TECNICO	
Actividades realizadas frentes de obra	
CUARTA ETAPA DE PARCHEO	El 1 de octubre se realiza intervencion sobre la Carrera 46 con Calle 48 y 48a, donde se intervienen 3 huecos realizando parcheo en asfalto , sobre la Calle 49 entre Carrera 49 y 50 se intervinieron 5 huecos realizando parcheo en asfalto.
	El 2 de octubre se realiza intervencion sobre la Calle 8a entre Carrera 52a y 52b, donde se intervienen 2 hueco realizando parcheo en asfalto , sobre la Calle 51 con Carrera 48 se intervino realizando nivelacion con mezcla asfaltica sobre un area indicada por la supervision, sobre la Carrera 50 con Calle 48a se intervino 1 hueco aplicando mezcla asfaltica, sobre la Carrera 50 entre Calle 47 y 48 se intervino 1 hueco realizando la aplicacion de mezcla asfaltica, sobre la Calle 44b con Carrera 49 se intervinieron 3 huecos realizando aplicacion de mezcla asfaltica, sobre la Calle 49 entre Carrera 49 y 50 se intervino 1 hueco aplicando mezcla asfaltica, al final del dia se interviene sobre la Carrera 47 entre Calles 48a y 50 realizando demolicion de placa de concreto existente, excavacion, nivemacion y compactacion de base granular para la posterior aplicacion de concreto y acero de refuerzo en la via afectada.
	El 3 de octubre se realiza el formaleteo de los 12 modulos que conformaran la seccion de via a reparar sobre la Carrera 47 entre Calles 48a y 50.
	El 4 de octubre se interviene sobre la Carrera 47 entre Calles 48a y 50, inicialmente se ubicaron los pasadores en acero entre placas para garantizar un funcionamiento estructural adecuado entre una y otra, seguidamente se recibe los agregados y cemento necesarios para la fundicion y finalmente se realiza la fundicion de los 6 modulos iniciales.
	El 5 de octubre se interviene sobre la Carrera 47 entre Calles 48a y 50, inicialmente se realiza el des encofrado de los 6 modulos intervenidos el dia 4 de octubre, seguidamente se realiza la fundicion de los 6 modulos en concreto faltantes, se termina la labor realizando un acabado en escobillado y se realiza el cierre en el tramo de via intervenido con vallas suministradas por el municipio.

MAQUINARIA Y EQUIPO			
Equipo	**Referencia**	**Cantidad**	**Observación**
Herramienta menor		10	
Vibro compactador (de rodillo)		1	
Vibro compactador (tipo rana)		1	
Retro excavadora		1	
Compresor		1	
Mezcladora de concreto		1	
Vibrador de concreto		1	

SEGUIMIENTO AL CRONOGRAMA DE OBRA

SEGUIMIENTO A LA PROGRAMACIÓN PRESENTADA: Se ha presentado la programacion del Proyecto MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO, para esta semana (N°4) se tenia proyectado un avance de $155.852.385, pero de acuerdo con el seguimiento realizado por parte de la supervision, se presenta un avance de $ 348'729.293,56





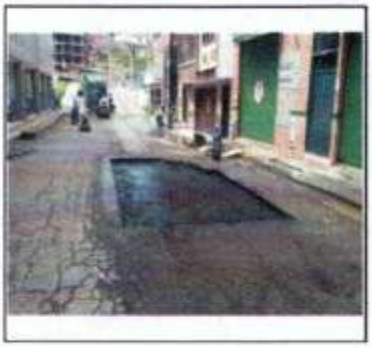
ESTADO GENERAL DEL PROYECTO

El avance en obra de el proyecto presenta un avance mayor al previsto para esta semana.

OBSERVACIONES

MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO

ACTIVIDADES SEMANA N°4 - (30/9/2024 - 06/10/2024)


Parcheo sobre la Carrera 46 con Calle 48 y 48a - 1 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Calle 49 entre Carrera 49 y 50 - 1 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Calle 49 entre Carrera 49 y 50 - 1 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Calle 8a entre Carrera 52a y 52b - 2 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Carrera 50 entre Calle 47 y 48a - 2 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Carrera 39 con Calle 44b con Carrera 49- 2 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Carrera 47 entre Calles 48a y 50; y Calle 51 con Carrera 48 - 2 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Carrera 47 entre Calles 48a y 50 - 3 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Carrera 47 entre Calles 48a y 50 - 4 de octubre de 2024





Parcheo sobre la Carrera 47 entre Calles 48a y 50 - 5 de octubre de 2024

CERTIFICADO DE CALIDAD DE MATERIALES

Consorciokairosroma@gmail.com Tel:3134479319

COLBITUMEN
Colombiana de Bitumen S.A.S.

