LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL SCOP-LPN-001-2024

ACTA DE LA JUNTA DE ACLARACIONES

RECONSTRUCCIÓN DEL TRAMO CARRETERO CUAUHTÉMOC - ÁLVARO OBREGÓN (DIR. E INV.).

En Chihuahua, Chih., siendo las **12:00 horas,** del día **14 de febrero de 2024,** y en cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 40 Fracción XII, 43, 44 y 45 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Estado de Chihuahua[1], 25 fracción VI, 59, 60 y 61 de su Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Estado de Chihuahua[2],así mismo con fundamento en la sección 3.4 y 3.5 de las Bases de Licitación **SCOP-LPN-001-2024**, de igual manera nombramiento mediante oficio No. CCOP-001/2024 de fecha 09 de enero de 2024 a favor del C.P. José Antonio de Haro López, como Presidente Suplente, el cual le fue dado con fundamento en el artículo 23, párrafo segundo de la Ley antes mencionada, en esa virtud se reunieron los integrantes **del Comité Central de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Poder Ejecutivo**[3], en la Sala de Juntas de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, ubicada en la calle Beethoven # 4000 Fracc. La Herradura de esta Ciudad de Chihuahua, Chih., para llevar a cabo el acto de **Junta de Aclaraciones del Proceso Licitatorio No. SCOP-LPN-001-2024.**

El C.P. José Antonio de Haro López, Presidente Suplente del Comité de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Poder Ejecutivo [4], solicitó a la Lic. Marisol Peralta Martínez, Secretaria Técnica[5] realice la verificación de la lista de asistencia de los miembros del Comité Central, licitantes, observadores e invitados:

Lista de Asistentes:

Nombre	Cargo	Carácter
C.P. José Antonio de Haro López	Representante de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas	Presidente de la Junta de Aclaraciones
Dra. Mayra Ivett Acosta Granados	Representante de la Secretaría General de Gobierno	Integrante
Ing. Saul Alfonso Franco Martínez	Representante de la Secretaría de Hacienda	Integrante

[1] En adelante "Ley"
[2] En adelante "Reglamento"
[3] En adelante "Comité Central"
[4] En adelante, "Presidenta del Comité".
[5] Secretaría Técnica del Comité Central de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Poder Ejecutivo.

Dr. Antonio Campa Rodríguez	Representante de la Dirección de Caminos de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas	Integrante Área requirente
Lic. Marisol Peralta Martínez	Secretaría Técnica del Comité Central de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Poder Ejecutivo	Secretaria Técnica
Lic. Eduardo Pando Miranda	Jefe del Departamento de Normatividad en Contrataciones Públicas de la Secretaría de la Función Pública	Observador
Lic. Jesús Rene Maldonado Rodríguez	Representante del Órgano Interno de Control Sector Obra Pública y Agua	Observador

Así mismo mencionó la Secretaría Técnica, que no hubo licitantes que se registraron en términos del artículo 45, fracción III y IV de la Ley y 59 de su Reglamento.

Así mismo, se hizo mención que la empresa ICA CONSTRUCTORA S.A. DE C.V., presento escrito fuera del plazo previsto en el artículo 45, fracción IV, de la Ley, por lo que sólo tendrá derecho a formular preguntas sobre las respuestas que dé la Convocante.

Y como observador acudió la persona física o moral.
MERP EDIFICACIONES Y TERRACERÍAS, S.A. DE C.V. EN ASOCOACIÓN CON MERP PAVIMENTOS, S.A. DE C.V.Y CONSTRUCTORA FIGOSA, S.A. DE C.V.

De igual manera no se presentó ningún observador en términos del artículo 35 último párrafo de la Ley.

Acto continuo, el C.P. José Antonio de Haro López, **Presidente Suplente del Comité**, mencionó que por parte del **Área Requirente** se encontraba el Dr. Antonio Campa Rodríguez, representante de la **Dirección de Caminos** de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, quien acude con los conocimientos técnicos suficientes para dar respuesta clara y precisa a los planteamientos de los licitantes y procedió a cederle el uso de la palabra.

Ulteriormente, el Dr. Antonio Campa Rodríguez, representante del **área requirente,** procedió a realizar las aclaraciones:

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL SCOP-LPN-001-2024

1. PREGUNTAS DE LOS LICITANTES:

No existen aclaraciones a la convocatoria y a las bases del Proceso Licitatorio.

