



1. RELLENO PARA CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE (DU ET-324-11)

Tipo de ensayo		Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo	Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME	ACCIÓN
REQUISITOS AGREGADOS SELECCIONADOS									
Tamaño Máximo	INVE-123-12	1 por jornada	100 mm		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Certificado del Proveedor / Cuadro control materiales		Eliminar sobre tamaños.
Pasa tamiz N° 200	INVE-123-12	1 por jornada	≤ 35% en peso		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales		Ajustar titulación del material granular. Reclasificación.
Pasa tamiz N° 10	INVE-123-12	1 por jornada	≤ 80% en peso		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales		Reproceso del material junto a un nuevo cuado. Ajustar titulación del material granular. Reclasificación.
CBR de laboratorio	INVE-148-12	1 por mes	≥ 5%		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-030 Formato CBR en laboratorio	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio		Reproceso del material junto a un nuevo cuado. Se analizan los resultados del material, se compara parámetro que fue considerado en el diseño de pavimento y se toma la decisión de reclasificarlo o rechazarlo.
Expansión en prueba de CBR	INVE-148-12	1 por mes	< 2%		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-030 Formato CBR en laboratorio	Certificado del Proveedor / Cuadro control materiales		Se analizan los resultados del material, se compara parámetro que fue considerado en el diseño de pavimento y se toma la decisión de reclasificarlo o rechazarlo.
Contenido de materia orgánica	INVE-121-12	1 por semana	< 1%		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-044 Formato contenido orgánico de suelos ignición	Certificado del Proveedor / Cuadro control materiales		Reproceso del material junto a un nuevo cuado.
Límite Líquido	INVE-125-12	1 por jornada	< 40		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Certificado del Proveedor / Cuadro control materiales		Cambio de corte en la fuente. Combinación con otros agregados.
Índice Plástico, % máximo	INVE-126-12	1 por jornada	< 15		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Certificado del Proveedor / Cuadro control materiales		Cambio de fuente de materiales.
Índice de Colapso *	INVE-157-12	1 por mes	≤ 2%		Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales		Reproceso del material junto a un nuevo cuado.
Contenido de sales solubles *	INVE-158-12	1 por semana	≤ 0.2%		Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales		Reproceso del material junto a un nuevo cuado.
CAPACIDAD DE SOPORTE									
Proctor modificado (método D)	INVE-142-12	1 por semana	Reportar humedad óptima y densidad seca máxima.		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-035 Formato ensayo Proctor modificado	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales		-
CALIDAD PRODUCTO TERMINADO									
Compactación	IDU-ET-2011 4100.5.3.2	5 por cada 250m ² ó 1750m ² ó jornada		Dm ≥ 0.95 De (corona) Dm ≥ 0.90 De (relleno en general) Dl ≥ 0.98 Dm Solo una Dl < 0.98 De Dm: densidad media De: densidad de laboratorio Dl: densidad individual	Laboratorista / Ing. Residente de Intervención	PRO-FM-037 Formato Ensayo Densidad Cono de Arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales		Escificar, recomparar y volver a tomar densidad. Dejar registro de la liberación de la capa una vez se cumpla con los criterios de aceptación.
Niveles	Costas	Cada vez que se requiera y recibo final de la capa.	máximo - 30 mm de la cota proyectada		Topógrafo	IMV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Cartas de topografía		Escificar, adicionar y/o cortar material, recomparar y volver a tomar niveles. Dejar registro de la liberación de la capa una vez se cumpla con los criterios de aceptación.

Nota: * Cuando sea requerido por el diseñador como exigencia adicional de la calidad del material.



ALCALDIA MUNICIPAL DE BOZOTA D.C.

CÓDIGO: PRO-PL-001

FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - 1. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSION: 1

3. SUBBASE GRAVILAR ZONAS PEATONALES, PEA (IDU ET-400-11)

Tipo de ensayo		Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo	Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	TREATAMIENTO AL PRO		
COMPOSICIÓN										
				SRG PEA						
Granulometría	INV E-213-12	1 por jornada	Ver Tabla 400/4	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar titulación del material granular o rechazo material y reproceso del mismo junto a un nuevo c			
DUREZA										
Desgaste en la máquina de los Angeles.	INV E-218-12	1 por mes	50% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-042 Formato desgaste en la máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corte en la fuente. Combinación con otros agregados.			
DURABILIDAD										
Perdidas en ensayo de solidez en sulfatos	INV E-220-12	1 por mes	Sulfato de magnesio 18% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corte en la fuente. Combinación con otros agregados.			
LIMPIEZA										
Límite Líquido, % máximo	INV E-125-12	1 por jornada	40% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corte en la fuente. Combinación con otros agregados o rechazo del ma			
Índice Plástico, % máximo	INV E-126-12	1 por jornada	10% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corte en la fuente. Combinación con otros agregados o rechazo del ma			
CAPACIDAD DE SOPORTE										
Proctor modificado (método D)				INV E-142-12	1 por mes	Reportar humedad óptima y densidad seca máxima.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-025 Formato ensayo Proctor modificado	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	
CBR, Referido al 95 % de la densidad seca máxima, según el ensayo INV E-142, método D, después de 4 días de inmersión.				INV E-148-12	1 por mes	20% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-030 Formato CBR en laboratorio	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Se analizan los resultados del material y se compar el parámetro que fue considerado en el diseño y se la decisión de reafirmado o rechazo.
CALIDAD PRODUCTO TERMINADO										
Compacción				IDU-ET-2011 400.5.3.2	5 por cada lote. Lote: menor valor entre 250ml ó 1750cm ² ó jornada de trabajo	SI Dm - (k x s) ≥ 0.95Dd: se acepta el lote SI Dm - (k x s) < 0.95Dd: se rechaza el lote Dm: densidad promedio de la muestra s: desviación estándar de la muestra Dd: densidad seca máxima k: factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza em z ed	Laboratorista / Ing. Residente de Intervención	PRO-FM-037 Formato Ensayo Densidad Como de Avena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Escarificar, recompactar y volver a tomar densidad Dejar registro de la liberación de la capa una vez : cumple con los criterios de aceptación.
Espesor					Sobre los mismos sitios para control de compactación ó por diferencia de niveles.	em: espesor promedio ed: espesor de diseño ei: espesor individual	Topógrafo	INV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Carteras de topografía	Escarificar, añadir material y recompactar.
Niveles				Cotas	Cada vez que se requiera y mucho final de la capa.	+0.0 mm y -20.00 mm	Topógrafo	INV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Carteras de topografía	Escarificar, adicional y/o cortar material, recompact volver a tomar niveles.
Lsura (Regla de 3m)				INV E-793-12	A criterio del interventor	máx. 20 mm	Topógrafo	INV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Carteras de topografía	Escarificar, adicional y/o cortar material, recompact volver a tomar niveles.



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURA

CÓDIGO: PRO-PL-001

FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - 1. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSION: 1

4. SUBBASE GRANULAR (IDU ET-400-11)

Tipo de ensayo	Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo			Responsable ejecutor/firma	Documento registro	Registros de pruebas	TRATAMIENTO AL PROBLEMA
			SBG C	SBG B	SBG A				
COMPOSICIÓN									
Granulometría	INV E-213-12	1 por jornada	Ver Tabla 400.4			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar titulación del material granular o rechazar material y reproceso del mismo junto a un nuevo lote.
Relación de polvo (Pasa No.200 / Pasa No.40)	-	1 por jornada	< 2/3 (0.67)			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar titulación del material granular. Reclasificación.
Tamaño máximo nominal	-	1 por jornada	< 1/3 h h espesor de la capa compactada			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Reproceso del material junto a un nuevo crudo. Ajustar titulación del material granular. Reclasificación.
DUREZA									
Desgaste en la máquina de los Angeles.	En seco, 500 revoluciones, % máximo	1 por mes	45% máx.	40% máx.	40% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-042 Formato desgaste en la máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto a un nuevo lote, mezclar con otro material o devolverlo material.
		2 por mes	35% máx.	35% máx.	30% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-020 Formato ensayo desgaste en microdesval	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto a un nuevo lote, mezclar con otro material o devolverlo material.
10% de fines	Relación humedad/seco	2 por mes	40 NN mín.	50 NN mín.	60 NN mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% fines	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo lote con otro material.
		2 por mes	65% mín.	70% mín.	75% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% fines	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo lote con otro material.
DURABILIDAD									
Perdidas en ensayo de solides en sulfatos	Sulfato de Magnesio	1 por mes	S. magnesio 18% máx.			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo lote con otro material.
LIMPIEZA									
Limite Líquido, % máximo	INV E-125-12	1 por semana	25% máx.			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corte en la fuente. Combinación con otros agregados.
Índice Plástico, % máximo	INV E-125-12	1 por semana	6% máx.	3% máx.	3% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
Equivalente de Arena, % mínimo (En caso del que el E. A. sea inferior pero se cumpla la plasticidad y el azul de metileno, se aceptará el material con un concepto del especialista en geotecnia y pavimentos).	INV E-133-12	1 por semana	18% mín.	18% mín.	20% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-043 Formato ensayo equivalente de arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reprocesamiento de la prueba sobre muestras adicionales. Validar con Azul de Metileno. Cambio de fuente de materiales. Mezclas con arenas y triturados.
Valor Azul de Metileno, máximo	INV E-235-12	1 por semana	10% máx.			Laboratorista / Ing. Residente producción	Informe cartografía laboratorio externo	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
Torrones de Arcilla y Partículas Deleznales, %	INV E-211-12	1 por semana	2 máx.			Laboratorista / Ing. Residente producción	Formato determinación de torrones de arcilla y partículas deleznales	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-



