ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTA D.C.
Secretaría de Gobierno

ANEXO TÉCNICO

DATOS GENERALES DE LA CONTRATACIÓN

Plan Anual de Adquisiciones (Decreto 1082 de 2015)	
Tipo de presupuesto asignado	$ 3.335.000.000
Nombre de la necesidad que se estableció en el Plan Anual de Adquisiciones	Construcción y rehabilitación de entornos más humanos.
ObjetoContractual	SUMINISTRAR POR EL SISTEMA DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS A MONTO AGOTABLE, EMULSIÓN ASFÁLTICA CRL-1, MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-19 Y MATERIAL GRANULAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DE LA LOCALIDAD DE CIUDAD BOLÍVAR
Código o identificación	3-3-1-15-02-18-1424-00

Fecha de elaboración del estudio Sector:(día/mes/año)	18/07/2019
Dependencia que elabora el Estudio del Sector:	OFICINA DE INFRAESTRUCTURA FDLCB
Nombres del equipo técnico que participó en la elaboración	WALTER DONADO SANTAMARÍA
Tipo de Contrato:	**SUBASTA INVERSA**

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento contiene las especificaciones técnicas mínimas requeridas para la prestación del suministro de Emulsión Asfáltica, Mezcla Densa en Caliente, Recebo común y Recebo seleccionado, que deben ser tenidas en cuenta por el contratista que sea adjudicatario del proceso licitatorio que adelantará el Fondo de Desarrollo Local de Ciudad Bolívar.

1. Especificaciones de los materiales

1.1 De emulsiones asfálticas

1.1.1 Generalidades

Las emulsiones deben cumplir en un todo con las especificaciones generales de construcción de carreteras del INVIAS, las cuales fueron adoptadas formalmente por dicho Instituto mediante Resolución No. 8068 del 19 de Diciembre de 1996, actualizada mediante Resolución 2661 del 27 de Junio de 2002 y por el Ministerio de Transporte por medio de la Resolución 2073 del 23 de Abril de 1997, en especial lo relacionado en el Articulo 400-99: Disposiciones generales para la ejecución de riegos de imprimación y liga, tratamientos superficiales, sellos de arena asfalto, lechadas asfálticas, mezclas densas y abiertas en frio y en caliente y reciclado de pavimentos asfalticos, según las disposiciones señaladas en el numeral 400.2.3 de Emulsiones Asfálticas y 411 – 2.

De igual manera se debe cumplir con todas especificaciones generales de la NORMA IDU-ET- 2011. (ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO PARA BOGOTÁ DC. ESPECIALMENTE EL CAPÍTULO 2)

Tabla 210.1
Especificaciones para emulsiones catiónicas

Tipos de emulsiones	Norma de Ensayo INV -07	Rompimiento rápido				Rompimiento medio		Rompimiento lento					
		CRR - 1		CRR - 2		CRM		CRL - 0		CRL - 1		CRL - 1h	
		Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
1. ENSAYO SOBRE EMULSION													
Viscosidad	E-763												
Saybolt Furol a 25 C Seg		-	-	-	-	-	-	-	50	-	200	-	100
Saybolt Furol a 50 C Seg		20	100	20	300	20	450	-	-	-	-	-	-
Contenido de agua en volumen %	E-761	-	40	-	35	-	35	-	50	-	43	-	43
Estabilidad Almacenamiento Sedimentación a los 7 días %	E-764	-	5	-	5	-	5	-	10	-	5	-	5
Destilación Contenido de Asfalto Residual %	E-762	60	-	65	-	60	-	40	-	57	-	57	-
Contenido de disolventes %		-	3	-	3	-	12	10	20	-	-	-	0
Tamizado Retenido Tamiz 20 (850 µm)	E-765	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1	-	0.1
Rotura Dioctilsulfosuccinato sódico %	E-766	40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mezcla con cemento %	E-770	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Carga Partícula	E-767	Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva	
PH	E-768	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6
Recubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento Con agregado seco	E-769	-	-	-	-	Buena		-	-	-	-	-	-
Con agregado seco y acción del agua		-	-	-	-	Satisfactoria		-	-	-	-	-	-
Con agregado húmedo		-	-	-	-	Satisfactoria		-	-	-	-	-	-
Con agregado húmedo y acción del agua		-	-	-	-	Satisfactoria		-	-	-	-	-	-
2. ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO DE DESTILACION													
Penetración (25°C,100gr,5seg) 0.1 mm	E-706	60 100	100 250	60 100	100 250	100	250	200	300	60 100	100 250	60	100
Ductilidad (25°C,5cm/m) cm.	E-702	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-
Solubilidad en tricloroetileno %	E-713	97	-	97	-	97	-	97	-	97	-	97	-

