

CERTIFICADO DE MATERIALES Y FUENTES



FERRERIA S.A.S

NIT: 900.825.956 – 1



ALCALDÍA MAYOR DE
TUNJA

Secretaría de Movilidad y Vida Territorial

**CONTARTO DE OBRA 1810 DE 2024
PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL E
IMPLEMENTACIÓN DE PARADEROS ESTABLECIDOS
PARA EL SISTEMA DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE
TUNJA**

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863705

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País:

Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO BLANCO 13335B 15.14L

Detalles de Lote

Número de Lote: 598450115

Fecha de Manufactura: 08.12.2024

Fecha de Expiración: 08.09.2025

Lote de Inspección: 40007153285

Cond. de Almacenam: En los envases originales sin abrir, protegidos de la luz solar.

Detalles Comerciales:

RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL LOTE

Características	Método	Límite Inferior	Tolerancia		Resultados	Unidad
			Límite Superior			
ACABADO			P/F		Pasó	-
COLOR VISUAL PRODUCTOS			P/F		Pasó	-
VISCOSIDAD KU		90,00	-	100,00	100,00	KrebsUnits
DENSIDAD		1,670	-	1,696	1,670	g/cm3
MOLIENDA HEGMAN		3,00	-	4,00	4,00	Hegman
SECAMIENTO AL TACTO (min)		10,00	-	20,00	20,00	minute
PODER CUBRIENTE EN HUMEDO			P/F		Pasó	-
TIEMPO DE GEL		5,00	-	10,00	7,00	minute

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863705

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País: Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO BLANCO 13335B 15.14L

Certificado Por: Departamento de Control de Calidad

Aprobador: Jorge Rios

Fecha Expedición: 08-dic-2024

Certificado generado electronicamente, no requiere firma. Gestión de calidad de la compañía garantiza el cumplimiento de todas las propiedades de calidad referenciadas en la hoja técnica de este producto.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863707

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País:

Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO AMARIL 13336B 15.14L

Detalles de Lote

Número de Lote: 598450103

Fecha de Manufactura: 15.12.2024

Fecha de Expiración: 30.09.2025

Lote de Inspección: 40007153286

Cond. de Almacenam: En los envases originales sin abrir, protegidos de la luz solar.

Detalles Comerciales:

RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL LOTE

Características	Método	Tolerancia		Resultados	Unidad
		Límite Inferior	Límite Superior		
ACABADO			P/F	Pasó	-
VISCOSIDAD KU		80,00	-	95,00	KrebsUnits
DENSIDAD		1,487	-	1,514	g/cm3
SECAMIENTO AL TACTO (hrs)		0,00	-	0,30	Hours
MOLIENDA HEGMAN		3,00	-	4,00	Hegman
PODER CUBRIENTE EN HUMEDO			P/F	Pasó	-
TIEMPO DE VIDA DE LA MEZCLA		0,00	-	0,20	Hours

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863707

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País: Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO AMARIL 13336B 15.14L

Certificado Por: Departamento de Control de Calidad

Aprobador: Leonardo Garzon

Fecha Expedición: 15-dic-2024

Certificado generado electronicamente, no requiere firma. Gestión de calidad de la compañía garantiza el cumplimiento de todas las propiedades de calidad referenciadas en la hoja técnica de este producto.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863704

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro País: Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO BLANCO 13335A 15.14L

Detalles de Lote

Número de Lote: 598450114

Fecha de Manufactura: 11.12.2024

Fecha de Expiración: 06.09.2025

Lote de Inspección: 40007153283

Cond. de Almacenam: En los envases originales sin abrir, protegidos de la luz solar.

Detalles Comerciales:

RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL LOTE

Características	Método	Tolerancia		Resultados	Unidad
		Límite Inferior	Límite Superior		
ACABADO			P/F	Pasó	-
COLOR VISUAL PRODUCTOS			P/F	Pasó	-
VISCOSIDAD KU		90,00	- 100,00	95,00	KrebsUnits
DENSIDAD		1,664	- 1,691	1,664	g/cm3
MOLIENDA HEGMAN		3,00	- 4,00	4,00	Hegman
SECAMIENTO AL TACTO (min)		10,00	- 20,00	20,00	minute
PODER CUBRIENTE EN HUMEDO			P/F	Pasó	-
TIEMPO DE GEL		5,00	- 10,00	5,00	minute

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863704

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País: Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO BLANCO 13335A 15.14L

Certificado Por: Departamento de Control de Calidad

Aprobador: John Arboleda

Fecha Expedición: 12-dic-2024

Certificado generado electronicamente, no requiere firma. Gestión de calidad de la compañía garantiza el cumplimiento de todas las propiedades de calidad referenciadas en la hoja técnica de este producto.

Avery Dennison OL-1000 Anti-Graffiti

Película de revestimiento Transparente

CERTIFICACIÓN

AVERY DENNISON COLOMBIA S.A.S. con el respaldo de su casa matriz **AVERY DENNISON CORP**, certifica su material **OL-1000 Anti-Graffiti** película de revestimiento transparente de gran calidad en los siguientes términos:

1. Descripción

La película Avery Dennison OL-1000 Anti Graffiti es una película para sobrelaminar, sensible a la presión, transparente y de alta calidad diseñada para proteger las señales terminadas. Lamine sus señales impresas con tinta o de corte con la película OL-1000 Anti-Graffiti para protegerlas contra el vandalismo y los solventes. La mayoría de los tipos de graffiti se pueden limpiar de la superficie de esta película.

2. Construcción

Construcción	Película de fluoropolímero de alto brillo y adhesivo permanente sensible a la presión protegido con PET o revestimiento de papel
Calibre de película típico	1.7 - 2.7 mils (43 - 69 µm)

3. Conversión

Diseñada para usarse con películas reflectivas de Avery Dennison:

- Diseñado como una capa protectora para señales serigrafiadas con tintas serie 4930 de Avery Dennison o impresas digitalmente con el Sistema de Impresión Digital TrafficJet de Avery Dennison.
- Diseñado para ser utilizado como parte del sistema de componentes integrados de las películas reflectivas de Avery Dennison.

4. Sustratos

La película Avery Dennison serie OL-1000 se limita a la película reflectiva de Avery Dennison debidamente preparada (limpia, seca y libre de polvo). Se insta a los usuarios a evaluar cuidadosamente, bajo las condiciones de uso reales, cualquier aplicación de películas a otros sustratos. Las fallas causadas por otros sustratos, materiales, contaminación o preparación inadecuada de la superficie no son responsabilidad de Avery Dennison. Consulte los boletines de instrucciones para obtener detalles completos sobre los requisitos del sustrato.

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

5. Instrucciones para limpieza de Graffitis del OL-1000:

Avery Dennison OL -1000 película Prismática Anti-Graffiti se puede limpiar cuando está vandalizada con la mayoría de los materiales de graffiti comunes. La limpieza se realiza mediante el uso de **alcohol etílico del botiquín** y un paño de microfibra sin pelusa.

Materiales Necesarios	Línea de Acción
Alcohol etílico del botiquín	Aplicar generosamente alcohol a toda la zona vandalizada. Dejar el mismo en el material por un período de un minuto.
Toalla de papel no abrasivo o paño de microfibra sin pelusa	Limpie el alcohol y el graffiti de la zona afectada.
Toalla de papel y agua	Eliminar los restos de alcohol con agua y una toalla de papel no abrasivo. Si el vandalismo está muy pegado, repetir el procedimiento.

6. Condiciones Técnicas:

Es obligatorio laminar para tener la garantía del material OL- 1000 Anti-Graffiti, este material hace parte del sistema integrado de componentes "ICS" de Avery Dennison que involucra la impresión digital con el Sistema TrafficJet, las películas reflectivas de Avery Dennison, tintas TrafficJet y el laminado OL-1000 Anti-Graffiti para cumplir con ASTM o NTC4739

La presente Certificación se expide a los 06 días del mes de Septiembre del 2024 nombre de **ICC INGENIERIA Y CONSULTORIA DE COLOMBIA** por solicitud de nuestro Distribuidor Autorizado ADH Papeles Adhesivos S.A.S

Referencia	Lote
OL-1000 ANTI GRAFFITI 48X50YD	LR467350-LR467352 LR468089

Cordialmente,

Tatiana Muñoz

Tatiana Muñoz

Analista de Servicio al Cliente

Avery Dennison Colombia | Reflective Solutions

reflectives.averydennison.com

WhatsApp: [+573104551491](https://wa.me/573104551491)

Email: tatiana.munoz1@averydennison.com

ESTAS CARTAS SON ORIGINALES, AUTÉNTICAS, LEGALES EMITIDAS POR AVERY DENNISON, SUBSIDIARIA COLOMBIA, CUALQUIER SOSPECHA DE FALSIFICACIÓN, ADULTERACIÓN O QUE PRESENTEN EMPRESAS NO AUTORIZADAS POR AVERY DENNISON O SUS REPRESENTANTES ESTRATÉGICOS COMUNICARSE DIRECTAMENTE AL CORREO carolina.restrepo@averydennison.com

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

Certificado de Análisis

Sovitec Ibérica S.A.U.
P.I. Santa Rita, C/ Acústica 10-12
08755 CASTELLBISBAL
ESPAÑA
Tel: +34 937724830

COMPAÑÍA GLOBAL DE PINTURAS S.A.S
CALLE 19 A # 43 B 41
MEDELLÍN 50021
COLOMBIA

Fecha: 10.05.2024
Pedido de compra: 180269
Albarán: 81694547-10
Pedido: 1570648-10
Número de cliente: 47126

El material cubierto por nuestro certificado ha sido probado según los procedimientos estándar ISO9001 por nuestro Departamento de Control de Calidad y cumple con todas las especificaciones aplicables. Los datos de Control de Calidad para corroborar esta certificación están archivados en nuestro Laboratorio.

Producto 35001B011E00 / Echostar 5 TAPS S plástico 25kg-1,2tCP1T
Lote K105846 / **Cantidad** 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055484

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.19	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.32	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	59.70	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	90.73	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.15	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.95	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105838 / **Cantidad** 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055476

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.66	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.19	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	49.41	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	80.23	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	96.89	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	17.32	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Lote K105849 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105847 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105848 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055487

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.71	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	9.33	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	56.89	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	88.90	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.89	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.94	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105854 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055515

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.00	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.83	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.77	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	59.21	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	91.49	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.06	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.80	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105842 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105841 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055480

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.05	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.30	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	8.24	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	51.91	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	86.28	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.24	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	17.09	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Lote K105839 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055477

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.66	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.19	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	49.41	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	80.23	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	96.89	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	17.32	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105853 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055491

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.80	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	9.93	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	55.69	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	89.36	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.18	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105851 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055489

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.36	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.79	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	57.39	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	88.97	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.86	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Lote K105845 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055483

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.19	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.32	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	59.70	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	90.73	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.15	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.95	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105852 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105850 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055490

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.36	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.79	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	57.39	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	88.97	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.86	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105855 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105856 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055492

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.80	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	9.93	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	55.69	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	89.36	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.18	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Lote K105858 / Cantidad 1,200.000 KG

Lote K105857 / Cantidad 1,200.000 KG

Número de inspección 400000055495

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.15	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.83	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	54.90	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	86.22	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.15	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105843 / Cantidad 1,200.000 KG

Número de inspección 400000055481

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.05	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.30	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	8.24	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	51.91	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	86.28	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.24	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	17.09	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105844 / Cantidad 1,200.000 KG

Número de inspección 400000055482

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.19	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.32	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	59.70	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	90.73	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.15	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.95	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Quality Manager

Este documento es una edición electrónica aprobada y
controlada válida sin firma

CERTIFICADO

Compañía de Recubrimientos y Adhesivos S.A.S.

CERTIFICADO DE CALIDAD N° 0858

PRODUCTO: IMPRIMANTE ACRILICO ESTANDAR CREA
REFERENCIA: IT - 102 COLOR NEGRO
LOTE: PR-25-0301

Resultados de control según la Norma Técnica Colombiana NTC 1360-1, para las pinturas empleadas en demarcación vial en pavimentos.

ANÁLISIS QUÍMICO

CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES PESO	71%
CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES VOLUMEN	52%
CONTENIDO DE PIGMENTO	N/A

PROPIEDADES PINTURA LÍQUIDA

FINURA (UNIDADES HEGMAN)	4
DENSIDAD (25 °C, g/ml)	1,408
ESTABILIDAD EN ENVASE	Cambio menor a 3.0 KU
ESTABILIDAD DILUCIÓN	CUMPLE
VISCOSIDAD	85 UK
CONTENIDO DE AGUA	N/A
CONSERVACIÓN ENVASE	CUMPLE

PROPIEDADES PINTURA SECA

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN	90 dm3
RESISTENCIA AL AGUA	CUMPLE
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS	CUMPLE
ADHERENCIA	CUMPLE
FLEXIBILIDAD	CUMPLE
ASPECTO	CUMPLE

PROPIEDADES DE APLICACIÓN

TIEMPO DE SECADO "NO PICK UP"	14 MINUTOS
SANGRADO	NO PRESENTA MIGRACIÓN

El rotulado y etiquetado de la pintura corresponde a la Norma Técnica Colombiana NTC - 5616.
Los resultados mencionados en esta certificación fueron obtenidos en el Laboratorio de la Compañía de Recubrimientos y Adhesivos S.A.S.

DEPARTAMENTO DE CALIDAD
CREA S.A.S.

MATERIAL: 319038 - Lam 1.45-1220x2440 Z120 Galv.2T					
NORMA DE CALIDAD: ASTM A 653					
LOTE No	0011076334	0011076340	0011076351		
COLADA No	567268	567268	567268		
PESO	2.072 kg	2.068 kg	2.066 kg		
PORCENTAJE DE CARBONO	0,050 %	0,050 %	0,050 %		
PORCENTAJE DE MANGANESO	0,250 %	0,250 %	0,250 %		
PORCENTAJE DE FÓSFORO	0,018 %	0,018 %	0,018 %		
PORCENTAJE DE AZUFRE	0,005 %	0,005 %	0,005 %		
PORCENTAJE DE BORO	0,0011 %	0,0011 %	0,0011 %		
PORCENTAJE DE ALUMINIO	0,045 %	0,045 %	0,045 %		
PORCENTAJE DE COBRE	%	%	%		
PORCENTAJE DE NÍQUEL	%	%	%		
PORCENTAJE DE CROMO	0,010 %	0,010 %	0,010 %		
PORCENTAJE DE MOLIBDENO	%	%	%		
PORCENTAJE DE VANADIO	0,001 %	0,001 %	0,001 %		

Las propiedades químicas presentadas son las reportadas por el proveedor de origen de la materia prima.

Certificamos que el material aquí descrito ha sido inspeccionado y ensayado conforme a los estándares mencionados. No requiere firma autógrafa ya que los resultados son generados por computador.

Activar Windows
 Ve a Configuración para activar Windows.

Avery Dennison T-6500 AIP/HIP

Película Retrorreflectiva Microprismática de Alta Intensidad

CERTIFICACIÓN PELÍCULA SERIE T-6500 HIP

Conversión: sobrelaminado, serigrafía, película sobre película.

AVERY DENNISON COLOMBIA S.A.S. con el respaldo de su casa matriz **AVERY DENNISON CORP**, certifica su material **T-6500 HIP** película retrorreflectiva Microprismática de Alta Intensidad en los siguientes términos:

1. Descripción

Las películas retrorreflectivas microprismáticas de alta intensidad (HIP) Avery Dennison serie T-6000 para señales de tránsito permanentes y temporales son un material retrorreflectivo microprismático durable y de gran calidad que posee un adhesivo sensible a la presión. Su construcción microprismática única ofrece un alto nivel de retrorreflectividad para situaciones exigentes de señalización vial. Las películas serie T-6000 son películas microprismáticas omnidireccionales formadas por un arreglo de prismas dispuestos en múltiples orientaciones. Esta tecnología, "Inteligente a todos los ángulos", beneficia a las agencias, al brindarles la confianza de que todas las señales funcionarán con una reflectividad visual uniforme, cualquiera sea la orientación de la superficie de la señal.

2. Construcción

Construcción	Película retrorreflectiva acrílica de alto brillo con un adhesivo permanente sensible a la presión protegido con un revestimiento de polipropileno, los productos con adhesivo plástico utilizan un revestimiento de papel.
Calibre de película típico	14 - 19 mils (356 – 483 μ m)

3. Coeficiente Mínimo de Retrorreflexión (RA) $\text{cd}/\text{fc}/\text{ft}^2$ ($\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^2$) -

Tabla A

Coeficiente Mínimo de Retrorreflexión (R_A) $\text{cd}/\text{fc}/\text{ft}^2$ ($\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^2$) (ASTM D4956 Película Tipo IV)							
Ángulo de Observación	Ángulo de Entrada	Blanco	Amarillo	Azul	Verde	Rojo	Marrón/Café
0.2°	-4°	360	270	30	50	65	18
	+30°	170	135	14	25	30	8.5
0.5°	-4°	150	110	13	21	27	7.5
	+30°	72	54	6	10	13	3.5

Tabla B

Avery Dennison Colombia S.A.S
 N.I.T: 890.933.815-9
 Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
 Tel: +574 335 6000

Límites de especificación de color durante el día (ASTM D4956)									
Colores	1		2		3		4		Factor de Luminancia Y
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanco	.303	.300	.368	.366	.340	.393	.274	.329	≥ 27
Amarillo	.498	.412	.557	.442	.479	.520	.438	.472	15 to 45
Azul	.140	.035	.244	.21	.19	.255	.065	.216	1.0 to 10
Verde	.026	.399	.166	.364	.286	.446	.207	.771	3.0 to 12
Rojo	.648	.351	.735	.265	.629	.281	.565	.346	2.5 to 15
Marrón/Café	.430	.340	.610	.390	.550	.450	.430	.390	1.0 to 9.0
Anaranjado Fluorescente	.583	.416	.535	.400	.595	.351	.645	.355	≥ 20

Tabla C

Límite de especificación de color durante la noche (ASTM D4956)									
Colores	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanco	.475	.452	.360	.415	.392	.370	.515	.409	
Amarillo	.513	.487	.500	.470	.545	.425	.572	.425	
Azul	.033	.370	.180	.370	.230	.240	.091	.133	
Verde	.007	.570	.200	.500	.322	.590	.193	.782	
Rojo	.650	.348	.620	.348	.712	.255	.735	.265	
Marrón/Café	.595	.405	.540	.405	.570	.365	.643	.355	
Anaranjado Fluorescente	.479	.520	.446	.483	.512	.421	.557	.442	

4. Durabilidad:

La película retrorreflectiva Microprismática de Alta Intensidad T-6500 es un producto con 10 años de garantía en exposición vertical cuando es aplicada y procesada adecuadamente, y 3 años para el color anaranjado.

5. Conversión:

La serie T-6000 se puede convertir en señales viales utilizando los siguientes métodos:

- Serigrafía: siempre y cuando se utilicen las tintas de la serie Avery Dennison 4930 provistas por Avery Dennison.
- Aplicación directa sobre aluminio.
- Película transparente coloreada - Overlay
- Corte en plotter de tambor o cama plana.
- Corte por troquelado

6. Sustratos

Las películas de la serie T-6500 de Avery Dennison se limitan a sustratos debidamente preparados que difieren según el producto. Para los productos de la serie T-6500, la aplicación se limita al aluminio debidamente preparado. Se insta a los usuarios a evaluar cuidadosamente, bajo las condiciones de uso reales, cualquier aplicación de películas a otros sustratos. Las fallas causadas por otros sustratos,

Avery Dennison Colombia S.A.S
 N.I.T: 890.933.815-9
 Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
 Tel: +574 335 6000

materiales, contaminación o preparación inadecuada de la superficie no son responsabilidad de Avery Dennison. Consulte los boletines de instrucciones para obtener detalles completos sobre los requisitos del sustrato.