2. POR PARTE DEL ÁREA REQUIRENTE.

1. Con relación al "**ANEXO DE CALIDAD CSV-CAL-MEZCLAS MARSHALL Mezclas asfálticas de granulometría densa elaboradas en caliente diseñadas mediante metodología Marshall"**, de las especificaciones particulares, en particular **al primer punto** del apartado **CONDICIONES DE CALIDAD EN CAPAS COMPACTAS:**

CONDICIONES DE CALIDAD EN CAPAS COMPACTAS:

DICE	DEBE DECIR
• Las capas construidas con este tipo de mezcla asfáltica, serán compactadas como mínimo al **95%** de la ***Masa Volumétrica Marshall***, determinada con la mezcla asfáltica tomada en la planta de mezclado en una jornada de trabajo.	• Las capas construidas con este tipo de mezcla asfáltica, serán compactadas como mínimo al **97%** de la ***Masa Volumétrica Marshall***, determinada con la mezcla asfáltica tomada en la planta de mezclado en una jornada de trabajo.

2. Con relación al "**ANEXO DE CALIDAD CSV-CAL-MEZCLAS MARSHALL Mezclas asfálticas de granulometría densa elaboradas en caliente diseñadas mediante metodología Marshall"**, de las especificaciones particulares, en particular **al cuarto punto** del apartado **CONDICIONES DE CALIDAD EN CAPAS COMPACTAS:**

DICE	DEBE DECIR
• A su vez a **cada 50 m** de longitud de franja tendida y compactada en una jornada de trabajo, se determinarán los valores de compactación con el equipo de **"densímetro electromagnético"** para mezclas asfálticas.	• A su vez a **cada 200 m** de longitud de franja tendida y compactada en una jornada de trabajo, se determinarán los valores de compactación **mediante el equipo Marshall**.

3. Con relación al "ANEXO DE CALIDAD CSV-CAL-MEZCLAS MARSHALL Mezclas asfálticas de granulometría densa elaboradas en caliente diseñadas mediante metodología Marshall", de las especificaciones particulares, en particular **a la última tabla** del apartado **FRECUENCIAS MÍNIMAS DE MUESTREO DE LOS MATERIALES:**

Dice:

Materiales	***Frecuencia mínima de muestreo***	***Reporte de Calidad de:***
Pétreos (Arena)	A cada 250 m^3 de producción extraído del mismo banco	Calidad de arena
Pétreos (Grava[s])	A cada 250 m^3 de producción extraído del mismo banco	Calidad de grava[s]
Combinación de pétreos (Grava[s] + arena)	A cada 250 m^3 de producción extraído del mismo banco	Calidad de combinación de pétreos
Asfalto PG	Cada autotanque suministrado (cada Lote)	Calidad de asfalto PG
Mezcla Asfáltica tomada en planta de producción	Por cada 200 m^3 o fracción de un mismo material producido en una jornada.	Porcentaje de Contenido Asfáltico, Masa Volumétrica de la Mezcla, Volumen de vacíos de aire en el material pétreo, Volumen de vacíos ocupados por el cemento asfáltico, Estabilidad y Flujo.
Mezcla Asfáltica Compacta, tomada en tramo.	Por cada 200 m de longitud de franja tendida y compactada en una jornada.	Compactación y Espesor (núcleos)
	Por cada 50 m de longitud de franja tendida y compactada en una jornada.	**Compactación con densímetro electromagnético.**
Mezcla Asfáltica tomada en planta de producción y/o en tramo tendido y compactado.	De manera aleatoria por única vez en la ejecución de la obra.	**Reportar Indicadores de Desempeño: Susceptibilidad al daño inducido por Humedad (TSR) y la Deformación Permanente por rodera (HWT).**

Debe Decir:

Materiales	***Frecuencia mínima de muestreo***	***Reporte de Calidad de:***
Pétreos (Arena)	A cada 250 m^3 de producción extraído del mismo banco	Calidad de arena
Pétreos (Grava[s])	A cada 250 m^3 de producción extraído del mismo banco	Calidad de grava[s]
Combinación de pétreos (Grava[s] + arena)	A cada 250 m^3 de producción extraído del mismo banco	Calidad de combinación de pétreos
Asfalto PG	Cada autotanque suministrado (cada Lote)	Calidad de asfalto PG

Mezcla Asfáltica tomada en planta de producción	Por cada 200 m³ o fracción de un mismo material producido en una jornada.	Porcentaje de Contenido Asfáltico, Masa Volumétrica de la Mezcla, Volumen de vacíos de aire en el material pétreo, Volumen de vacíos ocupados por el cemento asfáltico, Estabilidad y Flujo.
Mezcla Asfáltica Compacta, tomada en tramo.	Por cada 200 m de longitud de franja tendida y compactada en una jornada.	Compactación y Espesor (núcleos)
	Por cada 200 m de longitud de franja tendida y compactada en una jornada.	**Compactación mediante equipo Marshall.**
Mezcla Asfáltica tomada en planta de producción y/o en tramo tendido y compactado.	De manera aleatoria por única vez en la ejecución de la obra.	**Porcentaje de Contenido Asfáltico, Masa Volumétrica de la Mezcla, Volumen de vacíos de aire en el material pétreo, Volumen de vacíos ocupados por el cemento asfáltico, Estabilidad y Flujo.**

Cabe resaltar que las presentes aclaraciones, no sustituyen o varían sustancialmente los trabajos convocados originalmente ni se agregan otros distintos, en cumplimiento al artículo 44 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Estado de Chihuahua.