NOTA:Se debe realizar al menos una vez al mes curva reológica.

Tabla No.1. Especificaciones técnicas emulsión asfáltica

El material que se suministre deberá ser de óptima calidad, cumpliendo con las especificaciones técnicas que sobre la materia estén vigentes en Colombia. Solamente se pagaran los materiales que cumplan con las especificaciones técnicas vigentes; para tal fin el FDLCB llevara a cabo ensayos de laboratorio adicionales a los que debe presentar el contratista.

1.1.2 De ensayos de laboratorio

El contratista deberá certificar y cumplir con las especificaciones técnicas de los insumos objeto del presente proceso, de acuerdo a la normatividad vigente y mediante los

respectivos ensayos de laboratorio, los cuales se solicitaran al contratista de forma eventual, cuando así lo requiera el supervisor del contrato por parte del FDLCB.

ENSAYO / ANÁLISIS	NORMA DE ENSAYO INV.
Contenido de asfalto	Evaporación
Viscosidad Saybolt Furol a 25ºC	E-763
Contenido de Agua en volumen	E-761
Estabilidad en almacenamiento – sedimentación a los 7 días	E-764
Destilación – Contenido de asfalto residual	E – 762
Destilación contenido de Disolventes	Reportar
Tamizado – Retenido tamiz No. 20	E – 765
Carga de Partícula	E – 767
pH	E – 768
Penetración (25 ºC, 100 g, 5s)	E – 706
Ductilidad (25 ºC, 5cm/min)	E – 702
Solubilidad en tricloroetileno	E - 713

Tabla No 2 Ensayos para emulsiones asfálticas (CRL-1 = CSS-1)

1.1.3. De almacenamiento:

Los proponentes deben certificar la disponibilidad de almacenamiento continuo, soportado con el certificado de tradición donde se acredite que el oferente es el propietario del centro de acopio donde se distribuye la emulsión asfáltica o copia del contrato de arrendamiento, del inmueble, suscrito y que se encuentre vigente; en caso de prórroga del contrato de arrendamiento el oferente debe anexar el contrato anterior; o carta de compromiso del propietario del inmueble y certificado de libertad del inmueble.

1.1.4. De controles y seguimiento:

Se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar que en las operaciones de suministro de la emulsión asfáltica, se cumpla la legislación vigente en lo relacionado con el medio ambiente, la seguridad industrial, el almacenamiento y el transporte.
- Verificar el estado y funcionamiento de los equipos de transporte y almacenamiento.
- Verificar que durante el vaciado de los carrotanques, no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar la calidad del producto y la seguridad de las personas.
- Tomar, cada vez que el Supervisor lo estime conveniente, muestras para realizar los ensayos indicados en la Tabla # 2 y efectuar las respectivas pruebas. Las muestras se deberán tomar de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma INV E-701.

Solo se pagaran los materiales que cumplan con las especificaciones técnicas solicitadas descritas en el presente proceso. Para tal fin la Interventoría o Supervisor designado realizara un Control adicional: como mínimo una (1) vez y máximo las veces que se estime necesario durante la ejecución del contrato, a la emulsión asfáltica utilizada, se le realizarán los ensayos de viscosidad para comprobar las características especificadas en la Tabla 1, teniendo como base que para este tipo de emulsión (CRL-1), en mezclas asfálticas, la viscosidad optima de utilización está dada en un margen de 75 a 100 Seg a

25 grados centígrados, de acuerdo con la NTC 1452 y con porcentajes de contenido de agua en volumen iguales o inferiores a 44 %. En caso de que no se cumpla lo establecido para estas características en la Tabla 1, se procederá a su homogeneización y a la posterior realización de ensayos y si los resultados de estos últimos no resultan satisfactorios, la emulsión será rechazada. Cuando las condiciones atmosféricas sean muy desfavorables, el Supervisor podrá reducir el plazo recién indicado de quince (15) días para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión asfáltica.

