



OFICIO No. 1

Chihuahua, Chih., a 15 de Agosto del 2026.

LERAU INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN, S.A. DE C.V.
CALLE REPÚBLICA DE ARGENTINA No. 507
COL. PANAMERICANA
CHIHUAHUA, CHIH.

Adjunto al presente me permito enviar a Usted, resultados obtenidos en ensayos de laboratorio efectuados en :

OBRA: Rehabilitación a base de fresado y sobre carpeta
LOCALIZACIÓN : Calle Politécnico entre Calle 12 de Octubre y
Calle Rómulo Escobar.

Sin otro asunto de momento, quedo de Usted.

Atentamente,
GERENTE GENERAL

ING. FAUSTO J. CHAVEZ MARTÍNEZ

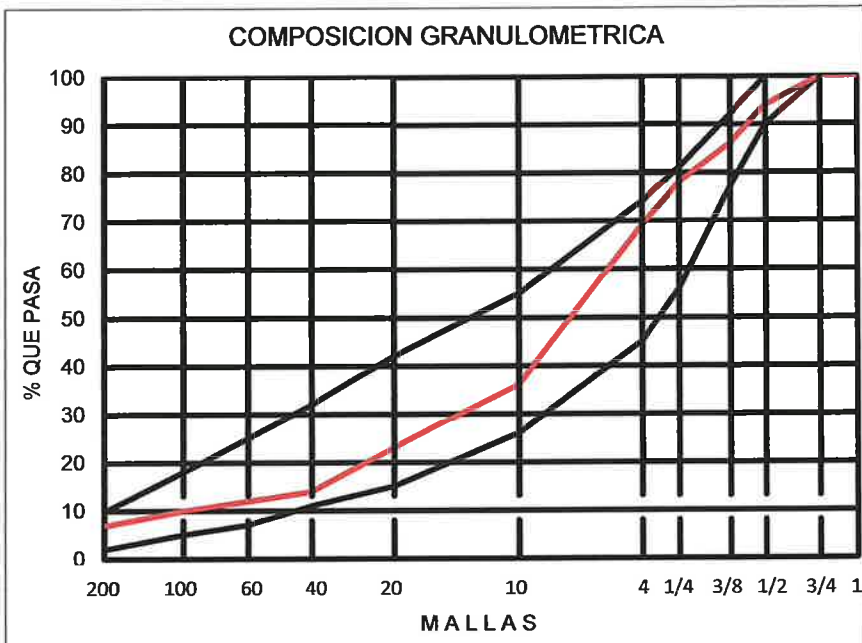
**CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A. DE C.V.**

BOULEVARD DIAZ ORDAZ No. 1811 COL. SANTA RITA C.P. 31020 TEL. 410-60-32 CHIHUAHUA, CHIH.

LABORATORIO DE MATERIALES FAUSTO CHAVEZ

OBRA	REHABILITACION A BASE DE FRESADO Y SOBRECARPETA	PLANTA	MURO
ASFALTICA.	CALLE POLITÉCNICO ENTRE CALLE 12 DE OCTUBRE Y	FECHA RECIBO	06/08/2026
	CALLE RÓMULO ESCOBAR.	FECHA INFORME	07/08/2026
MUESTRA	MEZCLA ASFALTICA 3/4"	TRAMO 1 EST. 0+000 AL 0+360	
DESCRIPCION DEL MATERIAL	ROCA DE ORIGEN CALIZO		
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	TRITURACION TOTAL		
CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	ALMACEN EN PLANTA DE MEZCLADO		
UBICACIÓN DEL BANCO DEL PETREO	MATERIAS PRIMAS DE CEMENTOS DE CHIHUAHUA		

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL PETREO	CLASIFICACION PETROGRAFICA		
	CARPETA ASFALTICA		
	MALLAS	% PASA	PROYECTO
	1"	100	
	3/4"	100	100
	1/2"	94	100
	3/8"	86	90-100
	1/4"	78	70-89
	Núm. 4	69	56-82
	Num. 10	36	28-64
	Núm. 20	23	18-49
	Núm. 40	14	13-37
	Núm. 60	12	10-29
	Núm. 100	10	6-21
	Núm. 200	7	2-10
	RET. MALLA		
	P. V. S. SUELTO KG/M3		
	ABSORCION %		(2.4 MIN)
	DENSIDAD		(30 MAX)
	DESGASTE %		(35 MAX)
	PART. ALARGADAS %		(35 MAX)
	PART. LAJEADAS %		(50 MIN)
	EQUIV. ARENA %		69.8
	CONTRACCIÓN LINEAL %		
CARACTERISTICAS DEL CEMENTO ASFALTICO			
TIPO	PG 76 -22		
PENETRACION, 25°C, 100 gr, 5 seg.			
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL, seg			

**N-CMT.04-04/17**

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA		ESPECIFICACIONES
TEMP. DE ELABORACION, °C		177
PESO VOLUMETRICO, Kg/cm3		2367
ESTABILIDAD, kg.		1124
FLUJO, mm		3.1
VACIOS, %		3.4
VAM, %		14.50
CONT. CEM.ASF/PETREO, %		5.5
ADITIVO USADO	MARCA	
	TIPO	
	CANTIDAD/ C.A.	
AFINIDAD		

MEZCLA RESULTANTE:

LA MEZCLA ANALIZADA PRESENTA CARACTERISTICAS ADECUADAS PARA SU EMPLEO EN CARPETA ASFÁLTICA 3/4".

GERENTE GENERAL

ING. FAUSTO JAVIER CHAVEZ MARTINEZ

LABORATORIO DE MATERIALES FAUSTO CHAVEZ

INFORME DE RIEGOS DE LIGA X

IMPREGNACION

OBRA :	REHABILITACION A BASE DE FRESADO Y SOBRECARPETA ASFALTICA.	ENSAYES No.	634
	CALLE POLITÉCNICO ENTRE CALLE 12 DE OCTUBRE Y CALLE RÓMULO ESCOBAR.	FECHA DE RECIBO	06-ago-26
		FECHA DE INFORME	07-ago-26

REPORTE DE CAMPO No.		HORA DE INICIACION	09:20	HORA DE DETERMINACION	9:32PM
PRODUCTO ASFALTICO EMPLEADO	EMULSION	CANTIDAD RECOMENDADA	.60 Lt/m2	TEMPERATURA DE APLICACION	60°C
ADITIVO EMPLEADO	ECR-60	CANTIDAD APLICADA	0.61 Lt/m2	CANTIDAD EMPLEADA	1361.52
EQUIPO DE BARRIDO	MECANICO			ROMPIMIENTO	RÁPIDO
CONDICIONES DEL CLIMA	TEMPLADO	TEMPERATURA AMBIENTE	25°C		

[illegible]

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:	

EL RIEGO DE LIGA APLICADO ES SATISFACTORIO.

EL JEFE DEL LABORATORIO

ING. FAUSTO JAVIER CHAVEZ MARTÍNEZ

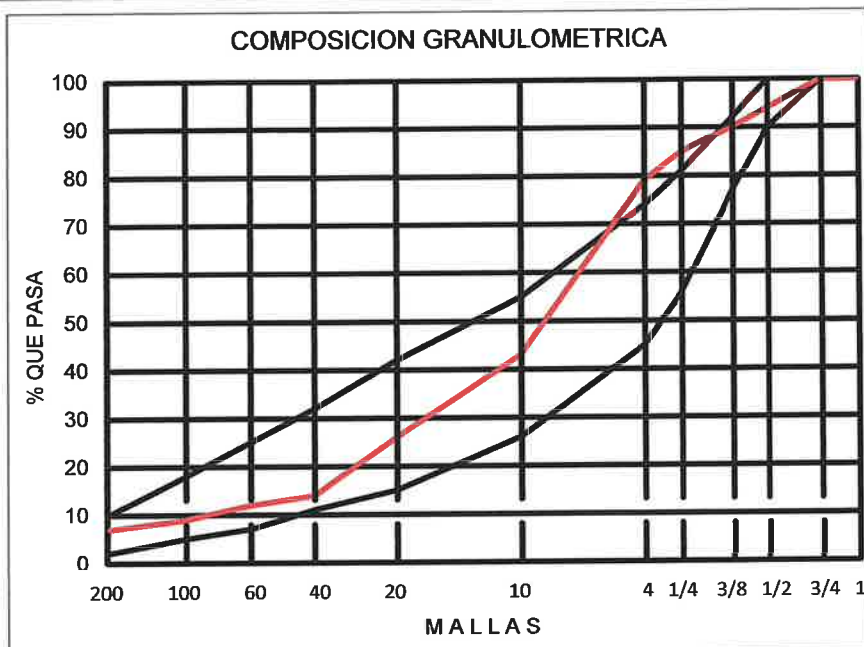
**CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A. DE C.V.**

BOULEVARD DIAZ ORDAZ No. 1811 COL. SANTA RITA C.P. 31020 TEL. 410-60-32 CHIHUAHUA, CHIH.

LABORATORIO DE MATERIALES FAUSTO CHAVEZ

OBRA	REHABILITACION A BASE DE FRESADO Y SOBRECARPETA	PLANTA	MURO
ASFÁLTICA. CALLE POLITÉCNICO ENTRE CALLE 12 DE OCTUBRE Y		FECHA RECIBO	10/08/2026
CALLE RÓMULO ESCOBAR.		FECHA INFORME	11/08/2026
MUESTRA	MEZCLA ASF. 3/4" TRAMO 2 EST. 0+360 AL 0+500 LADO IZQ. Y 0+000 AL 0+360 LADO DERECHO.		
DESCRIPCION DEL MATERIAL	ROCA DE ORIGEN CALIZA		
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	TRITURACION TOTAL		
CLASE DE DEPOSITO MUESTREO	ALMACEN EN PLANTA DE MEZCLADO		
UBICACION DEL BANCO DEL PETREO	MATERIAS PRIMAS DE CEMENTOS DE CHIHUAHUA		

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL PETREO	CLASIFICACION PETROGRAFICA			
	CARPETA ASFALTICA			
	COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLAS	% PASA	PROYECTO
		1"	100	
		3/4"	100	100
		1/2"	94	100
		3/8"	90	90-100
		1/4"	85	70-89
		Núm. 4	79	56-82
		Num. 10	43	28-64
		Núm. 20	26	18-49
		Núm. 40	14	13-37
		Núm. 60	12	10-29
		Núm. 100	9	6-21
		Núm. 200	7	2-10
		RET. MALLA		
	P. V. S. SUELTO KG/M3			
	ABSORCION %		(2.4 MIN)	
	DENSIDAD		(30 MAX)	
	DESGASTE %		(35 MAX)	
	PART. ALARGADAS %		(35 MAX)	
	PART. LAJEADAS %		(50 MIN)	
	EQUIV. ARENA %		69.8	
	CONTRACCIÓN LINEAL %			
CARACTERISTICAS DEL CEMENTO ASFALTICO				
TIPO PG 76 -22				
PENETRACION, 25°C, 100 gr, 5 seg.				
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL, seg				

**N-CMT.04-04/17**

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA		ESPECIFICACIONES
TEMP. DE ELABORACION, °C		175
170 - 180		
PESO VOLUMETRICO, Kg/cm3	2378	
ESTABILIDAD, kg.	1124	817.5 MIN.
FLUJO, mm	3.0	2 - 3.5
VACIOS, %	4.0	DE 3 A 5
VAM, %	15.6	16 MIN
CONT. CEM.ASF/PETREO, %	5.3	5.4
ADITIVO USADO	MARCA	
	TIPO	
	CANTIDAD/ C.A.	
AFINIDAD		

MEZCLA RESULTANTE:

LA MEZCLA ANALIZADA PRESENTA CARACTERISTICAS ADECUADAS PARA SU EMPLEO EN CARPETA ASFÁLTICA 3/4".

GERENTE GENERAL**ING. FAUSTO JAVIER CHAVEZ MARTINEZ**

CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A DE C.V.



OBRA	REHABILITACION A BASE DE FRESADO Y SOBRECARPETA ASFALTICA.	ENSAYES No.	635
	CALLE POLITÉCNICO ENTRE CALLE 12 DE OCTUBRE Y CALLE RÓMULO ESCOBAR.	FECHA DE RECIBO	10-ago.-26
		FECHA DE INFORME	11-ago.-26

MEZCLA ASFÁLTICA	MEZCLA ASFÁLTICA 3/4"	PG 76 - 22	ESPEJOR DE PROYECTO DE LA CAPA	3.5
PLANTA EN K	MURO		ESPEJOR DE LA CAPA ANTES DE COMPACTAR	4.4

[illegible]

LOS GRADOS DE TEMPERATURA AL TENDER Y AL COMPACTAR SON SATISFACTORIOS

GERENTE GENERAL

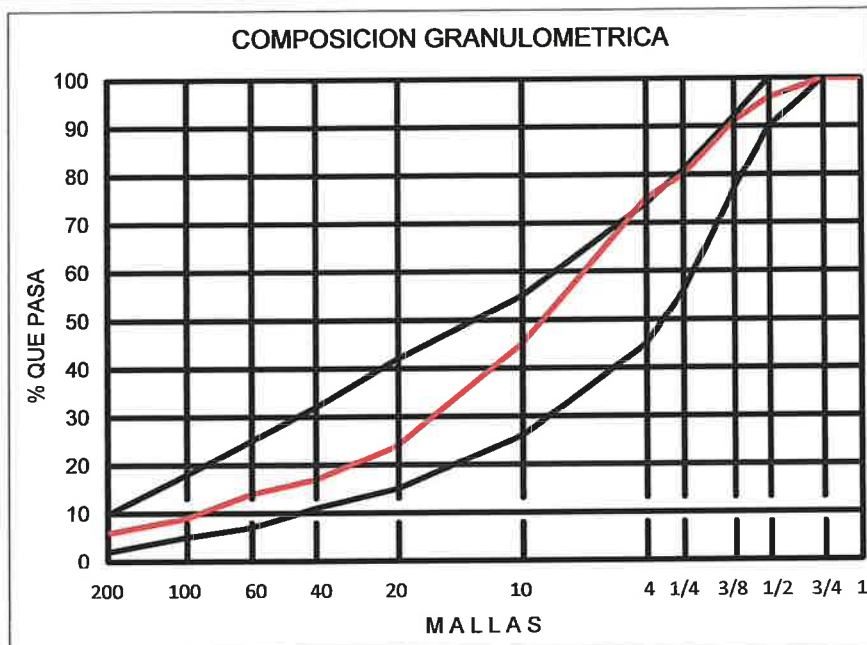
ING. FAUSTO JAVIER CHAVEZ MARTINEZ



CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A. DE C.V.
BOULEVARD DIAZ ORDAZ No. 1811 COL. SANTA RITA C.P. 31020 TEL. 410-60-32 CHIHUAHUA, CHIH.
LABORATORIO DE MATERIALES FAUSTO CHAVEZ

OBRA	REHABILITACIÓN A BASE DE FRESADO Y SOBRECARPETA ASFALTICA. CALLE POLITECNICO ENTRE CALLE 12 DE OCTUBRE Y CALLE RÓMULO ESCOBAR	PLANTA	MURO
		FECHA RECIBO	14/08/2026
		FECHA INFORME	15/08/2026
MUESTRA	MEZCLA ASFALTICA 3/4" TRAMO No. 3 EST. 0+360 AL 0+500 LADO DERECHO		
DESCRIPCION DEL MATERIAL	ROCA DE ORIGEN CALIZO		
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	TRITURACION TOTAL		
CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	ALMACEN EN PLANTA DE MEZCLADO		
UBICACIÓN DEL BANCO DEL PETREO	MATERIAS PRIMAS DE CEMENTOS DE CHIHUAHUA		

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL PETREO	CLASIFICACION PETROGRAFICA		
	CARPETA ASFALTICA		
	COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLAS	% PASA
		1"	100
		3/4"	100
		1/2"	96
		3/8"	91
		1/4"	80
		Núm. 4	75
		Num. 10	45
		Núm. 20	24
		Núm. 40	17
		Núm. 60	14
		Núm. 100	9
		Núm. 200	6
		RET. MALLA	
	P. V. S. SUELTO KG/M3		
	ABSORCION %		(2.4 MIN)
	DENSIDAD		(30 MAX)
	DESGASTE %		(35 MAX)
	PART. ALARGADAS %		(35 MAX)
	PART. LAJEADAS %		(50 MIN)
	EQUIV. ARENA %		69.8
	CONTRACCIÓN LINEAL %		
CARACTERISTICAS DEL CEMENTO ASFALTICO			
TIPO	PG 76 - 22		
PENETRACION, 25°C, 100 gr, 5 seg.			
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL, seg			



N-CMT.04-04/17

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA		ESPECIFICACIONES
TEMP. DE ELABORACION, °C		178
170 - 180		
PESO VOLUMETRICO, Kg/cm3	2386	
ESTABILIDAD, kg.	1095	817.5 MIN.
FLUJO, mm	2.67	2 - 3.5
VACIOS, %	3.88	DE 3 A 5
VAM, %	14.95	16 MIN
CONT. CEM.ASF/PETREO, %	5.3	5.4
ADITIVO USADO	MARCA	
	TIPO	
	CANTIDAD/ C.A.	
AFINIDAD		

MEZCLA RESULTANTE:

LA MEZCLA ANALIZADA PRESENTA CARACTERISTICAS ADECUADAS PARA SU EMPLEO EN CARPETA ASFÁLTICA 3/4".