CODIGO: PRO-PL-001
FECHA DE APLICACION: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCION Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSION: 1

5. BASE GRANULAR (IDU ET-400-11)

TREATAMIENTO AL PR

Tipo de ensayo	Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo			Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	ACCION
			BG C	BG B	BG A				
DUREZA									
Desgaste en la máquina de los Angeles.	En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV-E-218-12	1 por mes	40% máx.	40% máx.	35% máx.	PRO-FM-042 Formato desgaste en la máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reparar el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto a nuevo crudo, mezclar con otro material o devolver el material.
	Micro Desval	INV-E-238-12	2 por mes	30% máx.	25% máx.	20% máx.	PRO-FM-020 Formato ensayo desgaste en microdesval	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reparar el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto a nuevo crudo, mezclar con otro material o devolver el material.
10% de finos	Valor en seco	INV-E-224-12	2 por mes	60 kN mín.	75 kN mín.	100 kN mín.	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m
	Relación Humedad/seco			75% mín.	75% mín.	75% mín.	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m con otro material.
DURABILIDAD									
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	Sulfato de Magnesio	INV-E-220-12	1 por mes	S. magnesio 18% máx.			PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m con otro material.
LIMPIEZA									
Limite Líquido, % máximo		INV-E-125-12	1 por jornada	25% máx.			PRO-FM-013 Formato clasificador de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corte en la fuente. Combinación con otros agregados.
Indice Plastico, % máximo		INV-E-126-12	1 por jornada	3% máx.	No plastico	No plastico	PRO-FM-013 Formato clasificador de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
Equivalente de Arena, % mínimo		INV-E-133-12	1 por semana	20% mín. (En caso del que el E. A. sea inferior para se cumpla la plasticidad y azul de metileno, se aceptara el material con un concepto del especialista en geotecnia y pavimentos).			PRO-FM-043 Formato ensayo equivalente de arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reprocesamiento de la prueba sobre muestra adiccionales. Validar con Azul de Metileno. Cambio de fuente de materiales. Mezclas con arenas y triturados.
Valor Azul de Metileno, máximo		INV-E-235-12	1 por semana	10% máx.			Informe contrastista laboratorio externo	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
Tirones de Arcilla y Partículas Deteriorables, %		INV-E-211-12	1 por semana	2 máx.			Formato delimitación de tirones de arcilla y partículas deteriorables	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
GEOMETRIA DE LAS PARTICULAS									
Partículas Fractuadas Agregado Grueso.	1 cara	INV-E-227-12	1 por semana	60% mín.	85% mín.	85% mín.	PRO-FM-021 Formato ensayo caras fractuadas mecánicamente	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentador planta.
	2 caras			40% mín.	60% mín.	60% mín.	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentador planta.
Indice de Alargamiento y Aplastamiento		INV-E-230-12	1 por semana	35% máx.			PRO-FM-026 Formato ensayo indice de alargamiento y aplastamiento	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentador planta.



Angariedad del Agregado Fino.		INV-E-239-12	1 por semana	35% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-041 Formato ensayo Angariedad del agregado fino	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m con otro material.	
CAPACIDAD DE SOPORTE					Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-035 Formato ensayo Proctor modificado	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	-	
Proctor modificado (método D)		INV-E-142-12	1 por mes	Reportar humedad óptima y densidad seca máxima.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-030 Formato CBR en laboratorio	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Se analizan los resultados del material y se compran el parámetro que fue considerado en el diseño y se la decisión de reclassificarlo o rechazarlo.	
Referido al 100 % de la densidad seca máxima, según el ensayo INV-E-142, método D, después de 4 días de inmersión.		INV-E-148-12	1 por mes	80% mín. 100% mín. 100% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar titulación del material granular ó rechazo material y reproceso del mismo junto a un nuevo c	
Granulometría		INV-E-213-12	1 por jornada	Ver Tabla 400.4 < 2/3 (0.67)	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar titulación del material granular ó rechazo material y reproceso del mismo junto a un nuevo c	
Relación de polvo (Pasa No. 200 / Pasa No. 40)		-	1 por jornada	< 1/3 h h: espesor de la capa compactada	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar titulación del material granular ó rechazo material y reproceso del mismo junto a un nuevo c	
Tamaño máximo nominal		-	1 por jornada	Ver Tabla 400.4	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Revisar los ensayos de desgaste del material. Dejar tramos en observación.	
CALIDAD PRODUCTO TERMINADO									
Granulometría		INV-E-213-12	1 por semana	25% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Dejar tramos en observación.	
Límite líquido		INV-E-125-12	1 por semana	No plástico	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 Formato Clasificación de Agregados	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Dejar tramos en observación.	
Índice plástico		INV-E-126-12	1 por semana	3% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-043 Formato Equivalente de Arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Dejar tramos en observación.	
Equivalente de arena		INV-E-133-12	1 por semana	20% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Informe contrastista laboratorio	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Dejar tramos en observación.	
Azul de metileno		INV-E-235-12	1 por semana	10 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Informe contrastista laboratorio	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Dejar tramos en observación.	
<p>Nota: Los ensayos de calidad del producto terminado se realizarán en caso de presentar alguna anomalía después de la instalación de los mismos.</p>									
Compacción		IDLE-T-2011 400.5.3.2	5 por cada 250ml ó 1750m ² ó jornada	SI Dm - (k x s) ≥ De: se acepta el lote SI Dm - (k x s) < De: se rechaza el lote Dm: densidad promedio de la muestra s: desviación estándar de la muestra De: densidad seca máxima k: factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza em ≥ ed el ≥ 0.9 ed solo un el < 0.9 ed, si el ≥ 0.85ed	Laboratorista / Ing. Residente de Intervención	PRO-FM-037 Formato Ensayo Densidad Cono de Arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Escarificar, recompactar y volver a tomar densidad. Dejar registro de la liberación de la capa una vez cumple con los criterios de aceptación.	
Espesor		Niveles	Sobre los mismos sitios para control de compactación ó por diferencia de niveles.	em: espesor promedio ed: espesor de diseño el: espesor individual	Topógrafo	INV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Cartas de topografía	Escarificar, añadir material y recompactar.	
Niveles		Cotas	Cada vez que se requiera y recto final de la capa.	+0.0 mm y -20.00 mm	Topógrafo	INV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Cartas de topografía	Escarificar, adicionar y/o cortar material, recompactar y/o volver a tomar niveles.	
Usura (Regla de 3m)		INV-E-793-12	A criterio del interventor	± 15 mm	Topógrafo	INV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Cartas de topografía	Escarificar, adicionar y/o cortar material, recompactar y/o volver a tomar niveles.	



CÓDIGO: PRO-PL-001
 FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSIÓN: 1

6. RECICLAJE DE PAVIMENTO ASFALTICO EN SITIO CON EMULSIÓN ASFALTICA (DU ET-450-11)

Tipo de ensayo		Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo	Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	TRATAMIENTO AL PRO ACCION
DUREZA								
Desgaste en la máquina de los Angeles.	En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV-E-218-12	1 por mes	40% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-042 Formato desgaste en la máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material o devolucio material.
	Micro Deval	INV-E-238-12	1 por mes	30% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-020 Formato ensayo desgaste en microdeval	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material o devolucio material.
10% de finos	Valor en seco	INV-E-224-12	1 por mes	60 N/min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o me con otro material.
	Relación humedad/seco		1 por mes	75% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o me con otro material.
DURABILIDAD								
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	Sulfato de Magnesio	INV-E-220-12	1 por mes	18% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o me con otro material.
LIMPIEZA								
	Límite Líquido, % máximo	INV-E-125-12	1 por jornada	25% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corrie en la fuente. Combinación con otros agregados.
	Índice Plástico, % máximo	INV-E-125-12	1 por jornada	3% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 Formato clasificación agregados	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
	Equivalente de Arena, % mínimo	INV-E-133-12	1 por semana	20% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-043 Formato ensayo equivalente de arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reprocesamiento de la prueba sobre muestras adicionales. Validar con Azul de Metileno. Cambio de fuente de materiales. Mezclas con arenas y triturados.
	Valor Azul de Metileno, máximo	INV-E-235-12	1 por semana	10% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Informe contrarista laboratorio externo	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
	Termones de Arcilla y Partículas Deleznables, %	INV-E-211-12	1 por semana	2 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Formato determinación de termones de arcilla y partículas deleznables	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
GEOMETRIA DE LAS PARTICULAS								
Partículas Fractuadas Agregado Grueso.	1 cara	INV-E-227-12	1 por semana	50% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-021 Formato ensayo caras fracturadas mecánicamente	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentación planta.
	2 caras			30% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentación planta.
	Índice de Alargamiento y Aplanamiento.	INV-E-230-12	1 por semana	N.A.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-025 Formato ensayo índice de alargamiento y aplanamiento	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentación planta.