1.1.5 De transporte:

El transporte de la emulsión asfáltica desde la planta de fabricación hasta el sitio de mezcla o de colocación, se realizará a granel, en carrotanques que no requieren aislamientos térmicos ni calefacción. Estarán dotados de los medios mecánicos que permitan el rápido traslado de su contenido al punto de mezcla (Dispositivo conocido como flauta). Así mismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Proponente suministrará las emulsiones asfálticas cumpliendo las disposiciones legales referentes a las dimensiones y pesos de los vehículos de transporte y al control de la contaminación ambiental de los mismos.

El transporte se efectuara con carrotanques de cualquier capacidad siempre y cuando se cumpla con las solicitudes en tiempo y volumen hechas por el FDLCB, estos carro tanques estarán sujetos a la aprobación del FDLCB y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias y el programa de entregas y serán operados con personal del CONTRATISTA o contratados por este.

Para el suministro de la emulsión asfáltica, el FDLCB podrá solicitar la disposición y utilización de hasta 2 equipos de irrigación (carrotanques) por parte del contratista sin que esto genere sobre costo al contrato.

Los vehículos deberán estar permanentemente en perfectas condiciones de funcionamiento, contar con el permiso de transporte, seguro obligatorio y el equipo de carretera exigido por el Ministerio de Transporte o la entidad competente correspondiente, dando cumplimiento a la normatividad ambiental vigente contenidas en la Resolución 541 de 1994 del Ministerio de Medio Ambiente y/o posteriores. Se debe dar cumplimiento al Manual sobre disposiciones para la regulación del tránsito en calles y carreteras de INVIAS, Resolución 5866 de 1998. El CONTRATISTA deberá cumplir con la Norma NTC 4786-2 para transporte de materiales o sustancias peligrosas. El CONTRATISTA deberá dar cumplimiento en todo momento y en lo de su competencia a lo establecido en el Manual de Transito por Obras Civiles en Obras Urbanas de la STT, al Código Nacional de Tránsito y al Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte. A la llegada de cada carro tanque al sitio de los trabajos, el CONTRATISTA deberá entregar al FDLCB o al representante que se le indique, una certificación expedida por el fabricante de la emulsión asfáltica, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en la ficha técnica del producto. Dicha constancia no evitara, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación

66

por parte del SUPERVISOR. De todas maneras, el SUPERVISOR TECNICO se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de emulsión asfáltica que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. El CONTRATISTA será responsable de la pérdida total o parcial del producto asfaltico que se presente entre el sitio de cargue y el sitio de riego del producto. Los sellos que se colocan en la tubería de descarga y tapas superiores de los carrotanques deberán permanecer sin romper hasta que se autorice por el FDLCB o su representante, luego de efectuar la revisión de la cantidad de producto que llegue al sitio de trabajo. El FDLCB o su representante, no recibirá el viaje de producto que llegue al sitio de trabajo con los sellos abiertos o rotos y descontara al CONTRATISTA, el valor de la totalidad de la emulsión faltante, según la cantidad señalada en los recibos de despacho, multiplicada por el valor comercial del producto según sea el caso, certificado este valor por quien realice el suministro. También si la emulsión que se aplicara al material, luego de que tenga la humedad necesaria, en la cantidad indicada en el diseño de la mezcla o según indicaciones del FDLCB o el supervisor. El CONTRATISTA debe estar dispuesto, en el caso que no haya sido desocupado totalmente el carro tanque al final de la jornada de trabajo, a reiniciar el riego del producto sobrante al día siguiente o cuando la programación de los trabajos lo permita. No se aceptaran reclamaciones del CONTRATISTA cuando, por razones de trabajo, no sea posible descargar totalmente el carro tanque durante el mismo día o en los días siguientes.