GERENTE GENERAL

ING. FAUSTO JAVIER CHAVEZ MARTINEZ



CONTROL DE CALIDAD Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.A DE C.V.
 CCS860409-JDA BOULEVARD DIAZ ORDAZ No. 1811 COL. SANTA RITA C.P. 31020 TEL. 410-60-32 CHIHUAHUA
LABORATORIO DE MATERIALES FAUSTO CHAVEZ

X

1001

OBRA :	REHABILITACION A BASE DE FRESADO Y SOBRECARPETA ASFALTICA.	ENSAYES No.	636
	CALLE POLITÉCNICO ENTRE CALLE 12 DE OCTUBRE Y CALLE RÓMULO ESCOBAR.	FECHA DE RECIBO	14-ago-26
		FECHA DE INFORME	15-ago-26

ENSAYES NO.	636
-------------	-----

FECHA DE RECIBO
14-ago-26

FECHA DE INFORME 15-ago-26

REPORTE DE CAMPO No.	HORA DE INICIACION	10:20	HORA DE DETERMINACION	10:33PM
PRODUCTO ASFALTICO EMPLEADO	EMULSION	CANTIDAD RECOMENDADA	TEMPERATURA DE APLICACION	60°C
ADITIVO EMPLEADO	ECR-60	CANTIDAD APLICADA	CANTIDAD EMPLEADA	520.80
EQUIPO DE BARRIDO	MECANICO		ROMPIMIENTO	RÁPIDO
CONDICIONES DEL CLIMA	TEMPLADO	TEMPERATURA AMBIENTE	25°C	

REPORTE DE CAMPO No.	HORA DE INICIACION	HORA DE DETERMINACION	10:33PM
----------------------	--------------------	-----------------------	---------

PRODUCTO ASESICADO	EMULSION	CANTIDAD RECOMENDADA	TEMPERATURA DE APLICACION
60°C		60 Lt/m ²	60°C

ADITIVO EMPLEADO	ECR-60	CANTIDAD APLICADA	CANTIDAD EMPLEADA
		0.60 L/m ²	520.80

ROMPIMIENTO	RÁPIDO
MECANICO	
EQUIPO DE BARRIDO	

CONDICIONES DEL CLIMA	TEMPLADO	TEMPERATURA AMBIENTE	25°C
-----------------------	----------	----------------------	------

DE KM A KM	LADO	FRANJA	LONGITUD M	ANCHO M	AREA M2	PRODUCTO ASF. REGADO LITROS	L/M2	TEXTURA Y ACABADO DE LA CAPA LA CAPA ANTES DE SU IMPREGNACION
TRAMO No. 3 EST. 0+360 AL 0+500 LADO DERECHO								

DE KM A KM	LADO	FRANJA	LONGITUD	ANCHO	AREA	PRODUCTO ASF. REGADO	TEXTURA Y ACABADO DE LA CAPA
------------	------	--------	----------	-------	------	----------------------	------------------------------

	M	M	M2	LITROS	L/M2	LA CAPA ANTES DE SU IMPREGNACION

TRAMO No.3	EST. 0+360	AL 0+500	LADO DERECHO
------------	------------	----------	--------------

[illegible]

0+360	AI	0+500	2	DER	140	6.20	868.00	520.80	0.60	TEXTURA CERRADA
-------	----	-------	---	-----	-----	------	--------	--------	------	-----------------

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

[illegible][illegible][illegible][illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:	
----------------------------------	--

EL RIEGO DE LIGA APLICADO ES SATISFACTORIO.

EL JEFE DEL LABORATORIO

175

10/1/20

ING. FAUSTO JAVIER CHAVEZ MARTINEZ

Libro N° 001

Folio 01

22 Julio 2026.

En esta fecha se apertura este documento correspondiente al Contrato N° 070/2026 de Obra Pública.

"Pavimentación a base de concreto y sobre carpeta asfáltica en calle Politécnico entre calle 12 de Octubre y Ricardo Escobar (cuatro sentidos).

El importe del Contrato es de \$2'448,105,12 incluye el IVA, al valor agregado.

Se entrega la cantidad de \$633,130,40 IVA. que representa el 30% del total de la Obra.

El periodo de ejecución del 22 de Julio al 19 de Septiembre del 2026.

La empresa Ejecutora de los trabajos es: (ENAU Ingeniería y Construcción S.A.)

Las personas que tienen acceso a este documento son las que al folio aparecen su nombres y firmas.

Continúa

Nota N° 02

Folio 03.

22 Julio 2026

Se establece que las notas de bitácora serán firmadas en un plazo menor a cinco (5) días hábiles, por consiguiente las que no sean firmadas se considerarán como requeridas. Los periodos de estimación serán no mayor a un mes, el Contadista deberá presentar la estimación dentro de los cinco días hábiles siguientes a la fecha de Corte para la realización del trámite de pago con la documentación de soporte.

La responsabilidad de obra por parte de obras públicas. Apales, tanto en plazo no mayor a cinco días hábiles siguientes a la presentación para su revisión y autorización de la estimación.

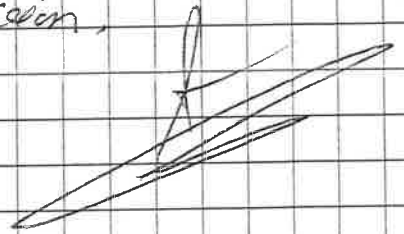
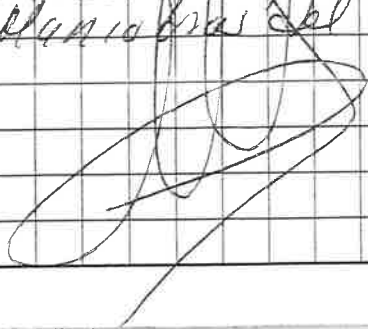
Obra N° 03

Folio 04

22 Julio, 2026

Se hace entrega a la Contratista: LERAO Ingeniería y Construcción, los oficios correspondientes a la Obra: Solviedad del Ing. Superintendente, nombre de laboratorio de Control de Calidad, programa de obra, físico y financiero. La iniciación de los trabajos, Oficio de entrega de la zona de los trabajos; así mismo como Oficio Marshall de la mezcla asfáltica, calidad del asfalto, para Mezcla y calidad de las emulsiones para riego calientes.

La empresa al inicio de los trabajos debe estar conforma con el señalamiento Solviedad en las especificaciones. Particularmente para el resguardo de la zona de trabajos. Y Maniobras del equipo de Construcción.



Nota N° 04

Folio 05

26 Julio 2025

En este día se registran los datos geométricos del tramo a rehabilitar por medio de levantamiento de segunda el Km. anotado en parte de guarniciones y banquetas.

Nota N° 05

27 JUNIO 2025

Se lleva el equipo de frezadora, barredora y botas para la reasosión de los materiales producto del frezado. Se avanzó en un 50% del tramo a rehabilitar.

Nota N° 06

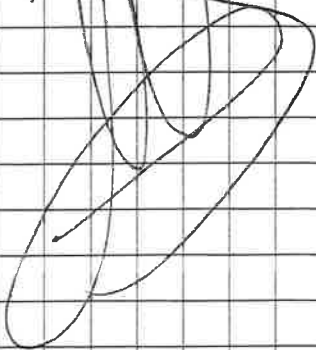
Folio 06

28 de Julio 2026

Con esta fecha se trabaja en el frezado de la Carretera asfaltica para completar el volumen del Contrato.

Asi mismo se trabaja en la limpieza de las Zonas de banquetas.

El firme queda limpio del material producido del frezado.



Nota N° 07

Folio 07

03 Agosto 2026.

Durante estos días se han presentado lluvias continuando las pronosticadas en días lluviosos por lo que la empresa dispone el terreno de Mezcla estática por cuestiones de Seguridad en la calidad. Así mismo presento el tiempo de las Zonas de peaches por lo que procedió a la reparación de las Zonas dañadas.



Nota nº 08

Folio 08

07 Agosto 2026

Continúan los pronósticos de lluvia.

Nota nº 09

11 Agosto 2026

La empresa ubica el equipo de trabajo en el terreno a Rehabilitar para programar los trabajos.

Nota N° 10

Folio 09

12 Agosto 2026

Con esta fecha se inicia el tendido de Sobre
carpetas asfálticas con un avance del 60% del
Volumen total.

14 Agosto 2026

Nota N° 11

Con esta fecha se trabaja el tendido de Carpetas
para así culminar los trabajos de Rehabilitación

Note n° 12

Folio 10

Con esta fecha la Empresa Constructora presenta los números generadores ~~por~~ como estimación para su revisión y trámite correspondiente.

y con este fecho quedan reguladas todas las incidencias de esta obra y a continuación queda el cierre administrativo de la misma.
guardando en dicho documento.

D2538



LERAU

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.A DE C.V.

CD. CHIHUAHUA, CHIH., A 22 DE JULIO DE 2026

**LIC. CARLOS ALBERTO RIVAS MARTINEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS
DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA.
PRESENTE.**

Informo a usted que por medio del presente y respecto a la obra publica denominada **"Rehabilitación a base de fresado y sobrecarpeta asfáltica en calle Politécnico entre 12 de octubre y Romulo Escobar (ambos sentidos)"** amparada con contrato No. 070/2026, se realiza la entrega correspondiente a:

El diseño Marshall de la mezcla asfáltica correspondiente a el material empleado en dicha obra, así como las pruebas de calidad del cemento asfáltico y la emulsión asfáltica del riego de liga.

Sin mas por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**LERAU INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A. DE C.V.
ING. JOSE LUIS AUDE GONZALEZ
ADMINISTRADOR ÚNICO**



DISEÑO MARSHALL DE MEZCLA ASFÁLTICA DE GRANULOMETRÍA DENSE CON T.N. DE 3/8"

**Proyecto: Trabajos diversos en la ciudad de Chihuahua
en el estado de Chihuahua.**

**Ubicación: Planta de mezclado en periférico
Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros sur.**

Presentado a: Construcciones Nirvana.

Identificación: DM-NV-02/26

Fecha: enero de 2026



CONTENIDO:

- Informe
 1. Resumen del proyecto
 2. Introducción
 3. Materiales Utilizados
 4. Conclusiones y características de la mezcla resultante
 5. Recomendaciones
- Evaluación de la calidad de los materiales pétreos empleados.
- Selección de la granulometría recomendada como de proyecto.
- Cálculo de la densidad del material pétreo por inmersión en cemento asfáltico (densidad del cuerpo de ingenieros).
- Cálculo de pastillas de mezcla asfáltica.
- Gráficas para la determinación del contenido óptimo de cemento asfáltico.
- Pruebas de a afinidad pétreo-asfalto desprendimiento por fricción.



1. Resumen del proyecto

El objetivo del presente diseño es obtener la mezcla de materiales y el contenido de cemento asfáltico óptimo, que mejor comportamiento presenten con respecto a los parámetros de referencia.

Los resultados obtenidos luego del análisis de los materiales y las pruebas realizadas demuestran que el comportamiento de la mezcla elaborada con este diseño es adecuado.

Con dichos materiales se pretende elaborar el concreto asfáltico para el concepto de mortero asfáltico en el proyecto: **Trabajos diversos en la ciudad de Chihuahua en el estado de Chihuahua**. Por lo anterior, se asegura que la reproducción fidedigna de este diseño en una planta de mezclas asfálticas de producción continua y el adecuado control de calidad, en conjunto con adecuadas prácticas de transporte, tendido y compactación, darán como resultado una mezcla asfáltica de características aceptables y resistentes bajo tráfico real, según las normas vigentes.

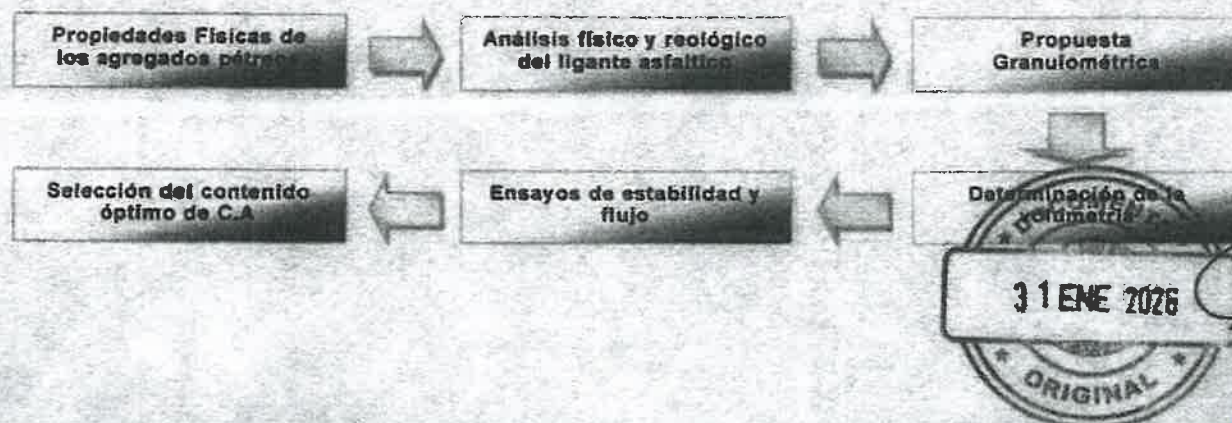
NOTA: Debido a las características particulares del proyecto, este diseño de mezcla asfáltica es aplicable únicamente para el concepto y los trabajos aquí descritos, con los materiales minerales y asfálticos que aquí se mencionan, si se modifica cualquier material o se trata de un proyecto distinto, el presente quedará sin validez y se deberá realizar un nuevo diseño con las características que se requieran.

2. Introducción

Se realizaron los ensayos necesarios para verificar la calidad de los agregados pétreos a emplear en el diseño los cuales presentaron propiedades físicas adecuadas en cumplimiento con los requisitos de calidad especificados por la metodología correspondiente.

En el presente estudio se realizó la evaluación física de los Agregados Pétreos relativas a sus características de forma, porosidad, dureza, naturaleza y resistencia. Estas propiedades son importantes ya que permiten determinar el comportamiento mecánico que podría desarrollar el pétreo al formar parte de la estructura de un pavimento asfáltico que soportará los esfuerzos inducidos por las cargas vehiculares y ambientales a los que se verá sujeto en la zona de construcción. Posteriormente, se ejecutaron pruebas de laboratorio con la finalidad de valorar la interacción Agregado Pétreo-Ligante Asfáltico y comprobar que las características en dicha mezcla sean las apropiadas para alcanzar los estándares de calidad deseada.

La metodología empleada en este diseño de mezcla asfáltica corresponde al procedimiento denominado Marshall.



3. Materiales Utilizados

Los materiales analizados son producto proveniente del: **Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.**

La mezcla con la cual se logró tener una composición granulométrica de acuerdo a proyecto es la siguiente:

Mezcla de agregados minerales seleccionada

Fracción de Agregado Puro	Proporción	Observaciones
Araya T.N. No.10	65 %	-
Sello T.N. No.10	35 %	-

Evaluación de las propiedades físicas del agregado mineral

	Araya	Sello	Proyecto
Densidad Relativa	2.582	2.607	2.4 Min.
Desgaste de los Angeles %	-	23.5	30 % Max.
Desgaste Microdeval %	-	13.8	18 % Max.
Impedimento Acelerado %	-	11.4	20% Max.
Part. Planas y Alargadas %	-	5.1	10% Max. (ASTM)
Part. Trituradas 1 Cara %	-	100	95 % Min.
Part. Trituradas 2 o Más Caras %	-	100	85 % Min.
Queso por Fricción %	-	-	20% Max.
Absorción %	1.38	0.91	---
Angularidad %	45.6	-	45 % Min.
Falta de Arena %	63.4	-	40 % Min.
Azul De Metileno mg/g	10	-	15 Max.

Granulometría de las diferentes fracciones de agregado mineral

Medida	Araya	Sello	Mezcla	Proyecto
1" 25.0	100.0	100.0	100.0	100-100
3/4" 19.0	100.0	100.0	100.0	100-100
1/2" 12.5	100.0	100.0	100.0	100-100
3/8" 9.5	100.0	100.0	100.0	90-100
1/4" 6.3	100.0	53.0	83.6	70-89
Nº 4 4.75	100.0	23.0	73.1	56-82
Nº 10 2.00	53.4	2.3	35.5	28-64
Nº 20 0.850	33.0	0.0	21.5	18-49
Nº 40 0.425	24.0	0.0	15.6	13-37
Nº 60 0.250	17.0	0.0	11.1	10-29
Nº 100 0.150	13.0	0.0	8.5	6-21
Nº 200 0.075	8.9	0.0	5.8	2-10



El estudio de calidad de los materiales pétreos por separado, así como la mezcla propuesta se reportan en las hojas con No. de Informe: **01, 02, 03 y 04** respectivamente.

La mezcla se elaboró en peso y se reporta con número de ensaye **04**, reproduciendo la granulometría por el método de separación por mallas; además se llevó a cabo la elaboración de especímenes para la PRUEBA MARSHALL y con esto se obtuvo el contenido óptimo de asfalto, el cual se informa en el diseño con No. de ensaye **07**.

4. Conclusiones y características de la mezcla resultante.

El presente diseño se ejecutó con materiales pétreos y asfálticos representativos en base a muestras tomadas de los almacenes del cliente, se hace notar que, si existen variaciones en cualquiera de los materiales involucrados, se deberán realizar los ajustes correspondientes de acuerdo a las nuevas condiciones.

La mezcla asfáltica presentó un comportamiento adecuado con la metodología de Diseño.

Se informan las propiedades físicas de los agregados de acuerdo a las especificaciones para el diseño de mezcla asfáltica en Caliente

Formula de Trabajo de la mezcla asfáltica

Tipo de producto asfáltico:	PG 64-22 RN1
Proporción de Arena (%):	65.0
Proporción de Sello (%):	35.0
Contenido óptimo de C.A. con respecto al peso del M.P. en (%):	5.45
Contenido de C.A. con respecto al peso de la mezcla en (%) Informativo:	5.17
Consumo de C.A. (kg/m ³):	116.90

(*) Este % de cemento asfáltico será el que deberá adicionarse a la mezcla en la producción.

Propiedades resultantes de la mezcla asfáltica de diseño

G _{mm} (kg/m ³):	2 381
Estabilidad (kg):	982
Flujo (mm):	3.4
V _a (%):	4.1
V _{A.M.} (%):	16.0
V _{F.A.} (%):	74.7
Ensayos de adherencia (Desprendimiento por fricción):	13

Se realizó la prueba de AFINIDAD PETRO / ASFALTO (Desprendimiento por Fricción) determinándose que **para mejorar la afinidad y minimizar las fallas por torsión y tracción en los pavimentos jóvenes, se recomienda el uso de un aditivo promotor de adherencia.** El porcentaje de aditivo con respecto al volumen de cemento asfáltico, deberá ser determinado en base a la recomendación del proveedor.