REMISION DE PRODUCTO P-27807

Fecha de remisión: 11/09/2024

Dirección envío: Teléfono:

Cliente: NIF: 901.454.176

AGREGADOS Y ASFALTOS ANTIOQUIA S.A.S

Ruta trayecto:

PLANTA HQ - TRY1 - MEDELLIN

Tipo de servicio: STE - SUMINISTRO CON TRANSPORTE EXTERNO

Lote: Nro. viaje: 0

Productos: Almacén-Tanque:

Ecopetrol: KGR Total Cargado: 8.510,0

Ref°.	Descripción	Uds.	Unidad de Medida	Suministro Valor
000001	CA 60-70 DE REFINERIA	8.510	KILOGRAMOS	

Wi = 17180
Wii = 8590
Wt = 8560

OK

Condiciones de chequeo Sellos-precintos: 119042-043-049-041-045

Tarjeta emergencia: SI Contra muestra: NO Otros: NO

Reporte calidad: SI Hoja seguridad: SI

Conductor: JESUS SNEYDER PEREZ

Cédula: 1192767348 Vehículo: VMU904

Área de Sellos Tanque: SENCILLO

Observaciones

COLBITUMEN
11 SEP 2024
PLANTA DE CEMENTO ASFÁLTICO
DESPACHO

Despachado por Código: Usuario:

Nombre: | c.c. : | área :

Recibido y Aceptación

Nombres: Cesar A. Zapata Identificación: 98656016 Fecha: 12/09/2024

PLANTA: Km 30 vía Barrancabermeja - B/manga antes de la intersección Lizama Puerto Araujo

ECOPETROL
ENERGÍA PARA EL FUTURO

DEPARTAMENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS

CERTIFICADO DE CALIDAD

ID MUESTRA: 2409100262

PRODUCTO: ASFALTO 60/70

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 10/09/2024 12:38

FECHA DE VOBO: 10/09/2024 16:32

ALMACENAMIENTO: KD206

CLIENTE: Depto. Materias Primas y Productos

VOBO: SI

ANÁLISIS	FECHA DE ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN	MÉTODO
VISCOSIDAD A 80 C	10-09-2024 16:31	23400	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 135 C	10-09-2024 16:31	380	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 150 C	10-09-2024 16:31	194	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 60 C	10-09-2024 15:24	244000	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 100 C	10-09-2024 15:24	3230	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
DUCTILIDAD (25°C, 5cm/min)	10-09-2024 16:19	>140	cm	100 Mínimo	ASTM D 113 DUCTILIDAD ASFALTOS
GRAVEDAD API/DENSIDAD A 15 °C					
GRAVEDAD API	10-09-2024 13:22	7.4	Grados API	REPORTAR	ASTM D 4052-18a DENSIDAD DIGITAL
DENSIDAD A 15 °C	10-09-2024 13:22	1016.1	kg/m3	REPORTAR	ASTM D 4052-18a DENSIDAD DIGITAL
PENETRACIÓN A 25°C, 100g, 5s	10-09-2024 16:19	65	mm/10	60 Mínimo - 70 Máximo	ASTM D 5 INDICE DE PENETRACION CALCULADO
INDICE DE PENETRACION	10-09-2024 16:19	-1.1	N/A	REPORTAR	ASTM D 5 INDICE DE PENETRACION CALCULADO
PERDIDA DE MASA	10-09-2024 16:31	0.18	g/100g	1.0 Máximo	ASTM D 2872 PERDIDA DE MASA
PUNTO DE ABLANDAMIENTO	10-09-2024 15:25	47.8	°C	45 Mínimo - 55 Máximo	ASTM D 36 PUNTO ABLANDAMIENTO
PUNTO DE INFLAMACION	10-09-2024 16:24	286	°C	232 Mínimo	ASTM D 93-15b PUNTO INFLAM COPA ABIER CLEV
SOLUBILIDAD EN ASFALTOS	10-09-2024 16:19	99.98	%	99 Mínimo	ASTM D 2042 SOLUBILIDAD EN ASFALTOS
VISTO BUENO TANQUES					
Vo.Bo.	10-09-2024 16:32	No	No Aplica	REPORTAR	VISTO BUENO
COMENTARIO	10-09-2024 16:32	NINGUNO	No Aplica	REPORTAR	VISTO BUENO