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
 MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDADES Y TERRITORIO

CÓDIGO: PRO-PL-001
 FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSIÓN: 1

Angularidad del Agregado Fino:		INV E-239-12	1 por semana	N.A.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-041 Formato ensayo Angularidad del agregado fino	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m con otro material.
Granulometría		INV E-213-12	1 por jornada	Ver Tabla 400.4	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar trituración del material granular. Reclasificación. Adición de nuevo material granular
REQUISITOS MATERIALES BITUMINOSOS (EMULSION CRL-1)								
Viscosidad Saybolt Fúnd a 25°C		INV E-763-12	1 por cada carrotanque	200 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A Este ensayo no se ha implementado	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Contenido de agua en volumen %		INV E-761-12	1 por cada carrotanque	43% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas Este ensayo se encuentra pendiente por implementar	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se repite el ensayo y si no se cumple con los criterios de aceptación, se rechaza el producto.
Estabilidad almacenamiento a 7 días, en %		INV E-764-12	1 por mes	5% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A Este ensayo no se ha implementado	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Contenido de asfalto residual, %		INV E-762-12	1 por mes	57% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Tamizado (Retenido Tamiz 20, 850µm)		INV E-765-12	1 por cada carrotanque	0.1 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Carga partícula		INV E-767-12	1 por cada carrotanque	Positiva	Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
pH		INV E-768-12	1 por mes	6 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Penetración 0,1mm 25°C, 100gr, 5seg		INV E-706-12	1 por mes	60-100 mín. 100-250 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Ductilidad (25°C, 5 cm/min) cm		INV E-702-12	1 por mes	40 mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Solubilidad en Tricloroetileno, %		INV E-713-12	1 por mes	97 mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A En proceso de implementación	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
REQUISITOS DEL AGUA								
pH		ASTM D-1293	-	5.5 - 8	Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Contenido de Sulfatos, SO ₄ ²⁻		ASTM D-516	-	máx. 1 g/lit	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
REQUISITOS DISEÑO DE MEZCLA								
Resistencia a la compresión Incomprimida en seco, kPa		INV E-738-12	1 por frente de obra	≥ 2000 kPa (2 MPa).	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Se rechaza el diseño
Resistencia conservada tras curado húmedo, %			1 por frente de obra	≥ 75%.	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Se rechaza el diseño
Producto % Fasa Tamiz 200 (Ag. Combinado) Índice Plástico			1 por frente de obra	% Pasatamiz No 200 * IP ≤ 72	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el diseño



ACADÉMICO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
INSTITUTO VIAL VALENTÍN

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - L ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

CÓDIGO: PRO-PL-001

FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

VERSION: 1

CONDICIONES PARA RECIBO Y TOLERANCIAS

Contenido de Astillo Residual, %	INV E-732-12	3 muestras por lote Lote: menor valor entre 250 ml ó 1750 m ³ ó jornada de trabajo	ARF% - 1% ≤ ART% ≤ ARF% + 1% ART% - 1% ≤ ART% ≤ ART% + 1% ART: porcentaje de astillo residual promedio ARF: porcentaje de astillo residual de la fórmula de trabajo ARI: porcentaje de astillo residual individual	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Dejar tramos en observación.
	INV E-782-12		Ver Tabla 450.1 Rm ≥ 0.9 Rt Ri ≥ 0.8 Rm	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar titulación del material granular. Ajustar proporciones de materiales. Dejar tramos en observación.
Resistencia en ensayo Inmersión-Compresión	INV E-738-12	3 probetas por lote	Rm: resistencia promedio Rm: resistencia seca de la fórmula de trabajo Ri: resistencia individual	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Volver a rediseñar.
		3 probetas por lote	Rcm: resistencia conservada promedio Rcm ≥ 75%	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Volver a rediseñar. Solo para tramos de rehabilitación y cambio de cal
CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO							
Compacticación	INV E-161-12	5 por cada 250ml ó 1750m ³ ó jornada	SI Dm - (K x s) ≥ 0.98Dm se acepta el lote SI Dm - (K x s) < 0.98Dm se rechaza el lote Dm: densidad promedio de la muestra s: desviación estándar de la muestra De: densidad seca máxima k: factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza em = ed	Laboratorista / Ing. Residente de Intervención	PRO-FM-037 Formato Ensayo Densidad Cono de Arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Escarificar, recomparar y volver a tomar densidad Dejar registro de la liberación de la capa una vez cumple con los criterios de aceptación
		Sobre los mismos sitios para control de compactación ó por diferencia de niveles.		Topógrafo	IMV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Cartas de topografía	Escarificar, añadir material y recomparar.
Espesor	Niveles		em: espesor promedio ed: espesor de diseño ei: espesor individual ± 15 mm	Topógrafo	IMV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Cartas de topografía	Escarificar, adicionar y/o cortar material, recomparar y volver a tomar niveles.
Lesura (Regla de 3m)	INV E-793-12	A criterio del Interventor		Topógrafo	IMV-FM-004 Formato Informe de Topografía	Cartas de topografía	Escarificar, adicionar y/o cortar material, recomparar y volver a tomar niveles.



ALCAZAR MARRON
DE ESPARTA D.C.
TALLERES Y SERVICIOS DE
CONSTRUCCION Y PAVIMENTOS

PLAN DE INSPECCION Y ENSAYOS - 1. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
VERSION: 1

CODIGO: PRO-PL-001

FECHA DE APLICACION: NOVIEMBRE DE 2007

7. MEZCLA DENSA EN CALIENTE (DU ET-510-11)

TRATAMIENTO AL PRC

Tipo de ensayo	Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo			Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	ACCION
			T0 - T1	T2 - T3	T4 - T5				
Análisis petrográfico	ASTM C-296/295M - 12	1 por fuente al inicio del proyecto y al cambiar la fuente del material	Reportar			Laboratista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Informe contratista laboratorio externo	Certificado del proveedor / Cuadro control materiales	
			PETROGRAFIA						
REQUISITOS AGREGADO GRUESO PARA MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE									

COMPOSICION

Granulometría		1 por vehículo de transporte	Segun gradación establecida en la ficha técnica del agregado.			Laboratista / Ing. Residente producción		Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar titulación del material granular ó rechazo material y reproceso del mismo junto a un nuevo c
DUREZA									

Desgaste en la máquina de los Angeles.	En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV-E-218-12	1 por mes	35% máx.	35% máx.	30% máx.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-042 Formato ensayo desgaste en la máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolución material.
	En seco, 500 revoluciones, % máximo Rodadura	INV-E-218-12		30% máx.	30% máx.	25% máx.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-042 Formato ensayo desgaste en la máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolución material.
Micro Deval	Capas de Base e Intermedias	INV-E-238-12	2 por mes	30% máx.	30% máx.	25% máx.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-020 Formato ensayo desgaste en microdeval	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolución material.
	Capas de Rodadura	INV-E-238-12		25% máx.	25% máx.	20% máx.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-020 Formato ensayo desgaste en microdeval	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolución material.
	Capas de Base e Intermedias	INV-E-238-12		60 kN mín.	60 kN mín.	75 kN mín.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolución material.
10% de finos	Capas de Rodadura	INV-E-224-12 (En seco)	2 por mes	75 kN mín.	75 kN mín.	110 kN mín.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolución material.
	Relación húmedo/seco	INV-E-224-12 (En seco)		75% mín.	75% mín.	75% mín.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolución material.
	Capas de Rodadura	INV-E-224-12 (En seco)		75 kN mín.	75 kN mín.	110 kN mín.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolución material.

DURABILIDAD

Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	Sulfato de Magnesio	INV-E-220-12	1 por mes	18% máx.		Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o mezclar con otro material.
---	---------------------	--------------	-----------	----------	--	---	---	--	--

GEOMETRIA DE LAS PARTICULAS/PARTICULAS

Partículas Fracturadas Agregado Guaso.	1 cara	INV-E-227-12	1 por semana	75% mín.	75% mín.	90% mín.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-021 Formato ensayo caras fracturadas mecánicamente	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentación planta.
	2 caras	INV-E-227-12		50% mín.	60% mín.	75% mín.	Laboratista / Ing. Residente producción	PRO-FM-021 Formato ensayo caras fracturadas mecánicamente	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentación planta.



CODIGO: PRO-PL-001
FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSIÓN: 1

Índice de Aleramiento y Aplanamiento:	INV-E-230-12	1 por semana	25% máx.	25% máx.	20% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-026 Formato ensayo índice de aplanamiento y aleramiento	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentador planta.
RESISTENCIA AL PULVIMENTO									
Coefficiente de Pulvimiento Acelerado para capas de rodadura, valor mínimo	INV-E-232-12	Cuando cambie la filografía	0.4 min.	0.45 min.	0.5 min.	Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	PRO-FM-022 Formato ensayo coeficiente de pulvimento acelerado. Ensayo en proceso de implementación	Proveedor / Cuadro control materiales	Cambiar el sitio de explotación en la fuente. Ajuste en el esquema de titulación.

REQUISITOS AGREGADO FINO PARA MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE

Análisis petrográfico	ASTM-C-295/295M - 12	1 por fuente al inicio del proyecto y al cambiar la fuente del material	Reportar			Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Informe contratista laboratorio externo	Certificado del proveedor / Cuadro control materiales		
	Granulometría	1 por vehículo de transporte	Según gradación establecida en la ficha técnica del agregado.			Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Cuadro control materiales / Certificado del proveedor / Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar titulación del material granular o rechazo material y reproceso del mismo junto a un nuevo cr	
Humedad		Cada dos (2) vehículos de transporte	Máximo 4%			Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Cuadro control materiales	Rechazo del material	
	CONTENIDO DE ARENA NATURAL									
	Capa de rodadura	-	1 por jornada	50	35	25	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentador planta.
Capa Intermedia	-	1 por jornada	75	40	25	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentador planta.	
Capa de base	-	1 por jornada	100	75	50	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentador planta.	