7. Reconocimiento Visual de la película original: Marca de agua de la película T-6500 de Avery Dennison

HIP
4A2116 Las marcas de agua pueden variar debido a las regulaciones locales. Comuníquese con Avery Dennison para obtener más detalles.

La presente Certificación se expide a los 14 días del mes de Marzo del 2024 a nombre de **FERRERIA S.A.S**, se confirma que el siguiente material cumple con la Norma NTC4739

Referencia	Lote	Factura
T-6500 HIP WHITE 24X50 T-6500 HIP WHITE 30PX50	LR455316 LR455805	FE231470 FE231470

Cordialmente,

Tatiana Muñoz

Tatiana Munoz

Analista servicio al cliente Reflectivos
Avery Dennison Colombia | Reflective Solutions

reflectives.averydennison.com

WhatsApp: [+573104551491](https://wa.me/573104551491)

Email: tatiana.munoz1@averydennison.com

ESTAS CARTAS SON ORIGINALES, AUTENTICAS, LEGALES EMITIDAS POR AVERY DENNISON, SUBSIDIARIA COLOMBIA, CUALQUIER SOSPECHA DE FALSIFICACIÓN, ADULTERACIÓN O QUE PRESENTEN EMPRESAS NO AUTORIZADAS POR AVERY DENNISON O SUS REPRESENTANTES ESTRATÉGICOS COMUNICARSE DIRECTAMENTE AL CORREO carolina.restrepo@averydennison.com

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

Avery Dennison T-11500 OmniCube

Película Retrorreflectiva Microprismática de Cubo Completo

CERTIFICACIÓN PELÍCULA SERIE T-11500 OmniCube

Conversión: sobrelaminado, serigrafía, película sobre película.

AVERY DENNISON COLOMBIA S.A.S. con el respaldo de su casa matriz **AVERY DENNISON CORP**, certifica su material **T-11500 OmniCube** película retrorreflectiva de cubo completo en los siguientes términos:

1. Descripción

Las películas retrorreflectivas microprismáticas de cubo completo Avery Dennison serie T-11000 OmniCube™ lleva las películas retrorreflectivas de cubo completo a un nuevo nivel. Los prismas de cubo completo OmniCube son 100% eficaces, ya que reflejan aproximadamente el 60% de la luz disponible en dirección al conductor, mientras que otras películas prismáticas retrorreflectivas solo logran el 40%. La tecnología de cubos inteligente de OmniCube satisface las necesidades de todos los tipos de vehículos (camiones, utilitarios, automóviles y motocicletas) con una sola película retrorreflectiva.

Las películas OmniCube serie T-11500 son películas microprismáticas omnidireccionales formadas por un arreglo de prismas en forma de cubos completos dispuestos en múltiples orientaciones y cumplen el requisito de especificación AASHTO para películas no sensibles a la rotación. Esta tecnología, "Inteligente a todos los ángulos", beneficia a las agencias, al brindarles la confianza de que todas las señales funcionarán con una reflectividad visual uniforme, cualquiera sea la orientación de la superficie de la señal.

2. Construcción

Construcción	Película retrorreflectiva acrílica de alto brillo con un adhesivo permanente sensible a la presión protegido con un revestimiento de polipropileno
Calibre de película típico	16 - 20 mils (406 – 508 µm)

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

3. Coeficiente Mínimo de Retrorreflexión (RA) cd/fc/ft 2 (cd·lx ·m2) -

Tabla A

Coeficiente Mínimo de Retrorreflexión (RA) cd/fc/ft ² (cd·lx ⁻¹ ·m ²) (ASTM D4956 Película Type XI)									
Ángulo de Observación	Ángulo de Entrada	Blanco	Amarillo	Azul	Verde	Rojo	Marrón/Café	Amarillo Fluorescente	Amarillo lima limón fluoresc.
0.2°	-4°	580	435	26	58	87	17	350	460
	+30°	220	165	10	22	33	7	130	180
0.5°	-4°	420	315	19	42	63	13	250	340
	+30°	150	110	7	15	23	5	90	120
1.0°	-4°	120	90	5	12	18	4	72	96
	+30°	45	34	2	5	7	1	27	36

Tabla B

Límites de especificación de color durante el día (ASTM D4956)									
Colores	1		2		3		4		Factor de Luminancia Y
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanco	.303	.300	.368	.366	.340	.393	.274	.329	≥ 27
Amarillo	.498	.412	.557	.442	.479	.520	.438	.472	15 to 45
Azul	.140	.035	.244	.21	.19	.255	.065	.216	1.0 to 10
Verde	.026	.399	.166	.364	.286	.446	.207	.771	3.0 to 12
Rojo	.648	.351	.735	.265	.629	.281	.565	.346	2.5 to 15
Marrón/Café	.430	.340	.610	.390	.550	.450	.430	.390	1.0 to 9.0
Amarillo Fluorescente	.479	.520	.446	.483	.512	.421	.557	.442	≥ 40
Amarillo lima limón Fluorescente	.479	.520	.446	.483	.512	.421	.557	.442	≥ 60

Tabla C

Límites de especificación de color durante la noche (ASTM D4956)								
Colores	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	.475	.452	.360	.415	.392	.370	.515	.409
Amarillo	.513	.487	.500	.470	.545	.425	.572	.425
Azul	.033	.370	.180	.370	.230	.240	.091	.133
Verde	.007	.570	.200	.500	.322	.590	.193	.782
Rojo	.650	.348	.620	.348	.712	.255	.735	.265
Marrón/Café	.595	.405	.540	.405	.570	.365	.643	.355
Amarillo Fluorescente	.554	.445	.526	.437	.569	.394	.610	.390
Amarillo lima limón Fluorescente	.480	.520	.473	.490	.523	.440	.550	.449

4. Durabilidad:

La película retrorreflectiva OmniCube T-11500 es un producto con 12 años de garantía en exposición vertical cuando es aplicada y procesada adecuadamente.

5. Conversión

La serie T-11000 OmniCube™ se puede convertir en señales viales utilizando los siguientes métodos:

- **Serigrafía: siempre y cuando se utilicen las tintas de la serie Avery Dennison 4930 provistas por Avery Dennison.**
- Aplicación directa sobre aluminio.
- Película transparente coloreada - Overlay
- Corte en plotter de tambor o cama plana.
- Corte por troquelado

6. Sustratos

Las películas de la serie OmniCube™ de Avery Dennison se limitan a sustratos debidamente preparados que difieren según el producto. Para los productos de la serie T-11500, la aplicación se limita al aluminio debidamente preparado. Se insta a los usuarios a evaluar cuidadosamente, bajo las condiciones de uso reales, cualquier aplicación de películas a otros sustratos. Las fallas causadas por otros sustratos, materiales, contaminación o preparación inadecuada de la superficie no son responsabilidad de Avery Dennison. Consulte los boletines de instrucciones para obtener detalles completos sobre los requisitos del sustrato.

7. Reconocimiento Visual de la película original: Marca de agua de la película T-11500 de Avery Dennison



4A2116

Las marcas de agua pueden variar debido a las regulaciones locales. Comuníquese con Avery Dennison para obtener más detalles.

La presente Certificación se expide a los 24 días del mes de Febrero del 2025 a nombre de **FERRERIA S.A.S** Se confirma que el siguiente material cumple con la Norma NTC4739.

Referencia	Lote	Factura
T-11513 OMNICU FL YG 48X50 T-11500 OMNICUBE WHITE48X50 T-11501 YELLOW OMNICUBE24X50	LR469104 LR474751 LR467118	FE241797 FE241797 FE241797

Cordialmente,

Tatiana Muñoz

Tatiana Muñoz

Analista de Servicio al Cliente

Avery Dennison Colombia | Reflective Solutions

reflectives.averydennison.com

WhatsApp: [+573104551491](https://wa.me/573104551491)

Email: tatiana.munoz1@averydennison.com

ESTAS CARTAS SON ORIGINALES, AUTENTICAS, LEGALES EMITIDAS POR AVERY DENNISON, SUBSIDIARIA COLOMBIA, CUALQUIER SOSPECHA DE FALSIFICACIÓN, ADULTERACIÓN O QUE PRESENTEN EMPRESAS NO AUTORIZADAS POR AVERY DENNISON O SUS REPRESENTANTES ESTRATÉGICOS COMUNICARSE DIRECTAMENTE AL CORREO carolina.restrepo@averydennison.com

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

BEINCO

R&R S.A.S

LABORATORIO

DISEÑO MARSHALL MDC-25 NIVEL DE TRANSITO NT2

ASFALTO: 60-70

Cliente

PLANTA DE ASFALTO

ORBEING S.A.S

NIT. 901.077.546-9



FECHA

MARZO DE 2025

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL**TABLA DE CONTENIDO**

1. GENERALIDADES	2
1.1. Densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregados gruesos INV-E-223-13.	2
1.2. Densidad Relativa (Gravedad Específica) y Absorción de Agregados Finos INV-E-222-13.	2
1.3. Densidad relativa (gravedad específica) de los suelos y de la llenante mineral INV-E-128-13.	3
1.4. Concentración crítica de la llenante mineral INV-E-745-13	3
1.5. Análisis granulométrico de los agregados gruesos y finos I.N.V. E-213-13	3
1.6. Estabilidad y flujo de mezclas asfálticas en caliente empleando el equipo Marshall INV-E-748-13	3
1.7. Evaluación de la susceptibilidad al agua de las mezclas asfálticas compactadas utilizando la prueba de tracción indirecta (TSR) I.N.V. E – 725-13	4
2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES	5
2.1. CARACTERIZACIÓN DE CEMENTO ASFÁLTICO 60/70 NORMALIZADO	5
2.2. MATERIALES - AGREGADOS PÉTREOS	7
2.2.1. Granulometría de los materiales	9
2.2.2. Pesos específicos y absorción	9
3. DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL	10
3.1. DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL – DISEÑO DE LABORATORIO	10
3.1.1. Combinación de agregados - (450.4.2.2.1 Diseño Preliminar)	10
3.1.2. Cantidades y Porcentajes de asfalto y agregado a Mezclar	11
3.1.3. Ensayos Sobre La Mezcla Asfáltica	14
3.2. Características de la Mezcla.	14
3.3. VERIFICACION DEL DISEÑO PRELIMINAR	17
3.3.1. Evaluación de la Susceptibilidad al agua de las Mezclas Asfálticas compactadas utilizando la prueba de Tracción Indirecta (TSR)	17
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL**LISTA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Graficas Marshall	13
--	----

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de cemento asfáltico.	5
Tabla 2. Resultados de Caracterización de Agregados.....	8
Tabla 3: Porcentajes de Materiales.....	9
Tabla 4. Pesos Específicos.....	9
Tabla 5. Granulometría Teórica	10
Tabla 6. Diseño Volumétrico Marshall	12
Tabla 7: Características de la Mezcla.....	14
Tabla 8: Propiedades y requerimientos método Bailey	16
Tabla 9: Criterios diseño preliminar para una mezcla densa de gradación continua	16
Tabla 10. Resultados obtenidos en ensayo de Susceptibilidad a la Humedad	17

DISEÑO MEZCLA Densa EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL**1. GENERALIDADES****1.1. Densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregados gruesos INV-E-223-13.**

Con esta norma se describe el procedimiento que se debe seguir para determinar la densidad promedio de una cantidad de partículas de agregado fino (sin incluir los vacíos entre ellas), la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado grueso.

El ensayo descrito en esta norma se usa para determinar la densidad de la porción esencial solididad de un gran número de partículas de agregado y suministra el valor promedio que representa la muestra.

1.2. Densidad Relativa (Gravedad Específica) y Absorción de Agregados Finos INV-E-222-13.

Con esta norma se describe el procedimiento que se debe seguir para determinar la densidad promedio de una cantidad de partículas de agregado fino (sin incluir los vacíos entre ellas), la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado fino.

La densidad relativa (gravedad específica) es la característica generalmente empleada para calcular el volumen ocupado por el agregado en las mezclas como las de concreto hidráulico, concreto asfáltico y otras que se dosifican o analizan sobre la base de un volumen absoluto. Los valores de absorción se usan para calcular el cambio de masa de un agregado a causa del agua absorbida por los poros permeables de sus partículas,

en relación con la masa seca, cuando se considera que el agregado ha estado en contacto con el agua un tiempo suficiente para satisfacer la mayoría de su potencial de absorción.

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL**1.3. Densidad relativa (gravedad específica) de los suelos y de la llenante mineral INV-E-128-13.**

Este método se utiliza determinar el peso específico de los suelos y de la llenante mineral (filler) por medio de un picnómetro, siendo este la relación entre el peso en el aire de un cierto volumen de sólidos a una temperatura dada y el peso en el aire del mismo volumen de agua destilada, a la misma.

1.4. Concentración crítica de la llenante mineral INV-E-745-13

Con este procedimiento se determina la concentración crítica de material pasa #200 (llenante mineral) en una mezcla de llenante – asfalto, el valor hallado debe ser mayor que la concentración en volumen de la llenante en una determinada mezcla asfáltica, por lo tanto, se debe comparar el valor obtenido con lo hallado en el diseño Marshall. El propósito de este ensayo es evitar problemas de rigidez en el pavimento que conlleven a una eventual fisuración de la mezcla al paso de las cargas.

1.5. Análisis granulométrico de los agregados gruesos y finos I.N.V. E-213-13

Este método se usa, principalmente, para determinar la granulometría de los materiales propuestos como agregados o que se están usando como tales. Los resultados se emplean para determinar el cumplimiento de las especificaciones en relación con la distribución de los agregados y de las mezclas que los contengan. Los datos pueden servir, también, para el estudio de las relaciones referentes a la posibilidad y al empaquetamiento entre partículas.

1.6. Estabilidad y flujo de mezclas asfálticas en caliente empleando el equipo Marshall INV-E-748-13

El objetivo del diseño de una mezcla asfáltica es determinar la cantidad óptima de cemento asfáltico para que esta cumpla con las características principales del ensayo como son: La estabilidad, el flujo, los VAM, VFA, para unos V_a , (vacíos con aire), de diseño. Para determinar el porcentaje óptimo de ligante se preparan mezclas con la granulometría de diseño obtenida de acuerdo al criterio del INVIAS, el cual recomienda que la curva tenga un comportamiento sensiblemente paralelo a las franjas granulométricas establecidas para cada tipo de mezclas. Para encontrar este contenido óptimo de ligante se realizan variaciones en los contenidos

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

de ligante desde un 4.5 % hasta 6.5 % para tener un barrido de las propiedades de la mezcla con estas diferentes proporciones de participación de los materiales y así determinar el porcentaje óptimo de ligante.

1.7. Evaluación de la susceptibilidad al agua de las mezclas asfálticas compactadas utilizando la prueba de tracción indirecta (TSR) I.N.V. E – 725-13

Este método de prueba establece los procedimientos para preparar y probar especímenes de concreto asfáltico con el propósito de medir el efecto del agua sobre la resistencia a la tracción indirecta. Este método de prueba es aplicable a las mezclas densas y se usa para evaluar el efecto de la humedad en las mezclas elaboradas con o sin aditivo adhesivo (antistripping), incluidos líquidos y sólidos pulverulentos, tales como cal hidratada o cemento Pórtland. Este procedimiento de prueba se puede usar para probar mezclas de concreto asfáltico junto con la mezcla de diseño, para determinar el potencial de daño por humedad, para determinar si un aditivo adhesivo es efectivo o no y para encontrar la cantidad óptima de aditivo para maximizar su efectividad. Este método de prueba puede ser usado también para evaluar mezclas producidas en planta con el propósito de calificar la efectividad de los aditivos bajo las condiciones impuestas en el campo.

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

2.1. CARACTERIZACIÓN DE CEMENTO ASFÁLTICO 60/70 NORMALIZADO

Para la elaboración de las briquetas empleadas en el Diseño Marshall y en la Evaluación de Desempeño se utilizó Cemento Asfáltico 60/70 con las siguientes características principales:

Tabla 1. Caracterización de cemento asfáltico.

GERENCIA DE VERIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS
DEPARTAMENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS

Página 1 de 2

PETROL
ENERGÍA PARA EL FUTURO

CERTIFICADO DE CALIDAD

PRODUCTO: ASFALTO 60/70
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 16-01-2025 07:19
FECHA DE VOTO: 16-01-2025 11:13
ALMACENAMIENTO: K0209
CLIENTE: Depto. Materiales Primas y Productos

ID MUESTRA: 2501160191

VOTO: SI

ANÁLISIS	FECHA DE ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN	MÉTODO
VISCOSIDAD A 80 °C	16-01-2025 10:25	27400	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 135 °C	16-01-2025 10:25	2713	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 150 °C	16-01-2025 10:25	1923	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 160 °C	16-01-2025 10:25	161000	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 100 °C	16-01-2025 10:25	2768	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
DUCTILIDAD (PES. C, Sembrin)	16-01-2025 10:41	140	cm	100 Mínimo	ASTM D 113 DUCTILIDAD ASFALTOS
GRANVEDAD APOISANDADA A 15 °C					
ERAVEDAD API	16-01-2025 10:32	7.4		REPORTAR	ASTM D 4082-18a DENSIDAD DENSIT
ESIDAD A 15 °C	16-01-2025 10:32	1058.1	g/cm3	REPORTAR	ASTM D 4082-18a DENSIDAD DENSIT
PENETRACIÓN A 25°C, 100g, 5s	16-01-2025 10:26	70	mm/10	60 Mínimo - 70 Máximo	ASTM D 5 ÍNDICE DE PENETRACIÓN CALCULADO
ÍNDICE DE PENETRACIÓN	16-01-2025 10:26	-0.7	N/A	REPORTAR	ASTM D 5 ÍNDICE DE PENETRACIÓN CALCULADO
PERDIDA DE MASA	16-01-2025 10:26	0.132	g/100g	1.0 Máximo	ASTM D 2872-22 PERDIDA DE MASA
PUNTO DE ABLANDAMIENTO	16-01-2025 10:26	48.7	°C	45 Mínimo - 55 Máximo	ASTM D 36 PUNTO INFLAM
PUNTO DE INFLAMACIÓN	16-01-2025 06:51	259	°C	232 Mínimo	ASTM D 92-18 PUNTO INFLAM COPA ABBER CLEV
SOLUBILIDAD EN ASFALTOS	16-01-2025 10:41	90.88	%	90 Mínimo	ASTM D 2042 SOLUBILIDAD EN ASFALTOS
VISTO BUENO TANQUES					
Voto:	16-01-2025 11:13	SI	No Aplica	REPORTAR	VISTO BUENO
COMENTARIO	16-01-2025 11:13	NINGUNO	No Aplica	REPORTAR	VISTO BUENO

NOTAS:

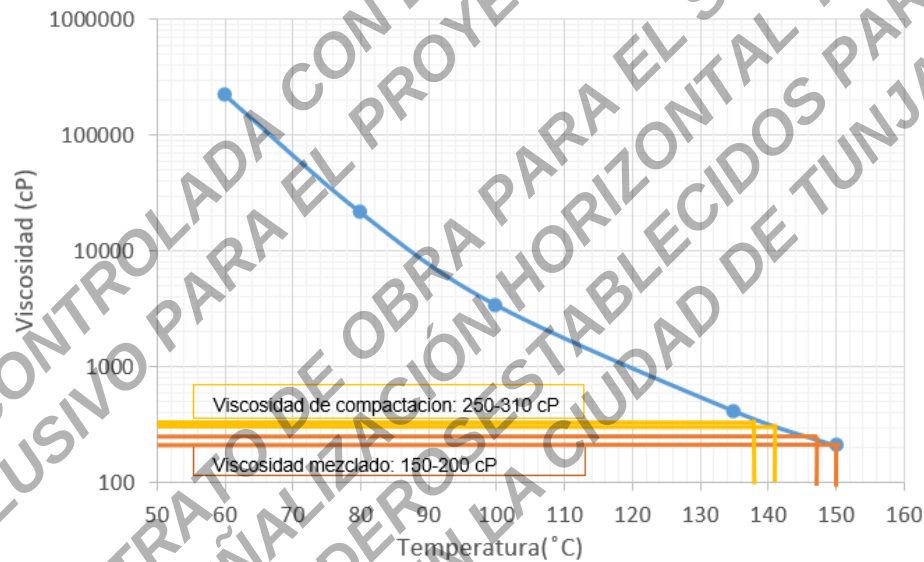
1. Este informe fue emitido por el laboratorio VERIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
2. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
3. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
4. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
5. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
6. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
7. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
8. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
9. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
10. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
11. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
12. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
13. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
14. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
15. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
16. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
17. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
18. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
19. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
20. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
21. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
22. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
23. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
24. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
25. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
26. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
27. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
28. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
29. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
30. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
31. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
32. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
33. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
34. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
35. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
36. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
37. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
38. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
39. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
40. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
41. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
42. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
43. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
44. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
45. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
46. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
47. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
48. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANCABERMEJA.
49. Laboratorio Comercial Registrado en el Departamento de Barrancabermeja, CARRERA 3 COLLES 10 Y 54 - BARRANC

Fuente: Proveedor HQ – Humberto Quintero.