La flauta para riego deberá estar colocada a treinta centímetros (30 cm) de altura sobre el piso y permitir un riego uniforme de emulsión, evitando dejar zonas de la mezcla sin cubrimiento con el producto asfaltico. El CONTRATISTA acordara previamente con el FDLCB o su representante, todo lo relacionado con la coordinación de, programas de trabajo, cierre de la vía con la autorización Local o entidad competente, y presentación de informes escritos.

1.1.6 Requerimientos ambientales:

El contratista deber a cumplir con lo establecido por la normas ambientales, así mismo, el proveedor está obligado a cumplir con todas y cada uno de las exigencias pertinentes contenidas en el decreto 1521 de 1998, mediante el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo. Deberá dar cumplimiento, además, a las obligaciones pertinentes establecidas en el PROGRAMA 3 – Manejo de residuos líquidos, combustibles y aceites, establecida en la guía de manejo ambiental para el desarrollo de proyectos de infraestructura urbana, acogida mediante resolución # 991 de 2001 del departamento técnico administrativo del medio ambiente del D.C. El contratista deberá cumplir con las normas NTC 4786-2 para el transporte de materiales o sustancias peligrosas y la resolución distrital # 6981 de 2011.
Cuando el proveedor entregue el material objeto del suministro, no podrá afectar o impactar ningún recurso natural.

Los proponentes deberán allegar con su propuesta, copia de la licencia vigente para la operación de la planta expedida por la CAR y Conforme a la Resolución 1115 de 2012 de la Secretaría Distrital de Ambiente, se deberá presentar un plan de manejo de residuos de construcción y demolición que contemple el porcentaje de reutilización y certificación del sitio de disposición de los no aprovechables.

El personal que labore para el contratista deberá contar con programa de salud ocupacional y seguridad industrial y todos deben estar afiliados a una EPS y a una ARL.

1.2. De mezclas asfálticas.

1.2.1. Generalidades

Las mezclas asfálticas a suministrar deben cumplir en un todo con las especificaciones generales de la Norma INVIAS 2007: Articulo 450 450.4.2.2 Diseño Las mezclas en caliente objeto del presente Artículo se diseñarán, salvo justificación en contrario, por el método Marshall, efectuando el ensayo de estabilidad y flujo en acuerdo con la norma de ensayo INV E–748 y utilizando los procedimientos de cálculo establecidos en la norma de ensayo INV E-799. En todos los casos, se evaluarán las propiedades de empaquetamiento de los agregados en la mezcla, mediante el método Bailey. Los criterios para la definición preliminar del porcentaje óptimo de asfalto de la mezcla, son los indicados en la Tabla 450.4. El diseño preliminar de la fórmula de trabajo, obtenida a partir de los requisitos establecidos en la Tabla 450.4 deberá ser sometido a una primera comprobación, con base en los criterios de la Tabla 450.5

Tabla 450 – 10. Criterios para el diseño preliminar de la mezcla asfáltica en caliente de gradación continua por el método Marshall.

Característica		Norma de ensayo INV	Mezclas densas, semidensas y gruesas			Mezcla de alto módulo
			Categoría de tránsito (ESE, millones)			
			< 0.5	0.5 a 5.0	> 5.0	
Compactación (golpes/cara)		E-748 (E-800 para TM >1")	50	75 (112)	75 (112)	75
Estabilidad mínima (N)			5,000	7,500 (16,875)	9,000 (33,750)	15,000
Flujo (mm) (hasta 5.0 mm para asfalto con polímeros)			2.0 a 4.0	2.0 a 4.0 (3.0 a 6.0)	2.0 a 3.5 (3.0 a 5.3)	2.0 a 3.0
Relación Estabilidad / Flujo (kN/mm)			2.0 a 4.0	3.0 a 5.0 (4.5 a 7.5)	3.0 a 6.0 (4.5 a 9.0)	-
Vacíos con aire (Va), % Bacheos: 50 - 75 mm.: Intermedia > 75 mm: Base.	Rodadura	E-736 o E-799	3.0 a 5.0	3.0 a 5.0	4.0 a 6.0	NA
	Intermedia		4.0 a 8.0	4.0 a 7.0	4.0 a 7.0	4.0 a 6.0
	Base		NA	5.0 a 8.0	5.0 a 8.0	4.0 a 6.0
Vacíos en el agregado mineral (VAM), % mínimo	T. Máx. 38 mm.	E-799	13.0			-
	T. Máx. 25 mm.		14.0			14.0
	T. Máx. 19 mm.		15.0			-
	T. Máx. 10 mm.		16.0			-
Vacíos llenos de asfalto (VFA), %		E-799	65 a 80	65 a 78	65 a 75	63 a 75
Relación llenante / ligante efectivo en peso		E-799	0.8 a 1.2			1.2 a 1.4
Concentración de llenante, valor máximo		E-745	Valor crítico			
Evaluación de propiedades de empaquetamiento por el método de Bailey		-	Reportar			
Espesor promedio de película de asfalto, mínimo (µm)		E-741	7.5			

