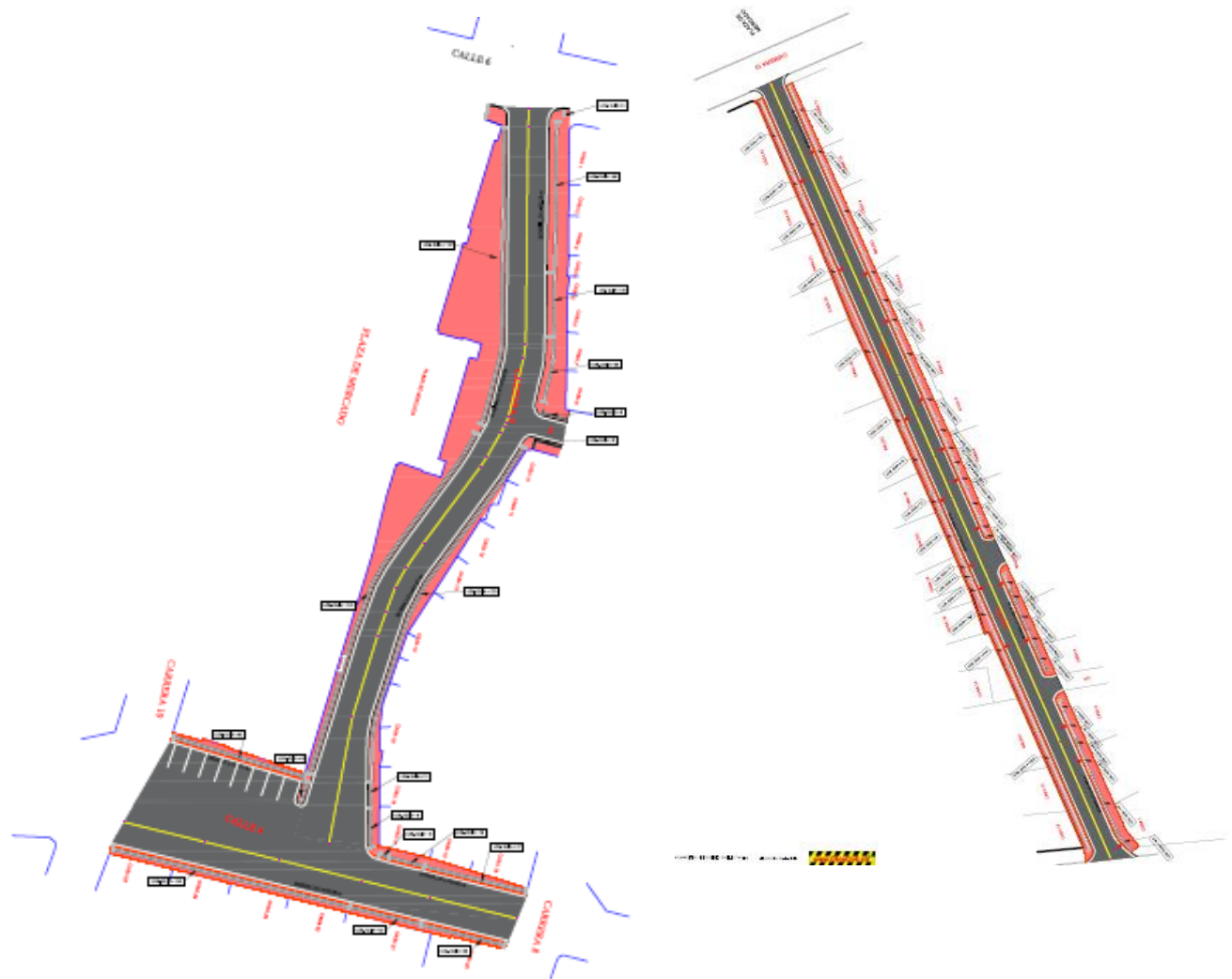
	ALCALDIA DE SAMACÁ		MACROPROCESO	MISSIONAL
			PROCESO	GESTION TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTION (MECI 1000:2014 – NTCGP 1000:2009)		F-GTI-025	Página 2 de 2
			Versión 1	7/09/2015

FORMATO ACTA DE VECINDAD				
3. DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INICIACIÓN DEL PROYECTO				
3.1 PRIMER PISO				
Puertas:				
Ventanas:				
Muros:				
Pisos:				
Escalera:				
Placas de entropiso:				
3.2 SEGUNDO PISO				
Puertas:				
Ventanas:				
Muros:				
Pisos:				
Escalera:				
Placas de entropiso:				
3.3 TERCER PISO				
Puertas:				
Ventanas:				
Muros:				
Pisos:				
Escalera:				
Placas de entropiso:				
Cubiertas:				
Modificación en el predio:				
Otros Detalles:				
4. FIRMAS				
Propietario o Persona Autorizada		Representante del Contratista		Representante Interventoría
C.C. O NIT		C.C. O NIT		C.C. O NIT

Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019

*ANEXO 8. PLANO RECORD CARRERA 9, CALLE 4 Y CALLE 5 MUNICIPIO DE SAMACÁ-
BOYACÁ UNIÓN TEMPORAL PAVIMENTO SAMACÁ 2019*



Fuente:

Jose Humberto Rodríguez A, 2019