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

De acuerdo a la Tabla 1 y teniendo en cuenta los datos de Viscosidad vs Temperatura se procede a calcular las Temperaturas de mezclado las cuales están comprendidas entre 150 y 200 cP y la Temperatura de compactación se encuentra entre 250 y 310 cP.

Grafica 1 Viscosidad vs Temperatura PG 60-70



Fuente: Propia

Con base en la Grafica 2 se procede a calcular las diferentes temperaturas arrojando los siguientes valores:

- Temperatura de mezclado: se encuentra entre 149 a 155 °C.
- Temperatura de compactación: esta se encuentra entre 139 a 144 °C.

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL**2.2. MATERIALES - AGREGADOS PÉTREOS.**

Para el diseño volumétrico Marshall, se realizó el estudio de los materiales en frío, clasificándolos de la siguiente manera:

- **MATERIAL 1:** Grava Pasa 1" - Procedencia Cantera La Roca
- **MATERIAL 2:** Grava Pasa 3/4" - Procedencia Cantera La Roca
- **MATERIAL 3:** Arena 3/8 - Procedencia Cantera La Roca
- **MATERIAL 4:** Arena Amarilla – Arenera Dubái
- Triturado por 1" procedente de Cantera La Roca procedente del municipio de Moniquirá departamento de Boyacá.
- Triturado por 3/4" procedente de Cantera La Roca procedente del municipio de Moniquirá departamento de Boyacá.
- Arena triturada gris de la procedente de Cantera La Roca procedente del municipio de Moniquirá departamento de Boyacá.
- Arena Amarilla de la Arenera Dubái procedente del municipio de Tunja departamento de Boyacá
- Cemento Asfáltico PG 60-70 suministrado por Humberto Quintero

Se realiza estudio de los materiales con el fin de establecer las características de los materiales, verificando los requisitos de los agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua para un Nivel de Transito – NT2. Resumiendo, las características de los Agregados en la Tabla 2.

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

Tabla 2. Resultados de Caracterización de Agregados

NORMA	ENSAYO	CRITERIO	RESULTADO
INV E -218	Desgaste en la Maquina de los Ángeles, 500 revoluciones	Máximo 25%	21.0%
INV E -218	Desgaste en la Maquina de los Ángeles, 100 revoluciones	Máximo 5%	4.1%
INV E -238	Degradación por abrasión en el quipo Micro-Deval	Máximo 25%	19.0%
INV E -220	Solidez de los agregados finos frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o de magnesio	Perdida máxima en sulfato de Magnesio 18%	12.2%
INV E -237	Determinación De La Limpieza Superficial De Las Partículas De Agregado Grueso -Impurezas En El Agregado Grueso	Máximo 0,5%	0,26%
INV E -227	Porcentaje de partículas fracturadas en un agregado grueso	Una cara mínima 75%	90% una cara
INV E -227	Porcentaje de partículas fracturadas en un agregado grueso	Dos caras mínimas 60%	80.2% una cara
INV E -240	Proporción de partículas planas, alargadas o planas y alargadas en agregados gruesos	Máximo 10% en relación 5:1	5.%
INV E -239	Determinación del contenido de vacíos en agregados finos no compactados	Min 45%	50%
INV E -125 y 126	Índice de plasticidad	N.P.	N.P.
INV E -220	Solidez de los agregados gruesos frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o de magnesio	Perdida máxima en sulfato de magnesio 18%	9.4%
INV E -133	Equivalente de arena de suelos y agregados finos	Mínimo 50%	60.0%
INV E -774	Adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (METODO RIEDEL - WEBER)	Mínimo 4	6

Nota: Ver anexo 1 - CARACTERIZACION MATERIALES

Fuente: Elaboración Propia

DISEÑO MEZCLA Densa EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

2.2.1. Granulometría de los materiales

Anexo al documento se encuentran las granulometrías de los materiales estudiados, con lo cual, se establecen los siguientes porcentajes de agregados pétreos a trabajar en el diseño de una mezcla densa en caliente tipo MDC-25.

Tabla 3: Porcentajes de Materiales

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE (%)	PROCEDENCIA
MATERIAL 1	Pasa 1"	25%	La Roca
MATERIAL 2	Pasa 3/4"	25 %	La Roca
MATERIAL 3	Pasa 3/8"	35 %	La Roca
MATERIAL 4	Pasa 3/8 - Pasa 200	15 %	Arenera Dubái

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2. Pesos específicos y absorción

En la siguiente tabla se presentan los pesos específicos obtenidos en los materiales estudiados, con los cuales se hacen los respectivos análisis en el Diseño Volumétrico Marshall.

Tabla 4. Pesos Específicos

CANtera Y TIPO DE AGREGADO PETREO	CANtera LA ROCA 1"	TRITURADO DE 3/4" CANtera LA ROCA	ARENA TRITURADA- CANtera LA ROCA	ARENA AMARILLA- ARENERA DUBAI
PORCENTAJE	25.0%	25.0%	35.0%	15.0%
PARAMETROS VOLMETRICOS AGREGADOS				
Gs Bulk	2.696	2.711	2.624	2.574
Gs Aparente	2.760	2.725	2.694	2.607
Absorción	.86%	.51%	.99%	.49%

Gravedad especifica Bulk de los Agregados	Gsb agreg	2.655
Gravedad especifica Apar. de los Agregados	Gsb apar	2.704
Absorción	% Absorc	0.76

Fuente: Elaboración Propia

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

3. DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

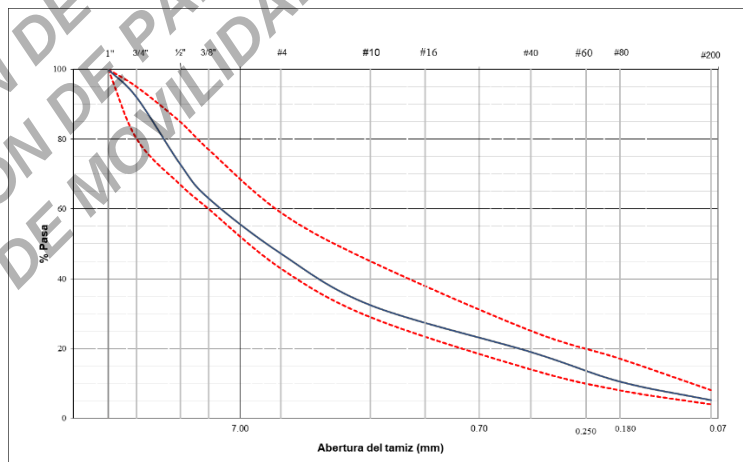
3.1. DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL – DISEÑO DE LABORATORIO

3.1.1. Combinación de agregados - (450.4.2.2.1 Diseño Preliminar)

Se establecen las cantidades a utilizar en la planta de asfalto para la producción de MEZCLA DENSA EN CALIENTE, los porcentajes determinados en la fórmula de trabajo que se ajustan a las bandas granulométricas para una Mezcla Densa en Caliente – MDC 25, como se muestra a continuación:

Tabla 5. Granulometría Teórica

CANTERA Y TIPO DE AGREGADO PETREO	CANTERA LA ROCA 1"	TRITURADO DE 3/4" CANTERA LA ROCA	ARENA TRITURADA CANTERA LA ROCA	ARENA AMARILLA- ARENERA DUBAI	TOTAL			
PORCENTAJE	25.0%	25.0%	35.0%	15.0%	100.0%			
TAMIZ	PORCENTAJE PASA	PORCENTAJE PASA	PORCENTAJE PASA	PORCENTAJE PASA	FÓRMULA DE TRABAJO	INVIAS 450-13		
Nº	mm				% PASA	MIN	MAX	
1"	25	100.0	100.0	100.0	100.0	100	100	
3/4"	19	67.8	100.0	100.0	91.9	80	95	
1/2"	12.5	3.4	88.0	100.0	72.9	67	85	
3/8"	9.5	2.5	50.0	99.9	63.0	60	77	
#4	4.8	2.1	4.0	89.3	47.3	43	59	
#10	2	1.8	2.4	49.2	32.4	29	45	
#40	0.425	1.3	1.3	19.0	19.0	14	25	
#80	0.18	1.1	0.9	13.3	10.5	8	17	
#200	0.075	0.9	0.8	10.8	5.2	4	8	



Fuente: Elaboración Propia

DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL**3.1.2. Cantidades y Porcentajes de asfalto y agregado a Mezclar**

Con base en la fórmula de trabajo, son calculados los porcentajes retenidos, para posteriormente encontrar las cantidades de agregado y asfalto a mezclar según los porcentajes de diseño iniciando desde el 4.5% hasta el 6.5% sobre la elaboración de briquetas de 1200 gr. De allí se establecerán los datos necesarios para el cálculo del diseño Marshall y sus graficas de interpretación enunciados en el ítem de AJUSTE DE DISEÑO.

Se prepararon tres (3) juegos de briquetas para cada uno de los cinco (5) contenidos de asfalto que se ensayaron para la obtención de un número suficiente de puntos, de tal manera que las curvas de datos muestren valores representativos.

Se trabajó con una energía de 75 golpes por cara, según especificación, compactando la mezcla con martillo normalizado de 10 Lb, y una temperatura de briquetas de 140°C. Los incrementos del porcentaje de asfalto fueron de 0.5% a partir de 5.0 hasta llegar al valor de 6.5%.

La mezcla asfáltica fue diseñada para condiciones críticas de tránsito de diseño de carretera, para un Nivel de Tráfico 2 – NT2.

Se grafican las curvas de variación con el asfalto para la determinación de los valores de estabilidad, flujo, vacíos mínimos en agregados minerales, llenos de +asfalto y con aire, además de su densidad bulk, escogiendo el contenido óptimo de asfalto que cumple simultáneamente con los requisitos establecidos en la norma INVÍAS/13 – Artículo 450.

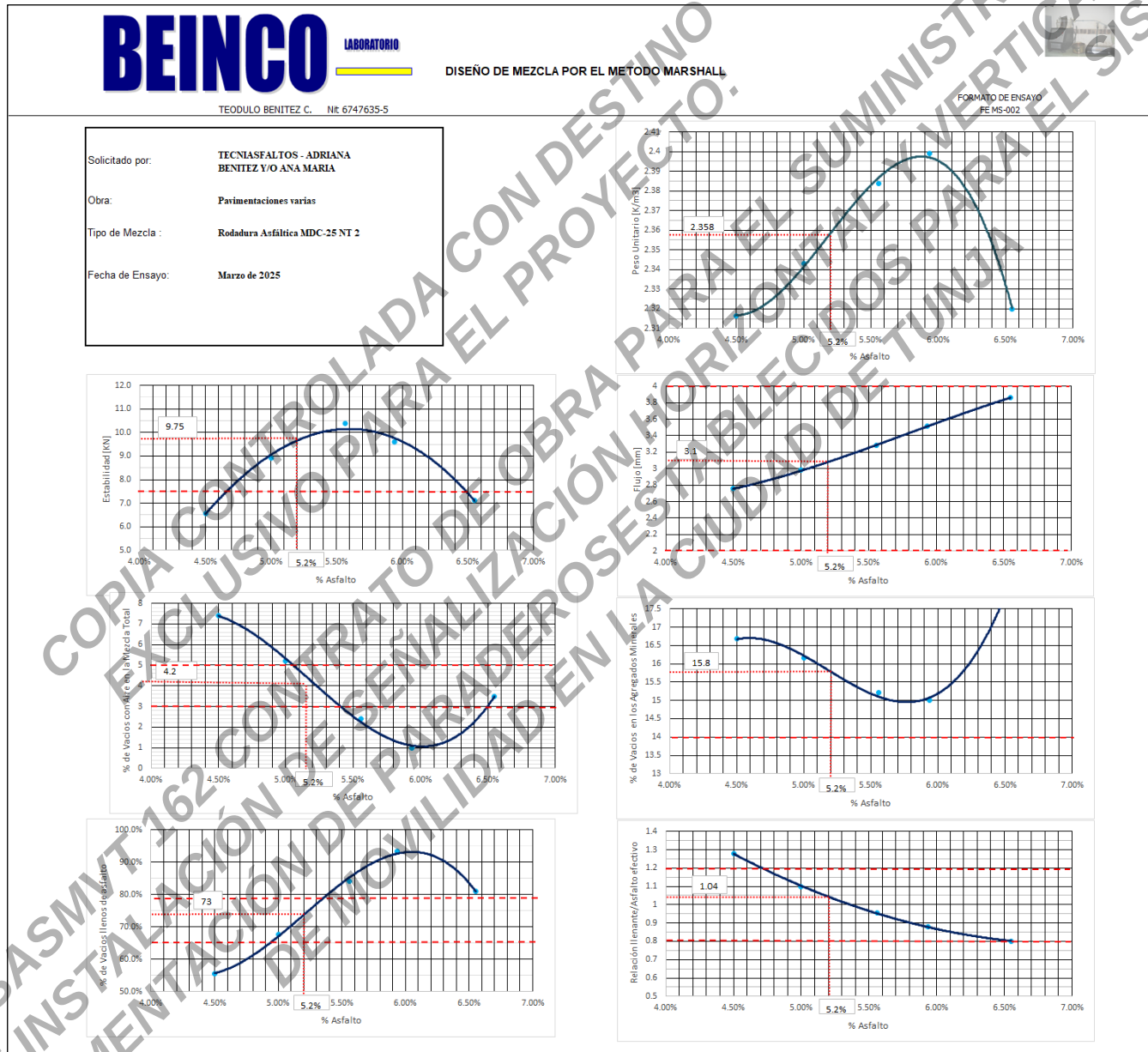


DISEÑO MEZCLA Densa EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

Tabla 6. Diseño Volumétrico Marshall

BEINCO LABORATORIO		DISEÑO DE MEZCLA POR EL METODO MARSHALL										FORMATO DE ENSAYO FE MS-003										
TEODULO BENITEZ C. Nit 6747635-5																						
Obra:		Pavimentaciones varias										Fecha de ensayo:		Marzo de 2025								
Tipo de mezcla :		Rodadura Asfáltica MDC-25 NT 2										Solicitado por :		TECNIASFALTOS - ADRIANA BENITEZ Y/O ANA MARIA BENITEZ								
Peso específico de agregados para diseño, G_{sp} :		2.655										Peso específico del asfalto = G_{ast} :		1.013 Tamiz No.200 5.20								
	% de asfalto		Espesor cm	Diametro cm	MASA [gr]				PESO [g/cm³]			VOLUMEN-% TOTAL				Relacion Llenante / Ligante efectivo	ESTABILIDAD		Flujo mm	Relacion Estabilidad/ flujo (kN / mm)		
	Técnico	Medido			Volumen aire	en aire	peso SSS	peso SSS + H ₂ O (SIN canastilla)	Aparente Gbulk	Teórico Gse	Medido Gmm	% asfalto absorbido (Pba)	vacios en agregados minerales (VAM)	vacios llenos de con aire (Va)	Vacios de asfalto (VFA)		% asfalto efectivo (Pbe)	Peso lb/pe²			kN	corregida kN
1	4.5	4.500%	6.35	10.20	518.9	1193.0	1197.4	684.6	2.319									6.80	6.79	2.72	2.5	
2			6.52	10.20	532.8	1198.10	1198.20	686.3	2.314									6.89	6.60	2.79	2.5	
3			6.40	10.20	523.0	1183.5	1191.6	682.0	2.315									6.41	6.32	2.76	2.3	
PROMEDIO			6.42	10.2	524.9				2.316	2.688	2.502	0.46	16.7	7.4	55.6	4.06	144.5	1.28	6.7	6.6	2.8	2.4
4	5.0	5.00%	6.32	10.20	516.4	1193.1	1195.5	689.0	2.349									8.67	8.73	2.92	3.0	
5			6.25	10.20	510.7	1192.00	1194.40	686.7	2.341									8.66	8.88	2.96	2.9	
6			6.25	10.20	510.7	1190.6	1194.4	687.1	2.340									8.95	9.17	3.06	2.9	
PROMEDIO					512.6				2.343	2.675	2.472	0.28	16.2	5.2	67.7	4.74	146.2	1.10	8.8	8.9	3.0	2.9
7	5.5	5.56%	6.17	10.20	504.2	1192.5	1194.2	696.1	2.367									9.74	10.2	3.22	3.0	
8			6.25	10.15	505.7	1189.9	1191.5	693.4	2.382									10.31	10.6	3.26	3.2	
9			6.38	10.20	521.3	1192.1	1194.3	695.6	2.383									10.50	10.4	3.36	3.1	
PROMEDIO					510.40				2.384	2.664	2.443	0.13	15.2	2.4	84.2	5.44	148.7	0.96	10.2	10.4	3.3	3.10
10	6.0	5.9%	6.25	10.19	509.7	1191.9	1192.9	698.8	2.412									9.66	9.9	3.60	2.7	
11			6.26	10.22	513.5	1192.8	1194.4	697.3	2.400									9.39	9.6	3.46	2.7	
12			6.25	10.15	505.7	1192.0	1192.8	693.2	2.386									9.09	9.3	3.50	2.6	
PROMEDIO					509.65				2.399	2.656	2.423	0.02	15.0	0.98	93.5	5.92	149.7	0.88	9.4	9.6	3.5	2.7
13	6.5	6.55%	6.33	10.20	517.2	1192.2	1194.6	680.3	2.318									6.90	6.9	3.9	1.8	
14			6.32	10.15	511.4	1194.6	1197.2	682.0	2.319									7.12	7.2	3.8	1.9	
15			6.32	10.20	516.4	1194.8	1196.6	682.2	2.323									7.26	7.3	3.8	1.9	
PROMEDIO			6.32	10.18	515.0	1193.9	1196.1	681.5	2.320	2.660	2.404	0.07	18.3	3.5	81.0	6.49	144.8	0.80	7.1	7.1	3.9	1.8

OBSERVACIONES : Penetración de Asfalto = 70.0 1/100 mm
 ASFALTO LIQUIDO CUMPLE NORMA INV 400.2.2 60-70

**DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL***Ilustración 1: Graficas Marshall*

**DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL****3.1.3. Ensayos Sobre La Mezcla Asfáltica****Peso Específico Teórico Máximo de la Mezcla Asfáltica– Método Rice**

(INV E-735/13) Peso Específico Teórico Máximo de Mezclas Asfálticas para Pavimentos. Para cada contenido de asfalto, se determinó el peso específico teórico máximo, datos necesarios para el cálculo del porcentaje de vacíos con aire en la mezcla (INV E-736) y para la determinación del contenido de asfalto absorbido (INV E-781).