Verificación del diseño Marshall

Tabla 450 – 11. Verificación del diseño Marshall.

Propiedad	Norma de ensayo INV	Valor	Aplicabilidad
Adherencia: Resistencia retenida	E-725	80% mín.	Todas las mezclas
Resistencia a la deformación plástica: velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos. - Temperatura media anual del aire > 24°C - Temperatura media anual del aire ≤ 24°C	E-756	 15 µm/min máx. 20 µm /min. máx.	- Tránsito > 5.0 millones de ESE: para capas de rodadura e intermedia - Mezclas de alto módulo
Módulo resiliente, MPa - Mezclas de alto módulo (75 golpes por cara) T = 20°C - Otras mezclas	E-749	10,000 MPa mín. Doc.	
Leyes de fatiga: - Mezclas de alto módulo: T = 20°C y f = 30 Hz, ε_6 - Otras mezclas	E-808 E-784 E-808	100 µm/m mín. Doc.	- Obligatoria para MAM. - Opcional para otras mezclas según documentos del proyecto.

Tabla 450.4
Criterios de diseño de la mezcla asfáltica en caliente por el método Marshall

CARACTERÍSTICA		NORMA DE ENSAYO INV	MEZCLAS DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS			MEZCLA DE ALTO MODULO
			CATEGORIA DE TRANSITO			
			NT1	NT2	NT3	
Compactación (golpes/cara)		E-748	50	75	75	75
Estabilidad mínima (kg)		E-748	500	750	900	1500
Flujo (mm)		E-748	2 – 4	2 – 4	2 – 3.5	2 – 3
Vacíos con aire (V_a)*, %	Rodadura	E-736 o E-799	3 – 5	3 – 5	4 – 6	
	Intermedia		4 – 8	4 – 8	4 – 7	4 – 6
	Base		–	5 – 9	5 – 8	–
Vacíos en los agregados minerales (VAM), %	Mezclas 0	E-799	≥13	≥13	≥13	–
	Mezclas 1		≥14	≥14	≥14	≥14
	Mezclas 2		≥15	≥15	≥15	–
	Mezclas 3		≥16	≥16	≥16	–
% de vacíos llenos de asfalto (VTA) (Volumen de asfalto efectivo / Vacíos en los agregados minerales) x 100 Capas de rodadura e intermedia		E-799	65 – 80	65 – 78	65 – 75	61 – 75
Relación Llenante/ Asfalto efectivo, en peso		E-799	0.8 – 1.2			1.2 – 1.4
Concentración de llenante, valor máximo		E – 745	Valor crítico			

La granulometría del agregado obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones, incluido el llenante mineral, deberá estar comprendida dentro de alguna de las franjas fijadas en laTabla 450.2. El análisis granulométrico se deberá efectuar de acuerdo con la norma INV E–213.