3. POR PARTE DE LA CONVOCANTE

No existen aclaraciones a la convocatoria y a las bases del Proceso Licitatorio.

Así mismo el representante del área requirente dio detalles de lo que sucedió en la visita de obra, para lo cual se adjunta acta de la misma.

Recordatorios generales:

1. Se les recuerda a los licitantes e interesados que en el Acto de Presentación y Apertura de proposiciones se deberá llegar a la hora indicada en las bases y convocatoria del presente procedimiento, de conformidad al numeral 3.6.1 de las bases.
2. La presentación de propuestas deberá ser conforme se indica en los numerales 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de las Bases:

2.1 Con relación a los requisitos de presentación de originales o copias certificadas y en cualquiera de las dos opciones copias simples, así como en los casos en que se requiera únicamente documentación original y copia simple de la documentación solicitada en las presentes bases, una vez que la Convocante haya verificado tales requisitos, tanto la documentación original o copia certificada será devuelta a los licitantes respectivos y se retendrá únicamente la copia simple.
2.2 Las proposiciones técnica y económica deberán presentarse en dos sobres cerrados en forma inviolable, protegidos con cinta adhesiva transparente.
2.3 Los documentos contenidos en las proposiciones deberán presentarse foliados en forma consecutiva de manera visible en todas y cada una de las hojas que los integren. Al efecto, se deberán numerar de manera individual las propuestas técnica y económica, así como el resto de los documentos que entregue el licitante.
2.4 Para presentar sus proposiciones, los licitantes deberán utilizar las formas que se adjuntan, sin embargo, los licitantes podrán utilizar papelería propia de su compañía siempre y cuando no se altere el formato, contenido y orden de las formas que se les entregan.
2.5 La presentación de la documentación deberá realizarse en carpetas tipo manila, no importa el color, identificando en cada carpeta el numeral de las bases a que corresponde el o los documentos.
2.6 No se recomiendan carpetas de argollas o tipo aro.

3. Se les recuerda a los licitantes que en caso de resultar ganador deberán:
3.1 Entregar de conformidad y en tiempo las garantías y seguros solicitadas en el numeral 2.19 de las bases.
3.2 Se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 72 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas del Estado de Chihuahua, de colocar un anuncio visible en el lugar a realizar los trabajos de conformidad a las indicaciones de la Dirección de Caminos de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Se hace del conocimiento de los interesados que esta es la primera y última junta de aclaraciones que se celebrará en el presente Proceso Licitatorio.

No existiendo nada más que hacer constar, se da por concluida la presente, siendo las **12:13 horas**, del día de su formulación, firmando al margen y al calce para constancia y efectos legales a que haya lugar de los que en ella intervinieron.

ASISTENTES
COMITÉ CENTRAL DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL PODER EJECUTIVO.

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL SCOP-LPN-001-2024

C.P. JOSÉ ANTONIO DE HARO LÓPEZ
PRESIDENTE SUPLENTE DEL COMITÉ CENTRAL DE OBRAS PÚBLICAS
Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL PODER EJECUTIVO

DRA. MAYRA IVETT ACOSTA GRANADOS
REPRESENTANTE DE LA SECRETARÍA GENERAL DE GOBIERNO

ING. SAUL ALFONSO FRANCO MARTÍNEZ
REPRESENTANTE DE LA SECRETARÍA DE HACIENDA

DR. ANTONIO CAMPA RODRÍGUEZ
REPRESENTANTE DE LA DIRECCIÓN DE CAMINOS DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

LIC. MARISOL PERALTA MARTÍNEZ
SECRETARIA TÉCNICA
DEL COMITÉ CENTRAL DE OBRAS PÚBLICAS
Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL PODER EJECUTIVO

OBSERVADORES

LIC. EDUARDO PANDO MIRANDA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE NORMATIVIDAD EN CONTRATACIONES PÚBLICAS

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL SCOP-LPN-001-2024

LIC. JESÚS RENE MALDONADO RODRÍGUEZ
REPRESENTANTE DEL ÓRGANO INTERNO DE CONTROL SECTOR OBRA PÚBLICA Y AGUA

MERP EDIFICACIONES Y TERRACERÍAS, S.A. DE C.V.EN ASOCOACIÓN CON MERP PAVIMENTOS, S.A. DE C.V.Y CONSTRUCTORA FIGOSA, S.A. DE C.V.