Se adjunta el gráfico obtenido necesario para el cálculo en producción de mezcla asfáltica ajustado estadísticamente. Se obtuvo un valor de 2.460 g/cm^3

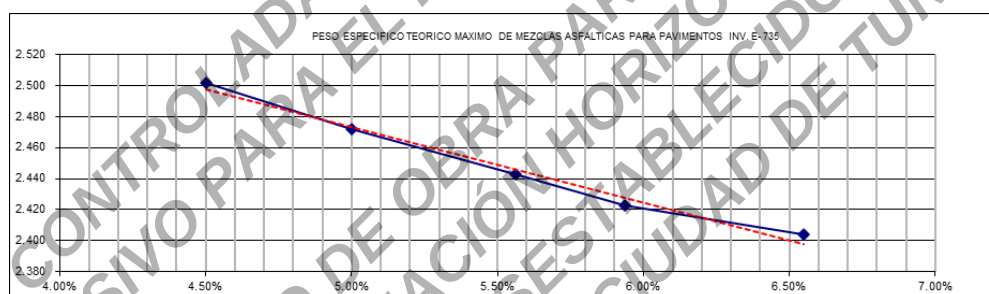
**3.2. Características de la Mezcla.**

Tabla 7: Características de la Mezcla.

DISEÑO MARSHALL INVIAS MDC-25 NT2		
CARACTERÍSTICAS	DISEÑO	ESPECIFICACION
Compactación, Golpes / Cara	75	75
Estabilidad Optima (N)	9750	>7000
Flujo (mm)	3.1	2.0 a 4.0
Relacion Estabilidad / Flujo (KN/mm) (RODADURA)	3.15	3.0 a 5.0
Densidad Bulk (g/cm3)	2.358	N/A
Gmm (g/cm3)	2.460	N/A
Vacios con Aire	4.2	3.0 a 5.0
Vacios en los Agregados Minerales (%)	15.8	>14%
Vacios llenos de Asfalto (%)	73	65 a 78
Relacion Llenante / Ligante Efectivo (en peso)	1.04	0.8 a 1.2

*Los cálculos se hicieron con base a lo enunciado en la norma INV-799-13

Fuente: Propia



DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

El análisis de empaquetamiento de los agregados se realizó de acuerdo con el método Bailey, con base en el documento “Bailey Method for Gradation Selection in Hot-Mix Asphalt Mixture Design – Transportation Research Board- Circular EC-404 de octubre de 2002”.

NMPS: Tamaño máximo nominal del agregado de la mezcla de diseño, corresponde al tamiz superior al tamiz que retiene más del 10% de los agregados, para el caso de la MDC-25 el NMPS corresponde al tamiz de 1/2” de abertura 12.5 mm

PCS: Tamiz primario de control, igual a NMPS x K, el valor de K tiene un valor promedio de 0.22, pero puede variar entre 0.18 para partículas redondeadas a 0.28 de partículas fracturadas, para el caso el PCS corresponde un tamaño de abertura 2.79 mm.

HS: Tamiz medio, igual a NMPS x 0.50, para el NMPS de 12.5 mm el tamiz HS es de tamaño de abertura de 6.35 mm.

SCS: Tamiz secundario de control, SCS es de abertura 0.61 mm.

TCS: Tamiz terciario de control el TCS es de abertura 0.135 mm

CA Ratio: evalúa el empaquetamiento de los agregados gruesos en la mezcla, se calcula mediante la expresión:

- $$CARatio = (\%Pasa\ HS - \%Pasa\ PCS) / (100 - \%Pasa\ HS)$$

FAC: Porción gruesa en el agregado fino, representa la porción gruesa del agregado fino que llena los vacíos dejados por el agregado grueso, se calcula mediante la siguiente expresión:

- $$FAC = \%Pasa\ SCS / Pasa\ PCS$$

FAf: Porción fina en el agregado fino, representa la porción gruesa del agregado fino que es llena por la fracción fina del mismo, se calcula mediante la siguiente expresión:

- $$FAf = \%Pasa\ TCS / Pasa\ SCS$$

**DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL***Tabla 8: Propiedades y requerimientos método Bailey*

Contenido Óptimo de asfalto, %		5.2	RANGOS RECOMENDADOS
Evaluación de propiedades de empaquetamiento por el método Bailey para granulometrías finas	Relación de Agregado Grueso (<i>CARatio</i>)	0.54	0.50 – 0.65
	Porción gruesa del Agregado Fino (<i>FAC</i>)	0.59	0.35 – 0.50
	Porción fina del Agregado Fino (<i>FAF</i>)	0.43	0.35 – 0.50

Nota: Ver anexo 2 – CRITERIO DISEÑO PRELIMINAR*Fuente: Propia*

De acuerdo con la circular EC-044, el parámetro *Faf* tiene un efecto en las propiedades volumétricas de la mezcla, y está relacionado con las cantidades porcentuales que pasan en el tamiz de control terciario (TCT) y el tamiz de control secundario (TCS). El parámetro *CA Ratio* está asociado a la segregación potencial: valores cercanos a 1.0 representan mezclas menos propensas a este fenómeno siendo preferible que se encuentren en el intervalo recomendado ya que presentan una cantidad de agregados de tamaño intermedio o receptores apropiados lo cual permite obtener mezclas menos propensas al ahuellamiento. No obstante, uno de los parámetros antes mencionados se encuentra por fuera de los intervalos recomendados, sin embargo, se comprueba en el diseño volumétrico de la mezcla dando cumplimiento adecuado de los *Va* y *VAM* de acuerdo con los requerimientos del Artículo 450 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras INVIAS 2013 para una mezcla de rodadura.

Tabla 9: Criterios diseño preliminar para una mezcla densa de gradación continua

CARACTERÍSTICA	NORMA INVIAS	CRITERIO	RESULTADO
Concentración de llenante, valor máximo	E-745	VALOR CRITICO	0.35
Espesor promedio de película de asfalto, mínimo μm	E-741	7.5	8.12

Nota: Ver anexo 2 – CRITERIO DISEÑO PRELIMINAR

**DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL****3.3. VERIFICACION DEL DISEÑO PRELIMINAR****3.3.1. Evaluación de la Susceptibilidad al agua de las Mezclas Asfálticas compactadas utilizando la prueba de Tracción Indirecta (TSR)**

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos en la evaluación de la Susceptibilidad a la Humedad.

Tabla 10. Resultados obtenidos en ensayo de Susceptibilidad a la Humedad

Tipo de Mezcla Asfáltica	Especificación Artículo 450-13 INVIAS Numeral 450.5.2.4.5	Resultado TSR (%)
Mezcla Asfáltica MDC-25 + Cemento Asfáltico 60-70	80% Min	84.3

Nota: Ver anexo 3 – VERIFICACION DISEÑO PRELIMINAR

Fuente: Propia



DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE – DISEÑO VOLUMÉTRICO MARSHALL

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los resultados mostrados en la Tabla 6 y obtenidos en la caracterización del cemento asfáltico, muestran que **CUMPLE** las exigencias de la normatividad para Cementos Asfálticos 60-70, de acuerdo a la especificación ASTM D-3381 y la Especificación INVIAS 410-13.
- Dentro del análisis granulométrico se obtiene que la mejor combinación de los agregados Pétreos para que cumpla el huso granulométrico determinado por la especificación para Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) para Mezclas Asfálticas Densas en caliente tipo MDC-25 es combinando **25% de Grava Triturada de 1"**, **25% de Grava Triturada de 3/4"**, **35% de Arena de Trituración y 15% de Arena Natural**.
- Con el **5,2%** de Contenido óptimo de **Cemento Asfáltico 60-70**, **CUMPLE** con todos los parámetros de Diseño Marshall para la Mezcla Asfáltica tipo MDC-25 y que están relacionados en la Especificación para Construcción Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS 2013).
- Los resultados mostrados en la tabla 8, exponen que la Mezcla **Asfáltica MDC-25 + Cemento Asfáltico 60-70**, **CUMPLEN** con las especificaciones exigidas en la normatividad colombiana INVIAS, de acuerdo al artículo 450-13 Tabla 450 –11, para el ensayo de Evaluación de la Susceptibilidad al agua de las mezclas de concreto asfáltico utilizando la prueba de Tracción Indirecta (TSR), con un resultado de **84.3%**.

Observación; Los datos, conclusiones y/o recomendaciones aquí reportadas corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) y no deben ser reproducidos en forma parcial, sin autorización.

BEINCO RYR SAS no se responsabiliza por el uso inadecuado de la información suministrada.

Tunja, Marzo de 2025

Empresa
TECNIASFALTOS
Ciudad

Ref: Diseño mezcla asfáltica para rodadura MDC-25 NT 2 (INV-13)

Cordial saludo :

Comendidamente nos permitimos informarle sobre los resultados de muestras preparadas en laboratorio destinados al diseño de mezcla asfáltica con gradación **MDC-25** (rodaduras con espesor mayor de 5.0 cm), mezcla que se destinará a proyectos de pavimentación con despachos de concreto asfáltico desde la Planta de su *Propiedad en Tunja* (Boyacá) km 71 vía Villa de Leyva.

Para que la mezcla resulte con características similares a las medidas en laboratorio, recomendamos usar los siguientes materiales:

- | | |
|------------------------|-----------------|
| - Grava Pasa 1" | Cantera La Roca |
| - Grava Pasa 3/4" | Cantera La Roca |
| - Arena de Trituración | Cantera La Roca |
| - Arena Amarilla | Arenera Dubai |

De los cuadros de ensayos de laboratorio anexos se llegó a las siguientes conclusiones :

1. Una dosificación de agregados con granulometría dentro de la norma INV MDC-19 se obtiene mezclando en peso seco las siguientes proporciones :

- | | |
|------------------------|------|
| - Grava Pasa 1" | 25% |
| - Grava Pasa 3/4" | 25% |
| - Arena de Trituración | 35% |
| - Arena Amarilla | 15% |
| | 100% |

2. Elaboradas las briquetas de ensayo por el método Marshall, el contenido de cemento asfáltico óptimo fue :



Criterio Instituto del asfalto

a) Para máxima densidad	=	5.60%
b) Para máxima Estabilidad	=	5.50%
c) Para 4% Vacíos con aire mezcla total	=	5.20%
d) 75% vacios llenos de asfalto	=	5.20%
Contenido promedio o ideal de cemento asfáltico	=	5.2%

Criterio NAPA (4% vacios)	=	5.2%
----------------------------	---	------

Contenido recomendado	=	5.2%
-----------------------	---	------

3. Con el contenido promedio de cemento asfáltico, las propiedades de la mezcla preparada en laboratorio son las siguientes :

	NORMA INV 450-13	MEZCLA	UNIDAD	CUMPLE
a) Estabilidad máxima	> 7500	9750	N	Ok
b) Flujo	2.0 - 4.0	3.10	mm	Ok
c) % de vacíos con aire	3.0 - 5.0	4.2	%	Ok
d) % de vacíos en los agregados mi	>14	15.80	%	Ok
e) % vacios llenos de asfalto	65-78	73	%	Ok
f) Relacion llenante/ asfalto efectivo	0,8-1,2	1.04	Kg/m ³	Ok
g) Relacion estabilidad / flujo	3.0 - 5.0	3.15	KN/mm	Ok
e) Densidad Bulk	-	2358	Kg/m ³	Ok

En planta recomendamos mezclar utilizando cemento asfaltico con porcentajes entre el **4.9%** al **5.5%**

4. Si las proporciones se miden en peso seco se debe mezclar así :

- Grava Pasa 1"	23.7%
- Grava Pasa 3/4"	23.7%
- Arena de Trituración	33.2%
- Arena Amarilla	14.2%
- Asfalto Sólido	5.2%

5. Por metro cúbico de mezcla asfáltica compactada al 98% se requiere de aproximadamente las siguientes cantidades (materiales totalmente secos) :

	<u>Kilogramos</u>
- Grava Pasa 1"	547.7
- Grava Pasa 3/4"	547.7
- Arena de Trituración	767
- Arena Amarilla	329
- Asfalto Sólido	120

- 6 . Si las proporciones se miden en volumen suelto y la mezcla se compacta al 99% de la densidad Marshall, un (1) m³ de mezcla compactada se prepara así (materiales relativamente secos) :

	Litros
- Grava Pasa 1"	356
- Grava Pasa 3/4"	351
- Arena de Trituracion	456
- Arena Amarilla	231
- Asfalto Sólido	118

7 . OBSERVACIONES :

Con la mezcla propuesta se cumplen los requisitos de la norma 450 para mezclas densas en caliente. Se recomienda controlar el peso unitario de la mezcla y el porcentaje de compactación de briquetas tomadas de la mezcla preparada cada día de producción, o con pruebas periódicas, no se recomienda adoptar directamente el valor definido de la curva marshall para control de compactación.

Se recomienda verificar periódicamente gradación, densidad, absorción de los agregados para detectar cualquier variación que se puedan afectar la mezcla.

Cordialmente,


ADRIANA BENITEZ CAMARGO
TP 25202085726 CND
ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS


ANA MARIA BENITEZ CAMARGO
TP 15202130116 BYC
JEFE DE LABORATORIOS



Obra: Pavimentaciones varias

Fecha de ensayo: Marzo de 2025

Tipo de mezcla : Rodadura Asfáltica MDC-25 NT 2

Solicitado por : TECNIASFALTOS - ADRIANA BENITEZ Y/O ANA MARIA BENITEZ

Peso específico de agregados para diseño, G_{agr} : 2.655

Peso específico del asfalto = G_{asf} : 1.013 Tamiz No.200 5.20

	% de	asfalto	Espesor cm	Diametro cm	MASA [gr]				PESO [g/cm³]			% asfalto absorbido (Pba)	VOLUMEN -% TOTAL			% asfalto efectivo (Pbe)	Peso lb/pie³	Relacion Llenante / Ligante efectivo	ESTABILIDAD		Flujo mm	Relacion Estabilidad/ flujo (kN mm)	
	Teórico	Medido			Volumen	en aire	peso SSS	peso SSS + H2O (SIN canastilla)	Aparente	Teórico	Medido		vacios en agregados minerales (VAM)	vacios con aire (Va)	Vacios llenos de asfalto (VFA)				corregida				
	aire							Gbulk	Gse	Gmm					kN				kN				
1	4.5	4.500%	6.35	10.20	518.9	1193.0	1197.4	684.6	2.319									6.80	6.79	2.72	2.5		
2			6.52	10.20	532.8	1188.10	1198.20	686.3	2.314								6.89	6.60	2.79	2.5			
3			6.40	10.20	523.0	1183.5	1191.6	682.0	2.315								6.41	6.32	2.76	2.3			
PROMEDIO			6.42	10.2	524.9				2.316	2.688	2.502	0.46	16.7	7.4	55.6	4.06	144.5	1.28	6.7	6.6	2.8	2.4	
4	5.0	5.00%	6.32	10.20	516.4	1193.1	1195.5	689.0	2.349									8.67	8.73	2.92	3.0		
5			6.25	10.20	510.7	1192.00	1194.40	686.7	2.341								8.66	8.88	2.96	2.9			
6			6.25	10.20	510.7	1190.6	1194.4	687.1	2.340								8.95	9.17	3.06	2.9			
PROMEDIO					512.6				2.343	2.675	2.472	0.28	16.2	5.2	67.7	4.74	146.2	1.10	8.8	8.9	3.0	2.9	
7	5.5	5.56%	6.17	10.20	504.2	1192.5	1194.2	696.1	2.387									9.74	10.2	3.22	3.0		
8			6.25	10.15	505.7	1189.9	1191.5	693.4	2.382								10.31	10.6	3.26	3.2			
9			6.38	10.20	521.3	1192.1	1194.3	695.5	2.383								10.50	10.4	3.36	3.1			
PROMEDIO					510.40				2.384	2.664	2.443	0.13	15.2	2.4	84.2	5.44	148.7	0.96	10.2	10.4	3.3	3.10	
10	6.0	5.9%	6.25	10.19	509.7	1191.9	1192.9	698.8	2.412									9.66	9.9	3.60	2.7		
11			6.26	10.22	513.5	1192.8	1194.4	697.3	2.400								9.39	9.6	3.46	2.7			
12			6.25	10.15	505.7	1192.0	1192.8	693.2	2.386								9.09	9.3	3.50	2.6			
PROMEDIO					509.65				2.399	2.656	2.423	0.02	15.0	0.98	93.5	5.92	149.7	0.88	9.4	9.6	3.5	2.7	
13	6.5	6.55%	6.33	10.20	517.2	1192.2	1194.6	680.3	2.318									6.90	6.9	3.9	1.8		
14			6.32	10.15	511.4	1194.6	1197.2	682.0	2.319								7.12	7.2	3.8	1.9			
15			6.32	10.20	516.4	1194.8	1196.6	682.2	2.323								7.26	7.3	3.8	1.9			
PROMEDIO			6.32	10.18	515.0	1193.9	1196.1	681.5	2.320	2.660	2.404	0.07	18.3	3.5	81.0	6.49	144.8	0.80	7.1	7.1	3.9	1.8	

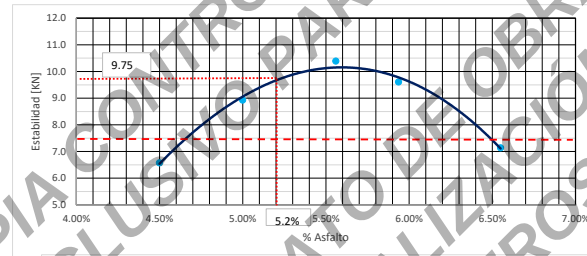
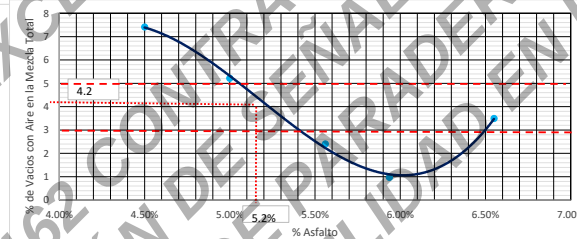
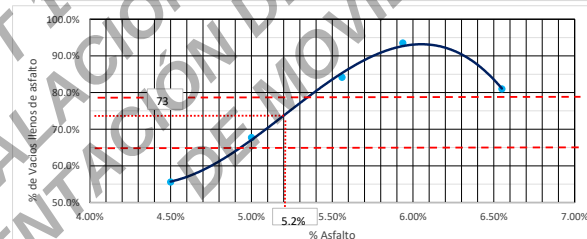
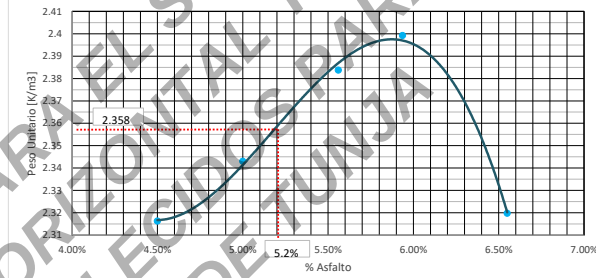
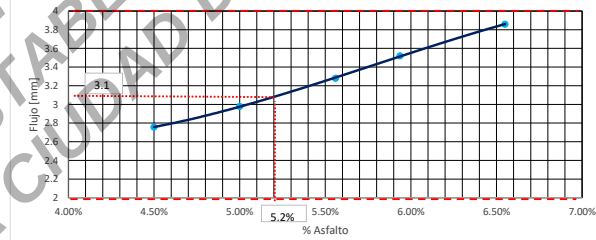
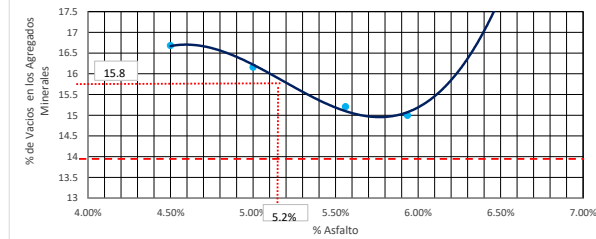
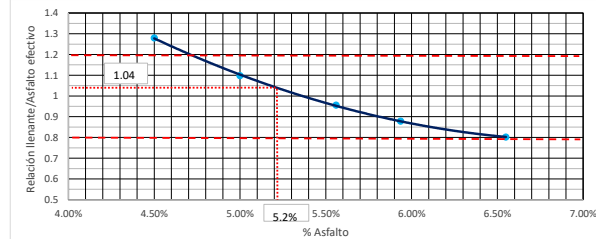
OBSERVACIONES : Penetración de Asfalto = 70.0 1/100 mm
ASFALTO LIQUIDO CUMPLE NORMA INV 400.2.2 60-70