Por lo anterior y en base a los resultados satisfactorios obtenidos, se concluye que la mezcla de materiales aquí propuesta, es apta para la construcción de Carpeta Asfáltica, tomando en cuenta que el presente diseño fue elaborado en base a la normativa:

- SCT N-CMT-04-04/17 Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas.
- SCT N-CMT-4-05-003-16 Calidad de Mezclas Asfálticas para carreteras.

Nota: La temperatura de mezclado para la elaboración de especímenes de prueba se manejó en los rangos de 135 a 155 °C, para la compactación de 125 a 145 °C (Para el caso de asfaltos modificados, especialmente los que tienen polímeros, se presenta un comportamiento errático y los valores no se apegan a los rangos de viscosidad para obtener las temperaturas de mezclado y compactación), por lo cual se deberán tomar en cuenta los rangos que indique el proveedor del ligante.

31 ENE 2026

5. Recomendaciones

La calidad de la Capa Asfáltica diseñada en este estudio no soluciona las posibles deficiencias de las capas inferiores en la estructura del pavimento.

Se recomienda un riguroso Control y Verificación de Calidad.

Se requiere construir un tramo de prueba para obtener muestras que deberán ser evaluadas en laboratorio antes de iniciar la producción continua.

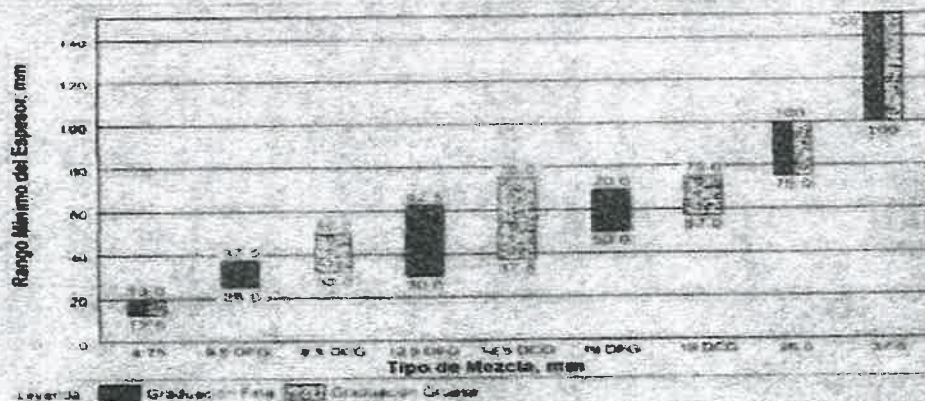
Se recomienda mantener un proceso eficiente de recuperación de finos en la planta.

Una mala densificación de la capa podría reducir considerablemente la vida útil del pavimento. Es altamente recomendable asegurar el correcto proceso de compactación.

El presente estudio no comprende el análisis para la selección del tipo de Estructura (Densa, Semlabierta, Abierta, etc.), así como tampoco la selección del tipo de Asfalto y grado PG requerido en la zona de obra. El reporte considera los resultados obtenidos a nivel Laboratorio bajo condiciones particulares de los métodos de prueba sobre los materiales designados por el Cliente.

Es responsabilidad del Contratista apegarse a las recomendaciones locales de construcción para decidir sobre los materiales a emplear en el Diseño de la Mezcla Asfáltica.

Previo a la ejecución de los trabajos se debe verificar que el espesor de la capa asfáltica donde se va a colocar la mezcla se encuentre dentro del rango establecido en la Tabla 1. En caso de no cumplir con lo estipulado en dicha tabla, se debe cambiar el tamaño máximo de la mezcla.



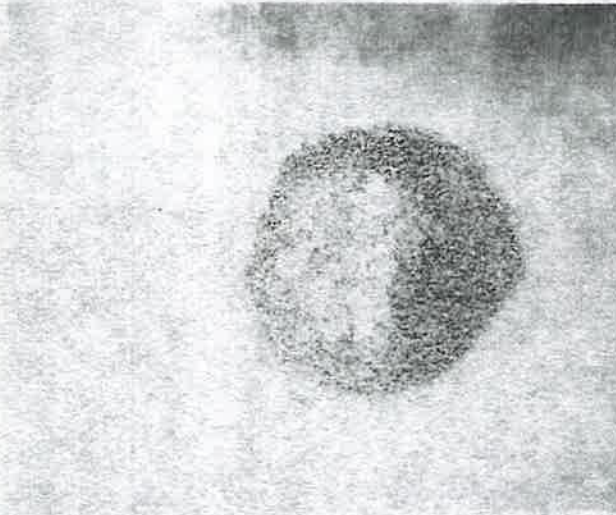
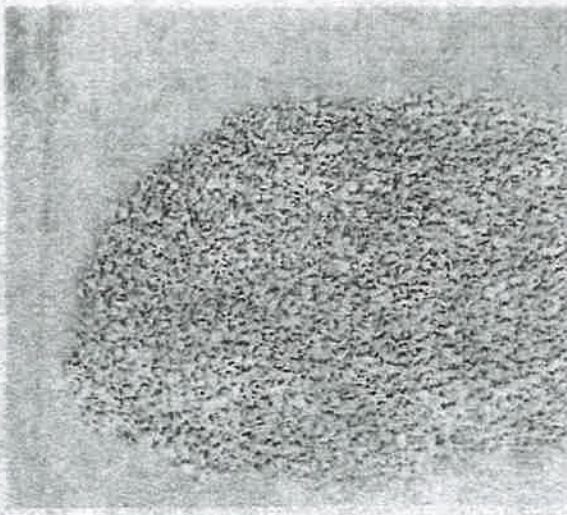
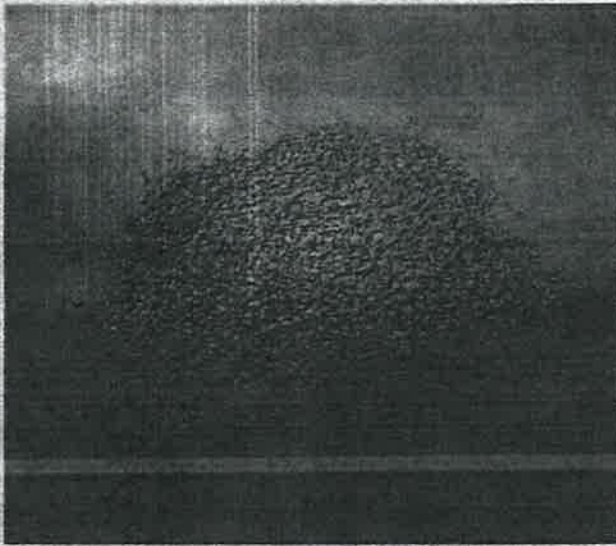
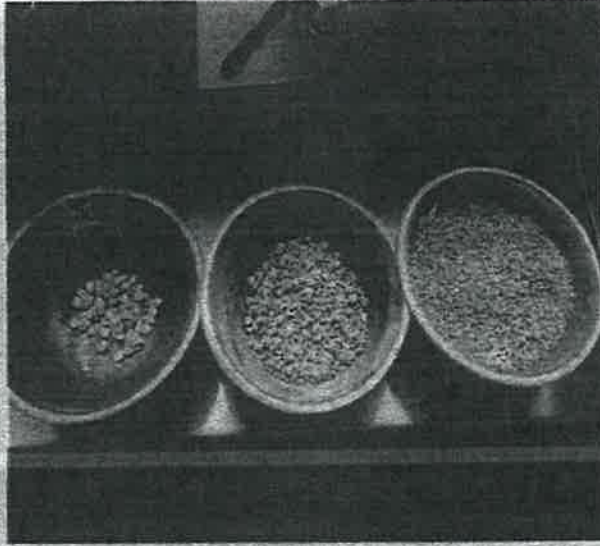
DFG - Mezcla densa de granulometría fina

DCC - Mezcla densa de granulometría gruesa

ATENTAMENTE

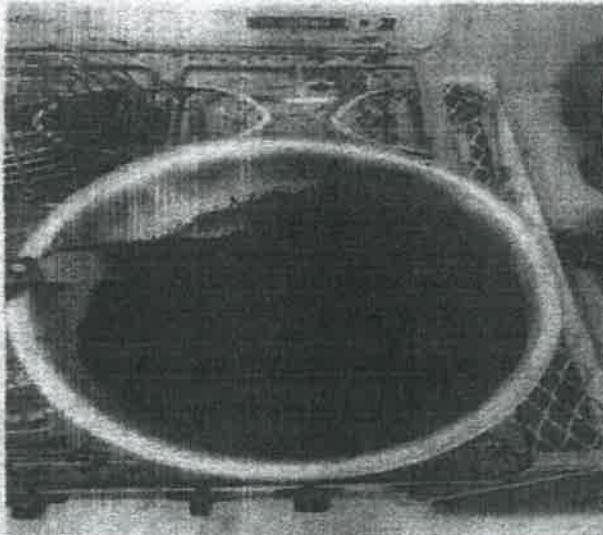
Ing. Alejandro Chacón Serna
 Gerente General



	
Arena	Grava
	
Sello	Separación de materiales



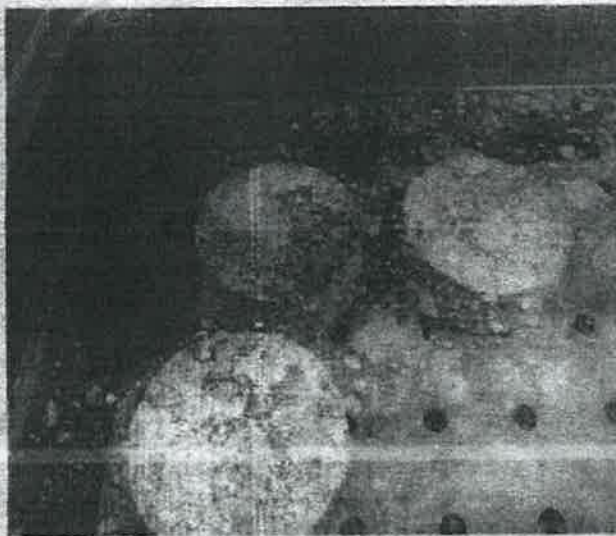
[Handwritten signature]



Preparación de especímenes de ensayo



Preparación de especímenes de ensayo



Elaboración de especímenes de ensayo



Ensayo de especímenes



Atención: Construcciones Nirvana.

En los anexos al presente me es grato remitirle el diseño Marshall para Mezcla Asfáltica del proyecto: **Trabajos diversos en la ciudad de Chihuahua en el estado de Chihuahua.**

No. ENSAYE	CONCEPTO
01	Calidad de arena con T.N. de No 10
02	Calidad de sello con T.N. de 1/4"
03	Calidad de mezcla de materiales (Teórica)
04	Calidad de mezcla de materiales (Práctica)
05	Densidad del material pétreo por inmersión en cemento asfáltico. (Densidad cuerpo de Ingenieros)
06	Cálculo de pastillas Marshall (Volumetría, Estabilidad y Flujo)
07	Gráficas para la obtención del contenido óptimo Marshall
08	Ensayo de adherencia (Desprendimiento por fricción)

Las observaciones y recomendaciones se hacen en los reportes correspondientes.

Estaremos atentos para cualquier aclaración o apoyo que pudiera requerirse buscando los mejores resultados en beneficio de la obra.

ATENTAMENTE

Ing. Alejandro Chacon Serna.
Gerente General.



1

FECHA INFORME:

Chlorophyll

AVE DE LA ORRA

10

Abstract

1997

t	% QUE PASA (100°C)	% QUE PASA (120°C)	% QUE PASA (140°C)
0.00	100.00	100.00	100.00
2.5	95.00	90.00	80.00
5.0	90.00	80.00	60.00
7.5	85.00	70.00	45.00
10.0	80.00	60.00	35.00
12.5	75.00	50.00	25.00
15.0	70.00	40.00	15.00
17.5	65.00	30.00	10.00
20.0	60.00	20.00	5.00
22.5	55.00	10.00	2.00
25.0	50.00	5.00	0.00

Se informan resultados del material petreo analizado para la elaboración de mezcla asfáltica para carpeta, el cual se considera adecuado para tal fin.

OPINIÓN Y RECOMENDACIÓN (CUANDO APLIQUE) :

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:

SCT N-CMT-04-04M7 y E.P.

SUSANAYARIO AUTORIZADO

31ENE 2026

emo 
LABORATORIO DE ENAYO
ACREDITADO C-0977-183/18

EL RESULTADO SÓLO SE VALORARÁ LA VEZ QUE SE ANALICEN PARA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA LEY 13.000 QUE ENTREGA CIENTO SUJERENCIAS CERTIFICADAS A SU DISPOSICIÓN EN EL TELÉFONO (011) 478-33.97. EN EL CORREO ELECTRÓNICO info@yasa.com.ar Y EN YASA.COM.AR Y VELAZQUEZ DE LEÓN, 3112 DEL GRUPO ARGENTINA, LA PERIÓDICA PARCIAL O TOTAL, SIN AUTORIZACIÓN POR ESCRITO, DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE OFERTA EL LABORATORIO DE YASA S.A. DE CV.

OBRA: Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua

LOCALIZACIÓN: Planta de Mezclado en Periférico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur

CLIENTE: Construcciones Nirvana

No. DE INFORME:

2

FECHA INFORME:

2028-01-31

CIUDAD:

Chihuahua

ESTADO:

Chihuahua

CLAVE DE LA OBRA:

DM-NV-02/26

DATOS DEL MUESTREO

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Pétreo para mezcla asfáltica T.M. 1/2" (Sello)

CLASIFICACIÓN PETROGRÁFICA DEL MATERIAL: Roca de Origen Calizo

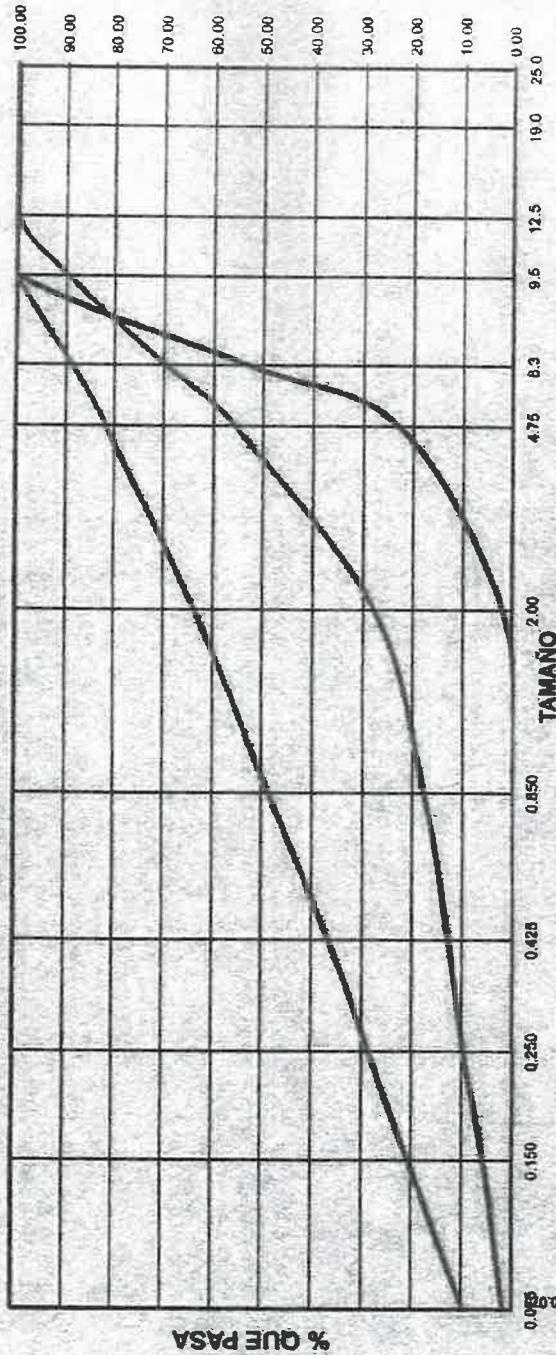
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO: Trituración Total

CLASE DE DEPÓSITO MUESTREADO (1): Almacén en Planta de Mezclado

UBICACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL PETREO: Materiales Industriales GGC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

MALLAS		QUE PASA	RETENIDO
1"	25.0	100.0	100-100
3/4"	19.0	100.0	100-100
1/2"	12.5	100.0	100-100
3/8"	9.5	100.0	90-100
1/4"	6.3	53.0	70-80
N° 4	4.75	23.0	55-62
N° 10	2.00	2.3	25-34
N° 20	0.850	0.0	15-19
N° 40	0.425	0.0	13-37
N° 60	0.250	0.0	10-29
N° 100	0.150	0.0	6-21
N° 200	0.075	0.0	2-10



GRAVA

DENSIDAD RELATIVA GRAVA	2.807	2.4 Min
DESGASTE DE LOS ÁNGELES %	23.5	30 % Max
DESGASTE MICRODEVAL %	13.5	15 % Max
INTERPERISMO ACCELERADO %	11.40	30 % Max
PART. TRITURADAS Y LARGAS %	5.1	15 % Max (ASTM)
PART. TRITURADAS 1 CARA %	100	95 % Min.
PART. TRITURADAS 3 O MAS CARAS %	100	85 % Min.
DESP. POR FRICCION %	-	20 % Max.
ABSORCION %	0.91	-

ARENA

DENSIDAD RELATIVA ARENA	-	2.4 Min
ANGULARIDAD %	-	45 % Min.
EQUIV DE ARENA %	-	50 % Min.
AZUL DE METILENO, mg/g	-	15 Max.

OPINION Y/O INTERPRETACION (CUANDO APLIQUE):

Ninguna.

OBSERVACIONES:

Se informan resultados del material pétreo analizado para la elaboración de mezcla asfáltica para carpeta, el cual se considera adecuado para tal fin.