Tabla 450.2
Franjas granulométricas para mezclas asfálticas en caliente

TIPO DE MEZCLA		TAMIZ (mm / U.S. Standard)									
		37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.00	0.425	0.180	0.075
		1½"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No.80	No.200
		% PASA									
Densa	MDC-1		100	80 - 95	67 - 85	60 - 77	43 - 59	29 - 45	14 - 25	8 - 17	4 – 8
	MDC-2			100	80 - 95	70 - 88	49 - 65	29 - 45	14 - 25	8 – 17	4 – 8
	MDC-3					100	65 - 87	43 - 61	16 - 29	9 - 19	5 – 10
Semidensa	MSC-1		100	80 - 95	65 - 80	55 - 70	40 - 55	24 - 38	9 - 20	6 - 12	3 - 7
	MSC-2			100	80 - 95	65 - 80	40 - 55	24 - 38	9 - 20	6 - 12	3 - 7
Gruesa	MGC-0	100	75 - 95	65 - 85	47 -67	40 - 60	28 - 46	17 - 32	7 - 17	4 - 11	2 - 6
	MGC-1		100	75 - 95	55 - 75	40 - 60	28 - 46	17 - 32	7 - 17	4 - 11	2 - 6
Alto módulo	MAM		100	80 - 95	65 - 80	55 - 70	40 - 55	24 - 38	10 - 20	8 - 14	6 - 9

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa. El tipo de mezcla asfáltica en caliente por emplear en función del tipo y espesor compacto de la capa asfáltica, se definirá en los documentos del proyecto, siguiendo los criterios de la Tabla 450.3.

Tabla 450.3
Tipo de mezcla por utilizar en función del tipo y espesor compacto de la capa

TIPO DE CAPA	ESPESOR COMPACTO (mm)	TIPO DE MEZCLA
Rodadura	30 – 40	MDC-3
	40 – 60	MDC-2 – MSC-2
	> 60	MDC-1 – MDC-2 – MSC-2
Intermedia	> 50	MDC-1 – MSC-1
Base	> 75	MSC-1 – MGC-0 – MGC-1
Alto modulo	60 – 130	MAM
Bacheos	50 – 75	MSC-1 – MGC-1
	> 75	MSC-1 – MGC-0 – MGC-1

El material que se suministre deberá ser de óptima calidad, cumpliendo las especificaciones técnicas sobre la materia.

1.2.2 De ensayos de laboratorio

El Contratista deberá certificar y cumplir las especificaciones técnicas de los insumos objeto del presente proceso mediante evaluación de laboratorio CERTIFICADO, de

48

acuerdo a la normatividad vigente, mediante los respectivos ensayos de laboratorio; los cuales se solicitaran al contratista de forma eventual, cuando así lo requiera el Interventor y/o Supervisor del contrato por parte de la ALCALDIA LOCAL DE CIUDAD BOLIVAR. Por lo tanto los ensayos que el Contratista entregará al Interventor y/o Supervisor del contrato serán:

ENSAYOS PARA MEZCLAS ASFÀLTICAS

- Estabilidad mínima
- Flujo
- Vacíos Con aire
- Vacíos en agregados

Asfalto de diseño (%) según fórmula de trabajo
- Granulometría
- Vacíos llenos de asfalto
- Relación llenante – ligante
- Relación estabilidad – flujo

Una vez iniciada la ejecución del contrato, el Contratista deberá enviar periódicamente o cada vez que los solicite el Interventor y/o Supervisor del contrato, los ensayos de laboratorio, de tal manera que se cumpla con las especificaciones técnicas exigidas.

MEZCLAS ASFALTICAS QUE SE RELACIONAN A CONTINUACIÓN:

MEZCLAS ASFALTICAS		
ITEM	MATERIALES	UNIDAD
1	MEZCLA DENSA CALIENTE MDC – 19 PUESTA EN PLANTA	M3

1.2.3. De transporte:

El suministro incluye el cargue de mezclas asfálticas en los vehículos de transporte autorizados por la ALCALDIA LOCAL DE CIUDAD BOLIVAR en el sitio donde se encuentre ubicada la planta asfáltica del contratista. La mezcla se transportará a la obra en volquetas carpadas, hasta una hora del día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz solar

La instalación de la Mezcla asfáltica debe ser realizada por personal idóneo y suficiente acorde con los criterios establecidos por el Fondo de Desarrollo Local para cumplir con las necesidades establecidas por la ALCALDIA LOCAL DE CIUDAD BOLIVAR en el tiempo estipulado dentro del presente proceso.