ICA CONSTRUCTORA S.A. DE C.V

JICP/MPM

ESTADO LIBRE Y SOBERANO
DE CHIHUAHUA
COMITÉ CENTRAL DE OBRAS PÚBLICAS Y
SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS
DEL PODER EJECUTIVO

ACTA VISITA DE OBRA

LICITACIÓN NO. SCOP-LPN-01-2024

ACTA QUE SE FORMULA EN CUMPLIMIENTO A LOS ARTÍCULOS 38, FRACCIÓN V, 40 FRACCIÓN XI DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, 58 DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, ASÍ MISMO CON FUNDAMENTO EN LA SECCIÓN 3.1 DE LAS BASES DE LICITACIÓN CON MOTIVO DE LA VISITA AL SITIO DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS CORRESPONDIENTES AL CONCURSO POR LICITACIÓN PÚBLICA SCOP-LPN-001-2024 REFERENTE A: RECONSTRUCCION DEL TRAMO CARRETERO CUAUHTEMOC-ALVARO OBREGON (DIR. E INV.)

En Cuauhtémoc, Chih., siendo las 12:00 horas del día 12 de febrero del 2024 se reunieron en sitio de realización *de los trabajos ubicados en:* Intersección de la Carretera Cuauhtémoc - Álvaro Obregón y Libramiento Manuel Gómez Morin, en Cd. Cuauhtémoc, Chih.., funcionarios y empresas participantes de esta Licitación.

OBJETO: Dejar constancia de la visita al lugar de los trabajos a efecto de que los licitantes conozcan las condiciones ambientales, así como las características referentes al grado de dificultad de los trabajos a desarrollar y sus implicaciones de carácter técnico correspondientes a la Licitación Pública Nacional No. SCOP-LPN-001-2024

ASISTENTES:

POR PARTE DE LA* DIRECCIÓN DE CAMINOS *DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA.

1. Ing. Joel Cárdenas Ledezma. – **Residente de Obra**

CONTRATISTAS PARTICIPANTES.

Nombre de la empresa MEERP Edificaciones y Terracerías
Representada en este acto por Ing. VICTOR MANUEL ALMAZAN VASQUEZ

Nombre de la empresa Constructora Rascon
Representada en este acto por Ing. ANDRES GRAGEDA LANTZENDORFFER

Nombre de la empresa ICACON - ICACI
Representada en este acto por Ing. Omar Antuñano Pereyra

Nombre de la empresa CONSTRUCTORA Y PROVEEDORA FUENTES
Representada en este acto por Ing. ALBERTO ARTURO CRUZ LOZANO

Scanned with CamScanner

ACTA VISITA DE OBRA

LICITACIÓN NO. SCOP-LPN-01-2024

Se hace del conocimiento de los interesados (No aplica)

No existiendo nada más que hacer constar, se da por concluida la presente, siendo las 13:50 Hrs, del día de su formulación, firmando al margen y al calce para constancia y efectos legales a que haya lugar los que en ella intervinieron.

ASISTENTES
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

POR LA DIRECCIÓN DE CAMINOS (ÁREA REQUIRENTE)
REPRESENTANTE

Ing. Joel Cárdenas Ledezma

POR PARTE DE LOS CONTRATISTAS PARTICIPANTES

MERP Edificaciones y Terracerías
Empresa Ing. Victor Almaran V.

Constructora Roscon
Empresa ANDRES GRAGEDA

ICACON-ICACI
Empresa Omar Antuñano Peroyuce

CONSTRUCTORA Y PROVEEDORA TELEMTES
Empresa

Scanned with CamScanner

ANEXO DE CALIDAD CSV-CAL-MEZCLAS MARSHALL

MEZCLAS ASFÁLTICAS DE GRANULOMETRÍA DENSA ELABORADAS EN CALIENTE DISEÑADAS MEDIANTE METODOLOGÍA MARSHALL

CONTENIDO

Este anexo contiene las características de calidad de las mezclas asfálticas que se utilicen en los trabajos de conservación periódica en Carreteras **Alimentadoras** a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Estado de Chihuahua (SCOP), que normalmente son trabajos de bacheo superficial, renivelaciones, y/o sustitución de carpetas deterioradas en pavimentos asfálticos.