DECLARACION DE CONFORMIDAD:

SCT N-CMT-04-04/17 y E.P.

SIGNATARIO AUTORIZADO

31 ENE 2026

emo
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO C-0977-183/18

EL RESULTADO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS PARA CALIFICAR LOS MATERIALES Y LA MEZCLA ASFÁLTICA, ASÍ COMO LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA, SON VALIDOS PARA EL USO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARPETAS ASFÁLTICAS, DEBIDO A SU DISPOSICION EN EL TELEFONO 01 617 123 251 EN EL CORREO ELECTRONICO: LABORATORIO@GEOPAV.COM O TOTAL SIN AUTORIZACION POR ESCRITO, ÚSESE EN EL LABORATORIO DE GEOPAV S.A DE C.V. FICHADA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACION POR ESCRITO, ÚSESE EN EL LABORATORIO DE GEOPAV S.A DE C.V.

OBRA: Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua

LOCALIZACIÓN: Planta de Mezclado en Periférico Vicenta Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur

CLIENTE: Construcciones Mirvana

No. DE INFORME:

FECHA INFORME:

CIUDAD:

ESTADO:

CLAVE DE LA OBRA:

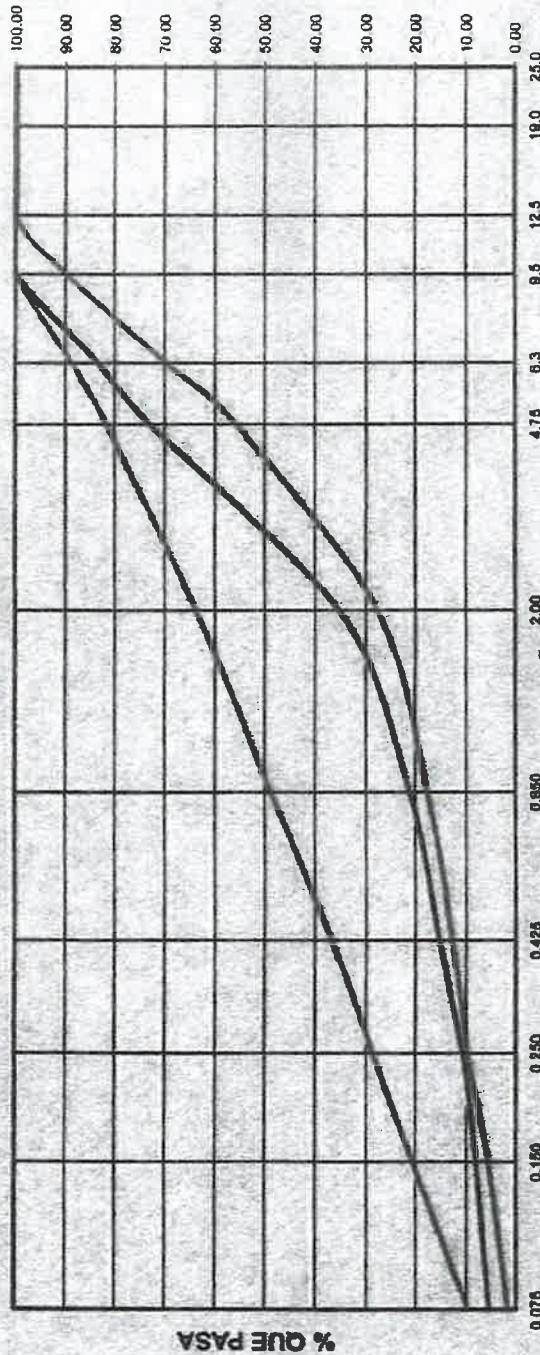
PROPORCIONES

60% Arena T.M. No. 10

35% Sello T.N. 1/4"

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

MUESTRA	MUESTRA		PROYECTO
	1	2	
1	25.0	100.0	100-100
3/4"	19.0	100.0	100-100
1/2"	12.5	100.0	100-100
3/8"	9.5	100.0	90-100
1/4"	6.3	83.5	70-80
Nº 4	4.75	73.1	50-62
Nº 10	2.00	35.5	20-34
Nº 20	0.850	21.5	10-19
Nº 40	0.425	15.6	10-20
Nº 60	0.250	11.1	6-21
Nº 100	0.150	6.8	2-10
Nº 200	0.075	5.8	



GRAVA	
DENSIDAD RELATIVA GRAVA	2.4 Min.
DESGASTE DE LOS ANGELES %	30 % Max.
DESGASTE MICRODEVAL %	18 % Max.
TEMPERISMO ACCELERADO %	20 % Max.
PART. ALARGADAS Y LAMEADAS %	10 % Max. (a 90°)
PART. TITURADAS 1 CARA %	95 % Min.
PART. TITURADAS 2 O MAS CARAS %	85 % Min.
DESP. POR FRCCION %	20 % Max.
ABSORCION %	—
ARENA	
DENSIDAD RELATIVA ARENA	2.4 Min.
ANGULARIDAD %	45 % Min.
EQUIV. DE ARENA %	50 % Min.
AZUL DE METILENO, mpp	15 Max.

OPCIÓN Y/O INTERESTACIÓN (CUANDO APLICAR):

El material pétreo resultante de la mezcla que se indica, se hace notar que en la planta se deberá efectuar los ajustes necesarios para obtener esta curva granulométrica, por lo que los porcentajes que se indican de gravas y arenas pueden variar y serán los que en la planta se requieran para obtener una curva granulométrica similar a esta la cual se recomienda utilizar como proyecto.

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD:

SCT N-CMT-04-04/17 y E.P.

SIGNATARIO AUTORIZADO

Ing. Armando Chacón Saldaña

31 ENERO 2026

emo
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO C-0977-193/19

CLIENTE: Construcciones Nirvana

DESCRIPCION DEL MATERIAL	Pétreo para mezcla asfáltica T.N. 1/2" (Mezcla Práctica)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

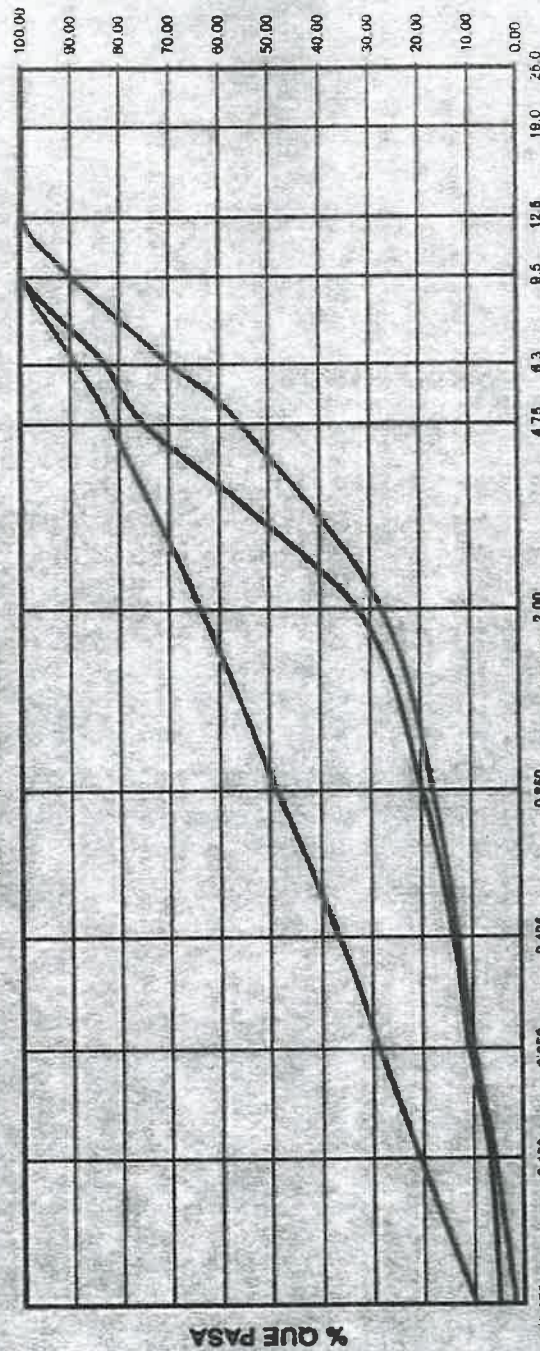
CLASIFICACION PETROGRAFICA DEL MATERIAL Roca de Origen Calizo

TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO Trituración Total

CLASE DE DEPÓSITO MUESTREADO ⁽¹⁾: Almacén en Planta de Mezclado

ON DEL BANCO DE MATERIAL PETRO-MATERIALES Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA



TRANSACCIONES FINANCIERAS

El material pétreo resultante de la mezcla que se indica, se considera aceptable para emplearse en la determinación del C.O. de C.A.

desa. Asunción de Concepción :

80T N-CMT-04-04/17 y E.P.

SISTEMA TARDIO AUTOMATIZADO

31 JUNE 2028

emo
LABORATORIO DE PROVA
ACREDITADO C-0977-193/18

[illegible]

GEOPAV	GEOPAV S.A. DE C.V.	CÓDIGO	GP-DCI-01
	DIVISIÓN LABORATORIO DE ENSAYO	VERSIÓN	00
	DENSIDAD APARENTE DEL MATERIAL PÉTREO POR INMERSIÓN EN CEMENTO ASFÁLTICO FLUIDIFICADO (DENSIDAD DEL CUERPO DE INGENIEROS)	PÁGINA	1. de 1.

OBRA / PROYECTO:	Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua	No. DE INFORME:	5
LOCALIZACIÓN:	Planta de Mezclado en Periferico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur	FECHA DE INFORME:	2026-01-31
CONSTRUCTORA:	Construcciones Nirvana	CIUDAD:	Chihuahua
		ESTADO:	Chihuahua
		CVE. DE LA OBRA:	DM-NV-02/26

IDENTIFICACIÓN	
BANCO DE MATERIAL PÉTREO :	Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.
TIPO DE ASFALTO :	PG 64-22 RN1

Muestra No.	Wp (g)	W'a (g)	W'ap (g)	Sp
1	1 198.6	458.6	1 211.3	2.688
2	1 199.1	463.1	1 215.7	2.686
3	1 198.3	460.7	1 212.8	2.686
4	1 199.4	457.3	1 209.9	2.684

$Sp = \frac{Wp}{Wp - (W'ap - W'a)}$	DENSIDAD PROMEDIO ($\bar{Sp}$)
	2.686

DONDE:	
Sp	Densidad aparente del material pétreo por inmersión en cemento asfáltico fluidificado o Densidad del Cuerpo de Ingenieros.
Wp	Peso del material pétreo seco (g)
W'ap	Peso del recipiente con asfalto, varilla y material pétreo, sumergidos en agua. (g)
W'a	Peso del recipiente con asfalto y varilla, sumergidos en agua. (g)

OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE):	OBSERVACIONES:
Ninguna.	Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:	
Ninguna.	
NORMA DE REFERENCIA (MÉTODO):	
M-MMP-4-04-015/15	

SIGNATARIO AUTORIZADO	31 ENE 2026
Ing. Alejandro Chacon Serna	

EL RESULTADO SOLO ES VÁLIDO PARA LA MUESTRA ANALIZADA PARA CUALQUIER DUDA RELACIONADA CON LOS RESULTADOS QUE EMITIMOS, QUEJA O SUGERENCIA ESTAMOS A SU DISPOSICIÓN EN EL TELÉFONO (614)179-52-57 Y EN EL CORREO ELECTRÓNICO: geopav_tecnico@gmail.com. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACIÓN POR ESCRITO EXPEDIDO POR EL LABORATORIO DE GEOPAV S.A. DE C.V.

OBRA: Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua.	
LOCALIZACIÓN: Pista de Muestreo en Perifoneo Vicente Lombardo Toledano SM, Col. Ladrilleros Sur.	
CLIENTE: Construcciones Nirvana.	
MEZCLA DE MATERIAL PÉTREO	MAZ ASFALTICO PG 64-22 RH1
65% Arena T.N. No. 10	ADITIVO
35% Sello T.N. 1/4"	PROPORCIÓN
	COMPACTADO CON 76 GOLPES
	TEMPERATURA 165 °C

MEZCLA DE MATERIAL PÉTREO		ESTABILIDAD (%)	817	TIPO DE MATERIAL: Mezcla Asfáltica Densa	
65% Arena T.N. No. 10		VACIOS (%)	3.0 a 5.0	PROCEDENCIA: Materiales Industriales GCC	
35% Sello T.N. 1/4"		FLUIDO (mm)	2.0 a 3.5	Nombre de Dtos. en Chihuahua,	
		VAN (%)	14 MIN.	Chih.	
		VFA (%)	45 a 75	T.N.	
				3/8"	

DENSIDAD ORO INGENIEROS (DMF)	2.686	DENSIDAD DEL PARAFIL (DP)	0.81	DENSIDAD GEM. ASF. (DCA)	1.029	CONSTANTE DEL ANILLO (CTE)	1
-------------------------------	-------	---------------------------	------	--------------------------	-------	----------------------------	---

PROBETA NO.	% C.A.		PESO (g)		REC. EN AGUA		G.M.B. (kg/m³)		C.A.		MAY. PÉTREO		VACIO		VAM		VFA		MICROM		ESTAB.		ESTABILIDAD		FACT. CORREC.		ESTABILIDAD		FLUIDO	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
1	4.00	3.85	1.134.3	1.136.8	849.8	2.344	8.8	83.9	7.3	16.1	54.5	804	6.43	0.980	788															
2	4.00	3.85	1.136.1	1.139.4	851.0	2.346	8.8	84.0	7.3	16.0	54.7	801	6.45	0.975	781															
3	4.00	3.85	1.136.1	1.140.3	850.4	2.344	8.8	83.9	7.3	16.1	54.4	798	6.40	0.988	788															
4	4.00	3.85	1.135.5	1.139.8	850.4	2.346	8.8	83.9	7.3	16.1	54.8	801	6.43	0.981	788															
5	4.50	4.31	1.140.4	1.142.9	855.9	2.357	9.9	84.0	6.2	16.0	61.5	901	6.39	0.990	892															
6	4.50	4.31	1.141.3	1.144.8	857.6	2.363	9.9	84.2	5.9	15.8	62.6	897	6.40	0.988	885															
7	4.50	4.31	1.139.4	1.143.6	854.1	2.353	9.8	83.8	6.3	16.2	60.8	895	6.42	0.983	879															
8	4.50	4.31	1.140.4	1.143.7	855.9	2.358	9.9	84.0	6.1	16.0	61.6	898	6.40	0.987	888															
9	5.00	4.76	1.146.4	1.149.0	862.4	2.372	11.0	84.1	4.8	15.9	69.0	939	6.39	0.980	930															
10	5.00	4.76	1.143.8	1.147.1	861.3	2.374	11.0	84.2	4.8	15.8	69.5	945	6.38	0.993	938															
11	5.00	4.76	1.145.3	1.148.3	861.3	2.370	11.0	84.0	5.0	16.0	68.7	939	6.40	0.988	927															
12	5.00	4.76	1.145.2	1.148.1	861.7	2.372	11.0	84.1	4.9	15.9	69.0	941	6.39	0.990	932															
13	5.00	5.21	1.148.6	1.151.9	864.9	2.378	12.0	83.9	4.0	16.1	75.0	987	6.36	0.988	985															
14	5.00	5.21	1.146.5	1.150.2	864.2	2.381	12.1	84.0	3.9	16.0	75.6	986	6.35	1.000	985															
15	5.00	5.21	1.147.4	1.150.8	864.2	2.379	12.1	84.0	4.0	16.0	75.2	983	6.34	1.003	985															
16	5.00	5.21	1.147.5	1.151.0	864.5	2.380	12.1	84.0	4.0	16.0	75.3	985	6.35	1.000	985															
17	6.00	5.68	1.150.0	1.153.3	864.2	2.371	13.0	83.3	3.7	16.7	78.0	977	6.36	0.998	975															
18	6.00	5.68	1.149.7	1.152.4	864.4	2.372	13.0	83.3	3.6	16.7	78.2	979	6.31	1.010	989															
19	6.00	5.68	1.149.3	1.152.8	864.5	2.375	13.1	83.4	3.5	16.6	78.7	983	6.35	1.000	983															
20	6.00	5.68	1.149.7	1.152.6	864.4	2.373	13.1	83.3	3.8	16.7	78.3	980	6.34	1.003	982															
21	6.50	6.10	1.151.5	1.154.8	864.8	2.369	14.1	82.8	3.1	17.2	81.9	993	6.34	1.003	995															
22	6.50	6.10	1.146.8	1.152.3	863.5	2.371	14.1	82.9	3.0	17.1	82.2	887	6.32	1.008	894															
23	6.50	6.10	1.150.6	1.154.4	864.0	2.369	14.1	82.8	3.1	17.2	81.7	893	6.31	1.010	902															
24	6.50	6.10	1.150.3	1.153.6	864.1	2.370	14.1	82.9	3.1	17.2	81.9	891	6.32	1.007	897															

OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE):

Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados a los especímenes de prueba.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:

Ing. Alejandro Chacón Seima

SIGNATARIO AUTORIZADO

JULIENE 2026

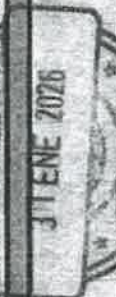
Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados a los especímenes de prueba.

Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados a los especímenes de prueba.

Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados a los especímenes de prueba.

Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados a los especímenes de prueba.

Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados a los especímenes de prueba.



EL RESULTADO SÓLO ES VÁLIDO PARA LA MUESTRA ANALIZADA.