DURABILIDAD

Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	INV-E-220-12	1 por mes	18% máx.			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o me
---	--------------	-----------	----------	--	--	---	---	--	--

GEOMETRIA DE LAS PARTICULAS

Angularidad del Agregado Fino.	Capas de Base	Capas Intermedias	Capas de Rodadura	INV-E-239-12	1 por semana	40% mín.	40% mín.	45% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-041 Formato ensayo Angularidad del agregado fino	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o me
						40% mín.	40% mín.	45% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-041 Formato ensayo Angularidad del agregado fino	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o me
						45% mín.	45% mín.	45% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-041 Formato ensayo Angularidad del agregado fino	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o me

REQUISITOS DEL LLENANTE MINERAL PARA MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE

CANTIDAD DE LLENANTE MINERAL DE APORTE

Proporción de Llenante Mineral de Aporte, % mínimo en peso del llenante total	Tránsitos T0 a T3	Tránsitos T4 y T5	INV-E-123-12	INV-E-123-12	1 por jornada	25	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato control de mezcla asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentador planta.
---	-------------------	-------------------	--------------	--------------	---------------	----	---	--	---------------------------------------	--

PESO UNITARIO

Peso Unitario Aparente, determinado por el ensayo de sedimentación en tolueno, g/cm ³	INV-E-225-12	1 vez por mes y siempre que cambie la procedencia	0.5 a 0.8 g/cm ³			Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Este ensayo no se ha implementado	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	
--	--------------	---	-----------------------------	--	--	---	-----------------------------------	--	--

PODER RIGIDIZANTE

Diferencia entre el punto de ablandamiento de una mezcla compuesta por 60% de llenante y 40% de asfalto 60-70 y la que corresponde al asfalto puro (proporciones en peso, °C.	INV-E-712-12	-	10 a 20			Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	En proceso de implementación	Proveedor / Cuadro control materiales	
---	--------------	---	---------	--	--	---	------------------------------	---------------------------------------	--



REQUISITOS AGREGADOS "COMBINADOS"

COMPOSICIÓN		REQUISITOS AGREGADOS GRUESO	
Granulometría combinada	INV E-213-12	1 por jornada	Ver Tabla S10.4 La gradación deberá ajustarse a la definida en la fórmula de trabajo.

PETROGRAFÍA		DUREZA	
Análisis petrográfico	ASTM C-295/295M - 12	1 por fuente al inicio del proyecto y al cambiar la fuente del material	Reportar

Desgaste en la máquina de los Angeles.	En seco, 500 revoluciones, % máximo	INV E-218-12	2 por mes	35% máx.	35% máx.	30% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-042 Formato ensayo desgaste en la máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolutor material.
	Base e Intermedias (exc. mezcias de alto módulo)	INV E-218-12	2 por mes	30% máx.	30% máx.	25% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-042 Formato ensayo desgaste en la máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolutor material.
Micro Deseal	Capas de Base e Intermedias	INV E-238-12	2 por mes	30% máx.	30% máx.	25% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-020 Formato ensayo desgaste en microdeseal	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolutor material.
	Capas de Rodadura	INV E-238-12	2 por mes	25% máx.	25% máx.	20% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-020 Formato ensayo desgaste en microdeseal	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Repetir el ensayo. Si se vuelven a obtener resultados desfavorables, efectuar reproceso del material junto nuevo crudo, mezclar con otro material ó devolutor material.
	Capas de Base e Intermedias	INV E-238-12	2 por mes	60 kN min.	60 kN min.	75 kN min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo, mez con otro material ó devolución del material.
10% de finos	Capas de Rodadura	INV E-224-12 (En seco)	2 por mes	75 kN min.	75 kN min.	110 kN min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo, mez con otro material ó devolución del material.
	Relación humedoseco	INV E-224-12 (En seco)	2 por mes	75% min.	75% min.	75% min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo, mez con otro material ó devolución del material.
	Capas de Base e Intermedias	INV E-224-12 (En seco)	2 por mes	60 kN min.	60 kN min.	75 kN min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo, mez con otro material ó devolución del material.

DURABILIDAD

Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	Sulfato de Magresio	INV E-220-12	1 por mes	18% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o mez con otro material.
---	---------------------	--------------	-----------	----------	---	---	--	--

GEOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS

Partículas Fracturadas Agregado Grueso.	1 cara	INV E-227-12	1 por semana	75% min.	75% min.	90% min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-021 Formato ensayo caras Fracturadas mecánicamente	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentación: planta.
	2 caras	INV E-227-12	1 por semana	50% min.	60% min.	75% min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-021 Formato ensayo caras Fracturadas mecánicamente	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentación: planta.
Índice de Alineamiento y Aplanamiento.	INV E-230-12	1 por semana	25% máx.	25% máx.	20% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-026 Formato ensayo índice aplanamiento y alineamiento	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de trituración y/o alimentación: planta.	

RESISTENCIA DE LAS PARTÍCULAS

Coefficiente de Pulimento Acelerado para capas de rodadura, valor mínimo	INV E-232-12	0.4 min.	0.45 min.	0.5 min.	Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	PRO-FM-022 Formato ensayo coeficiente de pulimento acelerado. Ensayo en proceso de implementación	Certificado del proveedor / Cuadro control materiales	Cambiar el sito de explotación en la fuente. Ajuste en el esquema de trituración.
--	--------------	----------	-----------	----------	---	---	---	---



ALCALDIA MUNICIPAL DE ESPOZOSA S.C.
 Unidad de Control y Supervisión de Obras
 FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - 1. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSIÓN: 1

REQUISITOS AGREGADOS FINOS

Análisis petrográfico		ASTM C-295/295M-12	1 por fuente al inicio del proyecto y al cambiar la fuente del material	Reportar	Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Informe contratista laboratorio externo	Certificado del proveedor / Cuadro control materiales		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos	Sulfato de Magnesio	INV E-220-12	1 por mes	18% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m con otro material.	
	GEOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS								
	Capa de Base	INV E-239-12	1 por semana	40% min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-041 Formato ensayo Angularidad del agregado fino	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m con otro material.	
Capas Intermedias	40% min.			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-041 Formato ensayo Angularidad del agregado fino	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m con otro material.		
Capas de Rodadura				45% min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-041 Formato ensayo Angularidad del agregado fino	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reproceso del material junto a un nuevo crudo o m con otro material.	

REQUISITOS LLENANTE MINERAL

Peso Unitario Aparente, determinado por el ensayo de sedimentación en bialveo, g/cm ³		INV E-225-12	1 vez por mes y siempre que cambie la procedencia	0.5 a 0.8 g/cm ³	Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Este ensayo no se ha implementado	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	
COMPOSICIÓN								
Granulometría		INV E-213-12	1 prueba por suministro	Ver Tabla 400.4	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-013 Formato clasificación de suelos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar titulación del material granular. Redefinición. Adición de nuevo material granular
Peso específico		INV E-222-12	1 prueba por suministro	Reportar datos	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-10 Formato peso específico y absorción de la arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	

Nota: Siempre que exista alimentación independiente del llenante mineral, se deberán efectuar sobre muestras del mismo las verificaciones antes indicadas.

PROPORCIÓN DE FINOS Y ACTIVIDAD

LIMPIEZA								
Índice Plástico, % máximo		INV E-125-12	1 por jornada	No Plástico	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 Formato clasificación agregados	Certificado del proveedor / Cuadro control materiales	Cambio de corte en la fuente. Reprocesar.
Equivalente de Arena, % milímetro		INV E-133-12	1 por semana	40% min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-043 Formato ensayo equivalente de arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Reprocesamiento de la grulla sobre muestras adicionales. Validar con Azul de Metileno. Cambio de fuente de materiales. Mezclas con arenas y titulados. Cambio de fuente de materiales.
Valor Azul de Metileno, máximo		INV E-235-12	1 por semana	8% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Informe contratista laboratorio externo	Certificado proveedor / Cuadro control materiales	

CEMENTO ASFALTICO

ASFALTO ORIGINAL								
Penetración, 0,1mm		INV E-705-12	1 por cada caroténque	40 min. - 50 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-034 Formato análisis de asfalto	Proveedor / Cuadro control materiales	Se autoriza la descarga si se cumple con el ensayo viscosidad.
Índice de penetración		INV E-724-12	1 por cada caroténque	*-1.0 min. + 1.0 máx.*	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-034 Formato análisis de asfalto	Proveedor / Cuadro control materiales	Revisión del Cálculo.
Viscosidad a 60°C-Pas		INV E-711-12	1 por cada caroténque	200-400	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-034 Formato análisis de asfalto	Proveedor / Cuadro control materiales	* Si la diferencia entre el resultado del proveedor y el planta es inferior a 300 cP, se descargará el Carriango