Estos trabajos se harán con *"Mezclas asfálticas de granulometría densa elaboradas en caliente"*, que son mezclas elaboradas en una planta mezcladora provista del equipo necesario para calentar los materiales, utilizando cemento asfáltico tipo PG y materiales pétreos bien graduados, según el tamaño nominal dependiendo el espesor de la capa que se desea trabajar o según lo que se indique en el proyecto.

PROPORCIONAMIENTO

Los materiales pétreos y asfálticos se mezclarán para producir una mezcla asfáltica homogénea. La proporción volumétrica de los materiales pétreos, el contenido óptimo de cemento asfáltico, aditivos y el desempeño de la mezcla asfáltica, se determinarán con metodología Marshall en base al manual **M-MMP-4-05-034/23** relativo al *"Método Marshall para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa"* de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes **(NIT-SICT).**

Antes de iniciar la producción de la mezcla, la Contratista deberá presentar ante la SCOP, el diseño de la misma con la finalidad de verificarlo a través de pruebas de laboratorio. Por lo que deberá contemplar por lo menos 10 días de antelación para realizar esta revisión.

REQUISITOS DE CALIDAD

- **De los materiales pétreos:**

  Son materiales naturales 100% producto de trituración de roca sana, cribados y en su caso lavados, del banco que elija la Contratista, en función de su tamaño nominal que se especifique tendrán que respetar los requisitos granulométricos establecidos en la **Tabla 1 de la N-CMT-4-04/17**.

TABLA 1. Requisitos de granulometría del material pétreo paramezclas asfálticas de granulometría densa.

Malla		Tamaño nominal del material pétreo [1] mm (in)				
Abertura mm	Designación	9,5 (⅜)	12,5 (½)	19 (¾)	25 (1)	37,5 (1½)
		Porcentaje que pasa (en masa)				
50	2 in	---	---	---	---	100
37,5	1½ in	---	---	---	100	90 - 100

25	1 in	---	---	100	90 - 100	74 - 90
19	¾ in	---	100	90 - 100	79 - 92	62 - 83
12,5	½ in	100	90 - 100	72 - 89	58 - 81	46 - 74
9,5	⅜ in	90 - 100	76 - 92	60 - 82	47 - 75	39- 68
6,3	¼ in	70 - 89	56 - 81	44 - 71	36 - 65	30 - 59
4,75	N°4	56 - 82	45 - 74	37 - 64	30 - 58	25 - 53
2	N°10	28 - 64	25 - 55	20 - 46	17 - 42	13 - 38
0,85	N°20	18 - 49	15 - 42	12 - 35	9 - 31	6 - 28
0,425	N°40	13 - 37	11 - 32	8 - 27	5 - 24	3 - 21
0,25	N°60	10 - 29	8 - 25	6 - 21	4 - 19	2 - 16
0,15	N°100	6 - 21	5 - 18	4 - 16	2 - 14	1 - 12
0,075	N°200	2 - 10	2 - 9	2 - 8	1 - 7	0 - 6

[1] El tamaño nominal de un material pétreo es la abertura de la malla con la que se designa elmaterial que cumpla con una determinada granulometría. **Este tamaño está indicado por la SCOP en los trabajos por ejecutar.**

Así como también lo de la tabla 3 de la norma N-CMT-4-04/17.

TABLA 3. Requisitos de calidad del material pétreo para mezclasasfálticas de granulometría densa cuando $1x10^6 < \Sigma L \leq 30x10^6$

Característica [1]		Valor
GRAVA		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo		2.4
Desgaste de Los Ángeles, %, máximo		30
Desgaste Microdeval, %, máximo		18
Intemperismo acelerado, %, (5 ciclos),máximo [2]	En sulfato de sodio	15
	En sulfato de	20
Partículas alargadas y lajeadas; %,máximo		40
Partículas trituradas, %, mínimo	Una cara	95
	Dos o más caras	85
Desprendimiento por fricción, %, máximo		20
ARENA Y FINOS		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo		2.4
Angularidad, %, mínimo		45
Equivalente de arena; %, mínimo		50
Azul de metileno, mg/g, máximo		15

[1] El material será 100% producto de trituración de roca sana.

[2] Será suficiente que el intemperismo acelerado cumpla con una de las dos condiciones: en sulfato de sodio o en sulfato de magnesio.

- **Cemento Asfáltico de acuerdo a su grado de desempeño (PG):**

  El cemento asfáltico seleccionado por la SCOP, deberá cumplir con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 2 de la norma **N-CMT-4-05-004/18** de acuerdo a su grado de desempeño.