PARA CUALQUIER DUDA RELACIONADA CON LOS RESULTADOS QUE EMITIMOS, QUEJA O SUGERENCIA ESTAMOS A SU DISPOSICIÓN EN EL TELEFONO (614) 178-52-57 Y EN EL CORREO ELECTRÓNICO: jespav.tecnico@gmail.com

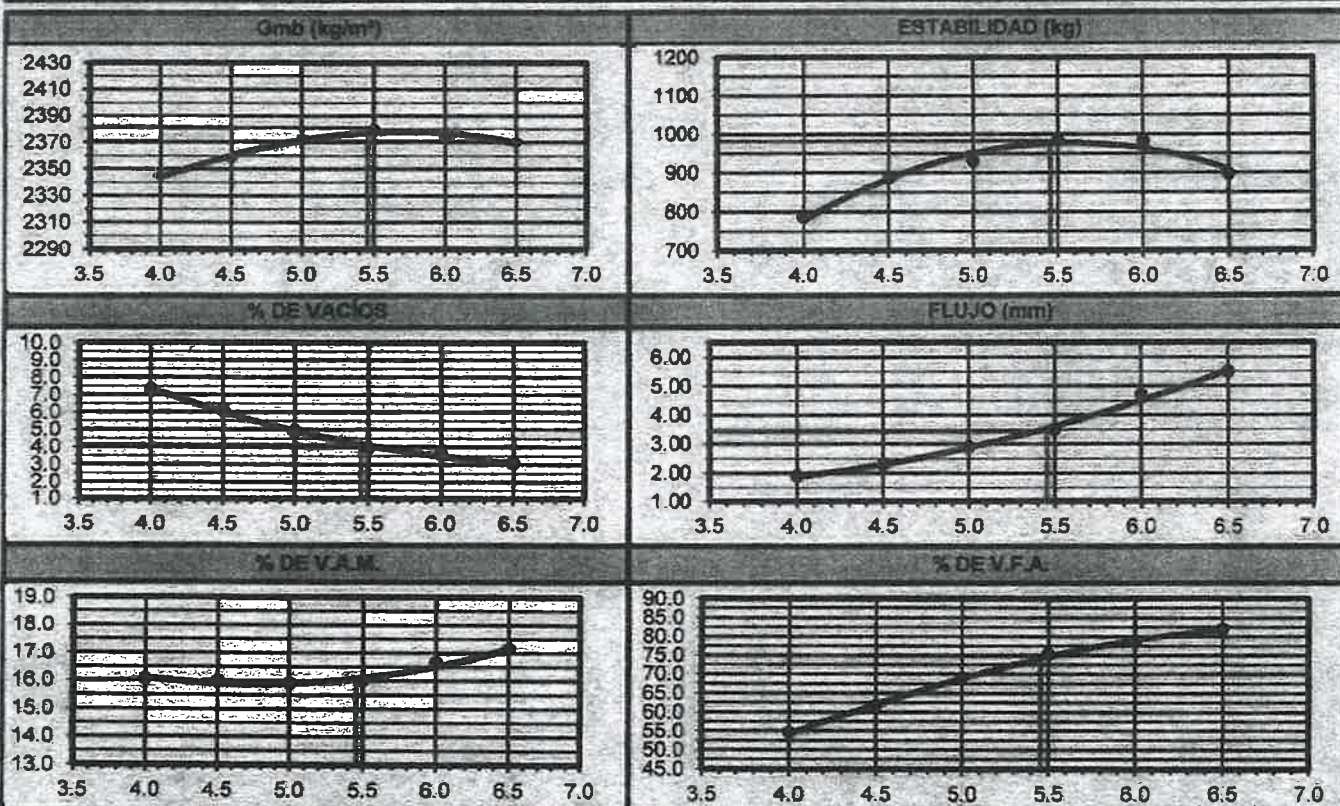
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACIÓN POR ESCRITO EXPEDIDO POR EL LABORATORIO DE GEOPAV S.A. DE C.V.

GEOPAV	GEOPAV S.A. DE C.V.	CÓDIGO	GP-DM-01
	DIVISIÓN LABORATORIO DE ENSAYO	VERSIÓN	01
	DISEÑO MARSHALL	PÁGINA	1. de 1.

OBRA:	Trabajos diversos en la Cd. de chihuahua.	No DE INFORME	7
LOCALIZACIÓN:	Planta de mezclado en periférico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. ladrilleros sur.	FECHA DE INFORME	2026-01-31
CLIENTE:	Construcciones Nirvana	CUIDAD / ESTADO	Chihuahua
		CLAVE DE LA OBRA	DM-NV-02/26

MATERIAL PARA CAPA:	Mezcla asfáltica para carpeta asfáltica	T.N.:	3/8"
UBICACIÓN DE PLANTA:	Periférico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. ladrilleros sur.	ESTUDIO:	(x)
UBICACIÓN DEL BANCO:	Materiales Industriales Gcc Nombre de Dios	REVISIÓN:	()

PROPORCIONES DE MATERIAL PÉTREO:	65% Arena T.N. No. 10 35% Sello T.N. 1/4"	TIPO DE ASFALTO:	PG 64-22 RN1
----------------------------------	--	------------------	--------------



CARACTERÍSTICA	RESULTADO OBTENIDO	ESPECIFICACIONES	OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE):
(*) ÓPTIMO CON RESPECTO AL AGREGADO PÉTREO (%)	5.45	± 0.15%	N/A
ÓPTIMO CON RESPECTO A LA MEZCLA, INFORMATIVO (%)	5.17	± 0.15%	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:
Gmb (kg/m³)	2 381	-	N-CMT-04-04/17, SCT N-CMT-4-05-003-16 y E.P.
ESTABILIDAD (kg)	982	817	NORMA DE REFERENCIA (MÉTODO):
FLUJO (mm)	3.4	2 a 3.5	SCT: 012-D.05
Va (%)	4.1	3 A 5	OBSERVACIONES:
V.A.M. (%)	16.0	14 MIN	Se informan las gráficas de diseño obtenidas del análisis de muestras elaboradas en laboratorio con diferentes contenidos de cemento asfáltico, de las cuales se determina el % óptimo que deberá ser incorporado en la elaboración de mezcla asfáltica en planta estacionaria. (*) Este % de cemento asfáltico será el que deberá adicionarse a la mezcla.
V.F.A. (%)	74.7	65 A 75	
CONSUMO DE C.A. (kg/m³)	116.90	-	
SIGNATARIO AUTORIZADO			
Ing. Alejandro Chacón Serna			

PARA CUALQUIER OUIDA RELACIONADA CON LOS RESULTADOS QUE EMITIMOS, QUEJA O SUGERENCIA ESTAMOS A SU DISPOSICIÓN EN EL TELÉFONO (614) 377-1257 Y EN EL CORREO ELECTRÓNICO: geopav.technical@gmail.com
EL RESULTADO SOLO ES VÁLIDO PARA LA MUESTRA ANALIZADA, PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACIÓN POR ESCRITO EXPEDIDO POR EL LABORATORIO DE GEOPAV S.A. DE C.V.

ema
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO C-0977-183/18

GEOPAV	GEOPAV S.A. DE C.V.	CÓDIGO	GP-DPF-01
	DIVISIÓN LABORATORIO DE ENSAYO	VERSIÓN	01
	AFINIDAD PÉTREO-ASFALTO DESPRENDIMIENTO POR FRICCIÓN	PÁGINA	1. de 1.

OBRA:	Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua	No. DE INFORME:	8
LOCALIZACIÓN:	Planta de mezclado en periférico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Iadrilleros sur.	FECHA DE INFORME:	2026-01-31
CLIENTE:	Construcciones Nirvana	CIUDAD:	Chihuahua
		ESTADO:	Chihuahua
		CLAVE DE LA OBRA:	NV-02/26

BANCO DE MATERIAL PÉTREO	Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.
TIPO DE MATERIAL PÉTREO	Roca de Origen Calizo
PROVEEDOR DE LIGANTE ASF.	Asfaltos de la Frontera
TIPO DE LIGANTE ASFALTICO	PG 64-22 RN1

PROPORCIÓN %	FRACCIÓN DE AGREGADO PÉTREO
65%	Arena T.N. No. 10
35%	Sello T.N. 1/4"
-	-

ESPECIMEN	% DE ADITIVO	% DE DESPRENDIMIENTO	% PROMEDIO DE DESPRENDIMIENTO
1	SIN ADITIVO	13	13
2	SIN ADITIVO	12	
3	SIN ADITIVO	13	

OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE):	OBSERVACIONES:
N/A	Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:	
Norma de referencia : M-CMT-4-04/17	
Menor a 20%	

SIGNATARIO AUTORIZADO
 Ing. Alejandro Chacón Serna



EL RESULTADO SOLO ES VÁLIDO PARA LA MUESTRA ANALIZADA

PARA CUALQUIER DUDA RELACIONADA CON LOS RESULTADOS QUE EMITIMOS, QUEJA O SUGERENCIA ESTAMOS A SU DISPOSICIÓN

EN EL TELEFONO (614)179-52-57 Y EN EL CORREO ELECTRÓNICO: geopav.tecnico@gmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN AUTORIZACIÓN POR ESCRITO EXPEDIDO POR EL LABORATORIO DE GEOPAV S.A. DE C.V.



ASJ CHIHUAHUA, S.A. DE C.V.

PROYECTOS Y LABORATORIO CERTIFICADO DE CALIDAD

INFORME DE PRUEBAS DE CEMENTO ASFALTICO

EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65

OBRA: CALLE POLITECNICO	ENSAYE No: 305
CLIENTE: LERAU INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A. DE C.V.	FECHA DE INFORME: 08/08/2026
CIUDAD: CHIHUAHUA	FECHA DE ENTREGA: 11/08/2026
ESTADO: CHIHUAHUA	NUMERO DE REMISION: 1732

REFINERIA DE DONDE PROCEDE EL CEMENTO	CADEREYTA, N.L.
TIPO DE PRODUCTO: INDICADO EN LA REMISION	ECR-65
DEPOSITO MUESTREADO	TANQUE No 6

ESPECIFICACION REQUERIDA	RESULTADOS	ESPECIFICACION
PRUEBAS A LA EMULSION ASFALTICA	ASJ	SCT
Viscosidad SAYBOL - FUROL a 50° C, segundos	43	30
Residuo de destilación, por ciento en peso mínimo	65.4	65
Retenido en la malla No. 20 % max.	0.02	0.10
Asentamiento en 5 dias, diferencia en por ciento máximo	0	5
Carga de la partícula	Positiva	Positiva
Disolvente en volumen	0	3
PRUEBAS EN EL RESIDUO DE LA DESTILACION		
Penetración 25° C, 100 g, segundos, grados	65	40 - 100
Solubilidad tetracloruro de carbono, por ciento mínimo	98	97
Ductilidad, 25° C cm. Mínimo	93	40

NOTAS:

LA EMULSION CUMPLE CON LA ESPECIFICACION


ING. J. VICENTE GAMON I.
LABORATORIO



ASJ CHIHUAHUA, S.A. DE C.V.

PROYECTOS Y LABORATORIO CERTIFICADO DE CALIDAD

INFORME DE PRUEBAS DE CEMENTO ASFALTICO

EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65

OBRA: CALLE POLITECNICO	ENSAYE No: 305
CLIENTE: LERAU INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A. DE C.V.	FECHA DE INFORME: 08/08/2026
CIUDAD: CHIHUAHUA	FECHA DE ENTREGA: 11/08/2026
ESTADO: CHIHUAHUA	NUMERO DE REMISION: 1732

REFINERIA DE DONDE PROCEDE EL CEMENTO	CADEREYTA, J.L.L.
TIPO DE PRODUCTO: INDICADO EN LA REMISION	ECR-65
DEPOSITO MUESTREADO	TANQUE No 6

ESPECIFICACION REQUERIDA	RESULTADOS	ESPECIFICACION
PRUEBAS A LA EMULSION ASFALTICA		
Viscosidad SAYBOL - FUROL a 50° C. segundos	ASJ 43	SCT 30
Residuo de destilación, por ciento en peso mínimo	65.4	65
Retenido en la malla No. 20 % max.	0.02	0.10
Asentamiento en 5 dias, diferencia en por ciento máximo	0	5
Carga de la partícula	Positiva	Positiva
Disolvente en volumen	0	3
PRUEBAS EN EL RESIDUO DE LA DESTILACION		
Penetración 25° C, 100 g, segundos, grados	65	40 - 100
Solubilidad tetracloruro de carbono, por ciento mínimo	98	97
Ductilidad, 25° C cm. Mínimo	93	40

NOTAS:

LA EMULSION CUMPLE CON LA ESPECIFICACION


ING. J. VICENTE GAMON I.
LABORATORIO



LERAU

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.A DE C.V.

CD. CHIHUAHUA, CHIH., A 22 DE JULIO DE 2026

LIC. CARLOS ALBERTO RIVAS MARTINEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS
DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA.
PRESENTE.

Informo a usted que por medio del presente y respecto a la obra publica denominada **"Rehabilitación a base de fresado y sobrecarpeta asfáltica en calle Politécnico entre 12 de octubre y Romulo Escobar (ambos sentidos)"** amparada con contrato No. 070/2026, se realiza la entrega correspondiente a:

El diseño Marshall de la mezcla asfáltica correspondiente a el material empleado en dicha obra, así como las pruebas de calidad del cemento asfaltico y la emulsión asfáltica del riego de liga.

Sin mas por el momento, reciba un cordial saludo.



ATENTAMENTE

LERAU INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A. DE C.V.
ING. JOSE LUIS AUDE GONZALEZ
ADMINISTRADOR ÚNICO



DISEÑO MARSHALL DE MEZCLA ASFÁLTICA DE GRANULOMETRÍA DENSA CON T.N. DE 3/8"

**Proyecto: Trabajos diversos en la ciudad de Chihuahua
en el estado de Chihuahua.**

**Ubicación: Planta de mezclado en periférico
Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros sur.**

Presentado a: Construcciones Nirvana.

Identificación: DM-NV-02/26

Fecha: enero de 2026



CONTENIDO:

- Informe
 1. Resumen del proyecto
 2. Introducción
 3. Materiales Utilizados
 4. Conclusiones y características de la mezcla resultante
 5. Recomendaciones
- Evaluación de la calidad de los materiales pétreos empleados.
- Selección de la granulometría recomendada como de proyecto.
- Cálculo de la densidad del material pétreo por inmersión en cemento asfáltico (densidad del cuerpo de ingenieros).
- Cálculo de pastillas de mezcla asfáltica.
- Gráficas para la determinación del contenido óptimo de cemento asfáltico.
- Pruebas de afinidad pétreo-asfalto desprendimiento por fricción.



1. Resumen del proyecto

El objetivo del presente diseño es obtener la mezcla de materiales y el contenido de cemento asfáltico óptimo, que mejor comportamiento presenten con respecto a los parámetros de referencia.

Los resultados obtenidos luego del análisis de los materiales y las pruebas realizadas demuestran que el comportamiento de la mezcla elaborada con este diseño es adecuado.

Con dichos materiales se pretende elaborar el concreto asfáltico para el concepto de **mortero asfáltico** en el proyecto: **Trabajos diversos en la ciudad de Chihuahua en el estado de Chihuahua**. Por lo anterior, se asegura que la reproducción fidedigna de este diseño en una planta de mezclas asfálticas de producción continua y el adecuado control de calidad, en conjunto con adecuadas prácticas de transporte, tendido y compactación, darán como resultado una mezcla asfáltica de características aceptables y resistentes bajo tráfico real, según las normas vigentes.

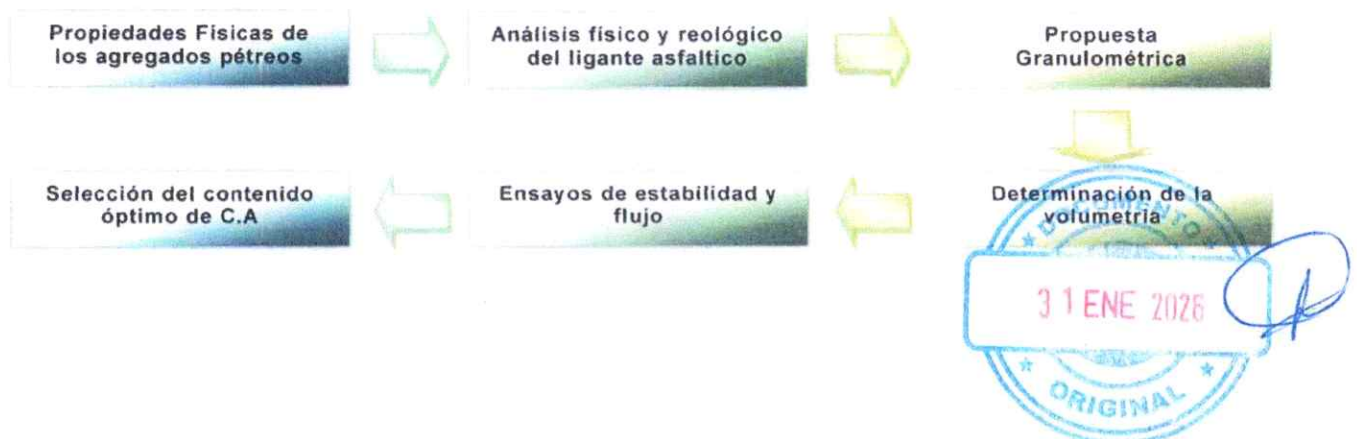
NOTA: Debido a las características particulares del proyecto, este diseño de mezcla asfáltica es aplicable únicamente para el concepto y los trabajos aquí descritos, con los materiales minerales y asfálticos que aquí se mencionan, si se modifica cualquier material o se trata de un proyecto distinto, el presente quedará sin validez y se deberá realizar un nuevo diseño con las características que se requieran.

2. Introducción

Se realizaron los ensayos necesarios para verificar la calidad de los agregados pétreos a emplear en el diseño los cuales presentaron propiedades físicas adecuadas en cumplimiento con los requisitos de calidad especificados por la metodología correspondiente.

En el presente estudio se realizó la evaluación física de los Agregados Pétreos relativas a sus características de forma, porosidad, dureza, naturaleza y resistencia. Estas propiedades son importantes ya que permiten determinar el comportamiento mecánico que podría desarrollar el pétreo al formar parte de la estructura de un pavimento asfáltico que soportará los esfuerzos inducidos por las cargas vehiculares y ambientales a los que se verá sujeto en la zona de construcción. Posteriormente, se ejecutaron pruebas de laboratorio con la finalidad de valorar la interacción Agregado Pétreo-Ligante Asfáltico y comprobar que las características en dicha mezcla sean las apropiadas para alcanzar los estándares de calidad deseada.