NOTAS:
(1) Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con:
* Laboratorio Gerencia Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 10 Y 10A -BARRANCABERMEJA
* Operaciones Comerciales Nacionales Barrancabermeja: (607)620) 6000/6002/6007 Refinería ECOPETROL S.A.
* Coordinación de Petroquímicos e Industriales Bogotá, (601)234) 5000/5000/5007 Refinería ECOPETROL S.A.
Para transitar un reclamo se requiere comunicación escrita adjuntando producto, No. de factura y objeto del reclamo, adjuntar muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el polietileno adicionar el número de lote.
(2) Estas Normas no están dentro del alcance de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (19-LAB-047)
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:
Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN:
Se tienen estimados las incertidumbres de los métodos de ensayos los cuales han sido comunicados al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estas no están implícitas en el resultado reportado para dar cumplimiento a las Especificaciones definidas en los Reglamentos Nacionales Aplicables, Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, el nivel de riesgo dado ha sido estimado de acuerdo con la guía ILAC-G-8-09 "Regla de Decisión Simple o de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Prácticas para utilizar resultados de ensayos con el fin de determinar la conformidad con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

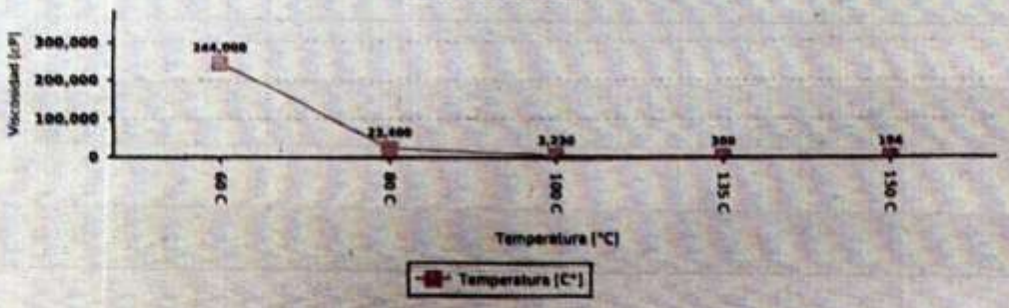
Vo.Bo. Nombre:

ANA LOPEZ AGUDELO

Fin del Informe

Fecha de Impresión: 11/09/2024 09:52

CURVA REOLÓGICA



NOTAS:
(1) Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con:
* Laboratorio Siemens Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 18 Y 18A –BARRANCABERMEJA
* Operaciones Comerciales Nacionales Barrancabermeja: (607)620 5600088/3/9007 Refinería ECOPETROL S.A.
* Coordinación de Petroquímicos e Industriales Bogotá: (5611334) 3001/5651/5650/5670/5671/5666, Calle 37 No. 7-43 Piso 8.
Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de factura y objeto del reclamo, adjuntar muestra del producto (Lapicero un galón, botellas 3 litros). Para el polietileno adicionar el número de lote.
(2) Estos ítemes no están dentro del alcance de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) (19-LAB-042)
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:
Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN:
Se tienen estimados los incertidumbres de los métodos de ensayos los cuales han sido comunicados al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estos no están implícitos en el resultado reportado para dar cumplimiento a lasEspecificaciones definidas en las Regulaciones Nacionales Aplicables. Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, el nivel de riesgo dado no sido estimado de acuerdo con la guía ILAC-G-8-09 "Regla de Decisiónbregla a de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D5244 "Práctica para utilizar resultados de ensayos con el fin de determinar la conformidad con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

Vo.Bo. Nombre:

ANA LOPEZ AGUDELO

Fin del Informe

ENSAYOS DE LABORATORIO

1. OBJETIVO

Determinación del contenido de asfalto óptimo de una mezcla asfáltica en caliente Tipo MDC-19 por medio del Método Marshall y composición de la curva granulométrica conformada por Agregados Antioquia Planta Zamora, cuyos parámetros cumplan exigencias de Articulo INVIAS 450-22 "Mezclas asfálticas en Caliente de Gradación Continua".