TABLA 2. Requisitos de calidad para cementos asfálticos según su grado de desempeño (PG) y nivel de ajuste

Grado de desempeño (PG)	PG 64		PG 70		PG 76		PG 82	
	-16	-22	-16	-22	-16	-22	-16	-22
Temperatura máxima del pavimento [1], °C	≤64		≤70		≤76		≤82	
Temperatura mínima del pavimento [1], °C	≥ -16	≥ -22	≥ -16	≥ -22	≥ -16	≥ -22	≥ -16	≥ -22
Cemento asfáltico original								
Punto de inflamación Cleveland [2], °C, mín.	230							
Viscosidad rotacional 135°C [2], Pa·s, máx.	3							
Punto de reblandecimiento [2], °C, mín.	48		55					
Separación, diferencia anillo y esfera [2], °C, máx.	-		2					
Recuperación elástica por torsión 25°C [2], %,mín.	-		35					
Módulo reológico de corte dinámico [2] (G*/sen δ) [2], kPa, mín.	1.0							
· Temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	64		70		76		82	
Después de envejecimiento en horno RTFO [2]								
Pérdida por calentamiento [2], %, máx.	1.0							
Recuperación elástica en ductilómetro [5], 25°C, %, mín.	- -		75					
Módulo reológico de corte dinámico (G*/sen δ) [2], kPa, mín.	2.2							
· Temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	64		70		76		82	
Tráfico Normal "S", Nivel de Ajuste (MSCR) [3]	4.0							
· Jnr a 3,2 kPa en MSCR [2] [4]; kPa-1, máx.								
· Temperatura de prueba, °C	64		70		76		82	
· Respuesta elástica, RE a 3,2 kPa en MSCR [2][6]; %, mín.	-		25					
Tráfico Alto "H", Nivel de Ajuste (MSCR) [3]	2.0							
· Jnr a 3,2 kPa en MSCR [2] [4]; kPa-1, máx.								
· Temperatura de prueba, °C	64		70		76		82	
· Respuesta elástica, RE a 3,2 kPa en MSCR [2][6]; %, mín.	-		25					

Tráfico Muy Alto "V", Nivel de Ajuste (MSCR) [3]								
· Jnr a 3,2 kPa en MSCR [2] [4]; kPa-1, máx.	1.0							
· Temperatura de prueba, °C	64		70		76		82	
· Respuesta elástica, RE a 3,2 kPa en MSCR [2][6]; %, mín.	-		30					
Tráfico Extremadamente Alto "E", Nivel de Ajuste (MSCR) [3]								
· Jnr a 3,2 kPa en MSCR [2] [4] ; kPa-1, máx.	0.5							
· Temperatura de prueba, °C	64		70		76		82	
· Respuesta elástica, RE a 3,2 kPa en MSCR [2][6]; %, mín.	-		40					
Después de envejecimiento en horno a presión (PAV)								
Temperatura máxima del pavimento [1], °C	≤64		≤70		≤76		≤82	
Temperatura mínima del pavimento [1], °C	≥ -16	≥ -22	≥ -16	≥ -22	≥ -16	≥ -22	≥ -16	≥ -22
Temperatura de envejecimiento PAV [2], °C								
En climas normales	100							
En climas desérticos	100		110					
Rigidización (G*sen δ) [2], kPa, máxima	5000							
Temperatura de prueba @ 10 rad/s; °C	28	25	31	28	34	31	37	34
Rigidez de Flexión [2] S(t) [1], máximo 300 MPa Valor m, mínimo 0,300 Temperatura de prueba, @ 60 s, °C	-6	-12	-6	-12	-6	-12	-6	-12

[7] Determinada como se indica en el inciso D.1. de la Norma N.CMT.4.05.004/18.

[8] Determinado mediante el procedimiento de prueba que corresponda, de las Normas y Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta la Norma N.CMT.4.05.004/18.

[9] Los niveles de ajuste son los indicados en la Tabla 1 de la Norma N.CMT.4.05.004/18.

[10] *Jnr* representa la fluencia relativa del cemento asfáltico y la prueba con que se determina simula las condiciones de trabajo del cemento asfáltico durante la vida útil del pavimento.

[11] Determinado mediante el procedimiento de prueba correspondiente al método de ensayo A de la Norma ASTM D6084M -13.

[12] La respuesta elástica es el porcentaje de deformación recuperada en cada ciclo de esfuerzo-deformación-recuperación y permite determinar el comportamiento elástico y la susceptibilidad a la deformación del cemento asfáltico.