La metodología empleada en este diseño de mezcla asfáltica corresponde al procedimiento denominado Marshall.



3. Materiales Utilizados

Los materiales analizados son producto proveniente del: **Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.**

La mezcla con la cual se logró tener una composición granulométrica de acuerdo a proyecto es la siguiente:

Mezcla de agregados minerales seleccionada

Fracción de Agregado Pétreo	Proporción	Observaciones
Arena T.N. No.10	65 %	-
Sello T.N. 1/4"	35 %	-

Evaluación de las propiedades físicas del agregado mineral

	Arena	Sello	Proyecto
Densidad Relativa	2.562	2.607	2.4 Min.
Desgaste de los Ángeles %	-	23.5	30 % Max.
Desgaste Microdeval %	-	13.8	18 % Max.
Intemperismo Acelerado %	-	11.4	20% Max.
Part. Planas y Alargadas %	-	5.1	10% Max. (ASTM)
Part. Trituradas 1 Cara %	-	100	95 % Min.
Part. Trituradas 2 o Más Caras %	-	100	85 % Min.
Desp. por Fricción %	-	-	20% Max.
Absorción %	1.38	0.91	---
Angularidad %	45.6	-	45 % Min.
Equiv. de Arena %	63.4	-	40 % Min.
Azul De Metileno, mg/g	10	-	15 Max.

Granulometría de las diferentes fracciones de agregado mineral

Mallas	Arena	Sello	Mezcla	Proyecto
1 " 25.0	100.0	100.0	100.0	100-100
3/4" 19.0	100.0	100.0	100.0	100-100
1/2" 12.5	100.0	100.0	100.0	100-100
3/8" 9.5	100.0	100.0	100.0	90-100
1/4" 6.3	100.0	53.0	83.6	70-89
Nº 4 4.75	100.0	23.0	73.1	56-82
Nº 10 2.00	53.4	2.3	35.5	28-64
Nº 20 0.850	33.0	0.0	21.5	18-49
Nº 40 0.425	24.0	0.0	15.6	13-37
Nº 60 0.250	17.0	0.0	11.1	10-29
Nº 100 0.150	13.0	0.0	8.5	6-21
Nº 200 0.075	8.9	0.0	5.8	2-10



El estudio de calidad de los materiales pétreos por separado, así como la mezcla propuesta se reportan en las hojas con No. de Informe: **01, 02, 03 y 04** respectivamente.

La mezcla se elaboró en peso y se reporta con número de ensaye **04**, reproduciendo la granulometría por el método de separación por mallas; además se llevó a cabo la elaboración de especímenes para la PRUEBA MARSHALL y con esto se obtuvo el contenido óptimo de asfalto, el cual se informa en el diseño con No. de ensaye **07**.

4. Conclusiones y características de la mezcla resultante.

El presente diseño se ejecutó con materiales pétreos y asfálticos representativos en base a muestras tomadas de los almacenes del cliente, se hace notar que, si existen variaciones en cualquiera de los materiales involucrados, se deberán realizar los ajustes correspondientes de acuerdo a las nuevas condiciones.

La mezcla asfáltica presentó un comportamiento adecuado con la metodología de Diseño.

Se informan las propiedades físicas de los agregados de acuerdo a las especificaciones para el diseño de mezcla asfáltica en Caliente

Formula de Trabajo de la mezcla asfáltica

Tipo de producto asfáltico:	PG 64-22 RN1
Proporción de Arena (%):	65.0
Proporción de Sello (%):	35.0
(*) Contenido óptimo de C.A. con respecto al peso del M.P. en (%):	5.45
Contenido de C.A. con respecto al peso de la mezcla en (%) Informativo:	5.17
Consumo de C.A. (kg/m ³):	116.90

(*) Este % de cemento asfáltico será el que deberá adicionarse a la mezcla en la producción.

Propiedades resultantes de la mezcla asfáltica de diseño

Gmb (kg/m ³):	2 381
Estabilidad (kg):	982
Flujo (mm):	3.4
Va (%):	4.1
V.A.M. (%):	16.0
V.F.A. (%):	74.7
Ensayos de adherencia (Desprendimiento por fricción):	13

Se realizó la prueba de AFINIDAD PETRO / ASFALTO (Desprendimiento por Fricción) determinándose que **para mejorar la afinidad y minimizar las fallas por torsión y tracción en los pavimentos jóvenes, se recomienda el uso de un aditivo promotor de adherencia**. El porcentaje de aditivo con respecto al volumen de cemento asfáltico, deberá ser determinado en base a la recomendación del proveedor.

Por lo anterior y en base a los resultados satisfactorios obtenidos, se concluye que la mezcla de materiales aquí propuesta, es apta para la construcción de Carpeta Asfáltica, tomando en cuenta que el presente diseño fue elaborado en base a la normativa:

- SCT N-CMT-04-04/17 Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas.
- SCT N-CMT-4-05-003-16 Calidad de Mezclas Asfálticas para carreteras.

Nota: La temperatura de mezclado para la elaboración de especímenes de prueba se manejó en los rangos de **135 a 155 °C**, para la compactación de **125 a 145 °C** (Para el caso de asfaltos modificados, especialmente los que tienen polímeros, se presenta un comportamiento errático y los valores no se apegan a los rangos de viscosidad para obtener las temperaturas de mezclado y compactación), por lo cual se deberán tomar en cuenta los rangos que indique el proveedor del ligante.

31 ENE 2026

5. Recomendaciones

La calidad de la Capa Asfáltica diseñada en este estudio no soluciona las posibles deficiencias de las capas inferiores en la estructura del pavimento.

Se recomienda un riguroso Control y Verificación de Calidad.

Se requiere construir un tramo de prueba para obtener muestras que deberán ser evaluadas en laboratorio antes de iniciar la producción continua.

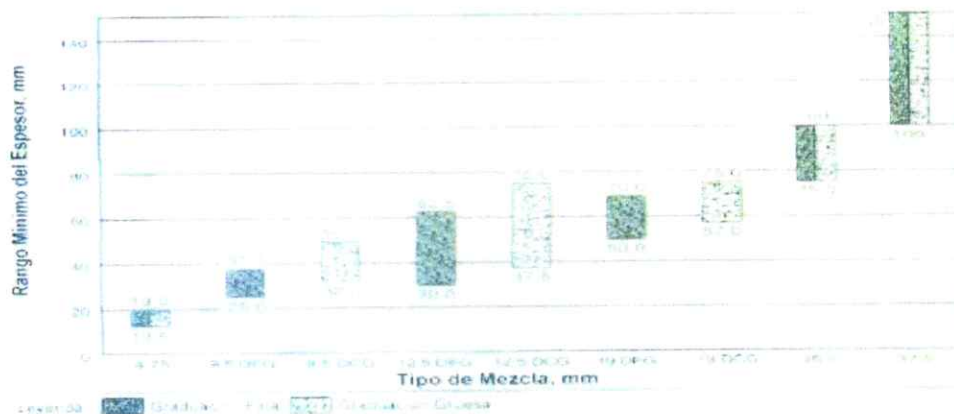
Se recomienda mantener un proceso eficiente de recuperación de finos en la planta.

Una mala densificación de la capa podría reducir considerablemente la vida útil del pavimento. Es altamente recomendable asegurar el correcto proceso de compactación.

El presente estudio no comprende el análisis para la selección del tipo de Estructura (Densa, Semiabierta, Abierta, etc.), así como tampoco la selección del tipo de Asfalto y grado PG requerido en la zona de obra. El reporte considera los resultados obtenidos a nivel Laboratorio bajo condiciones particulares de los métodos de prueba sobre los materiales designados por el Cliente.

Es responsabilidad del Contratista apegarse a las recomendaciones locales de construcción para decidir sobre los materiales a emplear en el Diseño de la Mezcla Asfáltica.

Previo a la ejecución de los trabajos se debe verificar que el espesor de la capa asfáltica donde se va a colocar la mezcla se encuentre dentro del rango establecido en la Tabla 1. En caso de no cumplir con lo estipulado en dicha tabla, se debe cambiar el tamaño máximo de la mezcla.



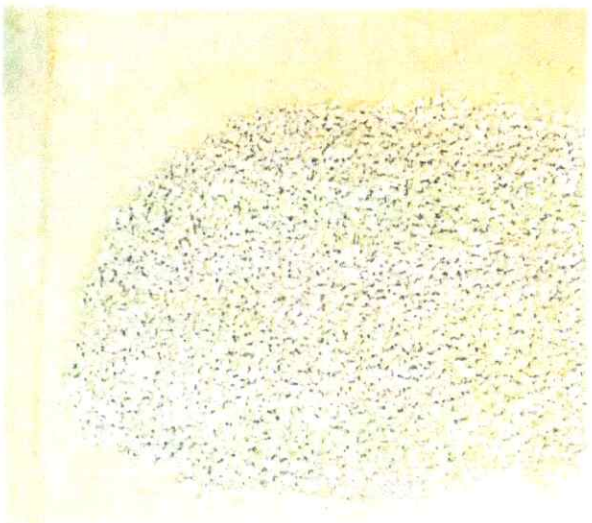
DGG = Mezcla densa de granulometría fina

DGG = Mezcla densa de granulometría gruesa

ATENTAMENTE

Ing. Alejandro Chacón Serna
Gerente General



	
Arena	Grava
	
Sello	Separación de materiales



[Handwritten signature]



Preparación de especímenes de ensayo



Preparación de especímenes de ensayo



Elaboración de especímenes de ensayo



Ensayo de especímenes



Atención: Construcciones Nirvana.

En los anexos al presente me es grato remitirle el diseño Marshall para Mezcla Asfáltica del proyecto: **Trabajos diversos en la ciudad de Chihuahua en el estado de Chihuahua.**

No. ENSAYE	CONCEPTO
01	Calidad de arena con T.N. de No 10
02	Calidad de sello con T.N. de 1/4"
03	Calidad de mezcla de materiales (Teórica)
04	Calidad de mezcla de materiales (Practica)
05	Densidad del material pétreo por inmersión en cemento asfáltico. (Densidad cuerpo de Ingenieros)
06	Cálculo de pastillas Marshall (Volumetría, Estabilidad y Flujo)
07	Gráficas para la obtención del contenido optimo Marshall
08	Ensayo de adherencia (Desprendimiento por fricción)

Las observaciones y recomendaciones se hacen en los reportes correspondientes.

Estaremos atentos para cualquier aclaración o apoyo que pudiera requerirse buscando los mejores resultados en beneficio de la obra.

ATENTAMENTE

Ing. Alejandro Chacón Serna.
Gerente General.



OBRA : Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua

No. DE INFORME :

1

FECHA INFORME :

2026-01-31

LOCALIZACIÓN : Planta de Mezclado en Periferico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur

CIUDAD :

Chihuahua

ESTADO :

Chihuahua

CLIENTE : Construcciones Nirvana

CLAVE DE LA OBRA :

DM-NV-02/26

DATOS DEL MUESTREO

DESCRIPCION DEL MATERIAL : Pétreo para carpeta asfáltica T.N. 1/2" (Arena)

CLASIFICACION PETROGRAFICA DEL MATERIAL : Roca de Origen Calizo

TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO : Trituración Total

CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO (*) : Almacen en Planta de Mezclado

UBICACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL PETREO : Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.

COMPOSICION GRANULOMETRICA (*)

M.V.S.S. (Kg/m³): 1 663

MALLAS	%QUE PASA	PROYECTO
1"	25.0	100.0
3/4"	19.0	100.0
1/2"	12.5	100.0
3/8"	9.5	100.0
1/4"	6.3	100.0
N° 4	4.75	100.0
N° 10	2.00	53.4
N° 20	0.850	33.0
N° 40	0.425	24.0
N° 60	0.250	17.0
N° 100	0.150	13.0
N° 200	0.075	8.9

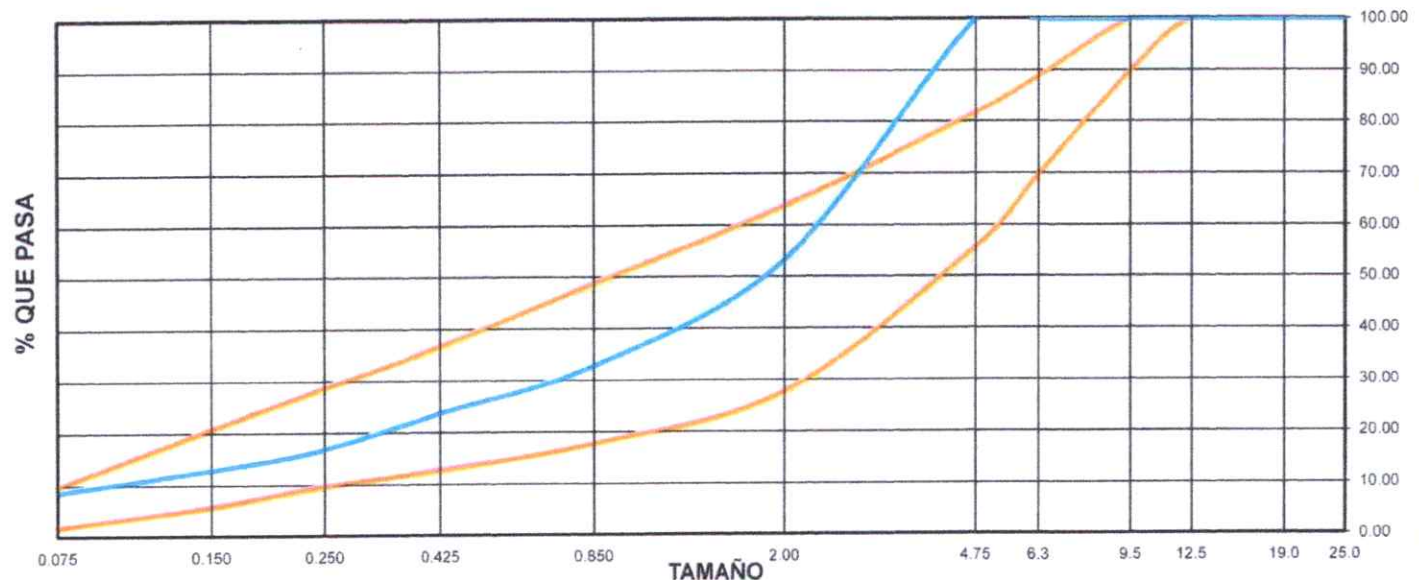
GRAVA

DENSIDAD RELATIVA GRAVA	-	2.4 Min.
DESGASTE DE LOS ANGELES %	-	30 % Max.
DESGASTE MICRODEVAL %	-	18 % Max.
INTEMPERISMO ACELERADO %	-	20 % Max.
PART. ALARGADAS Y LAJEADAS %	-	10% Max. (ASTM)
PART. TRITURADAS 1 CARA %	-	95 % Min.
PART. TRITURADAS 2 O MAS CARAS %	-	85 % Min.
DESP. POR FRICCIÓN %	-	20% Max.
ABSORCIÓN %	1.38	---

ARENA

DENSIDAD RELATIVA ARENA	2.562	2.4 Min.
ANGULARIDAD %	45.6	45 % Min.
EQUIV. DE ARENA %	63.4	50 % Min.
AZUL DE METILENO, mg/g	10	15 Max.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA



% QUE PASA

TAMAÑO

OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE) :

Ninguna.

OBSERVACIONES :

Se informan resultados del material pétreo analizado para la elaboración de mezcla asfáltica para carpeta, el cual se considera adecuado para tal fin.

NORMAS DE REFERENCIA (MÉTODOS)

*Ensayo dentro del alcance de acreditación.

ASTM D5444-15	M-MMP-4-04-008/03	AASHTO T 104
ASTM C 127-04	M-MMP-4-04-014/09	ASTM C 128
ASTM C 535	ASTM D2419-14	AASHTO T 304
ASTM D6929-17	ASTM C1252-17	M-MMP-4-04-009
M-MMP-4-04-005/02	TEX 438-A	ASTM C131

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD :

SCT N-CMT-04-04/17 y E.P.