Viscosidad a 135°C P-as	INV E-717-12	1 por cada cuadrante	0.27-0.65	0.22-0.45	0.15-0.40	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-034 Formato análisis de asfalto	Proveedor / Cuadro control materiales	* Si la diferencia entre las viscosidades es mayor d
Punto de ablandamiento °C	INV E-712-12	1 por cada cuadrante	49 - 59	45 - 55	42 - 52	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-034 Formato análisis de asfalto. En proceso de implementación	Proveedor / Cuadro control materiales	Se autoriza la descarga si se cumple con los ensay penetración y viscosidad.
Ductilidad (25° C, 5 cm/min) cm	INV E-702-12	1 por trimestre	100 min.	100 min.	100 min.	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-034 Formato análisis de asfalto	Certificado del proveedor / Cuadro control materiales	Se rechaza el producto
Solubilidad en tricloroetileno, %	INV E-713-12	1 por mes	99 min.	99 min.	99 min.	Laborantista / Ing. Residente producción	N/A En proceso de implementación	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland °C	INV E-709-12	1 por mes	232 min.	232 min.	232 min.	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-034 Formato análisis de asfalto	Proveedor / Cuadro control materiales	-
PRUEBAS AL RESIDUO ENSAYO DEL HORNO DE LÁMINA ASFÁLTICA DEL GADA EN MOVIMIENTO (INV E-720-07)									
Pérdida por calentamiento, %	INV E-720-12	1 por mes	máx. 1.0	máx. 1.0	máx. 1.0	Laborantista / Ing. Residente producción	En proceso de implementación. Pendiente por capacitar al personal	Proveedor / Cuadro control materiales	-
Penetración del residuo como % de la penetración original, 0.1mm	INV E-721-12	1 por mes	58 min.	54 min.	50 min.	Laborantista / Ing. Residente producción	En proceso de implementación.	Proveedor / Cuadro control materiales	-
Incremento del punto de ablandamiento, °C	INV E-712-12	1 por mes	9 máx.	9 máx.	9 máx.	Laborantista / Ing. Residente producción	En proceso de implementación	Proveedor / Cuadro control materiales	-
Viscosidad a 60°C del residuo / viscosidad a 60°C del asfalto original	INV E-716-12	1 por mes	5	5	5	Laborantista / Ing. Residente producción	En proceso de implementación	Proveedor / Cuadro control materiales	-
Contenido de ceras	ASTM-D4124-09	1 por trimestre	máx. 3%	máx. 3%	máx. 3%	Laborantista / Ing. Residente producción	Este ensayo no se ha implementado	Proveedor / Cuadro control materiales	-
REQUISITOS DISEÑO DE MEZCLA									
Compactación (golpes/cara)									
Estabilidad mínima (kg)	INV E-748-12	1 por fuente	600 kg min.	750 kg min.	900 kg min.	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Verificar con las muestras testigo. * Ensayos de reproducibilidad con laboratorios exten * Revisión del procedimiento de ensayo * Calibración de la celda de carga, baño termostata
Fijaje (mm)	INV E-748-12	1 por fuente	2.4 mm	2.4 mm	2.3 - 5 mm	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	
Vacíos con aire	Capa Rodadura	1 por fuente	3-5 %	3-5 %	4-5 %	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Verificar con las muestras testigo.
	Capa Intermedia					Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Dejar en observación los tiramos implicados. * Verificar con las muestras testigo
	Capa Base					Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Dejar en observación los tiramos implicados. * Verificar con las muestras testigo
Vacíos Agregados	MD-10	1 por fuente	4-6 %	≥ 16 %	≥ 15 %	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Dejar en observación los tiramos implicados. * Verificar con las muestras testigo
	MD-12					Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Dejar en observación los tiramos implicados. * Verificar con las muestras testigo
	MD-20					Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Dejar en observación los tiramos implicados. * Verificar con las muestras testigo
Vacíos llenos de Asfalto	INV E-799-07 MANUAL MS-2	1 por fuente	≥ 14 %	≥ 14 %	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Dejar en observación los tiramos implicados. * Verificar con las muestras testigo	
Relación llenante / ligante electo, en peso	INV E-799-12	1 por fuente	70-80%	65-78%	65-75%	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Proveedor / Cuadro control materiales	* Dejar en observación los tiramos implicados. * Verificar con las muestras testigo
Concentración de llenante	INV E-745-12	1 por fuente	Valor Crítico máx.			Laborantista / Ing. Residente producción	Este ensayo no se ha implementado.	Proveedor / Cuadro control materiales	-

Nota: Proveedor * en el caso de contar con un contrato de suministro de mezcla asfáltica.



ALCALDIA MUNICIPAL DE TURRIYACA
MUNICIPIO DE TURRIYACA
CANTÓN DE TURRIYACA
PROVINCIA DE GUAYMAS

CODIGO: PRO-PL-001
FECHA DE APLICACION: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSION: 1

COMPROBACION FÓRMULA DE TRABAJO

Relacion Estabilidad / Fijaje	INV-E-748-12	1 por fuente	200 - 400	300 - 500	300 - 600	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	<ul style="list-style-type: none"> * Verificar con las muestras testigo. * Ensayos de reproducibilidad con laboratorios externos * Revisión del procedimiento de ensayo. * Calibración de la celda de carga, baño termostático
Indice de Pelicula de Asfalto	INV-E-741-12	1 por fuente	7.5 µm			Laboratorista / Ing. Residente producción	Este ensayo no se ha implementado.	Cuadro control materiales	
Resistencia a la Deformación Plástica	INV-E-756-12	1 por fuente	NA	NA	TS < 15 µm/min T4 < 20 µm/min	Laboratorista / Ing. Residente producción	Informe de contratista laboratorio externo	Cuadro control materiales	
Susceptibilidad a la humedad mediante el ensayo de tracción indirecta (TSR)	INV-E-725-12	6 probetas por fuente	Rm húmedo ≥ 80% Rm seco Rm húmedo: Resistencia media en húmedo Rm seco: Resistencia media en seco			Ing. Residente producción / Proveedor	Formato de evaluación de la susceptibilidad al agua de las mezclas asfálticas. Ensayo está en proceso de implementación.	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	<ul style="list-style-type: none"> Recopilar mas días de producción. Ejecutar pruebas alternas de adherencia.
Módulo Resiliente, 20°C y 10Hz	INV-E-749-12	1 por fuente	NA			Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Informe de contratista laboratorio externo	Cuadro control materiales	
Leyes de Fatiga	INV-E-784-12	1 por fuente	NA			Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Informe de contratista laboratorio externo	Cuadro control materiales	

CONTROL COMPOSICION MEZCLA

Contenido de Asfalto, %	INV-E-732-12	3 muestras por lote de planta lote: cada 80 m ³ de producción	ART: porcentaje de asfalto promedio. ARF: porcentaje de asfalto individual. ARL: porcentaje de asfalto segun tolerancias indicadas	$ARF\% - 0.3\% \leq ART\% \leq 0.3\% + ARF\%$ $ART\% - 0.5\% \leq ARF\% \leq 0.5\% + ART\%$	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Control de Mezclas Asfáltica. PRO-FM-023 Formato de extracción y degradación.	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste del contenido de asfalto en planta. Quedan en observación los tramos que se instalaron mezcla que no cumple con el contenido de asfalto, y por exceso o por defecto.
Granulometría	INV-E-213-12	3 muestra por lote de planta lote: cada 80 m ³ de producción	Formula de trabajo ajustada segun tolerancias indicadas % que pasa: N#4 y mayores ± 4 N#10, N#40 y N#80 ± 3 N#200 ± 1	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Control de Mezclas Asfáltica. PRO-FM-023 Formato de extracción y degradación.	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	<ul style="list-style-type: none"> Ajustes granulométricos en planta. Quedan en observación los tramos que se instalaron mezcla que no cumple con la gradación. 	

CONTROL CALIDAD DE LA MEZCLA COLOCADA

Temperatura de llegada a la obra		Por cada vehículo de transporte	máximo 170 °C			Inspector / Ing. Residente Intervención	INV-FM-006 Formato informe diario de trabajo por cuadrilla	Cuadro control de materiales	<ul style="list-style-type: none"> Se permite la instalación de la mezcla, dejando el tiempo en observación, posteriormente se extraen núcleos verifica el embletemiento de la mezcla. Retirar la mezcla que no cumple con la temperatura mínima y volver a verterla, en caso de no cumplirse rechazada la mezcla.
Temperatura de compactación		Por cada vehículo de transporte	mínimo 120 °C			Inspector / Ing. Residente Intervención	INV-FM-006 Formato informe diario de trabajo por cuadrilla	Cuadro control de materiales	<ul style="list-style-type: none"> * Verificar con las muestras testigo. * Ensayos de reproducibilidad con laboratorios externos * Revisión del procedimiento de ensayo.
Contenido de vacíos con aire	INV-E-726-12 MANUAL MS-2	4 probetas por lote Lote: hasta 80 m ³ de producción de mezcla asfáltica	3% CVA ≤ CVA _m ≤ 3% CVA CVA _m : vacíos con aire promedio del lote CVA: vacíos con aire fórmula de trabajo			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	<ul style="list-style-type: none"> * Verificar con las muestras testigo. * Ensayos de reproducibilidad con laboratorios externos * Revisión del procedimiento de ensayo. * Calibración de la celda de carga, baño termostático
Estabilidad	INV-E-748-12	4 probetas por lote Lote: hasta 80 m ³ de producción de mezcla asfáltica	Valor mínimo establecido en la tabla 510.8 ≤ Em ≤ 1.25 Et Em: estabilidad media del lote Et: estabilidad fórmula de trabajo Emi: estabilidad mínima individual			Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	<ul style="list-style-type: none"> * Ensayos de reproducibilidad con laboratorios externos * Revisión del procedimiento de ensayo. * Calibración de la celda de carga, baño termostático