Solicitado por: **TECNIASFALTOS - ADRIANA BENITEZ Y/O ANA MARIA**

Obra: **Pavimentaciones varias**

Tipo de Mezcla: **Rodadura Asfáltica MDC-25 NT 2**

Fecha de Ensayo: **Marzo de 2025**



BEINCO

LABORATORIO

TEODULO BENITEZ C. Nit 6747635-5

DISEÑO DE MEZCLA POR EL METODO MARSHALL

FORMATO DE ENSAYO
FE MS-003

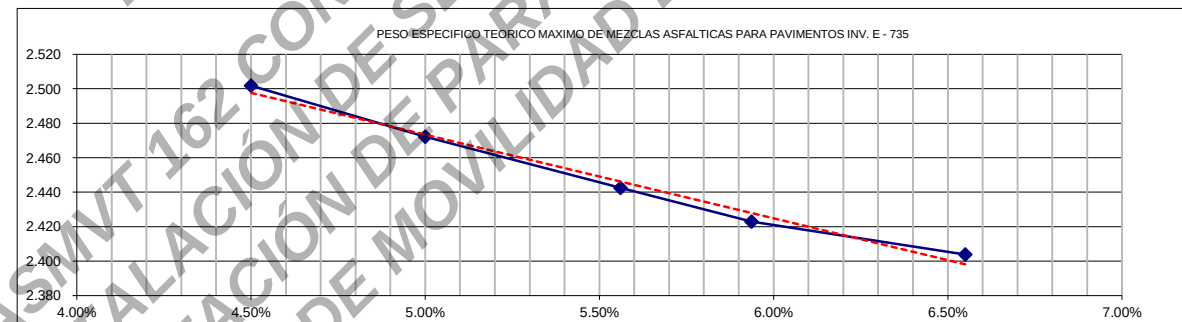


PESO ESPECIFICO TEORICO MAXIMO DE MEZCLAS ASFALTICAS PARA PAVIMENTOS INV. E- 735

Solicitado por: TECNIASFALTOS
Obra: Pavimentaciones varias
Finalidad: Diseño Marshall
Descripción de la muestra: Rodadura Asfáltica MDC-25 NT 2
Fecha de Muestreo: marzo de 2025

RODADURA

Ensayo No.	1	2	3	4	4
Contenido de asfalto, (%)	4.50%	5.00%	5.56%	5.94%	6.55%
Peso matraz vacío, gm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Temperatura, °C	25°	25°	25°	25°	25°
Peso muestra, g	1504.6	1506.6	1552.8	1503.8	1515.6
Peso matraz + muestra, g	1504.6	1506.6	1552.8	1503.8	1515.6
Peso matraz + agua + tapa, g	9092.0	9092.0	9092.0	9092.0	9092.0
Peso matraz + muestra + agua + tapa, g	9997.0	9991.0	10011.0	9977.0	9979.0
Factor de corrección por temperatura (k)	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997
Peso específico máximo medido (Gmm), g/cm³	2.502	2.472	2.443	2.423	2.404





RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 1/2") POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES - I.N.V. E-218-13					
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL AGREGADO GRUESO AL DESGASTE POR ABRASIÓN UTILIZANDO EL APARATO MICRO-DEVAL - I.N.V. E-238-13					
PROYECTO:		DISEÑO MARSHALL MDC-25		LOCALIZACIÓN:	
PROCEDENCIA:		COMBINADO PASA 1" Y PASA 3/4" - CANTERA LA ROCA		VIA MONQUIRA TUNJA KM 5	
TIPO DE MATERIAL:		MDC - 19		LOTE:	
FECHA:		26-feb-25		REGISTRO:	
				38 26	
OLAB-450MT-03					
DESGASTE MAQUINA DE LOS ANGELES					
PRUEBAS	GRADACION "B" EN SECO 100 REVOLUCIONES		GRADACION "B" EN SECO 500 REVOLUCIONES		GRADACION "B" DESPUES DE 48 HORAS DE INMERSIÓN 500 REVOLUCIONES
	1	B	1	B	
GRADACION USADA	1	B	1	B	
Nº DE ESFERAS	11		11		
Nº DE REVOLUCIONES	100		500		
P1 = PESO MUESTRA SECA ANTES DE ENSAYO	5000		5004		
P2 = PESO MUESTRA SECA DESPUES DEL ENSAYO	4796		3954		
P1 - P2 = PERDIDA	204		1050		
PORCENTAJE DE DESGASTE	4.1%		21%		
DESGASTE EN EL EQUIPO MICRO-DEVAL					
TAMAÑO NOMINAL (mm)		19 mm			
PESO DE ESFERAS (g)		5000			
VOLUMEN DE AGUA (l)		2			
TIEMPO (min)		120			
NUMERO DE REVOLUCIONES		12000			
P1 = PESO MUESTRA SECA ANTES DE ENSAYO		1502			
P2 = PESO MUESTRA SECA DESPUES DEL ENSAYO		1210			
PERDIDA (g)		292			
% DE PERDIDA		19%			
DESGASTE MAQUINA DE LOS ANGELES					
DATOS SOBRE GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES					
TAMAÑOS	RETENIDO	GRADACION DE LA MUESTRA Y MASA (g)			
PASA		A	B	C	D
1 1/2"	1"	1250			
1"	3/4"	1250	2500		
3/4"	1/2"	1250	2500		
1/2"	3/8"	1250	2500		
3/8"	No.3			2500	
No.3	No.4			2500	
No.4	No.8				5000
Nº ESFERAS		12	11	8	6
Nº REVOLUCIONES		900	500	500	500
DESGASTE EN EL EQUIPO MICRO-DEVAL					
DATOS SOBRE GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES					
TAMAÑOS	RETENIDO	GRADACION SEGUN TAMAÑO DE LAS PARTICULAS Y MASA (g)			
PASA		19 mm	16 mm	12.5 mm	
19mm - 3/4"	16mm - 5/8"	375.0			
16mm - 5/8"	12.5mm - 1/2"	375.0			
12.5mm - 1/2"	9.5mm - 3/8"	750.0	750.0		
9.5mm - 3/8"	6.3mm - 1/4"		375.0	750.0	
6.3mm - 1/4"	4.8mm - No.4		375.0	750.0	
PESO DE ESFERAS (g)		5000	5000	5000	
VOLUMEN DE AGUA (l)		2	2	2	
TIEMPO DE ROTACION (min)		120	105	95	
NUMERO DE REVOLUCIONES		12000	10500	9500	
ESPECIFICACIONES DE DUREZA					
CARACTERISTICAS	UNIDAD	NORMA INV	REQUISITO	RESULTADO	CUMPLE / NO CUMPLE
DESGASTE MAQUINA DE LOS ANGELES EN SECO 500 REVOLUCIONES	%	E-218	≤ 25%	21%	CUMPLE
DESGASTE MAQUINA DE LOS ANGELES EN SECO 100 REVOLUCIONES	%	E-218	≤ 5%	4.1%	CUMPLE
DESGASTE EN EL EQUIPO MICRO-DEVAL	%	E-238	≤ 25%	19%	CUMPLE
OBSERVACIONES:					
 APROBÓ :ING. ANA MARIA BENITEZ CARGO:ESP.LABORATORIO PAVIMENTOS					
CARGO:LABORATORISTA 					



SANIDAD DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCIÓN DE LAS SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O DE MAGNESIO - I.N.V. E - 220 - 13																																																																																																																																																																																																																															
OLAB-450MT-07																																																																																																																																																																																																																															
PROYECTO :		DISEÑO MARSHALL MDC-25		LOCALIZACION:		PLANTA DE ASFALTO TECNIASFALTOS																																																																																																																																																																																																																									
PROCEDENCIA:		TODO EN UNO MDC-25		ACTIVIDAD:		Mezcla Asfáltica																																																																																																																																																																																																																									
LOTE:		24		REGISTRO:		024																																																																																																																																																																																																																									
FECHA:		25-feb-25																																																																																																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Fracción fina</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Tamiz de tamiz (mm)</th> <th rowspan="2">Gradación original muestra (%)</th> <th rowspan="2">Peso fracciones de ensayo antes de ensayar (g)</th> <th rowspan="2">Peso fracciones después de ensayar (g)</th> <th rowspan="2">Porcentaje pasa después de ensayo</th> <th rowspan="2">Porcentaje de pérdida en peso</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Pasa</th> <th colspan="2">Retiene</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300 µm</td> <td>No. 50</td> <td>150 µm</td> <td>No. 100</td> <td>6.73</td> <td>100.00</td> <td>89.60</td> <td>10.40</td> <td>0.70</td> </tr> <tr> <td>600 µm</td> <td>No. 30</td> <td>300 µm</td> <td>No. 50</td> <td>7.85</td> <td>100.00</td> <td>97.50</td> <td>2.50</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>1.18 mm</td> <td>No. 16</td> <td>600 µm</td> <td>No. 30</td> <td>12.48</td> <td>100.00</td> <td>83.40</td> <td>11.60</td> <td>1.45</td> </tr> <tr> <td>2.36 mm</td> <td>No. 8</td> <td>1.18 mm</td> <td>No. 16</td> <td>14.59</td> <td>100.00</td> <td>87.90</td> <td>12.10</td> <td>1.76</td> </tr> <tr> <td>4.75 mm</td> <td>No. 4</td> <td>2.36 mm</td> <td>No. 8</td> <td>21.88</td> <td>100.00</td> <td>88.60</td> <td>11.40</td> <td>2.49</td> </tr> <tr> <td>9.5 mm</td> <td>3/8"</td> <td>4.75 mm</td> <td>No. 4</td> <td>36.47</td> <td>100.00</td> <td>84.60</td> <td>15.40</td> <td>5.62</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Totales</td> <td>100</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>12.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">Fracción gruesa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>63.0 mm</td> <td>2 1/2"</td> <td>37.5 mm</td> <td>1 1/2"</td> <td>28.76</td> <td>1000.00</td> <td>901.40</td> <td>9.86</td> <td>2.34</td> </tr> <tr> <td>37.5 mm</td> <td>1 1/2"</td> <td>19 mm</td> <td>3/4"</td> <td>23.75</td> <td>300.00</td> <td>255.40</td> <td>14.87</td> <td>7.06</td> </tr> <tr> <td>19 mm</td> <td>3/4"</td> <td>9.5 mm</td> <td>3/8"</td> <td>47.50</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>9.40</td> </tr> <tr> <td>9.5 mm</td> <td>3/8"</td> <td>4.75 mm</td> <td>No. 4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Totales</td> <td>100</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>9.40</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">Análisis cualitativo de tamaños gruesos</th> </tr> <tr> <th rowspan="3">Tamaño de tamiz (mm)</th> <th colspan="8">Partículas que Exhiben Erosión</th> <th rowspan="3">No. Total de Partículas Antes del Ensayo</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Partidas</th> <th colspan="2">Escamosas</th> <th colspan="2">Desintegradas</th> <th colspan="2">Vueltas lajas</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>%</th> <th>No.</th> <th>%</th> <th>No.</th> <th>%</th> <th>No.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50,8 a 37,5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>37,5 a 19</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CARACTERÍSTICA</th> <th>MATERIA</th> <th>NORMA INVE</th> <th>SOLUCION UTILIZADA</th> <th>REQUISITO</th> <th>RESULTADO</th> <th>CUMPLE / NO CUMPLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SANIDAD AGREGADO FINO</td> <td>Mezcla Asfáltica</td> <td>220</td> <td>Sulfato de Magnesio</td> <td>18</td> <td>12.22</td> <td>CUMPLE</td> </tr> <tr> <td>SANIDAD AGREGADO GRUESO</td> <td>Mezcla Asfáltica</td> <td>220</td> <td>Sulfato de Magnesio</td> <td>18</td> <td>9.40</td> <td>CUMPLE</td> </tr> </tbody> </table> <p>OBSERVACIONES:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"> <p>FREDY LOPEZ Cargo: Laboratorista I</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Aprobó: ANA MARIA BENITEZ Cargo: ASESOR GEOTECNIA Y PAVI</p> </div> </div>										Fracción fina								Tamiz de tamiz (mm)				Gradación original muestra (%)	Peso fracciones de ensayo antes de ensayar (g)	Peso fracciones después de ensayar (g)	Porcentaje pasa después de ensayo	Porcentaje de pérdida en peso	Pasa		Retiene		300 µm	No. 50	150 µm	No. 100	6.73	100.00	89.60	10.40	0.70	600 µm	No. 30	300 µm	No. 50	7.85	100.00	97.50	2.50	0.20	1.18 mm	No. 16	600 µm	No. 30	12.48	100.00	83.40	11.60	1.45	2.36 mm	No. 8	1.18 mm	No. 16	14.59	100.00	87.90	12.10	1.76	4.75 mm	No. 4	2.36 mm	No. 8	21.88	100.00	88.60	11.40	2.49	9.5 mm	3/8"	4.75 mm	No. 4	36.47	100.00	84.60	15.40	5.62	Totales				100	-	-	-	12.2	Fracción gruesa								63.0 mm	2 1/2"	37.5 mm	1 1/2"	28.76	1000.00	901.40	9.86	2.34	37.5 mm	1 1/2"	19 mm	3/4"	23.75	300.00	255.40	14.87	7.06	19 mm	3/4"	9.5 mm	3/8"	47.50	-	-	-	9.40	9.5 mm	3/8"	4.75 mm	No. 4	-	-	-	-	-	Totales				100	-	-	-	9.40	Análisis cualitativo de tamaños gruesos										Tamaño de tamiz (mm)	Partículas que Exhiben Erosión								No. Total de Partículas Antes del Ensayo	Partidas		Escamosas		Desintegradas		Vueltas lajas		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	50,8 a 37,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,5 a 19	1	2	4	7	1	2	2	4	55	CARACTERÍSTICA	MATERIA	NORMA INVE	SOLUCION UTILIZADA	REQUISITO	RESULTADO	CUMPLE / NO CUMPLE	SANIDAD AGREGADO FINO	Mezcla Asfáltica	220	Sulfato de Magnesio	18	12.22	CUMPLE	SANIDAD AGREGADO GRUESO	Mezcla Asfáltica	220	Sulfato de Magnesio	18	9.40	CUMPLE
Fracción fina																																																																																																																																																																																																																															
Tamiz de tamiz (mm)				Gradación original muestra (%)	Peso fracciones de ensayo antes de ensayar (g)	Peso fracciones después de ensayar (g)	Porcentaje pasa después de ensayo	Porcentaje de pérdida en peso																																																																																																																																																																																																																							
Pasa		Retiene																																																																																																																																																																																																																													
300 µm	No. 50	150 µm	No. 100	6.73	100.00	89.60	10.40	0.70																																																																																																																																																																																																																							
600 µm	No. 30	300 µm	No. 50	7.85	100.00	97.50	2.50	0.20																																																																																																																																																																																																																							
1.18 mm	No. 16	600 µm	No. 30	12.48	100.00	83.40	11.60	1.45																																																																																																																																																																																																																							
2.36 mm	No. 8	1.18 mm	No. 16	14.59	100.00	87.90	12.10	1.76																																																																																																																																																																																																																							
4.75 mm	No. 4	2.36 mm	No. 8	21.88	100.00	88.60	11.40	2.49																																																																																																																																																																																																																							
9.5 mm	3/8"	4.75 mm	No. 4	36.47	100.00	84.60	15.40	5.62																																																																																																																																																																																																																							
Totales				100	-	-	-	12.2																																																																																																																																																																																																																							
Fracción gruesa																																																																																																																																																																																																																															
63.0 mm	2 1/2"	37.5 mm	1 1/2"	28.76	1000.00	901.40	9.86	2.34																																																																																																																																																																																																																							
37.5 mm	1 1/2"	19 mm	3/4"	23.75	300.00	255.40	14.87	7.06																																																																																																																																																																																																																							
19 mm	3/4"	9.5 mm	3/8"	47.50	-	-	-	9.40																																																																																																																																																																																																																							
9.5 mm	3/8"	4.75 mm	No. 4	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																							
Totales				100	-	-	-	9.40																																																																																																																																																																																																																							
Análisis cualitativo de tamaños gruesos																																																																																																																																																																																																																															
Tamaño de tamiz (mm)	Partículas que Exhiben Erosión								No. Total de Partículas Antes del Ensayo																																																																																																																																																																																																																						
	Partidas		Escamosas		Desintegradas		Vueltas lajas																																																																																																																																																																																																																								
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%																																																																																																																																																																																																																							
50,8 a 37,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																						
37,5 a 19	1	2	4	7	1	2	2	4	55																																																																																																																																																																																																																						
CARACTERÍSTICA	MATERIA	NORMA INVE	SOLUCION UTILIZADA	REQUISITO	RESULTADO	CUMPLE / NO CUMPLE																																																																																																																																																																																																																									
SANIDAD AGREGADO FINO	Mezcla Asfáltica	220	Sulfato de Magnesio	18	12.22	CUMPLE																																																																																																																																																																																																																									
SANIDAD AGREGADO GRUESO	Mezcla Asfáltica	220	Sulfato de Magnesio	18	9.40	CUMPLE																																																																																																																																																																																																																									



DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTÍCULAS DE AGREGADO GRUESO -IMPUREZAS EN EL AGREGADO GRUESO - INV E-237-13																										
						FLAB-450MT-06																				
PROYECTO :	DISEÑO MARSHALL MDC-25		LOCALIZACIÓN :	VIA MONQUIRA - TUNJA KM 5																						
PROCEDENCIA:	COMBINADO PASA 1" Y PASA 3/4" - CANTERA LA ROCA																									
ESTUDIO	Mezcla densa en caliente		FECHA:	25-feb-25		REGISTRO : 040																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTÍCULAS DE AGREGADO GRUESO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MASA INICIAL (g)</td> <td style="text-align: right;">4002</td> </tr> <tr> <td>MASA HUMEDA Mh (g)</td> <td style="text-align: right;">2002</td> </tr> <tr> <td>MASA SECA Ms (g)</td> <td style="text-align: right;">1966</td> </tr> <tr> <td>% HUMEDAD (W)</td> <td style="text-align: right;">1.8%</td> </tr> <tr> <td>MASA HUMEDA ANTES DE LAVAR Mhe (g)</td> <td style="text-align: right;">2000</td> </tr> <tr> <td>MASA SECA DESPUES DE LAVADO m (g)</td> <td style="text-align: right;">1906</td> </tr> <tr> <td>MASA SECA ANTES DE LAVAR Mse (g)</td> <td style="text-align: right;">1911.0</td> </tr> <tr> <td>IMPUREZAS (g)</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>COEFICIENTE DE LIMPIEZA (%)</td> <td style="text-align: right;">0.26%</td> </tr> </tbody> </table>							LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTÍCULAS DE AGREGADO GRUESO		MASA INICIAL (g)	4002	MASA HUMEDA Mh (g)	2002	MASA SECA Ms (g)	1966	% HUMEDAD (W)	1.8%	MASA HUMEDA ANTES DE LAVAR Mhe (g)	2000	MASA SECA DESPUES DE LAVADO m (g)	1906	MASA SECA ANTES DE LAVAR Mse (g)	1911.0	IMPUREZAS (g)	5	COEFICIENTE DE LIMPIEZA (%)	0.26%
LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTÍCULAS DE AGREGADO GRUESO																										
MASA INICIAL (g)	4002																									
MASA HUMEDA Mh (g)	2002																									
MASA SECA Ms (g)	1966																									
% HUMEDAD (W)	1.8%																									
MASA HUMEDA ANTES DE LAVAR Mhe (g)	2000																									
MASA SECA DESPUES DE LAVADO m (g)	1906																									
MASA SECA ANTES DE LAVAR Mse (g)	1911.0																									
IMPUREZAS (g)	5																									
COEFICIENTE DE LIMPIEZA (%)	0.26%																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">ESPECIFICACION</th> <th>RESULTADO</th> <th>CUMPLE / NO CUMPLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 15%;">ARTICULO 400, TABLA 400,1</td> <td style="width: 25%;">DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTÍCULAS DE AGREGADO GRUESO</td> <td style="width: 15%;">MEZCLA DENSA EN CALIENTE</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">≤</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0.5%</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0.26%</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">CUMPLE</td> </tr> </tbody> </table>							ESPECIFICACION					RESULTADO	CUMPLE / NO CUMPLE	ARTICULO 400, TABLA 400,1	DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTÍCULAS DE AGREGADO GRUESO	MEZCLA DENSA EN CALIENTE	≤	0.5%	0.26%	CUMPLE						
ESPECIFICACION					RESULTADO	CUMPLE / NO CUMPLE																				
ARTICULO 400, TABLA 400,1	DETERMINACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTÍCULAS DE AGREGADO GRUESO	MEZCLA DENSA EN CALIENTE	≤	0.5%	0.26%	CUMPLE																				
OBSERVACIONES:																										
 FREDY LOPEZ Cargo: Laboratorista I				 Aprobó: ING. ESP. ANA MARIA BENITEZ Cargo: JEFE DE LABORATORIO																						