SIGNATARIO AUTORIZADO

Ing. Alejandro Chacón Serna

DOCUMENTO

31 ENE 2026

ema
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO C-0977-183/18

OBRA : Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua

No. DE INFORME :

2

FECHA INFORME :

2026-01-31

CIUDAD :

Chihuahua

ESTADO :

Chihuahua

CLAVE DE LA OBRA :

DM-NV-02/26

LOCALIZACIÓN : Planta de Mezclado en Periferico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur

CLIENTE : Construcciones Nirvana

DATOS DEL MUESTREO

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL : Pétreo para mezcla asfáltica T.N. 1/2" (Sello)

CLASIFICACIÓN PETROGRÁFICA DEL MATERIAL : Roca de Origen Calizo

TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO : Trituración Total

CLASE DE DEPÓSITO MUESTREADO (*) : Almacén en Planta de Mezclado

UBICACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL PETREO : Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA (*)

M.V.S.S. (Kg/m³):		1 529	
MALLAS	% QUE PASA	PROYECTO	
1"	25.0	100.0	100-100
3/4"	19.0	100.0	100-100
1/2"	12.5	100.0	100-100
3/8"	9.5	100.0	90-100
1/4"	6.3	53.0	70-89
N° 4	4.75	23.0	56-82
N° 10	2.00	2.3	28-64
N° 20	0.850	0.0	18-49
N° 40	0.425	0.0	13-37
N° 60	0.250	0.0	10-29
N° 100	0.150	0.0	6-21
N° 200	0.075	0.0	2-10

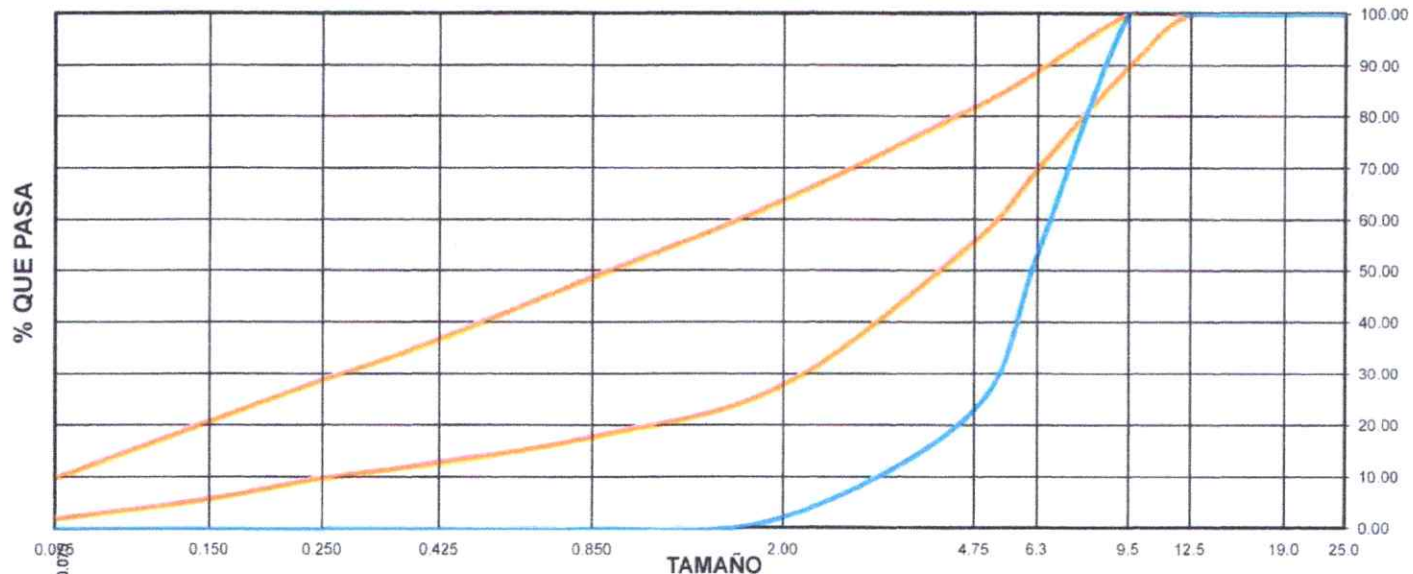
GRAVA

DENSIDAD RELATIVA GRAVA	2.607	2 4 Min
DESGASTE DE LOS ANGELES %	23.5	30 % Max.
DESGASTE MICRODEVAL %	13.8	18 % Max.
INTEMPERISMO ACELERADO %	11.40	20% Max.
PART. ALARGADAS Y LAJEADAS %	5.1	10% Max. (ASTM)
PART. TRITURADAS 1 CARA %	100	95 % Min.
PART. TRITURADAS 2 O MAS CARAS %	100	85 % Min.
DESP. POR FRICCIÓN %	-	20% Max.
ABSORCIÓN %	0.91	---

ARENA

DENSIDAD RELATIVA ARENA	-	2 4 Min
ANGULARIDAD %	-	45 % Min.
EQUIV. DE ARENA %	-	50 % Min.
AZUL DE METILENO, mg/g	-	15 Max.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA



OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE) :

Ninguna.

OBSERVACIONES :

Se informan resultados del material pétreo analizado para la elaboración de mezcla asfáltica para carpeta, el cual se considera adecuado para tal fin.

NORMAS DE REFERENCIA (MÉTODOS)

*Ensayo dentro del alcance de acreditación.

ASTM D5444-15 (7)	M-MMP-4-04-008/03	AASHTO T 104
ASTM C127-04	M-MMP-4-04-014/06	ASTM C 128
ASTM C 535	ASTM D2419 - 14	AASHTO T 304
ASTM D6628 - 17	ASTM C1252 - 17	M-MMP-4-04-009
M-MMP-4-04-005/02	TEX 435-A	ASTM C131

SIGNATARIO AUTORIZADO

Ino. Alejandro Chacon Serna

31 ENE 2026

ema
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO C-0977-183/18

OBRA : Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua

No. DE INFORME : 3

LOCALIZACIÓN : Planta de Mezclado en Periferico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur

FECHA INFORME : 2026-01-31

CIUDAD : Chihuahua

ESTADO : Chihuahua

CLIENTE : Construcciones Nirvana

CLAVE DE LA OBRA : DM-NV-02/26

DATOS DEL MUESTREO

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL : Pétreo para mezcla asfáltica T.N. 1/2" (Mezcla Teórica)

PROPORCIONES

CLASIFICACIÓN PETROGRÁFICA DEL MATERIAL : Roca de Origen Calizo

65% Arena T.N. No. 10

TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO : Trituración Total

CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO (*) : Almacén en Planta de Mezclado

35% Sello T.N. 1/4"

UBICACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL PETREO : Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA (*)

M.V.S.S. (Kg/m³)	1 616		
MALLAS	% QUE PASA	PROYECTO	
1"	25.0	100.0	100-100
3/4"	19.0	100.0	100-100
1/2"	12.5	100.0	100-100
3/8"	9.5	100.0	90-100
1/4"	6.3	83.6	70-89
N° 4	4.75	73.1	56-82
N° 10	2.00	35.5	28-64
N° 20	0.850	21.5	18-49
N° 40	0.425	15.6	13-37
N° 60	0.250	11.1	10-29
N° 100	0.150	8.5	6-21
N° 200	0.075	5.8	2-10

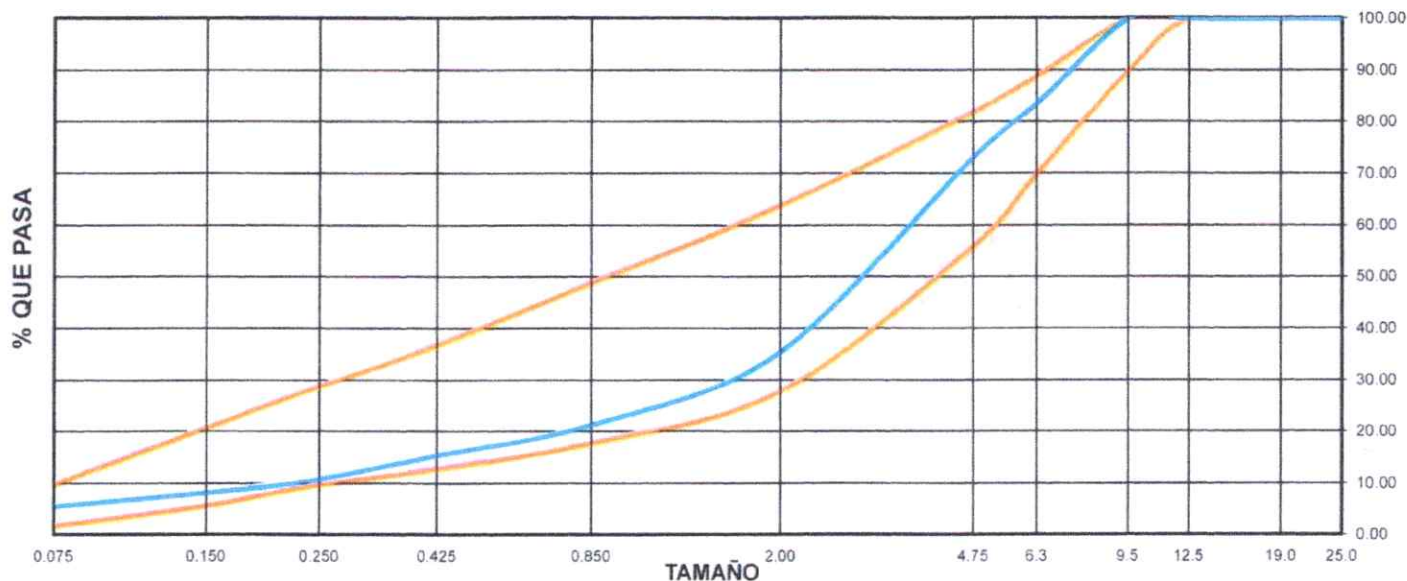
GRAVA

DENSIDAD RELATIVA GRAVA	-	2.4 Min.
DESGASTE DE LOS ANGELES %	-	30 % Max.
DESGASTE MICRODEVAL %	-	18 % Max.
INTEMPERISMO ACELERADO %	-	20% Max.
PART. ALARGADAS Y LAJEADAS %	-	10% Max. (ASTM)
PART. TRITURADAS 1 CARA %	-	95 % Min.
PART. TRITURADAS 2 O MAS CARAS %	-	85 % Min.
DESP. POR FRICCIÓN %	-	20% Max.
ABSORCIÓN %	-	---

ARENA

DENSIDAD RELATIVA ARENA	-	2.4 Min.
ANGULARIDAD %	-	45 % Min.
EQUIV. DE ARENA %	-	50 % Min.
AZUL DE METILENO, mg/g	-	15 Max.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA



OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE) : El material pétreo resultante de la mezcla que se indica, se considera aceptable para emplearse en la determinación del C.O. de C.A.

OBSERVACIONES : Se hace notar que en la planta se deberá efectuar los ajustes necesarios para obtener esta curva granulométrica, por lo que los porcentajes que se indican de gravas y arenas pueden variar y serán los que en la planta se requieran para obtener una curva granulométrica similar a esta la cual se recomienda emplear como proyecto.

NORMAS DE REFERENCIA (MÉTODOS)

*Ensayo dentro del alcance de acreditación.		
ASTM D5444-15 (1)	M-MMP-4-04-008/03	AASHTO T 104
ASTM C127-04	M-MMP-4-04-014/09	ASTM C 128
ASTM C 535	ASTM D2419 - 14	AASHTO T 304
ASTM C692B - 17	ASTM C1252 - 17	M-MMP 4-04-009
M-MMP-4-04-005/02	TEX 435-A	ASTM C131

SIGNATARIO AUTORIZADO

Ing. Alejandro Chacón Serna

31 ENE 2026

ema
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO C-0977-183/18

OBRA : Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua

No. DE INFORME :

4

FECHA INFORME :

2026-01-31

LOCALIZACIÓN : Planta de Mezclado en Periferico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur

CIUDAD :

Chihuahua

ESTADO :

Chihuahua

CLIENTE : Construcciones Nirvana

CLAVE DE LA OBRA :

DM-NV-02/26

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL : Pétreo para mezcla asfáltica T.N. 1/2" (Mezcla Práctica)

CLASIFICACIÓN PETROGRÁFICA DEL MATERIAL : Roca de Origen Calizo

TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO : Trituración Total

CLASE DE DEPÓSITO MUESTREADO ⁽¹⁾ : Almacén en Planta de Mezclado

UBICACIÓN DEL BANCO DE MATERIAL PETREO : Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.

DATOS DEL MUESTREO

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA (*)

M.V.S.S. (Kg/m³):	1 710		
MALLAS	% QUE PASA	PROYECTO	
1"	25.0	100.0	100-100
3/4"	19.0	100.0	100-100
1/2"	12.5	100.0	100-100
3/8"	9.5	100.0	90-100
1/4"	6.3	83.0	70-89
Nº 4	4.75	75.0	56-82
Nº 10	2.00	33.0	28-64
Nº 20	0.850	20.0	18-49
Nº 40	0.425	14.0	13-37
Nº 60	0.250	11.0	10-29
Nº 100	0.150	7.0	6-21
Nº 200	0.075	5.2	2-10

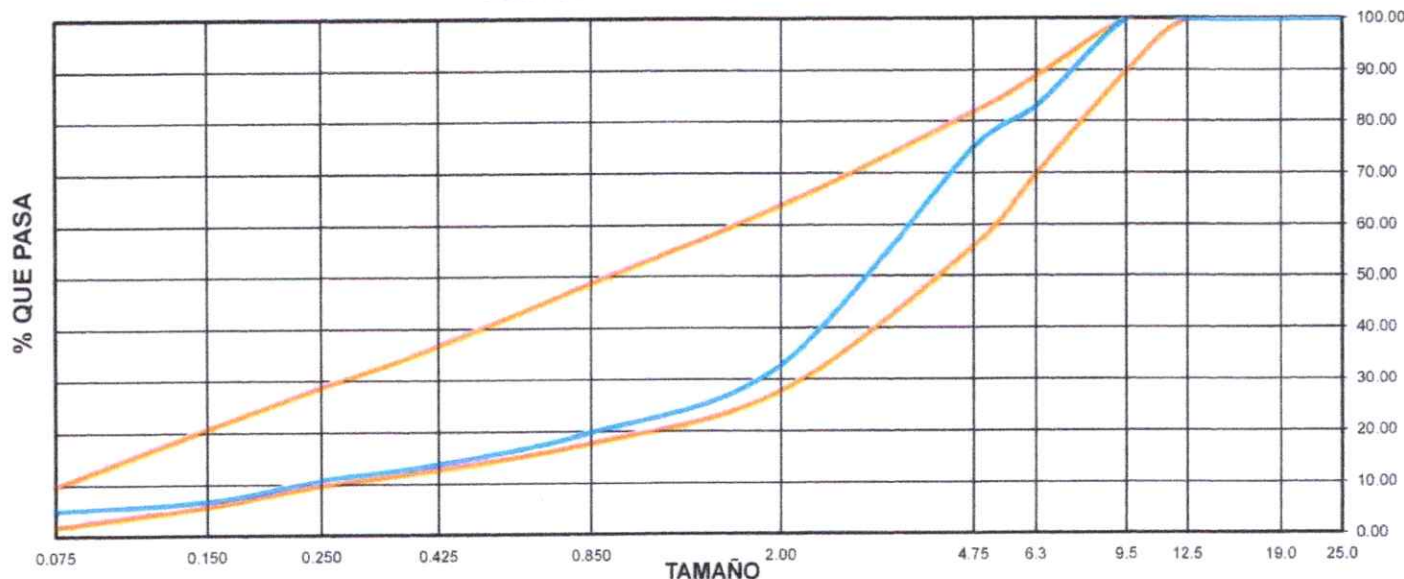
GRAVA

DENSIDAD RELATIVA GRAVA	2.607	2.4 Min.
DESGASTE DE LOS ANGELES %	23.5	30 % Max.
DESGASTE MICRODEVAL %	13.8	18 % Max.
INTEMPERISMO ACCELERADO %	11.40	20 % Max.
PART. ALARGADAS Y LAJEADAS %	5.1	10 % Max. (ASTM)
PART. TRITURADAS 1 CARA %	100	95 % Min.
PART. TRITURADAS 2 O MAS CARAS %	100	85 % Min.
DESP. POR FRICCIÓN %	-	20 % Max.
ABSORCIÓN %	0.91	---

ARENA

DENSIDAD RELATIVA ARENA	2.562	2.4 Min.
ANGULARIDAD %	45.6	45 % Min.
EQUIV. DE ARENA %	63.4	50 % Min.
AZUL DE METILENO, mg/g	10	15 Max.

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA



OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE) :

El material pétreo resultante de la mezcla que se indica, se considera aceptable para emplearse en la determinación del C.O. de C.A.

OBSERVACIONES :

Se hace notar que en la planta se deberá efectuar los ajustes necesarios para obtener esta curva granulométrica, por lo que los porcentajes que se indican de gravas y arenas pueden variar y serán los que en la planta se requieran para obtener una curva granulométrica similar a esta la cual se recomienda emplear como proyecto.

NORMAS DE REFERENCIA (MÉTODOS)

*Ensayo dentro del alcance de acreditación.		
ASTM D5444-15 (7)	M-MMP-4-04-008/03	AASHTO T 104
ASTM C 127-04	M-MMP-4-04-014/09	ASTM C 128
ASTM C 535	ASTM D2419 - 14	AASHTO T 304
ASTM D6928 - 17	ASTM C 1252 - 17	M-MMP-4-04-009
M-MMP-4-04-005/02	TEX 436-A	ASTM C 131

SIGNATARIO AUTORIZADO

Ing. Alejandro Chacón Serna

31 ENE 2026

ema
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO C-0977-183/18

	GEOPAV S.A. DE C.V.	CÓDIGO	GP-DCI-01
	DIVISIÓN LABORATORIO DE ENSAYO	VERSIÓN	00
	DENSIDAD APARENTE DEL MATERIAL PÉTREO POR INMERSIÓN EN CEMENTO ASFÁLTICO FLUIDIFICADO (DENSIDAD DEL CUERPO DE INGENIEROS)	PÁGINA	1. de 1.

OBRA / PROYECTO:	Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua	No. DE INFORME:	5
LOCALIZACIÓN:	Planta de Mezclado en Periferico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur	FECHA DE INFORME:	2026-01-31
CONSTRUCTORA:	Construcciones Nirvana	CIUDAD:	Chihuahua
		ESTADO:	Chihuahua
		CVE. DE LA OBRA:	DM-NV-02/26

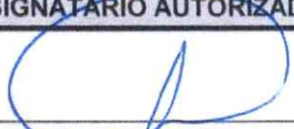
IDENTIFICACIÓN	
BANCO DE MATERIAL PÉTREO :	Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.
TIPO DE ASFALTO :	PG 64-22 RN1

Muestra No.	Wp (g)	W'a (g)	W'ap (g)	Sp
1	1 198.6	458.6	1 211.3	2.688
2	1 199.1	463.1	1 215.7	2.686
3	1 198.3	460.7	1 212.8	2.686
4	1 199.4	457.3	1 209.9	2.684

$Sp = \frac{Wp}{Wp - (W'ap - W'a)}$	DENSIDAD PROMEDIO ($\bar{Sp}$)
	2.686

DONDE:	
Sp	Densidad aparente del material pétreo por inmersión en cemento asfaltico fluidificado o Densidad del Cuerpo de Ingenieros.
Wp	Peso del material pétreo seco (g)
W'ap	Peso del recipiente con asfalto, varilla y material pétreo, sumergidos en agua. (g)
W'a	Peso del recipiente con asfalto y varilla, sumergidos en agua. (g)

OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE) :	OBSERVACIONES :
Ninguna.	Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD :	
Ninguna.	
NORMA DE REFERENCIA (MÉTODO) :	
M-MMP-4-04-015/15	

SIGNATARIO AUTORIZADO
 Ing. Alejandro Chacón Serna

OBRA: Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua.