Fijuj (mm)	INV E-748-12	4 probetas por lote Lote: hasta 80 m ³ de producción de mezcla asfáltica	0.8 Ft ≤ Fm ≤ 1.2 Ft	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	* Verificar con las muestras testigo. * Ensayos de reproducibilidad con laboratorios externos. * Revisión del procedimiento de ensayo. * Calibración de la celda de carga, baño termostata
	INV E-748-12	4 probetas por lote Lote: hasta 80 m ³ de producción de mezcla asfáltica	200 - 400 300 - 500 300 - 600	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	* Verificar con las muestras testigo. * Ensayos de reproducibilidad con laboratorios externos. * Revisión del procedimiento de ensayo. * Calibración de la celda de carga, baño termostata
Relación Estabilidad / Fijuj	INV E-725-12	6 probetas por lote. Lote: lo metado en una semana.	Rm humedo ≥ 80%, Rm seco Rm humedo, Resistencia media en humedo Rm seco, Resistencia media en seco	Ing. Residente producción / Proveedor	Formato de evaluación de la susceptibilidad al agua de las mezclas asfálticas. Ensayo esta en proceso de implementación.	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Recopilar mas dias de producción. Ejecutar pruebas alternativas de adherencia.
Suscceptibilidad a la humedad mediante el ensayo de tracción indirecta (TSR)	INV E-725-12	5 probetas por lote. 1 vez por mes ó cada vez que la apariencia de la mezcla lo amerite.	≤ 0.5%	Ing. Residente producción / Proveedor	Siempre que la apariencia de mezcla indique presencia de agua	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	
Contenido de agua en la mezcla asfáltica	INV E-755-12	2 muestras por mes. 6 probetas por muestra (3 probetas en seco y 3 en humedo)	20% máx.	Ing. Residente producción / Proveedor	PRO-FM-016 Formato Ensayo Inmersión - Compresión Ensayo en proceso de implementación.	Cuadro control materiales	Realizar el ensayo sobre núcleos tomados de diferentes lotes colocados durante el periodo que se está evaluando. Los lotes que no cumplan con el requisito serán rechazados. El incumplimiento de este requisito implicará también suspensión de los trabajos, hasta que se establezca una nueva fórmula de trabajo que garantice el cumplimiento de todos los requisitos.

CONTROL CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

Compactación	INV E-733-12, INV E-734-12 ó INV E-745-12	Cuatro (4) probetas por lote lote el menor valor entre: 500 ml, 3500 m ³ jornada de trabajo.	Base e Inmediata: Dm ≥ 0.98 De Rodaduras (MD10, MD12): Dm ≥ 0.96 De Solo una D1 < 0.98 De, si D1 ≥ 0.97 De Dm: densidad promedio De: densidad de laboratorio Di: densidad individual	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica / PRO-FM-012 Formato Extracción Núcleos Pavimento	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Tomar muestras testigo y verificar nuevamente la compactación en dichas muestras, si nuevamente el parámetro se incumple se rechaza el lote por deficiente de compactación.
	INV E-735-12	Cuatro (4) probetas por cada C.I.V. de rehabilitación y cambio de carpeta.	3% CVA ≤ CVAm ≤ 8% CVA	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-028 Formato Marshall Mezcla / PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfáltica / PRO-FM-012 Formato Extracción Núcleos Pavimento	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Tomar muestras testigo y verificar nuevamente los ve con aire en dichas muestras, si nuevamente este parámetro se incumple se rechaza el lote por deficiente de compactación.
Peso específico teórico máximo	INV E-735-12	Una prueba día de por medio	NA	Laborantista / Ing. Residente producción	PRO-FM-004 Formato Informe de Topografía / PRO-FM-012 Formato Extracción Núcleos Pavimento	Carteras de topografía	Tomar muestras testigo y verificar nuevamente el espesor en dichas muestras, si nuevamente este parámetro se incumple se rechaza el lote.
Espesor	Niveles	Sobre los mismos sitios para control de compactación ó por diferencia de niveles.	Ep ≥ Ed Emi ≥ 90% Ed admitiéndose 1 Emi si ≥ 0.85 Ed	Topografía	PRO-FM-004 Formato Informe de Topografía / PRO-FM-012 Formato Extracción Núcleos Pavimento	Carteras de topografía	Tomar muestras testigo y verificar nuevamente el espesor en dichas muestras, si nuevamente este parámetro se incumple se rechaza el lote.



ALCALDIA MAYOR
DE ANTIOQUIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA DE
TRANSPORTE Y SERVICIOS

CODIGO: PRO-PL-001
FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSIÓN: 1

<p>Resistencia al desfilzamiento</p>	<p>INV E-793-12</p>	<p>A criterio del Interventor</p>	<p>Libura: $\pm 15\text{mm}$ (Intermedia, base y baches) de cola diseño $\pm 10\text{mm}$ (Rodadura) de cola diseño</p>	<p>Topógrafo</p>	<p>INV-FM-004 Formato Informe de Topografía / PRO-FM-012 Formato Extracción Núcleos Pavimento</p>	<p>Cartizas de topografía</p>	<p>Fresar y volver a instalar mezcla asfáltica.</p>
<p>CONSERVACION DE PROHEDADES</p>							
<p>Granulometría</p>	<p>INV E-213-12</p>	<p>1 muestra (panela) cada 500ml.</p>	<p>La curva granulométrica debe permanecer dentro de los límites de la franja que se esté aplicando</p>	<p>Laboratorista / Ing. Residente producción</p>	<p>PRO-FM-038 Control de Mezclas Asfálticas. PRO-FM-023 Formato de extracción y degradación.</p>	<p>Resultados laboratorio / Cuadro control materiales</p>	<p>Revisar los ensayos de desgaste del material. Dejar tramos en observación.</p>
<p>Recuperación de asfalto en la mezcla recuperada</p>	<p>INV E-759-12 ó INV E-783-12</p>	<p>1 muestra (panela) cada 500ml.</p>	<p>Reportar</p>	<p>Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción</p>	<p>Laboratorio externo</p>	<p>Resultados laboratorio / Cuadro control materiales</p>	<p>Dejar tramos en observación.</p>
<p>Punto de ablandamiento. Incremento con respecto al asfalto original</p>	<p>INV E-712-12</p>	<p>1 muestra (panela) cada 500ml.</p>	<p>12°C</p>	<p>Laboratorista / Ing. Residente producción</p>	<p>En proceso de implementación</p>	<p>Proveedor / Resultados laboratorio / Cuadro control materiales</p>	<p>Dejar tramos en observación.</p>
<p>Viscosidad rotacional a 60°C Relación viscosidad a 60°C del asfalto recuperado/ viscosidad a 60°C del asfalto original</p>	<p>AASHTO T-316-13 ASTM D4402/4402M-15</p>	<p>1 muestra (panela) cada 500ml.</p>	<p>6 veces</p>	<p>Laboratorista / Ing. Residente producción</p>	<p>Este ensayo no se ha implementado.</p>	<p>Proveedor / Resultados laboratorio / Cuadro control materiales</p>	<p>Dejar tramos en observación.</p>

Nota: Los ensayos de calidad del producto terminado se realizaran en caso de presentar alguna anomalía después de la instalación de los mismos.



CODIGO: PRO-PL-001
 FECHA DE APLICACION: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCION Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSION: 1

8. EMULSION CATIONICA DE ROTURA RAPIDA (RRU ET-210-11)

TRATAMIENTO AL PRC

Tipo de ensayo	Norma	Periodicidad	Criterios de aceptacion o rechazo		Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	ACCION
			CRR - 1	CRR - 2				
CONTROL DE RECEIBO DE LOS CARROTANQUES								
Viscosidad Saybolt Funtl A 50°C Seg	INV E-763-12	1 por cada carrotanque	20-100	20-300	Laboratorista / Ing. Residente produccion	N/A Este ensayo no se ha implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
			Contenido de agua en volumen %	40% máx. 35% máx.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	Este ensayo se encuentra pendiente por implementar PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se repite el ensayo y si no se cumple con los criterios de aceptación, se rechaza el producto.
Tanzado (Retenido Tanz 20, 850µm)	INV E-765-12	1 por cada carrotanque	0,1 máx.	0,1 máx.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Carga particula	INV E-767-12	1 por cada carrotanque		Positiva	Laboratorista / Ing. Residente produccion	No se tiene implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO								
Viscosidad Saybolt Funtl A 50°C Seg	INV E-763-12	fraccion empleada en una semana. Nota*	20-100	20-300	Laboratorista / Ing. Residente produccion	N/A Este ensayo no se ha implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
			Contenido de agua en volumen %	40% máx. 35% máx.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	Este ensayo se encuentra pendiente por implementar PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se repite el ensayo y si no se cumple con los criterios de aceptación, se rechaza el producto.
Tanzado (Retenido Tanz 20, 850µm)	INV E-765-12	fraccion empleada en una semana. Nota*	0,1 máx.	0,1 máx.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Carga particula	INV E-767-12	fraccion empleada en una semana. Nota*		Positiva	Laboratorista / Ing. Residente produccion	No se tiene implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
NOTA* Se considera como lote la menor cantidad entre veinte mil (20,000) litros ó el volumen de producto utilizado en una jornada de trabajo, en la elaboración de un determinado tipo de mezcla o tratamiento superficial.								
CONTROL ADICIONAL								
Viscosidad Saybolt Funtl A 50°C Seg	INV E-763-12	1 por mes	20-100	20-300	Laboratorista / Ing. Residente produccion	N/A Este ensayo no se ha implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
			Contenido de agua en volumen %	40% máx. 35% máx.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	Este ensayo se encuentra pendiente por implementar PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se repite el ensayo y si no se cumple con los criterios de aceptación, se rechaza el producto.
Estabilidad almacenamiento a 7 días, en %	INV E-764-12	1 por mes	5% máx.	5% máx.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	N/A Este ensayo no se ha implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Destilación Contenido de asfalto residual %	INV E-762-12	1 por mes	60% mín	65% mín.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Contenido de disolventes %	-	1 por mes	3% máx.	3% máx.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	N/A	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Tanzado (Retenido Tanz 20, 850µm)	INV E-765-12	1 por mes	0,1 máx.	0,1 máx.	Laboratorista / Ing. Residente produccion	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto



MINISTERIO DE SALUD
DE COSTA RICA
INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIONES Y PROMOCIONES DE SALUD

CÓDIGO: PRO-PL-001

FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSION: 1

Rotura Dijo. Sado	INV E-766-12	1 por mes	40% min.	40% min.	Laboratorista / Ing. Residente	N/A	Certificado del proveedor	
Carga particula	INV E-767-12	1 por mes		Positiva	Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	
pH	INV E-768-12	1 por mes	6 máx.	6 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	
Penetración, 0.1mm	INV E-706-12	1 por mes	60-100 mín. 100-250 máx.	60-100 mín. 100-250 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Ductilidad (25° C, 5 cm/m) cm	INV E-702-12	1 por mes	40 mín.	40 mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Solubilidad en Tricloroetileno, %	INV E-713-12	1 por mes	97 mín.	97 mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	En proceso de implementación	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE
INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIONES Y ENSAYOS DE PAVIMENTO

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - 1. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

CÓDIGO: PRO-PL-001

VERSIÓN: 1

FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

9. EMULSIÓN CATIONICA DE ROTURA LENTA (OU ET-210-11)

TRATAMIENTO AL PR

Tipo de ensayo	Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo			Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	ACCIÓN
			CRI - 0	CRI - 1	CRI - 1h				
CONTROL DE REGIRO DE LOS CARROTANQUES									
Viscosidad Saybolt Fúul a 25°C	INV-E-763-12	1 por cada carotunque	50 máx.	200 máx.	100 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A Este ensayo no se ha implementado PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Tamizado (Retenido Tamiz 20, 850µm)	INV-E-765-12	1 por cada carotunque	1 por cada carotunque	0.1 máx.		Laboratorista / Ing. Residente producción		Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Carga particula	INV-E-767-12	1 por cada carotunque		Positiva		Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado.	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO									
Viscosidad Saybolt Fúul a 25°C	INV-E-763-12	fracción empujada en una semana. Nota*	50 máx.	200 máx.	100 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A Este ensayo no se ha implementado PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Tamizado (Retenido Tamiz 20, 850µm)	INV-E-765-12	fracción empujada en una semana. Nota*		0.1 máx.		Laboratorista / Ing. Residente producción		Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Carga particula	INV-E-767-12	fracción empujada en una semana. Nota*		Positiva		Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
NOTA: Se considera como ítem la menor cantidad entre veinte mil (20.000) litros ó el volumen de producto utilizado en una jornada de trabajo, en la elaboración de un determinado tipo de mezcla o tratamiento superficial.									
CONTROL ADICIONAL									
Viscosidad Saybolt Fúul a 25°C	INV-E-763-12	1 por mes	50 máx.	200 máx.	100 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A Este ensayo no se ha implementado PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Estabilidad almacenamiento a 7 días, en %	INV-E-764-12	1 por mes	10% máx.	5% máx.	5% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Este ensayo no se ha implementado PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Contenido de asfalto residual, %	INV-E-762-12	1 por mes	40% mín.	57% mín.	57% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción		Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Contenido de disolventes %	-	1 por mes	10 - 20 %	-	0 % máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Tamizado (Retenido Tamiz 20, 850µm)	INV-E-765-12	1 por mes		0.1 máx.		Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	Se rechaza el producto
Mezcla con Cemento	INV-E-766-12	1 por mes	-	-	2% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-

PLAN DE INSPECCION Y ENSAYOS - I. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO



ALCALDIA MUNICIPAL DE BOBACAY D.C.
 INSTITUTO VIAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

CODIGO: PRO-PI-001

FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

VERSION: 1

Carga/partícula	INVE-767-12	1 por mes	Positiva			Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio
pH	INV E-768-12	1 por mes	6 máx.	6 máx.	6 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	No se tiene implementado	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio
Penetración, 0.1mm	INV E-708-12	1 por mes	200 - 300	60-100 min, 100-250 máx.	60-100	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio
Ductilidad (25° C, 5 emh) en	INV E-702-12	1 por mes	40 min.	40 min.	40 min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-011 Formato ensayos en emulsiones asfálticas	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio
Solubilidad en Tricloroetileno, %	INV E-713-12	1 por mes	97 min.	97 min.	97 min.	Laboratorista / Ing. Residente producción	En proceso de	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio
								Se rechaza el producto
								-



ACADÉMICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO
UNIVERSIDAD DEL VALLE

CÓDIGO: PRO-PL-001
FECHA DE APLICACIÓN: NOVIEMBRE DE 2007

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS - L. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

VERSIÓN: 1

10. SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES CON GEOTEXTIL (IDU ET-330-11)

TRATAMIENTO AL PRE

Tipo de ensayo	Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo		Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	ACCIÓN
PROPIEDADES MECÁNICAS								
Elongación	INV-E-901-12	1 por lote. Ver Nota*	TEJIDO <50% min.	NO TEJIDO >50% min.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Resistencia a la Tensión Grab	INV-E-901-12	1 por lote. Ver Nota*	1100 N min.	700 N min.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Resistencia a la Costura	INV-E-901-12	1 por lote. Ver Nota*	990 N min.	630 N min.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-
Resistencia a la Penetración con pistón de 50mm de diámetro	INV-E-913-12	1 por lote. Ver Nota*	2200 N min.	1375 N min.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Resistencia al Rasgado Trapezoidal	INV-E-903-12	1 por lote. Ver Nota*	400 N min.	250 N min.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
PROPIEDADES HIDRÁULICAS								
Permeabilidad	INV-E-905-12	1 por lote. Ver Nota*	0,02s ⁻¹ min.		Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Tamaño de Abertura Aparente	INV-E-907-12	1 por lote. Ver Nota*	0,60 mm máx.		Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-
Estabilidad Ultravioleta	INV-E-910-12	1 por lote. Ver Nota*	50% min. después de 500h de exposición		Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-

Nota: Por cada envío o despacho de materiales, se deberá escoger al azar un número de rollos equivalentes a la traz cúbica de los rollos suministrados por cada envío o despacho, a los que se les dará conformidad o aceptación por parte de la obra.

Tipo de ensayo	Norma	Periodicidad	Criterios de aceptación o rechazo				Responsable ejecutor/final	Documento registro	Registros de pruebas	ACCION
			T0 - T1	T2 - T3	T4 - T5					
REQUISITOS AGREGADOS GRUESO										
Granulometría	INV E-213-12	1 por jornada y por cada tipo de concreto (mezclas en obra) verificación de gradación por cada dos vehículos que suministran el material en la sede de producción	(Ver Tabla 600.2) Tolerancias para la fórmula de trabajo % que pasa N° 4 y mayores ± 4 N° 10, N° 40 y N° 80 ± 3 N° 200 ± 1				Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 Formato clasificación agregados	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar titulación del material granular ó rechazo material y reproceso del mismo junto a un nuevo cr
			COMPOSICION							
PETROGRAFIA										
Análisis petrográfico	ASTM C-295/295M - 12	1 por fuente al inicio del proyecto y al cambiarla fuente del material	Reportar				Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Informe contratista laboratorio externo	Certificado del proveedor / Cuadro control materiales	-
			DUREZA							
Desgaste en la máquina de los Angeles.	INV E-218-12	2 por mes (mezclas en obra)	35% máx.	30% máx.	30% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-042 Formato ensayo desgaste máquina de los Angeles	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.	
			Mico Deval	INV E-238-12	2 por mes (mezclas en obra)					30% máx.
10% de finos	INV E-224-12	1 por mes (mezclas en obra)				60 kN mín.	75 kN mín.	75 kN mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-018 Formato ensayo resistencia mecánica 10% finos
			Relación humedad/seco	INV E-224-12	1 por mes (mezclas en obra)	75% mín.	75% mín.	75% mín.		
DURABILIDAD										
Solidez en Sulfato de Magnesio.	INV E-220-12	1 por mes (mezclas en obra)	18% máx.				Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
LIMPIEZA										
Ternones de Arcilla y Partículas Delezables, %	INV E-211-12	1 por semana (mezclas en obra)	0.25% máx.				Laboratorista / Ing. Residente producción	Formato determinación de ternones de arcilla y partículas delezables	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
			Partículas Livianas	INV E-221-12	1 por semana (mezclas en obra)	1% máx.				Laboratorista / Ing. Residente producción
GEOMETRIA DE LAS PARTICULAS										
Partículas Fracturadas Agregado Grueso.	INV E-227-12	1 por semana (mezclas en obra)	60% mín.	75% mín.	85% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-021 Formato ensayo caras fracturadas mecánicamente	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentador planta	
			35% mín.	50% mín.	70% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	-	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentador planta	
Índice de Alargamiento y Aplastamiento.	INV E-230-12	1 por semana (mezclas en obra)	25% máx.	25% máx.	20% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-026 Formato ensayo índice alargamiento y aplastamiento	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar los esquemas de titulación y/o alimentador planta	



CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Contenido de Sulfatos expresado como SO ₄ ²⁻	INV E-233-12	1 por mes (mezclas en obra)	1% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Este ensayo no se ha implementado.	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
Peso específico y absorción	INV E-223-12	1 por mes (mezclas en obra)	Reportar datos	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-024 Formato ensayo peso específico agregado grueso	Certificado del proveedor	-

Nota: Cuando la fórmula de trabajo exija la mezcla de dos (2) o más agregados gruesos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados para dureza, durabilidad y contenido de sulfatos deberán ser satisficidos de manera independiente por cada uno de ellos. La limpieza y las propiedades mediantes sobre muestras del agregado combinado en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo.