Se determina formula de trabajo que para un nivel de transito NT3 e instalación en Capa de Rodadura.

2. CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS PÉTREOS Y DOSIFICACIÓN

Los agregados utilizados provienen del proceso de trituración del material de la fuente Agregados Antioquia Planta Zamora y son tomados por el cliente, quien asegura un proceso óptimo de selección, de manera que las muestras analizadas se consideran representativas frente a los acopios industriales existentes en planta. Se procede a caracterizar los materiales con el propósito de determinar una combinación que garantice un adecuado desempeño en la estructura de pavimento de acuerdo con los requerimientos de diseño Marshall y los ensayos de desempeño final. La combinación de agregados se realizó teniendo en cuenta la curva granulométrica definida en el Articulo INV 450-22 para mezclas densas en caliente MDC-19 y finalmente se establecieron los siguientes porcentajes:

Tabla 1 Porcentajes de composición granulométrica

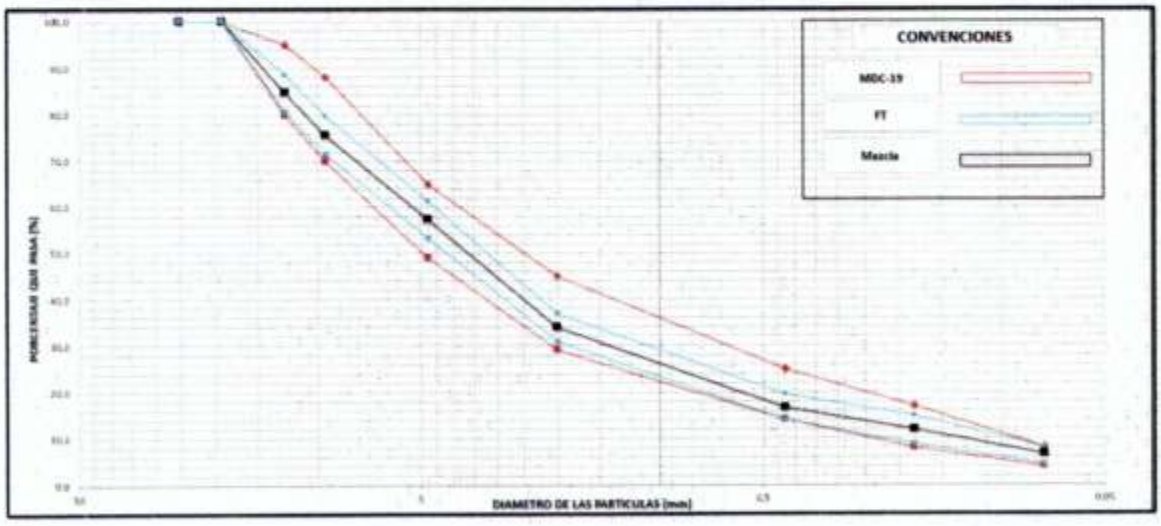
AGREGADOS ANTIOQUIA PLANTA ZAMORA		
TRITURADO 3/4" (%)	ARENA HC (%)	ARENA DE TRITURACION (%)
36,0	9,0	55,0

A continuación, se presentan las granulometrías obtenidas de cada material, la gradación combinada y la fórmula de trabajo correspondiente:

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

TAMIZ		TRITURADO 3/4"	ARENA HC	ARENA TRITURADA	AGREGADO COMBINADO (%)	FORMULA DE TRABAJO		INVIAS MDC-19	
(mm)	Pulg.	%PASA	%PASA	%PASA	%PASA	MAX	MIN	MAX	MIN
25,4	1"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
19,05	3/4"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
12,5	1/2"	59,0	94,0	100,0	84,7	88,7	80,7	95,0	80,0
9,53	3/8"	34,0	92,0	100,0	75,5	79,5	71,5	88,0	70,0
4,75	No. 4	6,0	87,0	86,0	57,3	61,3	53,3	65,0	49,0
2	No. 10	5,0	80,0	45,0	33,8	36,8	30,8	45,0	29,0
0,43	No. 40	4,0	74,0	15,0	16,4	19,4	14,0	25,0	14,0
0,18	No. 80	3,0	64,0	9,0	11,8	14,8	8,8	17,0	8,0
0,075	200	2,7	32,6	4,6	6,4	8,0	4,4	8,0	4,0