FLAB-450MT-10			
REGISTRO: 44			
ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO DE UN SUELO			
NORMA TECNICA DE REFERENCIA I.N.V. E-126 Y 127			
Solicitado por :	ORBEING SAS		
Obra :	DISEÑO MARSHALL MDC-25		
Procedencia:	Planta de Asfalto ORBEING PR 71+000		
Descripción de la muestra :			
Fecha de ensayos :	28-feb-25		
Fecha de informe :	28-feb-25		
Muestra N°	1		
<u>PRUEBA LIMITE LIQUIDO</u>			
Determinacion No.	1	2	3
Número de golpes			
Peso recipiente, (grs)			
Peso recipiente + suelo húmedo, (grs)			
Peso recipiente + suelo seco, (grs)			
Contenido de Humedad, %	NL	NL	NL
<u>PRUEBA LIMITE PLASTICO</u>			
Peso recipiente, (grs)			
Peso recipiente + suelo húmedo, (grs)			
Peso recipiente + suelo seco, (grs)			
Contenido de Humedad, %	NP	NP	
OBSERVACIONES:			
Correspondencia con norma INVIAS para art.450 IP = NP%			
 FREDY LOPEZ Cargo: Laboratorista I			
 Aprobó: ING. ESP. ANA MARIA BENITEZ Cargo: JEFE DE LABORATORIO			



RESUMEN DE RESULTADOS	
Límite Líquido, (%) =	NL
Límite Plástico, (%) =	NP
Índice de Plasticidad, (%) =	NIP



EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS - I.N.V. E-133-13

OLAB-450MT-04

PROYECTO : DISEÑO MARSHALL MDC-25

LOCALIZACIÓN : VIA MONQUIRA - TUNJA KM 5 / TUNJA

PROCEDENCIA: CANTERA LA ROCA (MONQUIRA) / ARENA DUBAI (TUNJA)

DESCRIPCIÓN: TODO UNO MDC-25

ESTUDIO:

REGISTRO : 38

FECHA: 1-mar-25

DESCRIPCIÓN: TODO UNO MDC-25

ENSAYO N°		1		
PROBETA	No.	1	2	3
LECTURA ARCILLA	(cm)	132	130	132
LECTURA ARENA	(cm)	76	78	78
EQUIVALENTE DE ARENA	(%)	58.0%	60.0%	60.0%
PROMEDIO	(%)	60%		

Tabla 450-3. Requisitos de los agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua.

ACTIVIDAD	REQUISITO		RESULTADO	CUMPLE/ NO CUMPLE
MDC-19	50%	MÍNIMO	60%	ACEPTADO

OBSERVACIONES:

FREDY LOPEZ
Cargo: Laboratorista I

Aprobó: ING. ESP. ANA MARIA BENITEZ
Cargo: JEFE DE LABORATORIO



		OLAB-450MT-08	
PROPORCION DE PARTICULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN EL AGREGADO GRUESO NORMA TECNICA DE REFERENCIA INV-E-240			
Solicitado por:	ORBEING SAS		
Obra:	DISEÑO MARSHALL MDC-25		
Lugar de Procedencia:	COMBINADO PASA 1" Y PASA 3/4 - CANTERA LA ROCA		
Localización:	PLANTA DE ASFALTO KM5 VIA TUNJA - VILLA DE LEYVA		
Fecha de muestreo	4/03/2025		
Fecha de Informe:	8/03/2025		

TAMIZ		MASA INICIAL (g)	GRANULOMETRIA	masa de las partículas planas y alargadas (g)	partículas planas y alargadas relación 5:1
PASA	RETIENE				
3/4	1/2	512.73	24.02%	29.75	5.8%
1/2	3/8	697.63	32.69%	45.83	6.6%
3/8	1/4	649.01	30.41%	33.73	5.2%
1/4	#4	274.83	12.88%	9.73	3.5%
total		2134.2	100%	119.04	

partículas planas y alargadas relación 5:1	5%
--	----

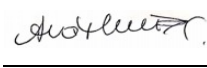


FREDY LOPEZ
Cargo: Laboratorista I



ANA MARIA BENITEZ CAMARGO
Aprobó: ING. ESP. ANA MARIA BENITEZ



CARAS FRACTURADAS - I.N.V. E-227-13																			
FLAB-450MT-09																			
PROYECTO:		DISEÑO MARSHALL MDC-25		LOCALIZACIÓN: VIA TUNJA - CHIQUINQUIRA KM 5															
PROCEDENCIA:		COMBINADO PASA 1" Y PASA 3/4" - CANTERA LA ROCA																	
ACTIVIDAD:		Mezcla Densa en Caliente		FECHA:	26-feb-25														
LOTE:		45		REGISTRO:	026														
CARAS FRACTURADAS 1 (UNA) CARA INV - E - 227																			
TAMIZ (Pulg)		PESO INICIAL DE LA MUESTRA	PESO MUESTRA CON CARAS FRACTURADAS	PESO PARTICULAS CUESTIONABLES	PORCENTAJE TOTAL CARAS FRACTURADAS														
PASA	RETENIDO	(g)	(g)	(g)	$P = (F + Q/2) / (N)$														
1 1/2"	1"	0	0	0.0	0.0%														
1"	3/4"	122	106	0.0	86.9%														
3/4"	1/2"	865.3	812.4	0.0	93.9%														
1/2"	3/8"	616	524.6	0.0	85.2%														
TOTAL		1,603.3	1,443.0	0.0	90.0%														
CARAS FRACTURADAS 2(DOS) CARAS INV - E - 227																			
TAMIZ (Pulg)		PESO INICIAL DE LA MUESTRA	PESO MUESTRA CON CARAS FRACTURADAS	PESO PARTICULAS CUESTIONABLES	PORCENTAJE TOTAL CARAS FRACTURADAS														
PASA	RETENIDO	(g)	(g)	(g)	$P = (F + Q/2) / (N)$														
1 1/2"	1"	0	0	0.0	0.0%														
1"	3/4"	106	75.4	0.0	71.1%														
3/4"	1/2"	812.4	712.7	0.0	87.7%														
1/2"	3/8"	524.6	369.8	0.0	70.5%														
TOTAL		1,443.0	1,157.9	0.0	80.2%														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TABLA 450-3 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MDC</th> <th>Caras Fracturadas Una Cara</th> <th>Mezcla Densa en Caliente</th> <th>75% Mínimo</th> <th>90.0%</th> <th>ACEPTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <th>Caras Fracturadas Dos Caras</th> <th>Mezcla Densa en Caliente</th> <th>60% Mínimo</th> <th>80.2%</th> <th>ACEPTADO</th> </tr> </tbody> </table>						TABLA 450-3 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MDC		Caras Fracturadas Una Cara	Mezcla Densa en Caliente	75% Mínimo	90.0%	ACEPTADO			Caras Fracturadas Dos Caras	Mezcla Densa en Caliente	60% Mínimo	80.2%	ACEPTADO
TABLA 450-3 REQUISITOS DE LOS AGREGADOS PARA MDC		Caras Fracturadas Una Cara	Mezcla Densa en Caliente	75% Mínimo	90.0%	ACEPTADO													
		Caras Fracturadas Dos Caras	Mezcla Densa en Caliente	60% Mínimo	80.2%	ACEPTADO													
OBSERVACIONES:																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>  FREDY LOPEZ Cargo: Laboratorista I </div> <div>  Aprobó: ING.ESP. ANA MARIA BENITEZ Cargo: Jefe de Laboratorio </div> </div>																			



DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS - I.N.V. E-239-13

OLAB-450MT-02

PROYECTO: DISEÑO MARSHALL MDC-25
 PROCEDENCIA: COMBINADO PARA MDC-25
 TIPO DE MATERIAL: MDC Rodadura
 FECHA: 22-feb-25

LOCALIZACIÓN: VIA MONQUIRA - TUNJA KM5

LOTE: 29

REGISTRO: 029

CALIBRACION DEL MEDIDOR CILINDRICO		
	Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)	290.2
	Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g)	389.9
	Temperatura del agua (°C)	25
M	Masa Neta del agua (g)	99.7
D	Densidad del agua (Kg/m3)	996.8
V	Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml)	100.0

PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR			
	Ensayo	1	2
	Masa del cilindro (g)	266.1	264.2
	Masa del cilindro + muestra (g)	392.6	398.2
V	Volumen del cilindro (ml)	100.020	100.0
F	Masa neta del agr. fino en el medidor (g)	126.5	134.0
G	Gravedad especifica del agregado fino seco	2.607	2.607
%U	Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$	51.49	48.61
	PROMEDIO	50.05	

Tabla 450-3. Requisitos de los agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua.

CARACTERISTICAS	UNIDAD	NORMA INV	REQUISITO	RESULTADO	CUMPLE / NO CUMPLE	ACEPTACION / RECHAZO
PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR	%	E - 239	45%	50.0%	CUMPLE	SE ACEPTA

OBSERVACIONES:

FREDY LOPEZ
Cargo: Laboratorista I

Aprobó: ING. ESP. ANA MARIA BENITEZ
Cargo: JEFE DE LABORATORIO



ADHESIVIDAD DE LOS LIGANTES BITUMINOSOS A LOS AGREGADOS FINOS (METODO RIEDEL - WEBER) - I.N.V. E-774-13

OLAB-450MT-11

PROYECTO : DISEÑO MARSHALL MDC-25 **LOCALIZACIÓN :** PLANTA DE ASFALTO KM5 VIA TUNJA - VILLA DE LEYVA

PROCEDENCIA: TODO EN UNO MDC-25

FECHA: 2-mar-25 **DESCRIPCIÓN:** MDC-25

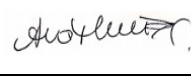
ENSAYO N°	RESULTADO	INDICE DE ADHESIVIDAD
Desplazamiento total de agua destilada	NULO DESPRENDIMIENTO	0
M/256	NULO DESPRENDIMIENTO	1
M/128	NULO DESPRENDIMIENTO	2
M/64	NULO DESPRENDIMIENTO	3
M/32	PARCIAL DESPRENDIMIENTO	4
M/16	PARCIAL DESPRENDIMIENTO	5
M/8	TOTAL DESPRENDIMIENTO	6
M/4	-	7
M/2	-	8
M/1	-	9

Tabla 450-3. Requisitos de los agregados para mezclas asfálticas en caliente de gradación continua.				
ACTIVIDAD	REQUISITO		RESULTADO	CUMPLE/ NO CUMPLE
INDICE DE ADHESIVIDAD	4	MÍNIMO	6	ACEPTADO

OBSERVACIONES:



LEONARDO QUIJANO
Cargo: Laboratorista I



Aprobó: ING. ESP. ANA MARIA BENITEZ
Cargo: JEFE DE LABORATORIO



TEODULO BENITEZ C. NIT 6747635-5

VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS Y LLENANTES MINERALES I.N.V. E - 235 - 13				FORMATO FLAB-450MT-12																																		
PROYECTO :	DISEÑO MEZCLA MDC-25		LOCALIZACIÓN :	N/A																																		
PROCEDENCIA:	COMBINADO MDC-25		PR INICIAL :	N/A	PR FINAL : N/A																																	
LOTE:	N/A		ESTUDIO:	Mezcla Asfáltica																																		
FECHA:	8-mar-25		LOTE:																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NUMERO DE ENSAYO</th> <th>ENSAYO 1</th> <th>ENSAYO 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CONCENTRACION C (mg/ml)</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN DE AZUL UTILIZADO V (ml)</td> <td>19</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>PESO MATERIAL (g) W</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>VALOR DE AZUL VA (mg/g)</td> <td>9.5</td> <td>9.5</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO VA (mg/g)</td> <td colspan="2">9.50</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>VALOR DE AZUL DE METILENO (mg/g)</th> <th>DESEMPEÑO</th> <th>RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 6</td> <td>EXCELENTE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7,0 - 12,0</td> <td>MARGINALMENTE ACEPTABLE</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>13,0 - 19,0</td> <td>PROBLEMAS/POSIBLES FALLAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>≥ 20</td> <td>FALLADO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						NUMERO DE ENSAYO	ENSAYO 1	ENSAYO 2	CONCENTRACION C (mg/ml)	5	5	VOLUMEN DE AZUL UTILIZADO V (ml)	19	19	PESO MATERIAL (g) W	10	10	VALOR DE AZUL VA (mg/g)	9.5	9.5	PROMEDIO VA (mg/g)	9.50		VALOR DE AZUL DE METILENO (mg/g)	DESEMPEÑO	RESULTADO	≤ 6	EXCELENTE		7,0 - 12,0	MARGINALMENTE ACEPTABLE	X	13,0 - 19,0	PROBLEMAS/POSIBLES FALLAS		≥ 20	FALLADO	
NUMERO DE ENSAYO	ENSAYO 1	ENSAYO 2																																				
CONCENTRACION C (mg/ml)	5	5																																				
VOLUMEN DE AZUL UTILIZADO V (ml)	19	19																																				
PESO MATERIAL (g) W	10	10																																				
VALOR DE AZUL VA (mg/g)	9.5	9.5																																				
PROMEDIO VA (mg/g)	9.50																																					
VALOR DE AZUL DE METILENO (mg/g)	DESEMPEÑO	RESULTADO																																				
≤ 6	EXCELENTE																																					
7,0 - 12,0	MARGINALMENTE ACEPTABLE	X																																				
13,0 - 19,0	PROBLEMAS/POSIBLES FALLAS																																					
≥ 20	FALLADO																																					
OBSERVACIONES:																																						
<div>  </div> <div>  </div>																																						
Elaboró: Fredy Lopez Cargo: Laboratorista I			Aprobó: Ing Ana Maria Benitez Cargo: Esp. De Geotecnia y Pavimentos																																			



TEODULO BENITEZ C. NIT 6747635-5

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PULIMENTO ACCELERADO - I.N.V. E-232-22 FLAB-450MT-13						
PROYECTO: DISEÑO MEZCLA MDC-25		LOCALIZACIÓN: N/A				
PROCEDENCIA : COMBINADO MDC-25		PR INICIAL: N/A		PR FINAL: N/A		LADO: N/A
TIPO DE MATERIAL: MDC - Rodadura		LOTE: 1		REGISTRO: 001		
FECHA: 25-feb-25						

COEFICIENTE DE PULIMENTO ACCELERADO				
Probeta	Pasada	Lectura	Promedio lectura	Promedio
1	1	0.48	0.49	0.49
	2	0.5		
	3	0.49		
	4	0.48		
	5	0.48		
2	1	0.46	0.48	
	2	0.478		
	3	0.48		
	4	0.5		
	5	0.49		
3	1	0.5	0.49	
	2	0.49		
	3	0.48		
	4	0.5		
	5	0.49		
4	1	0.49	0.49	
	2	0.48		
	3	0.48		
	4	0.49		
	5	0.5		
COEFICIENTE DE PULIMENTO ACCELERADO			0.49	

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA INV	REQUISITO	RESULTADO	CUMPLE / NO CUMPLE	ACEPTACIÓN / RECHAZO
DUREZA (COEFICIENTE DE PULIMENTO ACCELERADO)		E - 232	0.45	0.49	CUMPLE	SE ACEPTA

OBSERVACIONES:



Elaboró: Fredy Lopez
Cargo: Laboratorista



Aprobó: Ing Ana Maria Benitez
Cargo: Esp. De Geotecnia y Pavimentos

LOCALIZACIÓN N/A

PR INICIAL:

PR FINAL

LADO

N/A

ESTUDIO: Mezcla Asfáltica

REGISTRO: 6

LOTE:

Ensayo No	1	2
Cantidad de partículas del agregado grueso	50	
Volumen de ligante bituminoso (ml)	100	
Cantiad de partículas completamente descubiertas	10	
Cantidad de particuals parcialmente descubiertas	25	
Cantidad de partículas cubiertas	15	
Partículas Cubiertas (%)	80%	

CARACTERÍSTICA	NORMA	REQUISITO	RESULTADO	CUMPLE/ NO CUMPLE
Partículas Cubiertas (%)	INV E-757-13	REPORTAR	80%	CUMPLE

Elaboró: Fredy Lopez
Cargo: Laboratorista I

Aprobó: Ing Ana Maria Benitez
Cargo: Esp. De Geotecnia y
Pavimentos



CONTROL DE MEZCLAS ASFALTICAS EN OBRA

FLAB-450MT-11

PROPIEDADES DEL EMPAQUETAMIENTO METODO BAILEY

SOLICITADO: ING ADRIANA BANITEZ
LOCALIZACION: VIA TUNJA - VILLA DE LEYVA
OBRA : CONTROL PLANTA DE ASFALTO
DESCRIPCION : DISEÑO MARSHALL MDC - 25
PROCEDENCIA: PLANTA DE ASFALTO VEREDA TRAS EL ALTO

MUESTRA N°: 1
TOMADA POR: CLIENTE

TAMIZ	Diámetro n: U.S. ^a	Porcentaje que pasa	Evaluacion granulometrica - Metodo Bailey		
Nº	mm	%			
1"	25	100.00	Tamiz 1 MN (NMPS)		
3/4"	19	91.90	12.5 mm		
1/2"	12.5	72.90	Tamiz medio (HS)		
3/8"	9.5	63.00	6.35 mm		
4	4.75	46.90	55.6		
10	2	30.20	2.79 mm		
16	1.18	27.50	Tamiz control secundario (SCS)		
40	0.425	19.00	0.61 mm		
60	0.3	13.00	Tamiz control terciario (TCS)		
80	0.18	10.50	0.135 mm		
200	0.075	5.20	8.8		
			Rango recomendado		
			CA	0.542	0.5
			FAc	0.592	0.35
			FAf	0.429	0.35

Tamaño Máximo Nominal= 1/2"
Tamaño Máximo = 1"

OBSERVACIONES:

ADRIANA BENITEZ CAMARGO
TP 25202085726 CND
ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS

ANA MARIA BENITEZ CAMARGO
TP 15202130116 BYC
JEFE DE LABORATORIOS



CONTROL DE MEZCLAS ASFALTICAS EN OBRA

FLAB-450MT-12

CONCENTRACION CRITICA DEL LLENANTE MINERAL EN MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO

NORMA TECNICA DE REFERENCIA INV. E-745-13

Solicitado por: ORBBEING SAS

Finalidad: DETERMINAR CALIDAD DE MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-25

Localización: PLANTA DE ASFALTO TRAS DEL ALTO

Obra: DISEÑO MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC -25

Descripción de la muestra: MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-25