Para el caso de cementos asfálticos grado PG, los rangos de viscosidad y temperaturade mezclado y compactación serán los proporcionados por el proveedor del asfalto mediante una carta de Viscosidad-Temperatura elaborada con diferentes temperaturasobtenidas indicando el método de prueba utilizado, que será reproducible por el diseñador de la mezcla asfáltica de alto desempeño.

- **De la mezcla asfáltica:**

Diseñada mediante metodología Marshall y considerando que en estos caminos el tránsito esperado en términos del número de ejes equivalentes de 8.2 toneladas acumulados durante la vida útil del pavimento sea menor a un millón, deberá cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las Tabla 1 y Tabla 2, de la norma **N-CMT-4-05-003/16** *"Calidad de Mezclas Asfálticas para Carreteras"*.

TABLA 1. Requisitos de calidad para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñadas mediante el método Marshall

Características	Número de ejes equivalentes de diseño ΣL [1]
	$\Sigma L \leq 10^6$
Compactación; número de golpes en cada cara de la probeta	50
Estabilidad; N (lbf), mínimo	5 340 (1 200)
Flujo; mm (10^{-2} in)	2 - 4 (8 – 16)
Vacíos en la mezcla asfáltica(VMC); %	3 - 5
Vacíos ocupados por el asfalto(VFA); %	65 - 78

Características	Número de ejes equivalentes de diseño ΣL [1]
	$10^6 < \Sigma L \leq 10^7$ [2]
Compactación; número de golpesen cada cara de la probeta	75
Estabilidad; N (lbf), mínimo	8 000 (1 800)
Flujo; mm (10^{-2} in)	2 - 3,5 (8 - 14)
Vacíos en la mezcla asfáltica(VMC); %	3 - 5
Vacíos ocupados por el asfalto(VFA); %	65 - 75

[1] ΣL = Número de ejes equivalentes de 8,2 t (ESAL), esperado durante la vida útil del pavimento.
[2] Para tránsitos mayores de 10^7 ejes equivalentes de 8,2 t, se requiere un diseño especial de la mezcla.

TABLA 2. Vacíos en el agregado mineral (VAM) para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñadas mediante el métodoMarshall

Tamaño nominal del material pétreo utilizado en la mezcla [1]		Vacíos en la mezcla asfáltica (VMC) de diseño %		
		3	4	5
mm	Designación	Vacíos en el agregado mineral (VAM) %, mínimo		
9,5	⅜"	14	15	16
12,5	½"	13	14	15
19	¾"	12	13	14

25	1"	11	12	13
37,5	1½"	10	11	12

[1] El tamaño nominal corresponde al indicado en la Cláusula D. de la Norma N·CMT·4·04, *Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas*, para el tipo y granulometría del material pétreo utilizado en la mezcla

El contenido óptimo de cemento asfáltico (%CA) determinado en el diseño de la mezcla, será en por ciento respecto a la masa del material pétreo. La tolerancia en el contenido de cemento asfáltico corresponde al rango que se establece sumando y restando el 0.15% al contenido óptimo, por ejemplo: si el contenido de ese cemento asfáltico es de 5.0%, la tolerancia sería de 5-0.15 a 5+0.15, es decir de 4.85% a 5.15%.

CONDICIONES DE ELABORACIÓN Y TRANSPORTE:

- La Contratista realizará las acciones pertinentes para calibrar la planta y cumplir con los parámetros de calidad de Granulometría, Porcentaje de Contenido Asfáltico (*%C.A.*) y el Peso Volumétrico Marshall durante la producción.
- Las mezclas asfálticas en caliente se elaborarán a las temperaturas más bajas posibles que permitan obtener una mezcla y cubrimiento del material pétreo uniformes, pero lo suficientemente altas para disponer del tiempo requerido para su transporte, tendido y compactación.
- Las temperaturas de mezclado, tendido y compactación serán determinadas mediante la curva Viscosidad-Temperatura del material asfáltico que presenta el fabricante como complemento de su certificado de calidad.
- No se aplicarán los materiales asfálticos cuando la temperatura ambiente sea menor 5°C, cuando haya amenaza de lluvia o cuando la velocidad del viento impida que la aplicación con petrolizadora sea uniforme.
- El contenido de cemento asfáltico (CA) determinado en el diseño de la mezcla, será en por ciento respecto a la masa de la mezcla y tendrá como tolerancia el siguiente rango %C.A.±0.15%
- La mezcla asfáltica en caliente se transportará en vehículos con caja metálica con superficie interior lisa, sin orificios y que esté siempre limpia y libre de residuos de mezcla asfáltica.
- Una vez cargado el vehículo de transporte, se cubrirá la mezcla asfáltica, con una lona que la preserve del polvo, materias extrañas y de la pérdida de calor durante el trayecto.