No. DE INFORME

6

LOCALIZACIÓN: Planta de Mezclado en Periferico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Ladrilleros Sur.

FECHA DE MUESTREO

2026-01-31

CLIENTE: Construcciones Nirvana.

CLAVE DE LA OBRA

DM-NV-02/26

MEZCLA DE MATERIAL PÉTREO	MAT. ASFALTICO: PG 64-22 RN1	ESPECIFICACIÓN	ESTABILIDAD (kg):	817	TIPO DE MATERIAL:	Mezcla Asfaltica Densa
65% Arena T.N. No. 10	ADITIVO:		VACIOS (%):	3.0 a 5.0	PROCEDENCIA:	Materiales Industriales GCC
35% Sello T.N. 1/4"	PROPORCIÓN:		FLUJO (mm):	2.0 a 3.5	Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.	
-	COMPACTADO CON:		VAM (%):	14 MIN.		
-	TEMPERATURA:		VFA (%):	65 a 75		
					T.N.:	3/8"

DENSIDAD CPO INGENIEROS (DMP):	2.686	DENSIDAD DEL PARAFILM (DP):	0.81	DENSIDAD CEM. ASF. (DCA):	1.029	CONSTANTE DEL ANILLO (CTE):	1
--------------------------------	-------	-----------------------------	------	---------------------------	-------	-----------------------------	---

PROBETA No.	% C.A.		PESO (g)			VOLUMETRÍA						ESTABILIDAD (kg)					FLUJO	
	AGR	MEZCLA	AIRE	AIRE C/REC	REC. EN AGUA	Gmb ⁽¹⁾ (Kg/m ³)	C.A.	MAT PÉTREO	VACIO	VAM	VFA	MICROM	ESTAB.	ALTURA	FACTOR CORREC	ESTABILIDAD CORREGIDA	0.01"	mm
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	J'	K	L	M	N	O	P	Q
1	4.00	3.85	1 134.3	1 136.8	649.8	2 344	8.8	83.9	7.3	16.1	54.5	804	804	6.43	0.980	788		1.93
2	4.00	3.85	1 136.1	1 139.4	651.0	2 346	8.8	84.0	7.3	16.0	54.7	801	801	6.45	0.975	781		1.89
3	4.00	3.85	1 136.1	1 140.3	650.4	2 344	8.8	83.9	7.3	16.1	54.4	798	798	6.40	0.988	788		1.87
	4.00	3.85	1 135.5	1 138.8	650.4	2 345	8.8	83.9	7.3	16.1	54.5	801	801	6.43	0.981	786		1.90
4	4.50	4.31	1 140.4	1 142.9	655.9	2 357	9.9	84.0	6.2	16.0	61.5	901	901	6.39	0.990	892		2.33
5	4.50	4.31	1 141.3	1 144.6	657.6	2 363	9.9	84.2	5.9	15.8	62.6	897	897	6.40	0.988	886		2.25
6	4.50	4.31	1 139.4	1 143.6	654.1	2 353	9.8	83.8	6.3	16.2	60.8	895	895	6.42	0.983	879		2.33
	4.50	4.31	1 140.4	1 143.7	655.9	2 358	9.9	84.0	6.1	16.0	61.6	898	898	6.40	0.987	886		2.30
7	5.00	4.76	1 146.4	1 149.0	662.4	2 372	11.0	84.1	4.9	15.9	69.0	939	939	6.39	0.990	930		2.89
8	5.00	4.76	1 143.8	1 147.1	661.3	2 374	11.0	84.2	4.8	15.8	69.5	945	945	6.38	0.993	938		2.93
9	5.00	4.76	1 145.3	1 148.3	661.3	2 370	11.0	84.0	5.0	16.0	68.7	939	939	6.40	0.988	927		2.88
	5.00	4.76	1 145.2	1 148.1	661.7	2 372	11.0	84.1	4.9	15.9	69.0	941	941	6.39	0.990	932		2.90
10	5.50	5.21	1 148.6	1 151.9	664.9	2 378	12.0	83.9	4.0	16.1	75.0	987	987	6.36	0.998	985		3.48
11	5.50	5.21	1 146.5	1 150.2	664.2	2 381	12.1	84.0	3.9	16.0	75.6	986	986	6.35	1.000	986		3.52
12	5.50	5.21	1 147.4	1 150.8	664.4	2 379	12.1	84.0	4.0	16.0	75.2	983	983	6.34	1.003	985		3.49
	5.50	5.21	1 147.5	1 151.0	664.5	2 380	12.1	84.0	4.0	16.0	75.3	985	985	6.35	1.000	985		3.50
13	6.00	5.66	1 150.0	1 153.3	664.2	2 371	13.0	83.3	3.7	16.7	78.0	977	977	6.36	0.998	975		4.68
14	6.00	5.66	1 149.7	1 152.4	664.4	2 372	13.0	83.3	3.6	16.7	78.2	979	979	6.31	1.010	989		4.76
15	6.00	5.66	1 149.3	1 152.8	664.5	2 375	13.1	83.4	3.5	16.6	78.7	983	983	6.35	1.000	983		4.73
	6.00	5.66	1 149.7	1 152.8	664.4	2 373	13.1	83.3	3.6	16.7	78.3	980	980	6.34	1.003	982		4.72
16	6.50	6.10	1 151.5	1 154.6	664.8	2 369	14.1	82.8	3.1	17.2	81.9	893	893	6.34	1.003	895		5.49
17	6.50	6.10	1 148.8	1 152.3	663.5	2 371	14.1	82.9	3.0	17.1	82.2	887	887	6.32	1.008	894		5.51
18	6.50	6.10	1 150.6	1 154.4	664.0	2 369	14.1	82.8	3.1	17.2	81.7	893	893	6.31	1.010	902		5.53
	6.50	6.10	1 150.3	1 153.8	664.1	2 370	14.1	82.8	3.1	17.2	81.9	891	891	6.32	1.007	897		5.51

OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE):

OBSERVACIONES:

N/A

Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados a los especímenes de prueba.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:

Ninguna.

SIGNATARIO AUTORIZADO

Ing. Alejandro Chacon Serna

ema
LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO C-0977-183/18

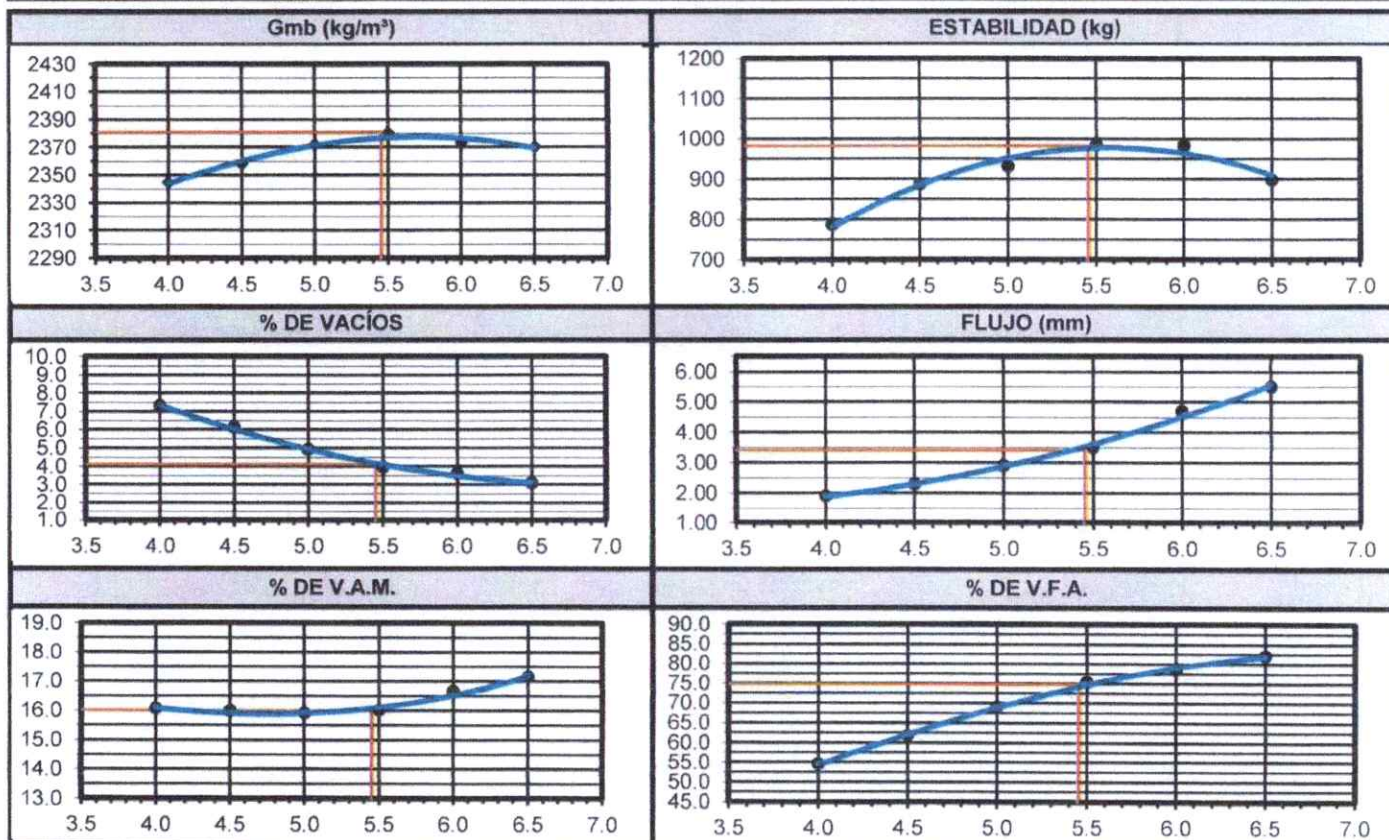


GEOPAV S.A. DE C.V.
DIVISIÓN LABORATORIO DE ENSAYO
DISEÑO MARSHALL

CÓDIGO GP-DM-01
VERSIÓN 01
PÁGINA 1. de 1.

OBRA:	Trabajos diversos en la Cd. de chihuahua.	No. DE INFORME:	7
LOCALIZACIÓN:	Planta de mezclado en periférico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. ladrilleros sur.	FECHA DE INFORME:	2026-01-31
CLIENTE:	Construcciones Nirvana	CIUDAD / ESTADO:	Chihuahua
		CLAVE DE LA OBRA:	DM-NV-02/26
MATERIAL PARA CAPA:	Mezcla asfáltica para carpeta asfáltica	T.N.:	3/8"
UBICACIÓN DE PLANTA:	Periférico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. ladrilleros sur.	ESTUDIO:	(x)
UBICACIÓN DEL BANCO:	Materiales Industriales Gcc Nombre de Dios	REVISIÓN:	()

PROPORCIONES DE MATERIAL PÉTREO:	65% 35% -	Arena T.N. No. 10 Sello T.N. 1/4" -	TIPO DE ASFALTO:	PG 64-22 RN1
----------------------------------	-----------------	---	------------------	--------------



CARACTERÍSTICA	RESULTADO OBTENIDO	ESPECIFICACIONES	OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE):
(*) ÓPTIMO CON RESPECTO AL AGREGADO PÉTREO (%)	5.45	± 0.15%	N/A
ÓPTIMO CON RESPECTO A LA MEZCLA INFORMATIVO (%)	5.17	± 0.15%	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD:
Gmb (kg/m³)	2 381	-	N-CMT-04-04/17, SCT N-CMT-4-05-003-16 y E.P.
ESTABILIDAD (kg)	982	817	NORMA DE REFERENCIA (MÉTODO):
FLUJO (mm)	3.4	2 a 3.5	SCT: 012-D.05
Va (%)	4.1	3 A 5	OBSERVACIONES:
V.A.M. (%)	16.0	14 MIN	Se informan las gráficas de diseño obtenidas del análisis de muestras elaboradas en laboratorio, con diferentes contenidos de cemento asfáltico, de las cuales se determina el % óptimo que deberá ser incorporado en la elaboración de mezcla asfáltica en planta estacionaria. (*) Este % de cemento asfáltico será el que deberá adicionarse a la mezcla.
V.F.A. (%)	74.7	65 A 75	
CONSUMO DE C.A. (kg/m³)	116.90	-	
SIGNATARIO AUTORIZADO			
Ing. Alejandro Chacón Serna			

	GEOPAV S.A. DE C.V.	CÓDIGO	GP-DPF-01
	DIVISIÓN LABORATORIO DE ENSAYO	VERSIÓN	01
	AFINIDAD PETREO-ASFALTO DESPRENDIMIENTO POR FRICCIÓN	PÁGINA	1. de 1.

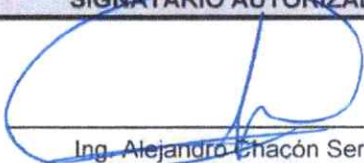
OBRA :	Trabajos diversos en la Ciudad de Chihuahua en el Estado de Chihuahua	No. DE INFORME :	8
LOCALIZACIÓN :	Planta de mezclado en periférico Vicente Lombardo Toledano S/N, Col. Iadrilleros sur.	FECHA DE INFORME :	2026-01-31
CLIENTE :	Construcciones Nirvana	CIUDAD :	Chihuahua
		ESTADO :	Chihuahua
		CLAVE DE LA OBRA :	NV-02/26

BANCO DE MATERIAL PÉTREO :	Materiales Industriales GCC Nombre de Dios, en Chihuahua, Chih.
TIPO DE MATERIAL PÉTREO :	Roca de Origen Calizo
PROVEEDOR DE LIGANTE ASF. :	Asfaltos de la Frontera
TIPO DE LIGANTE ASFALTICO :	PG 64-22 RN1

PROPORCIÓN %	FRACCIÓN DE AGREGADO PÉTREO
65%	Arena T.N. No. 10
35%	Sello T.N. 1/4"
-	-

ESPECIMEN	% DE ADITIVO	% DE DESPRENDIMIENTO	% PROMEDIO DE DESPRENDIMIENTO
1	SIN ADITIVO	13	13
2	SIN ADITIVO	12	
3	SIN ADITIVO	13	

OPINIÓN Y/O INTERPRETACIÓN (CUANDO APLIQUE) :	OBSERVACIONES :
N/A	Se informan resultados obtenidos de los ensayos realizados.
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD :	
Norma de referencia : M-CMT-4-04/17 Menor a 20%	

SIGNATARIO AUTORIZADO
 Ing. Alejandro Chacón Serna





ASJ CHIHUAHUA, S.A. DE C.V.

PROYECTOS Y LABORATORIO CERTIFICADO DE CALIDAD

INFORME DE PRUEBAS DE CEMENTO ASFALTICO

EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65

OBRA: CALLE POLITECNICO	ENSAYE No: 305
CLIENTE: LERAU INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A. DE C.V.	FECHA DE INFORME: 08/08/2026
CIUDAD: CHIHUAHUA	FECHA DE ENTREGA: 11/08/2026
ESTADO: CHIHUAHUA	NUMERO DE REMISION: 1732

REFINERIA DE DONDE PROCEDE EL CEMENTO	CADEREYTA, .N.L.
TIPO DE PRODUCTO: INDICADO EN LA REMISION	ECR-65
DEPOSITO MUESTREADO	TANQUE No 6

ESPECIFICACION REQUERIDA	RESULTADOS	ESPECIFICACION
PRUEBAS A LA EMULSION ASFALTICA	ASJ	SCT
Viscosidad SAYBOL - FUROL a 50° C, segundos	43	30
Residuo de destilación, por ciento en peso mínimo	65.4	65
Retenido en la malla No. 20 % max.	0.02	0.10
Asentamiento en 5 dias, diferencia en por ciento máximo	0	5
Carga de la partícula	Positiva	Positiva
Disolvente en volumen	0	3
PRUEBAS EN EL RESIDUO DE LA DESTILACION		
Penetración 25° C, 100 g, segundos, grados	65	40 - 100
Solubilidad tetracloruro de carbono, por ciento mínimo	98	97
Ductilidad, 25° C cm. Mínimo	93	40

NOTAS:

LA EMULSION CUMPLE CON LA ESPECIFICACION

ING. J. VICENTE GAMON I.
LABORATORIO



ASJ CHIHUAHUA, S.A. DE C.V.

PROYECTOS Y LABORATORIO CERTIFICADO DE CALIDAD

INFORME DE PRUEBAS DE CEMENTO ASFALTICO

EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65

OBRA: CALLE POLITECNICO	ENSAYE No: 305
CLIENTE: LERAU INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A. DE C.V.	FECHA DE INFORME: 08/08/2026
CIUDAD: CHIHUAHUA	FECHA DE ENTREGA: 11/08/2026
ESTADO: CHIHUAHUA	NUMERO DE REMISION: 1732

REFINERIA DE DONDE PROCEDE EL CEMENTO	CADEREYTA, .N.L.
TIPO DE PRODUCTO: INDICADO EN LA REMISION	ECR-65
DEPOSITO MUESTREADO	TANQUE No 6

ESPECIFICACION REQUERIDA	RESULTADOS	ESPECIFICACION
PRUEBAS A LA EMULSION ASFALTICA	ASJ	SCT
Viscosidad SAYBOL - FUROL a 50° C, segundos	43	30
Residuo de destilación, por ciento en peso mínimo	65.4	65
Retenido en la malla No. 20 % max.	0.02	0.10
Asentamiento en 5 dias, diferencia en por ciento máximo	0	5
Carga de la partícula	Positiva	Positiva
Disolvente en volumen	0	3
PRUEBAS EN EL RESIDUO DE LA DESTILACION		
Penetración 25° C, 100 g, segundos, grados	65	40 - 100
Solubilidad tetracloruro de carbono, por ciento mínimo	98	97
Ductilidad, 25° C cm. Mínimo	93	40

NOTAS:

LA EMULSION CUMPLE CON LA ESPECIFICACION

ING. J. VICENTE GAMON I.
LABORATORIO