Tabla 2 Granulometrías



Grafica 1 Granulometrías

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad
Teléfono: 440 00 40
E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

3. PROPIEDADES DE EMPAQUETAMIENTO DE LOS AGREGADOS EN LA MEZCLA – MÉTODO BAILEY

PROPIEDADES DE EMPAQUETAMIENTO POR EL METODO BAILEY				
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL				
NMPS =	19,05	mm (3/4")	% Pasa Tamiz 3/4"	**100,00**
TAMIZ DE CONTROL MEDIO - HS (Half Sieve)				
HS = 0.5 x NMPS =	9,53	mm (3/8")	%Pasa Tamiz 3/8"	**75,52**
TAMIZ DE CONTROL PRIMARIO - PCS (Primary Control Sieve)				
PCS = NMPS x 0.22 =	4,19	mm (No. 4)	%Pasa Tamiz No. 4	**57,29**
TAMIZ DE CONTROL SECUNDARIO - SCS (Secondary Control Sieve)				
SCS = PCS x 0.22 =	0,92	mm (No. 16)	%Pasa Tamiz No. 16	**28,00**
TAMIZ DE CONTROL TERCIARIO - TCS (Terciary Control Sieve)				
TCS = SCS x 0.22=	0,20	mm (No. 80)	%Pasa Tamiz No. 80	**11,79**

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

	PROPIEDADES DE EMPAQUETAMIENTO POR EL METODO BAILEY		
Relación entre los áridos gruesos			
CA=	$\frac{\%HS-\%PCS}{100-\%HS}$	**0,74**	**0,6 - 0,75**
Relación entre la fracción gruesa de los áridos finos			
FAc =	$\frac{\%\ SCS}{\%\ PCS}$	**0,49**	**0,35 - 0,50**
Relación entre la fracción fina de los áridos finos Faf			
FAf =	$\frac{\%\ TCS}{\%\ SCS}$	**0,42**	**0,35 - 0,50**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se puede identificar un valor de CA en el intervalo recomendado lo que indica que no se tendrán fenómenos de segregación en la mezcla ni de dificultad de compactación. Los parámetro de FAC y FAf se encuentran en los intervalos recomendados, por tanto se puede garantizar el empaquetamiento de a fracción fina y se descarta el exceso de la misma en la mezcla.

El incremento de la relación entre los áridos gruesos tiene como consecuencia un incremento en los vacíos con aire y los vacíos en los agregados minerales, debido a que las partículas interceptoras de la fracción gruesa incrementan la resistencia a la densificación de la mezcla. De forma aproximada se puede cuantificar que para una mezcla de graduación gruesa, un incremento de 0.2 del CA Ratio produce un incremento de entre 0.5% y 1.0% de los VAM.

Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

Otra variable importante es que la relación entre los áridos gruesos controla la segregación de la mezcla, ya que con valores bajos pueden existir áreas de la carpeta asfáltica con exceso de áridos gruesos (Segregación).

Con el aumento de la proporción GAF, es decir aquel por debajo del TCP (Tamiz 4), se produce una mayor compactación, debido al aumento en el volumen de la proporción fina del agregado fino. Lo ideal es que la proporción GAF quede siempre por debajo de 0,5, ya que valores superiores indican un exceso de la proporción fina del agregado fino en la mezcla, o indican una cantidad de excesiva de arena natural o arena muy fina.

Cuando la proporción GAF cae por debajo del intervalo indicado, la gradación no es uniforme, caracterizando generalmente mezclas abiertas lo que puede indicar la inestabilidad y la posibilidad de problemas de compactación. La proporción de GAF tiene un impacto considerable en los vacíos en el agregado mineral (VAM) de la mezcla, debido a la creación de vacíos en el agregado fino. Los VAM de la mezcla aumentan con el incremento de la proporción GAF.

La fracción fina de los agregados finos llena los vacíos creados por la porción gruesa de los agregados finos. La proporción FAF indica como la porción fina del agregado fino es compactada.

La proporción FAF se utiliza para evaluar las características de la compactación de la Porción de los agregados de menor Tamaño en la mezcla. Al igual que en la Proporción GAF, la Proporción de FAF debería ser inferior a 0,50 para las mezclas de graduación densa. Los vacíos en el agregado mineral aumentan con la disminución de la Proporción FAF.