CONDICIONES DE CALIDAD EN CAPAS COMPACTAS:

- Las capas construidas con este tipo de mezcla asfáltica, serán compactadas como mínimo al **97%** de la ***Masa Volumétrica Marshall***, determinada con la mezcla asfáltica tomada en la planta de mezclado en una jornada de trabajo.
- Los espesores compactos de las capas que se construyan con este tipo de mezcla, no serán menores que 1.5 veces el tamaño nominal del material pétreo utilizado.
- Mediante la extracción de **núcleos de 4 pulgadas** de diámetro, a **cada 200 m** de longitud de franja tendida y compactada en una jornada de trabajo, se determinarán los valores de "Espesor" y "Grado de compactación" de la capa.
- A su vez a **cada 200 m** de longitud de franja tendida y compactada en una jornada de trabajo, se determinarán los valores de compactación mediante el equipo Marshall.
- Los valores de "Compactación" y "Espesor" a reportar en la franja terminada en una jornada de trabajo, será el valor promedio obtenido de todas las determinaciones por métodos destructivos y no destructivos.

- Mediante la extracción de núcleos de 4 pulgadas y 6 pulgadas, según sea el caso, se determinarán las propiedades de los indicadores de desempeño "Susceptibilidad al daño inducido por la humedad" y la "Deformación permanente por rodera" por única vez en la obra, para comprobar que satisfaga los valores obtenidos en el diseño. En el caso que no se pudiesen extraer los núcleos en campo, se podrán elaborar los especímenes de prueba con la mezcla asfáltica tomada en la planta de producción.

FRECUENCIAS MÍNIMAS DE MUESTREO DE LOS MATERIALES:

La calidad de los materiales será examinada **por el Laboratorio de la SCOP** para su aceptación o rechazo, para ello se tomará muestra de cada material, realizará el análisis de calidad correspondiente de acuerdo con los parámetros mencionados con anterioridad en esta especificación y con la frecuencia que se describe en la siguiente tabla.

Materiales	***Frecuencia mínima de muestreo***	***Reporte de Calidad de:***
Pétreos (Arena)	A cada 250 m³ de producción extraído del mismo banco	Calidad de arena
Pétreos (Grava[s])	A cada 250 m³ de producción extraído del mismo banco	Calidad de grava[s]
Combinación de pétreos (Grava[s] + arena)	A cada 250 m³ de producción extraído del mismo banco	Calidad de combinación de pétreos
Asfalto PG	Cada autotanque suministrado (cada Lote)	Calidad de asfalto PG
Mezcla Asfáltica tomada en planta de producción	Por cada 200 m³ o fracción de un mismo material producido en una jornada.	Porcentaje de Contenido Asfáltico, Masa Volumétrica de la Mezcla, Volumen de vacíos de aire en el material pétreo, Volumen de vacíos ocupados por el cemento asfáltico, Estabilidad y Flujo.
Mezcla Asfáltica Compacta, tomada en tramo.	Por cada 200 m de longitud de franja tendida y compactada en una jornada.	Compactación y Espesor (núcleos)
	Por cada 200 m de longitud de franja tendida y compactada en una jornada.	Compactación mediante equipo Marshall.
Mezcla Asfáltica tomada en planta de producción y/o en tramo tendido y compactado.	De manera aleatoria por única vez en la ejecución de la obra.	Porcentaje de Contenido Asfáltico, Masa Volumétrica de la Mezcla, Volumen de vacíos de aire en el material pétreo, Volumen de vacíos ocupados por el cemento asfáltico, Estabilidad y Flujo.

Además de lo anterior **la Contratista** será responsable de entregar la siguiente documentación:

Materiales	***Frecuencia mínima de muestreo***	***Reporte de Calidad de:***
Pétreos (Arena)	Única vez durante la obra o cada vez que se cambie de banco.	**Diseño Marshall**, *en base al manual M-MMP-4-05-034/23 relativo al "Método*
Pétreos (Grava)	Única vez durante la obra o cada vez que se cambie de banco.	
Combinación de pétreos (Grava[s] + arena)	Única vez durante la obra o cada vez que se cambie de banco.	

Mezcla Asfáltica	Única vez durante la obra o cada vez que se cambie de banco.	*Marshall para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa.*
Asfalto PG	Cada autotanque suministrado (cada Lote)	Copias de: Certificado de Calidad del asfalto, Curva viscosidad-temperatura y Remisión (emitidos por el proveedor)

Nota: Estas frecuencias de muestreo, para el análisis de la calidad se mencionan como un mínimo a cumplir, sin embargo, no está limitado a realizar mayor cantidad de muestreos y análisis.