Fecha de Muestreo: 15-mar-25

SUMINISTRADA POR: CLIENTE

Muestra No. 1

DATOS FORMULA DE TRABAJO

% DE ASFALTO EN LA MEZCLA TOTAL	5.20
% DE ASFALTO EFECTIVO	4.78
% LLENANTE MINERAL	6.47
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL LLENANTE MINERAL	2.821
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL ASFALTO	0.98

CONCENTRACION CRITICA DEL LLENANTE MINERAL

Peso muestra seca (gr)	10.7	10.4	PROMEDIO
Volumen sedimento (cm3)	10.8	10.5	
Gravedad especifica del llenante mineral	2.821	2.821	
Concentracion critica del llenante mineral	0.35	0.35	0.35

OBSERVACIONES:

ADRIANA ROCIO BENITEZ
ESP. PAVIMENTOS
SUPERVISOR TECNICO

ANA MARIA BENITEZ CAMARGO
TP 15202130116 BYC
JEFE DE LABORATORIOS



CONTROL DE MEZCLAS ASFALTICAS EN OBRA

FLAB-450MT-13

ESPESOR DE LA PELICULA DE ASFALTO EN MEZCLAS BITUMINOSAS

INV E 741-13

SOLICITADO:	ORBEING SAS	MUESTRA N°:	1.0
LOCALIZACION:	Planta de asfalto Vereda tras el alto	TOMADA POR:	CLIENTE
OBRA :	DISEÑO DE MEZCLA MDC-25		
DESCRIPCION :	Mezcla asfáltica tipo MDC-25		
FECHA Ensayo:	18-mar-25	FECHA Informe:	18-mar-25
PROCEDENCIA:	Planta de asfalto Vereda tras el alto		

Tamiz	Diámetro n: U.S.°	Porcentaje que pasa	REFERENCIA	VALOR DE REFERENCIA PARA SE
Nº	mm	%		
4	4.75	72.44	a	0.297
8	2.360	58.56	b	0.480
16	1.180	43.22	c	0.709
30	0.600	27.66	d	0.794
50	0.300	18.57	e	1.140
100	0.15	8.34	f	1.025
200	0.075	5.58	g	1.829
Total				6.274

PD %	5.4
Pba %	0.30
DD	0.996

Superficie específica del agregado		
SE	6.68	m ² /kg
Volumen total del ligante asfáltico para 100 g		
Pba	5.4	
masa de asfalto absorbido		
Pba masa	0.2838	Pg
volumen de asfalto absorbido en 100 g		
Pba Vol	0.285	
Volumen de asfalto efectivo		
Pbe vol	5.137	
Espesor medio de la película de asfalto um		
Ha	8.124	Ha > 7,5
CONDICION		
CUMPLE		

ADRIANA BENITEZ CAMARGO
TP 25202085726 CND
ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS

ANA MARIA BENITEZ CAMARGO
TP 15202130116 BYC
JEFE DE LABORATORIOS



PROTOCOLO CONTROL MEZCLAS ASFALTICAS									
FORMATO DE ENSAYO									
SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCION INDIRECTA									
NORMA TECNICA DE REFERENCIA INV. E-725									
Solicitado por:	ORBEING SAS				Muestra N°	1			
Obra:	DISEÑO MARSHALL MEZCLA MDC-25								
Finalidad:									
Descripción de la muestra:	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-25								
Fecha de Muestreo:	10-mar.-25								
Fecha de informe:	12-mar.-25								
Especímenes		GRUPO HUMEDO				GRUPO SECO			
Identificación de especimen		M2-2	M2-3	M2-6		M2-1	M2-4	M2-5	
Diametro, (mm)	D	101.51	101.51	101.53		101.53	101.53	101.53	
Diametro, (pg)		3.996	3.996	3.997		3.997	3.997	3.997	
Altura, (mm)	T	65.72	65.44	69.72		66.20	67.22	67.37	
Altura, (pg)		2.587	2.576	2.745		2.606	2.646	2.652	
Masa seca al aire (gr)	A	1135.88	1140.62	1218.68	PROM	1138.26	1141.33	1142.49	PROM
Masa SSS (gr)	B	1138.14	1143.81	1221.19		1141.13	1144.31	1146.95	
Masa en el agua (gr)	C	630	636	679		632	636	639	
Masa del volumen de agua (gr)		508.14	507.81	542.19		509.13	508.31	507.95	
Volumen de agua (B-C) (cm3)	E	509.67	509.34	543.82		510.66	509.84	509.48	
Gravedad específica bulk (Gsb)	F	2.235	2.246	2.248		2.24	2.24	2.25	
Gravedad específica máxima (Gmm)	G					2.41			
% vacíos con aire (%)	H	7.25	6.80	6.73		6.93	7.23	6.83	
Volumen de vacíos con aire (cm3)	I	36.93	34.63	36.62		36.93	34.83	33.99	
Carga, N (lbf)	P					8506	8405	7950	
Saturación durante 5 min por vacío									
Masa SSS	B'	1160.62	1162.33	1239.56					
Masa en el agua	C'	643	648	688					
Masa del agua		517.62	514.33	551.56	PROM				
Volumen de agua (B'-C') (cm3)	E'	519.18	515.88	553.22					
Volumen absoluto de agua (B'-A)	J'	24.74	21.71	20.88					
% Saturación (100J'/I)		66.99	62.70	57.01					
% Expansion (100(E'-E)/E)		1.866	1.284	1.728					
Acondicionamiento durante 24 horas en el agua a 60°C									
Altura, (mm)	I''	66.24	65.54	69.96					
Altura, (pg)		2.608	2.580	2.754					
Masa SSS (gr)	B''	1171.14	1175.05	1252.22	PROM				
Masa en el agua (gr)	C''	646	650	690					
Volumen (gr) (B''-C'')	E''	525.14	525.05	562.22					
Volumen absoluto de agua (gr) (B''-A)	J''	35.26	34.43	33.54					
% Saturación (100J''/I)		95.475	99.429	91.580					
% Expansion		0.015	0.018	0.022					
Carga, (lbf)	P''	7025	6956	7054					
Resistencia seca (lb/pg²)	Rts					519.78	505.82	477.37	
Resistencia húmeda (lb/pg²)	Rth	429.11	429.43	407.89					
RRT %		84.26							
Daño por humedad (visual)		NO	NO	NO		NO	NO	NO	
Agregados fracturados		NO	NO	NO					

ADRIANA B

ADRIANA BENITEZ CAMARGO
TP 25202085726 CND
Especialista Pavimentos

ANA MARIA B

ANA MARIA BENITEZ CAMARGO
TP 15202130116 BYC
JEFE DE LABORATORIOS



GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA
DEPARTAMENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS

Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIDAD

PRODUCTO: ASFALTO 60/70
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 16/01/2025 07:19
FECHA DE VOBO: 16/01/2025 11:13
ALMACENAMIENTO: K0200
CLIENTE: Depto. Materias Primas y Productos

ID MUESTRA: 2501160191



VOBO: SI

ANÁLISIS	FECHA DE ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD	ESPECIFICACIÓN	MÉTODO
VISCOSIDAD A 80 °C	16-01-2025 10:25	21600	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 135 °C	16-01-2025 10:25	371.3	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 150 °C	16-01-2025 10:25	192.3	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 60 °C	16-01-2025 10:25	181000	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 100 °C	16-01-2025 10:25	2756	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
DUCTILIDAD (25 °C, 5cm/min)	16-01-2025 10:41	140	cm	100 Mínimo	ASTM D 113 DUCTILIDAD ASFALTOS
GRAVEDAD API/DENSIDAD A 15 °C					
GRAVEDAD API	16-01-2025 10:32	7.4	Grados API	REPORTAR	ASTM D 4052-18a DENSIDAD DIGITAL
DENSIDAD A 15 °C	16-01-2025 10:32	1018.1	kg/m3	REPORTAR	ASTM D 4052-18a DENSIDAD DIGITAL
PENETRACION A 25 °C, 100g, 5s	16-01-2025 10:26	70	mm/10	60 Mínimo - 70 Máximo	ASTM D 5 INDICE DE PENETRACION CALCULADO
INDICE DE PENETRACION	16-01-2025 10:26	-0.7	N/A	REPORTAR	ASTM D 5 INDICE DE PENETRACION CALCULADO
PERDIDA DE MASA	16-01-2025 10:26	0.132	g/100g	1.0 Máximo	ASTM D 2872-22 PERDIDA DE MASA
PUNTO DE ABLANDAMIENTO	16-01-2025 10:26	48.7	°C	45 Mínimo - 55 Máximo	ASTM D 36 PUNTO ABLANDAMIENTO
PUNTO DE INFLAMACION	16-01-2025 09:51	269	°C	232 Mínimo	ASTM D 92-18 PUNTO INFLAM COPA ABIER CLEV
SOLUBILIDAD EN ASFALTOS	16-01-2025 10:41	99.98	%	99 Mínimo	ASTM D 2042 SOLUBILIDAD EN ASFALTOS
VISTO BUENO TANQUES					
VoBo	16-01-2025 11:13	SI	No Aplica	REPORTAR	VISTO BUENO
COMENTARIO	16-01-2025 11:13	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: (607620) 000099029007, Refinería ECOPEPETROL S.A.
* Coordinación Petrolquímica e Industrial Bogotá: (6011254) 50011809150604070507 Bogotá, Calle 37 No. 7-43 Piso 8.
Para transferir su pedido se requiere comunicación escrita adjuntando producto, No. de factura y copia del recibo, además nuestra muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el petroleo adicionar el número de lote.
(2) Estos métodos 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-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 DECISION:

Se tienen en cuenta los incumplimientos de los métodos de ensayo las cuales han sido comunicadas al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estas no están implícitas en el resultado reportado para dar cumplimiento a las especificaciones definidas en las Regulaciones 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 IEAC-03-6-09 "Regla de Decisión Simple de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Práctica para utilizar resultados de ensayo con el fin de determinar la conformidad las especificaciones".

FIN DEL INFORME

Votio, Nombre:

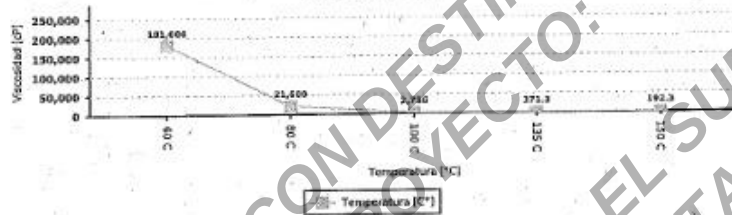
RAFAEL ANTONIO NIÑO ROJAS

Fin del Informe

Fecha de Impresión: 16/01/2025 20:11

CERTIFICADO DE CALIDAD

CURVA REOLÓGICA



NOTAS:

1. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
2. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
3. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
4. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
5. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
6. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
7. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
8. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
9. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.
10. El cliente acepta el uso en su totalidad de los productos suministrados por la Gerencia Refinería Barrancabermeja.

Visto, Nombre:

RAFAEL ANTONIO NIÑO ROJAS

Fin del Informe

Fecha de Impresión: 15/01/2025 10:11

Certificado de Análisis

Sovitec Ibérica S.A.U.
P.I. Santa Rita, C/ Acústica 10-12
08755 CASTELLBISBAL
ESPAÑA
Tel: +34 937724830

COMPAÑÍA GLOBAL DE PINTURAS S.A.S
CALLE 19 A # 43 B 41
MEDELLÍN 50021
COLOMBIA

Fecha: 10.05.2024
Pedido de compra: 180269
Albarán: 81694547-10
Pedido: 1570648-10
Número de cliente: 47126

El material cubierto por nuestro certificado ha sido probado según los procedimientos estándar ISO9001 por nuestro Departamento de Control de Calidad y cumple con todas las especificaciones aplicables. Los datos de Control de Calidad para corroborar esta certificación están archivados en nuestro Laboratorio.

Producto 35001B011E00 / Echostar 5 TAPS S plástico 25kg-1,2tCP1T
Lote K105846 / **Cantidad** 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055484

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.19	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.32	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	59.70	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	90.73	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.15	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.95	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105838 / **Cantidad** 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055476

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.66	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.19	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	49.41	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	80.23	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	96.89	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	17.32	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Lote K105849 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105847 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105848 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055487

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.71	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	9.33	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	56.89	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	88.90	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.89	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.94	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105854 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055515

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.00	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.83	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.77	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	59.21	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	91.49	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.06	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.80	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105842 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105841 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055480

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.05	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.30	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	8.24	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	51.91	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	86.28	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.24	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	17.09	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Lote K105839 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055477

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.66	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.19	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	49.41	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	80.23	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	96.89	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	17.32	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105853 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055491

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.80	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	9.93	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	55.69	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	89.36	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.18	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105851 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055489

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.36	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.79	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	57.39	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	88.97	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.86	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Lote K105845 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055483

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.19	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.32	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	59.70	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	90.73	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.15	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.95	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105852 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105850 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055490

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.01	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.36	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.79	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	57.39	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	88.97	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.86	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105855 / Cantidad 1,200.000 KG
Lote K105856 / Cantidad 1,200.000 KG
Número de inspección 400000055492

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.80	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	9.93	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	55.69	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	89.36	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.18	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Lote K105858 / Cantidad 1,200.000 KG

Lote K105857 / Cantidad 1,200.000 KG

Número de inspección 400000055495

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.15	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.83	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	54.90	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	86.22	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.15	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.99	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105843 / Cantidad 1,200.000 KG

Número de inspección 400000055481

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.05	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	3.30	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	8.24	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	51.91	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	86.28	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	98.24	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	17.09	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Lote K105844 / Cantidad 1,200.000 KG

Número de inspección 400000055482

Características	Valor	Mínimo Límite	Máximo Límite
1000 - % retenido acumulado	0.02	0.00	2.00
710 - % retenido acumulado	4.19	0.00	10.00
600 - % retenido acumulado	10.32	5.00	40.00
355 - % retenido acumulado	59.70	40.00	80.00
212 - % retenido acumulado	90.73	70.00	100.00
125 - % retenido acumulado	99.15	95.00	100.00
% microesferas de vidrio defectuosas	19.95	0.00	20.00
Tratamiento superficial	- Pass	-	-

Certificado de Análisis

Quality Manager

Este documento es una edición electrónica aprobada y
controlada válida sin firma

CERTIFICADO

Compañía de Recubrimientos y Adhesivos S.A.S.

CERTIFICADO DE CALIDAD N° 0858

PRODUCTO: IMPRIMANTE ACRILICO ESTANDAR CREA
REFERENCIA: IT - 102 COLOR NEGRO
LOTE: PR-25-0301

Resultados de control según la Norma Técnica Colombiana NTC 1360-1, para las pinturas empleadas en demarcación vial en pavimentos.

ANÁLISIS QUÍMICO

CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES PESO	71%
CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES VOLUMEN	52%
CONTENIDO DE PIGMENTO	N/A

PROPIEDADES PINTURA LÍQUIDA

FINURA (UNIDADES HEGMAN)	4
DENSIDAD (25 °C, g/ml)	1,408
ESTABILIDAD EN ENVASE	Cambio menor a 3.0 KU
ESTABILIDAD DILUCIÓN	CUMPLE
VISCOSIDAD	85 UK
CONTENIDO DE AGUA	N/A
CONSERVACIÓN ENVASE	CUMPLE

PROPIEDADES PINTURA SECA

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN	90 dm3
RESISTENCIA AL AGUA	CUMPLE
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS	CUMPLE
ADHERENCIA	CUMPLE
FLEXIBILIDAD	CUMPLE
ASPECTO	CUMPLE

PROPIEDADES DE APLICACIÓN

TIEMPO DE SECADO "NO PICK UP"	14 MINUTOS
SANGRADO	NO PRESENTA MIGRACIÓN

El rotulado y etiquetado de la pintura corresponde a la Norma Técnica Colombiana NTC - 5616.
Los resultados mencionados en esta certificación fueron obtenidos en el Laboratorio de la Compañía de Recubrimientos y Adhesivos S.A.S.

DEPARTAMENTO DE CALIDAD
CREA S.A.S.

MATERIAL: 319038 - Lam 1.45-1220x2440 Z120 Galv.2T					
NORMA DE CALIDAD: ASTM A 653					
LOTE No	0011076334	0011076340	0011076351		
COLADA No	567268	567268	567268		
PESO	2.072 kg	2.068 kg	2.066 kg		
PORCENTAJE DE CARBONO	0,050 %	0,050 %	0,050 %		
PORCENTAJE DE MANGANESO	0,250 %	0,250 %	0,250 %		
PORCENTAJE DE FÓSFORO	0,018 %	0,018 %	0,018 %		
PORCENTAJE DE AZUFRE	0,005 %	0,005 %	0,005 %		
PORCENTAJE DE BORO	0,0011 %	0,0011 %	0,0011 %		
PORCENTAJE DE ALUMINIO	0,045 %	0,045 %	0,045 %		
PORCENTAJE DE COBRE	%	%	%		
PORCENTAJE DE NÍQUEL	%	%	%		
PORCENTAJE DE CROMO	0,010 %	0,010 %	0,010 %		
PORCENTAJE DE MOLIBDENO	%	%	%		
PORCENTAJE DE VANADIO	0,001 %	0,001 %	0,001 %		

Las propiedades químicas presentadas son las reportadas por el proveedor de origen de la materia prima.

Certificamos que el material aquí descrito ha sido inspeccionado y ensayado conforme a los estándares mencionados. No requiere firma autógrafa ya que los resultados son generados por computador.

Activar Windows
 Ve a Configuración para activar Windows.

Avery Dennison OL-1000 Anti-Graffiti

Película de revestimiento Transparente

CERTIFICACIÓN

AVERY DENNISON COLOMBIA S.A.S. con el respaldo de su casa matriz **AVERY DENNISON CORP**, certifica su material **OL-1000 Anti-Graffiti** película de revestimiento transparente de gran calidad en los siguientes términos:

1. Descripción

La película Avery Dennison OL-1000 Anti Graffiti es una película para sobrelaminar, sensible a la presión, transparente y de alta calidad diseñada para proteger las señales terminadas. Lamine sus señales impresas con tinta o de corte con la película OL-1000 Anti-Graffiti para protegerlas contra el vandalismo y los solventes. La mayoría de los tipos de graffiti se pueden limpiar de la superficie de esta película.

2. Construcción

Construcción	Película de fluoropolímero de alto brillo y adhesivo permanente sensible a la presión protegido con PET o revestimiento de papel
Calibre de película típico	1.7 - 2.7 mils (43 - 69 µm)

3. Conversión

Diseñada para usarse con películas reflectivas de Avery Dennison:

- Diseñado como una capa protectora para señales serigrafiadas con tintas serie 4930 de Avery Dennison o impresas digitalmente con el Sistema de Impresión Digital TrafficJet de Avery Dennison.
- Diseñado para ser utilizado como parte del sistema de componentes integrados de las películas reflectivas de Avery Dennison.

4. Sustratos

La película Avery Dennison serie OL-1000 se limita a la película reflectiva de Avery Dennison debidamente preparada (limpia, seca y libre de polvo). Se insta a los usuarios a evaluar cuidadosamente, bajo las condiciones de uso reales, cualquier aplicación de películas a otros sustratos. Las fallas causadas por otros sustratos, materiales, contaminación o preparación inadecuada de la superficie no son responsabilidad de Avery Dennison. Consulte los boletines de instrucciones para obtener detalles completos sobre los requisitos del sustrato.

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

5. Instrucciones para limpieza de Graffitis del OL-1000:

Avery Dennison OL -1000 película Prismática Anti-Graffiti se puede limpiar cuando está vandalizada con la mayoría de los materiales de graffiti comunes. La limpieza se realiza mediante el uso de **alcohol etílico del botiquín** y un paño de microfibra sin pelusa.