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

INGENIEROS CIVILES S.A.S

4. CARACTERIZACION DE AGREGADOS

A continuación, se presenta los resultados de análisis de los materiales utilizados en la mezcla y la verificación del cumplimiento de estos con relación a las especificaciones del Articulo INVIAS 450-22. Lo anterior para un Nivel de Transito 3.

4.1 Agregado Grueso

Tabla 3 Resultados Análisis Agregado Grueso

PARAMETRO	NORMA INV	ART INVIAS 450-22 NT3	RESULTADO
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) 500 Rev.	E-218	25	13,3
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%) 100 Rev.	E-218	5	3,1
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	20	10,1
Resistencia mecánica por el método del 10% de finos, Valor en seco, mínimo (kN)	E-224	110	361,6
Resistencia mecánica por el método del 10% de finos, Relación húmedo/seco, mínima (%)	E-224	75	83,8
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, máximo (%)	E-220	18,00	0,4
Impurezas en agregado grueso, máximo (%)	E-237	0,50	0,48
Partículas planas y alargadas, relación 5:1, máximo (%)	E-240	10,00	2,1
Caras Fracturadas, mínimo (%) Una cara / Dos caras	E-227	85/70	100/100
Cubrimiento de los agregados con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo (%)	E-757	Reportar	OK

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

4.2 Agregado Fino y Llenante Mineral

Tabla 4 Resultados Análisis Agregado Fino y llenante mineral

ARENA DE TRITURACIÓN ZAMORA			
PARAMETRO	**NORMA INV**	**ART INVIAS 450-22 NT3**	**RESULTADO**
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, máximo (%)	E-220	18	0,9
índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y 126	NL-NP	NL-NP
Angularidad de la fracción fina, método A, mínimo (%)	E-239	45	53,7
Adhesividad - método Riedel Weber, índice mínimo	E-774	4	10

ARENA HIDROCICLON HC			
PARAMETRO	**NORMA INV**	**ART INVIAS 450-22 NT3**	**RESULTADO**
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfato de magnesio, máximo (%)	E-220	18	1,1
índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y 126	NL-NP	NL-NP
Adhesividad - método Riedel Weber, índice mínimo	E-774	4	8

LLENANTE MINERAL			
PARAMETRO	**NORMA INV**	**ART INVIAS 450-22 NT3**	**RESULTADO**
Concentración de llenante, valor máximo	E-745	Valor Crítico	0.41
Gravedad Especifica Llenante Mineral	E-128	Reportar	2,866
Vacíos en llenante Mineral	E-229	>=38,0	40,5
Densidad Bulk (g/cm3)	E-225	0.5 – 0.8	0.76

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

Tabla 5 Resultados Análisis Agregado Combinado

AGREGADO COMBINADO			
PARAMETRO	**NORMA INV**	**ART INVIAS 450-22 NT3**	**RESULTADO**
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	50	52
Densidad Relativa Nominal	E-223	Reportar	2,786
Densidad Relativa SSS	E-223	Reportar	2,814
Densidad Relativa Aparente	E-223	Reportar	2,866
Densidad Relativa Nominal	E-222	Reportar	2,730
Densidad Relativa SSS	E-222	Reportar	2,790
Densidad Relativa Aparente	E-222	Reportar	2,890

4.3 Proporción de arena Natural en el agregado combinado

La arena utilizada en la mezcla proviene 100% de procesos de trituración.

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

5. CEMENTO ASFALTICO

El asfalto normalizado CAN 60/70 es suministrado por la compañía Humberto Quintero y según su reporte de calidad FT-GAC-96 – Lote hqpt1023-AN-23-presenta las siguientes propiedades:

Ilustración 1 Parámetros Cemento Asfaltico 60/70 HQ – Tomado de certificado de calidad