1.2.4 Requerimientos ambientales:

Al respecto, regirá todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del Artículo 400

El personal que labore para el contratista deberá contar con programa de salud ocupacional y seguridad industrial y todos deben estar afiliados a una EPS y a una ARL.

Adicionalmente deberá acreditar el cumplimiento de los requerimientos técnicos señalados a continuación:

ÍTEM	CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO MÍNIMO
1	DISPONIBILIDAD Y SERVICIO	Garantizar el suministro de Mezcla asfáltica y personal de acuerdo a la programación enviada por el supervisor y/o interventor de la entidad contratante.
2	CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD EN EL CUMPLIMIENTO DE LA Norma INVIAS 2007	

1.3. Afirmado o recebo

1.3.1. Generalidades

Es un material compuesto por diversos elementos, principalmente pétreos de tamaños diversos proceden de la fragmentación natural o artificial de la roca. (Principalmente ígneas)

Este material se usa extendiéndose sobre el firme de una carretera para igualarlo y consolidarlo, Se emplea para el diseño de caminos de bajo volumen de tránsito, principalmente vías rurales, esta capa se compacta de forma manual o mecánica sobre la capa de subrasante o suelo.

1.2.2 Ensayos de laboratorio

El material de recebo deberá cumplir los requisitos de calidad que se indican en la Tabla 610 - 2; además, se deberá ajustar a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 610 – 3.

Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo % 500 revoluciones (%)	E-218	50	65
Límite líquido, máximo (%)	E-125	45	45
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	10	12
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	1.0	1.0
Expansión en prueba CBR, máximo (%). Nota 1	E-148	2.0	2.0
CBR de laboratorio, mínimo (%). Nota 1	E-148	10	10
Expansión en prueba CBR, máximo (%). Nota 1	E-148	2.0	2.0

Nota 1. Los valores de CBR y expansión indicados en la Tabla están asociados al grado de compactación mínimo especificado; el CBR y la expansión se medirán sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.

	% PASA				
	100	--	70 - 100	30 -75	5 - 30
	--	100	70 - 100	30 -75	5 -30
	7%			6%	3%

1.2.2.1 Compactación. Para efectos de la verificación de la compactación de cada una de las capas de relleno para estructuras en suelo, recebo y materiales granulares tipo SBG o BG, se calculará el grado de compactación individual GCi para cada sitio de ensayo de densidad en el terreno, de acuerdo con lo indicado en el numeral 220.5.2.2.2 del Artículo 220, fórmulas [220.1] o [220.2] según aplique. Para suelos que clasifican como A-1, A-2-4 o A-3, recebos y suelos granulares tipo SBG o BG, el valor del peso unitario seco máximo se obtendrá según la norma de ensayo INV E-142 y la capa de relleno se acepta si el grado de compactación individual GCi, calculado para todos los ensayos de densidad en el terreno efectuados en la capa, cumple el siguiente criterio:

$$GCi \geq 90.0\%$$

Para suelos que no clasifican como A-1, A-2-4 o A-3, el valor del peso unitario seco máximo se obtendrá según la norma de ensayo INV E-141 y la capa de relleno se acepta si el grado de compactación individual GCi, calculado para todos los ensayos de densidad en el terreno efectuados en la capa, cumple el siguiente criterio:

$$GCi \geq 95.0\%$$

Las capas de relleno que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificadas, homogenizadas, llevadas a la humedad adecuada y compactadas nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada. La compactación de las capas de material filtrante, gravilla y arena se considerará satisfactoria cuando no haya evidencia visible de consolidación adicional al paso del equipo de compactación aprobado por el Interventor.

1.2.3. De transporte

El suministro incluye el cargue de recebo común y/o seleccionado en los vehículos de propiedad del Fondo de Desarrollo de Ciudad Bolívar, en el sitio donde se encuentre ubicada la cantera del contratista. El recebo se transportará a la obra hasta una hora del día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz solar.