Materiales Necesarios	Línea de Acción
Alcohol etílico del botiquín	Aplicar generosamente alcohol a toda la zona vandalizada. Dejar el mismo en el material por un período de un minuto.
Toalla de papel no abrasivo o paño de microfibra sin pelusa	Limpie el alcohol y el graffiti de la zona afectada.
Toalla de papel y agua	Eliminar los restos de alcohol con agua y una toalla de papel no abrasivo. Si el vandalismo está muy pegado, repetir el procedimiento.

6. Condiciones Técnicas:

Es obligatorio laminar para tener la garantía del material OL- 1000 Anti-Graffiti, este material hace parte del sistema integrado de componentes "ICS" de Avery Dennison que involucra la impresión digital con el Sistema TrafficJet, las películas reflectivas de Avery Dennison, tintas TrafficJet y el laminado OL-1000 Anti-Graffiti para cumplir con ASTM o NTC4739

La presente Certificación se expide a los 06 días del mes de Septiembre del 2024 nombre de **ICC INGENIERIA Y CONSULTORIA DE COLOMBIA** por solicitud de nuestro Distribuidor Autorizado ADH Papeles Adhesivos S.A.S

Referencia	Lote
OL-1000 ANTI GRAFFITI 48X50YD	LR467350-LR467352 LR468089

Cordialmente,

Tatiana Muñoz

Tatiana Muñoz

Analista de Servicio al Cliente

Avery Dennison Colombia | Reflective Solutions

reflectives.averydennison.com

WhatsApp: [+573104551491](https://wa.me/573104551491)

Email: tatiana.munoz1@averydennison.com

ESTAS CARTAS SON ORIGINALES, AUTÉNTICAS, LEGALES EMITIDAS POR AVERY DENNISON, SUBSIDIARIA COLOMBIA, CUALQUIER SOSPECHA DE FALSIFICACIÓN, ADULTERACIÓN O QUE PRESENTEN EMPRESAS NO AUTORIZADAS POR AVERY DENNISON O SUS REPRESENTANTES ESTRATÉGICOS COMUNICARSE DIRECTAMENTE AL CORREO carolina.restrepo@averydennison.com

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

Avery Dennison T-11500 OmniCube

Película Retrorreflectiva Microprismática de Cubo Completo

CERTIFICACIÓN PELÍCULA SERIE T-11500 OmniCube

Conversión: sobrelaminado, serigrafía, película sobre película.

AVERY DENNISON COLOMBIA S.A.S. con el respaldo de su casa matriz **AVERY DENNISON CORP**, certifica su material **T-11500 OmniCube** película retrorreflectiva de cubo completo en los siguientes términos:

1. Descripción

Las películas retrorreflectivas microprismáticas de cubo completo Avery Dennison serie T-11000 OmniCube™ lleva las películas retrorreflectivas de cubo completo a un nuevo nivel. Los prismas de cubo completo OmniCube son 100% eficaces, ya que reflejan aproximadamente el 60% de la luz disponible en dirección al conductor, mientras que otras películas prismáticas retrorreflectivas solo logran el 40%. La tecnología de cubos inteligente de OmniCube satisface las necesidades de todos los tipos de vehículos (camiones, utilitarios, automóviles y motocicletas) con una sola película retrorreflectiva.

Las películas OmniCube serie T-11500 son películas microprismáticas omnidireccionales formadas por un arreglo de prismas en forma de cubos completos dispuestos en múltiples orientaciones y cumplen el requisito de especificación AASHTO para películas no sensibles a la rotación. Esta tecnología, "Inteligente a todos los ángulos", beneficia a las agencias, al brindarles la confianza de que todas las señales funcionarán con una reflectividad visual uniforme, cualquiera sea la orientación de la superficie de la señal.

2. Construcción

Construcción	Película retrorreflectiva acrílica de alto brillo con un adhesivo permanente sensible a la presión protegido con un revestimiento de polipropileno
Calibre de película típico	16 - 20 mils (406 – 508 µm)

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

3. Coeficiente Mínimo de Retrorreflexión (RA) cd/fc/ft 2 (cd·lx ·m2) -

Tabla A

Coeficiente Mínimo de Retrorreflexión (RA) cd/fc/ft ² (cd·lx ⁻¹ ·m ²) (ASTM D4956 Película Type XI)									
Ángulo de Observación	Ángulo de Entrada	Blanco	Amarillo	Azul	Verde	Rojo	Marrón/Café	Amarillo Fluorescente	Amarillo lima limón fluoresc.
0.2°	-4°	580	435	26	58	87	17	350	460
	+30°	220	165	10	22	33	7	130	180
0.5°	-4°	420	315	19	42	63	13	250	340
	+30°	150	110	7	15	23	5	90	120
1.0°	-4°	120	90	5	12	18	4	72	96
	+30°	45	34	2	5	7	1	27	36

Tabla B

Límites de especificación de color durante el día (ASTM D4956)									
Colores	1		2		3		4		Factor de Luminancia Y
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanco	.303	.300	.368	.366	.340	.393	.274	.329	≥ 27
Amarillo	.498	.412	.557	.442	.479	.520	.438	.472	15 to 45
Azul	.140	.035	.244	.21	.19	.255	.065	.216	1.0 to 10
Verde	.026	.399	.166	.364	.286	.446	.207	.771	3.0 to 12
Rojo	.648	.351	.735	.265	.629	.281	.565	.346	2.5 to 15
Marrón/Café	.430	.340	.610	.390	.550	.450	.430	.390	1.0 to 9.0
Amarillo Fluorescente	.479	.520	.446	.483	.512	.421	.557	.442	≥ 40
Amarillo lima limón Fluorescente	.479	.520	.446	.483	.512	.421	.557	.442	≥ 60

Tabla C

Límites de especificación de color durante la noche (ASTM D4956)								
Colores	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	.475	.452	.360	.415	.392	.370	.515	.409
Amarillo	.513	.487	.500	.470	.545	.425	.572	.425
Azul	.033	.370	.180	.370	.230	.240	.091	.133
Verde	.007	.570	.200	.500	.322	.590	.193	.782
Rojo	.650	.348	.620	.348	.712	.255	.735	.265
Marrón/Café	.595	.405	.540	.405	.570	.365	.643	.355
Amarillo Fluorescente	.554	.445	.526	.437	.569	.394	.610	.390
Amarillo lima limón Fluorescente	.480	.520	.473	.490	.523	.440	.550	.449

4. Durabilidad:

La película retrorreflectiva OmniCube T-11500 es un producto con 12 años de garantía en exposición vertical cuando es aplicada y procesada adecuadamente.

5. Conversión

La serie T-11000 OmniCube™ se puede convertir en señales viales utilizando los siguientes métodos:

- **Serigrafía: siempre y cuando se utilicen las tintas de la serie Avery Dennison 4930 provistas por Avery Dennison.**
- Aplicación directa sobre aluminio.
- Película transparente coloreada - Overlay
- Corte en plotter de tambor o cama plana.
- Corte por troquelado

6. Sustratos

Las películas de la serie OmniCube™ de Avery Dennison se limitan a sustratos debidamente preparados que difieren según el producto. Para los productos de la serie T-11500, la aplicación se limita al aluminio debidamente preparado. Se insta a los usuarios a evaluar cuidadosamente, bajo las condiciones de uso reales, cualquier aplicación de películas a otros sustratos. Las fallas causadas por otros sustratos, materiales, contaminación o preparación inadecuada de la superficie no son responsabilidad de Avery Dennison. Consulte los boletines de instrucciones para obtener detalles completos sobre los requisitos del sustrato.

7. Reconocimiento Visual de la película original: Marca de agua de la película T-11500 de Avery Dennison



4A2116

Las marcas de agua pueden variar debido a las regulaciones locales. Comuníquese con Avery Dennison para obtener más detalles.

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

La presente Certificación se expide a los 24 días del mes de Febrero del 2025 a nombre de **FERRERIA S.A.S** Se confirma que el siguiente material cumple con la Norma NTC4739.

Referencia	Lote	Factura
T-11513 OMNICU FL YG 48X50 T-11500 OMNICUBE WHITE48X50 T-11501 YELLOW OMNICUBE24X50	LR469104 LR474751 LR467118	FE241797 FE241797 FE241797

Cordialmente,

Tatiana Muñoz

Tatiana Muñoz

Analista de Servicio al Cliente

Avery Dennison Colombia | Reflective Solutions

reflectives.averydennison.com

WhatsApp: [+573104551491](https://wa.me/573104551491)

Email: tatiana.munoz1@averydennison.com

ESTAS CARTAS SON ORIGINALES, AUTENTICAS, LEGALES EMITIDAS POR AVERY DENNISON, SUBSIDIARIA COLOMBIA, CUALQUIER SOSPECHA DE FALSIFICACIÓN, ADULTERACIÓN O QUE PRESENTEN EMPRESAS NO AUTORIZADAS POR AVERY DENNISON O SUS REPRESENTANTES ESTRATÉGICOS COMUNICARSE DIRECTAMENTE AL CORREO carolina.restrepo@averydennison.com

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

Avery Dennison T-6500 AIP/HIP

Película Retrorreflectiva Microprismática de Alta Intensidad

CERTIFICACIÓN PELÍCULA SERIE T-6500 HIP

Conversión: sobrelaminado, serigrafía, película sobre película.

AVERY DENNISON COLOMBIA S.A.S. con el respaldo de su casa matriz **AVERY DENNISON CORP**, certifica su material **T-6500 HIP** película retrorreflectiva Microprismática de Alta Intensidad en los siguientes términos:

1. Descripción

Las películas retrorreflectivas microprismáticas de alta intensidad (HIP) Avery Dennison serie T-6000 para señales de tránsito permanentes y temporales son un material retrorreflectivo microprismático durable y de gran calidad que posee un adhesivo sensible a la presión. Su construcción microprismática única ofrece un alto nivel de retrorreflectividad para situaciones exigentes de señalización vial. Las películas serie T-6000 son películas microprismáticas omnidireccionales formadas por un arreglo de prismas dispuestos en múltiples orientaciones. Esta tecnología, "Inteligente a todos los ángulos", beneficia a las agencias, al brindarles la confianza de que todas las señales funcionarán con una reflectividad visual uniforme, cualquiera sea la orientación de la superficie de la señal.

2. Construcción

Construcción	Película retrorreflectiva acrílica de alto brillo con un adhesivo permanente sensible a la presión protegido con un revestimiento de polipropileno, los productos con adhesivo plástico utilizan un revestimiento de papel.
Calibre de película típico	14 - 19 mils (356 – 483 μ m)

3. Coeficiente Mínimo de Retrorreflexión (RA) $\text{cd}/\text{fc}/\text{ft}^2$ ($\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^2$) -

Tabla A

Coeficiente Mínimo de Retrorreflexión (R_A) $\text{cd}/\text{fc}/\text{ft}^2$ ($\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^2$) (ASTM D4956 Película Tipo IV)							
Ángulo de Observación	Ángulo de Entrada	Blanco	Amarillo	Azul	Verde	Rojo	Marrón/Café
0.2°	-4°	360	270	30	50	65	18
	+30°	170	135	14	25	30	8.5
0.5°	-4°	150	110	13	21	27	7.5
	+30°	72	54	6	10	13	3.5

Tabla B

Avery Dennison Colombia S.A.S
 N.I.T: 890.933.815-9
 Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
 Tel: +574 335 6000

Límites de especificación de color durante el día (ASTM D4956)									
Colores	1		2		3		4		Factor de Luminancia Y
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanco	.303	.300	.368	.366	.340	.393	.274	.329	≥ 27
Amarillo	.498	.412	.557	.442	.479	.520	.438	.472	15 to 45
Azul	.140	.035	.244	.21	.19	.255	.065	.216	1.0 to 10
Verde	.026	.399	.166	.364	.286	.446	.207	.771	3.0 to 12
Rojo	.648	.351	.735	.265	.629	.281	.565	.346	2.5 to 15
Marrón/Café	.430	.340	.610	.390	.550	.450	.430	.390	1.0 to 9.0
Anaranjado Fluorescente	.583	.416	.535	.400	.595	.351	.645	.355	≥ 20

Tabla C

Límite de especificación de color durante la noche (ASTM D4956)									
Colores	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Blanco	.475	.452	.360	.415	.392	.370	.515	.409	
Amarillo	.513	.487	.500	.470	.545	.425	.572	.425	
Azul	.033	.370	.180	.370	.230	.240	.091	.133	
Verde	.007	.570	.200	.500	.322	.590	.193	.782	
Rojo	.650	.348	.620	.348	.712	.255	.735	.265	
Marrón/Café	.595	.405	.540	.405	.570	.365	.643	.355	
Anaranjado Fluorescente	.479	.520	.446	.483	.512	.421	.557	.442	

4. Durabilidad:

La película retrorreflectiva Microprismática de Alta Intensidad T-6500 es un producto con 10 años de garantía en exposición vertical cuando es aplicada y procesada adecuadamente, y 3 años para el color anaranjado.

5. Conversión:

La serie T-6000 se puede convertir en señales viales utilizando los siguientes métodos:

- Serigrafía: siempre y cuando se utilicen las tintas de la serie Avery Dennison 4930 provistas por Avery Dennison.
- Aplicación directa sobre aluminio.
- Película transparente coloreada - Overlay
- Corte en plotter de tambor o cama plana.
- Corte por troquelado

6. Sustratos

Las películas de la serie T-6500 de Avery Dennison se limitan a sustratos debidamente preparados que difieren según el producto. Para los productos de la serie T-6500, la aplicación se limita al aluminio debidamente preparado. Se insta a los usuarios a evaluar cuidadosamente, bajo las condiciones de uso reales, cualquier aplicación de películas a otros sustratos. Las fallas causadas por otros sustratos,

Avery Dennison Colombia S.A.S
 N.I.T: 890.933.815-9
 Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
 Tel: +574 335 6000

materiales, contaminación o preparación inadecuada de la superficie no son responsabilidad de Avery Dennison. Consulte los boletines de instrucciones para obtener detalles completos sobre los requisitos del sustrato.

7. Reconocimiento Visual de la película original: Marca de agua de la película T-6500 de Avery Dennison

HIP
4A2116 Las marcas de agua pueden variar debido a las regulaciones locales. Comuníquese con Avery Dennison para obtener más detalles.

La presente Certificación se expide a los 14 días del mes de Marzo del 2024 a nombre de **FERRERIA S.A.S**, se confirma que el siguiente material cumple con la Norma NTC4739

Referencia	Lote	Factura
T-6500 HIP WHITE 24X50 T-6500 HIP WHITE 30PX50	LR455316 LR455805	FE231470 FE231470

Cordialmente,

Tatiana Muñoz

Tatiana Munoz

Analista servicio al cliente Reflectivos
Avery Dennison Colombia | Reflective Solutions
reflectives.averydennison.com
WhatsApp: [+573104551491](https://wa.me/573104551491)
Email: tatiana.munoz1@averydennison.com

ESTAS CARTAS SON ORIGINALES, AUTENTICAS, LEGALES EMITIDAS POR AVERY DENNISON, SUBSIDIARIA COLOMBIA, CUALQUIER SOSPECHA DE FALSIFICACIÓN, ADULTERACIÓN O QUE PRESENTEN EMPRESAS NO AUTORIZADAS POR AVERY DENNISON O SUS REPRESENTANTES ESTRATÉGICOS COMUNICARSE DIRECTAMENTE AL CORREO carolina.restrepo@averydennison.com

Avery Dennison Colombia S.A.S
N.I.T: 890.933.815-9
Calle 48 Sur #49-30 Envigado, Colombia
Tel: +574 335 6000

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863707

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País:

Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO AMARIL 13336B 15.14L

Detalles de Lote

Número de Lote: 598450103

Fecha de Manufactura: 15.12.2024

Fecha de Expiración: 30.09.2025

Lote de Inspección: 40007153286

Cond. de Almacenam: En los envases originales sin abrir, protegidos de la luz solar.

Detalles Comerciales:

RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL LOTE

Características	Método	Tolerancia		Resultados	Unidad
		Límite Inferior	Límite Superior		
ACABADO			P/F	Pasó	-
VISCOSIDAD KU		80,00	-	95,00	KrebsUnits
DENSIDAD		1,487	-	1,514	g/cm3
SECAMIENTO AL TACTO (hrs)		0,00	-	0,30	Hours
MOLIENDA HEGMAN		3,00	-	4,00	Hegman
PODER CUBRIENTE EN HUMEDO			P/F	Pasó	-
TIEMPO DE VIDA DE LA MEZCLA		0,00	-	0,20	Hours

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863707

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País: Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO AMARIL 13336B 15.14L

Certificado Por: Departamento de Control de Calidad

Aprobador: Leonardo Garzon

Fecha Expedición: 15-dic-2024

Certificado generado electronicamente, no requiere firma. Gestión de calidad de la compañía garantiza el cumplimiento de todas las propiedades de calidad referenciadas en la hoja técnica de este producto.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863704

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País:

Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO BLANCO 13335A 15.14L

Detalles de Lote

Número de Lote: 598450114

Fecha de Manufactura: 11.12.2024

Fecha de Expiración: 06.09.2025

Lote de Inspección: 40007153283

Cond. de Almacenam: En los envases originales sin abrir, protegidos de la luz solar.

Detalles Comerciales:

RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL LOTE

Características	Método	Tolerancia		Resultados	Unidad
		Límite Inferior	Límite Superior		
ACABADO			P/F	Pasó	-
COLOR VISUAL PRODUCTOS			P/F	Pasó	-
VISCOSIDAD KU		90,00	- 100,00	95,00	KrebsUnits
DENSIDAD		1,664	- 1,691	1,664	g/cm3
MOLIENDA HEGMAN		3,00	- 4,00	4,00	Hegman
SECAMIENTO AL TACTO (min)		10,00	- 20,00	20,00	minute
PODER CUBRIENTE EN HUMEDO			P/F	Pasó	-
TIEMPO DE GEL		5,00	- 10,00	5,00	minute

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863704

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País: Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO BLANCO 13335A 15.14L

Certificado Por: Departamento de Control de Calidad

Aprobador: John Arboleda

Fecha Expedición: 12-dic-2024

Certificado generado electronicamente, no requiere firma. Gestión de calidad de la compañía garantiza el cumplimiento de todas las propiedades de calidad referenciadas en la hoja técnica de este producto.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863705

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País:

Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO BLANCO 13335B 15.14L

Detalles de Lote

Número de Lote: 598450115

Fecha de Manufactura: 08.12.2024

Fecha de Expiración: 08.09.2025

Lote de Inspección: 40007153285

Cond. de Almacenam: En los envases originales sin abrir, protegidos de la luz solar.

Detalles Comerciales:

RESULTADOS DE ANÁLISIS DEL LOTE

Características	Método	Límite Inferior	Tolerancia		Resultados	Unidad
			Límite Superior			
ACABADO			P/F		Pasó	-
COLOR VISUAL PRODUCTOS			P/F		Pasó	-
VISCOSIDAD KU		90,00	-	100,00	100,00	KrebsUnits
DENSIDAD		1,670	-	1,696	1,670	g/cm3
MOLIENDA HEGMAN		3,00	-	4,00	4,00	Hegman
SECAMIENTO AL TACTO (min)		10,00	-	20,00	20,00	minute
PODER CUBRIENTE EN HUMEDO			P/F		Pasó	-
TIEMPO DE GEL		5,00	-	10,00	7,00	minute

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Producto: 5863705

Fabricante: Compania Global de Pinturas S.A.S.

Autopista Medellin-Bogota KM1 - Via a Belen

Ciudad: Rionegro

País: Colombia

Descripción del Producto: P7 PLASTI EN FRIO BLANCO 13335B 15.14L

Certificado Por: Departamento de Control de Calidad

Aprobador: Jorge Rios

Fecha Expedición: 08-dic-2024

Certificado generado electronicamente, no requiere firma. Gestión de calidad de la compañía garantiza el cumplimiento de todas las propiedades de calidad referenciadas en la hoja técnica de este producto.