ESPECIFICACION INVIAS ART. 410-13, TABLA 410-1					
CARACTERISTÍCA	UNIDADES	NORMA ENSAYOS	ASFALTO CAN 60-70		RESUTADO
			MÍN.	MÁX.	
Penetración (25°C, 100g, 5s)	0.1mm	E-706	60	70	64
Punto de ablandamiento	°C	E-712	48	54	48,2
Índice de penetración	-	E-724	-1,2	0,6	-1,1
Viscosidad absoluta (60° C)	P	E-717	1500	-	2103
Ductilidad a 25°C	Cm	E-702	100	-	>150
Solubilidad en tricloroetileno	%	E-713	99	-	99,9
Contenido de agua	%	E-704	-	0,2	0
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland	°C	E-70	230	-	280
Contenido de parafinas	%	E-718	-	3	0,6
Peso específico 25°C	Kg/m3	E-707	-	-	1018
Asfalto Residual, luego de la prueba de acondicionamiento en película delgada rotatoria, norma de ensayo INV E-720					
Cambio de masa por calentamiento en película delgada en movimiento (163°C, 85 minutos)	%	E-720	-	0,8	-0,020
Penetración del residuo luego de la perdida por calentamiento (E-720), en % de la penetración original	%	E-706	50	-	61,2
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la perdida por calentamiento en película delgada en movimiento	°C	E-712	-	9	5,8
Índice de envejecimiento	-	E-716/717	-	4	3,1
Temperatura de mezclado	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		149-155
Temperatura de compactación	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		139-144

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail laboratorio@aimingenieros.com.co

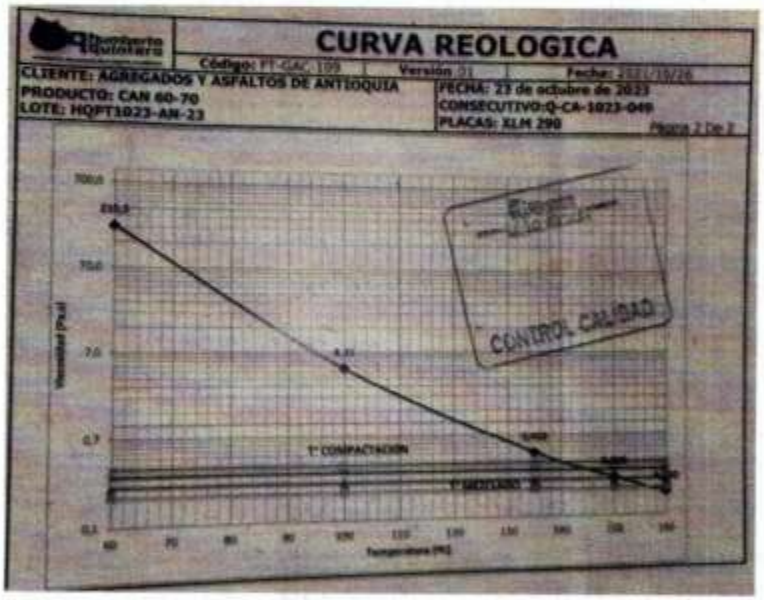
6. DETERMINACION DE LAS TEMPERATURAS DE MEZCLADO Y COMPACTACION

La Norma INVIAS E 748-13 establece los siguientes criterios en cuanto a las temperaturas a tener en cuenta en el proceso de diseño:

- Cemento Asfaltico: Temperatura requerida para que el cemento asfaltico presente una viscosidad de 170 ± 20 (cP).
- Compactación de briquetas: Temperatura requerida para que el cemento asfaltico presente una viscosidad de 280 ± 30 (cP).
- Agregados: Los agregados se deben calentar a una temperatura mayor que la establecida para la mezcla, pero sin excederla en más de 28° C.

Teniendo en cuenta lo anterior y basados en la curva reológica presentada por el proveedor de Cemento Asfáltico, se definen las siguientes temperaturas de trabajo:

Ilustración 2 Curva Reológica Asfalto CAN 60/70 - Tomado de Certificado de Calidad



INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad
Teléfono: 440 00 40
E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co

Temperatura de Mezclado	(°C)	152	Rango: 149-155°C
Compactación en laboratorio	(°C)	142	Rango: 139-144°C
Temperatura de agregados	(°C)	162	

Al momento de realizar la compactación de la mezcla asfáltica en campo, es importante tener en cuenta lo establecido en el Artículo INVIAS 450 como se cita a continuación:

"Deberá comenzar una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos. La compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas, en donde el cilindro avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso".

INGENIEROS CIVILES S.A.S
Dirección: Carrera 65C No. 26-43 Barrio Trinidad Teléfono: 440 00 40 E-Mail: laboratorio@aimingenieros.com.co