REQUISITOS AGREGADO FINO

Granulometría	INV E-213-12	1 por jornada (mezclas en obra)	% que pasa (Ver Tabla 600.4) N° 4 y mayores ± 4 N° 10, N° 40 / N° 80 ±3 N° 200 ±1	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 Formato clasificación agregados	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Ajustar trituración del material granular. Reclasificación. Reproceso del material junto a un nuevo cuido.
Modulo de finura	INV E-213-12	1 por jornada (mezclas en obra)	Segun formula de trabajo no podrá tener una variación en más de 0.2 decimales	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 formato clasificación agregados	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	Realizar un reajuste a la fórmula de trabajo.

PETROGRAFÍA

Análisis petrográfico	ASTM C295/295M - 12	1 por fuente al inicio del proyecto y al cambiar la fuente del material	Reportar	Laboratorista (contratista externo) / Ing. Residente producción	Informe contratista laboratorio externo	Certificado del proveedor / Cuadro control materiales	-
-----------------------	---------------------	---	----------	---	---	---	---

DURABILIDAD

Solidez en Sulfato de Magnesio.	INV E-220-12	1 por mes (mezclas en obra)	15% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-040 Formato ensayo solidez en sulfatos	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
---------------------------------	--------------	-----------------------------	----------	---	---	--	---------------------------------

LIMPIEZA

Límite Líquido	INV E-125-12 INV E-125-12	1 por jornada (mezclas en obra)	No Platico	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 Formato clasificación agregados	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corte en la fuente. Combinación con otros agregados.
Índice de Plasticidad	INV E-125-12	1 por jornada (mezclas en obra)	No Platico	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 Formato clasificación agregados	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de corte en la fuente. Redefinición. Reprocesar.
Equivalente de Arena, % mínimo	INV E-133-12	1 por semana (mezclas en obra)	50% mín.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-043 Formato ensayo equivalente de arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Reprocesamiento de la prueba sobre muestras adicionales. Validar con Azul de Metileno. Cambio de fuente de materiales. Mezclas con arenas y finurados.

Valor Azul de Metileno, máximo	INV E-235-12	1 por semana (mezclas en obra)	5% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Informe contratista laboratorio externo	Certificado proveedor / Cuadro control materiales / Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	Cambio de fuente de materiales.
--------------------------------	--------------	--------------------------------	---------	---	---	--	---------------------------------

Terrosos de Arcilla y Partículas Deleznales, %	INV E-211-12	1 por semana (mezclas en obra)	1% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	Formato determinación de terrones de arcilla y partículas deleznales	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
--	--------------	--------------------------------	---------	---	--	--	---

Partículas Lixianas	INV E-221-12	1 por semana (mezclas en obra)	0.5% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
---------------------	--------------	--------------------------------	-----------	---	-----	--	---

Material que pasa el tamiz N° 200	EN-933-9	1 por jornada (mezclas en obra)	5% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-036 Formato clasificación agregados	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
-----------------------------------	----------	---------------------------------	---------	---	--	--	---

CONTENIDO DE MATERIAL ORGÁNICA

Color más oscuro permisible	INV E-212-12	1 por mes (mezclas en obra)	Igual a muestra patrón	Laboratorista / Ing. Residente producción		Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
-----------------------------	--------------	-----------------------------	------------------------	---	--	--	---

		CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS					
Contenido de Sulfatos expresado como SO ₄ ²⁻	INV-E-233-12	1 por mes (mezclas en obra)	1.2 máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	N/A	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
Absorción de agua	INV-E-222-12	1 por mes (mezclas en obra)	4% máx.	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-10 Formato peso específico y absorción de la arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
Peso específico	INV-E-222-12	1 por mes (mezclas en obra)	Reportar datos	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-10 Formato peso específico y absorción de la arena	Resultados laboratorio / Cuadro control materiales / Certificado del proveedor	-
REQUISITOS CEMENTO PORTLAND							
Finura, superficie específica (Ensayo por medio de permeabilidad al aire)	NTC 121		280 min.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-
Estabilidad (Expansión en auto clave)	NTC 121		0.8% máx.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Cuadro control materiales / Proveedor /	-
Tiempo de fraguado (Ensayo de agujas de vicat)	NTC 121	1 por lote (mezclas en obra)	Tiempo inicial 45 minutos mín.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Cuadro control materiales / Resultados laboratorio / Cuadro control materiales	-
	NTC 121		8 MPa mín.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Cuadro control materiales / Proveedor /	-
	NTC 121		15 MPa mín.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Cuadro control materiales / Proveedor /	-
Resistencia a la Compresión (MPa)	NTC 121		24 MPa mín.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Cuadro control materiales / Proveedor /	-
	NTC 121		7% máx.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Cuadro control materiales / Proveedor /	-
Oxido de Magnesio	NTC 321		3.5% máx.	Ing. Residente producción / Proveedor	-	Cuadro control materiales / Proveedor /	-
Tridóxico de Azufre							
CONTROL DE CALIDAD DE LA MEZCLA							
Temperatura de la mezcla de concreto hidráulico	-	2 chequeos por cada carga transportada	Verificar la temperatura de salida de planta y de llegada a obra. Temperatura máxima en silo: 32 °C.	Laboratorista / Ing. Residente intervención	-	Diseño de mezcla / Cuadro control materiales	Efectuar el ensayo de asentamiento si este parámetro cumple instalar la mezcla.
Asentamiento	INV-E-404-12	1 por cada carga transportada	La consistencia está definida en el diseño de la mezcla	Aux. Laboratorista / Ing. Residente intervención	PRO-FM-049 Formato Control Despacho de Mezcla Concreto (Laboratorio) / IM-FM-006 Formato Informe Diario de Trabajo por Cuadrilla (Frente de Obra)	Diseño de mezcla / Cuadro control materiales	* 1er ensayo por debajo del límite y por fuera del límite realizar un segundo ensayo: a. Si 2do ensayo está dentro del intervalo asentamiento se acepta el concreto. b. Si 2do ensayo está por debajo del límite de diseño un valor no mayor a 12 mm, adicionar aditivos si que no se afecten las propiedades de la mezcla. c. Si la base del asentamiento es originado por avanzando fraguado, el concreto será totalmente rechazado. * 1er ensayo por encima del límite, realizar un segundo ensayo: a. Si 2do ensayo está dentro del intervalo asentamiento se acepta el concreto. b. Si está por encima del límite se rechazará el concreto.



Resistencia a la flexión	INV E-414-12	1 mta por lote 6 vigas por mta Lote: obra ejecutada en una jornada de trabajo ó 40 m ³ de concreto colocado. El menor valor instalado	Según lo indicado en el numeral 600.6.8.2 Resistencia de la mezcla	Laboratorista / Ing. Residente producción	PRO-FM-045 Formato Resistencia a la Flexión - Método Viga simple	Diseño de mezcla / Cuadro control materiales	Filler las muestras testigo y aplicar criterios del nu 600.6.8.2.2 del artículo 600 de las normas IDU, de necesario dejar tramos en observación para evalu- comprobamiento.
--------------------------	--------------	--	---	--	--	---	--

ACERO LISO (DOVELAS O BARRAS DE TRANSFERENCIA)		AH 22			AH 24			AH 28		
Limite de Fluencia		22-55 kgf/mm ²	24-55 kgf/mm ²	28-55 kgf/mm ²	Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Resistencia a la Tensión	NTC 161	34 kgf/mm ² mín.	37 kgf/mm ² mín.	49 kgf/mm ² mín.	Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Elongación		20% mín.	18% mín.	11% mín.	Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-		
PROPIEDADES MECANICAS										
Carbono - C (%)		0.3 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Manganeso - Mn (%)		1.5 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Fosforo - P (%)	NTC 161	0.05 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Azufre - S (%)		0.06 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		

ACERO CORRUGADO (BARRAS DE ANCLAJE)										
PROPIEDADES MECANICAS										
Limite de Fluencia		42 - 55 kgf/mm ² (411.88 - 539.37 Mpa)			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Resistencia a la Tensión	NTC 2289	1 por lote/colada 56 kgf/mm ² mín. (549.17 Mpa)			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Elongación		Nº 2 a 10 12% - 14% 6 a 12 mm 14% mín.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor / Resultados de Laboratorio	-		
PROPIEDADES QUIMICAS										
Carbono - C (%)		0.3 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Manganeso - Mn (%)		1.5 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Fosforo - P (%)		0.035 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Azufre - S (%)	NTC 2289	1 por lote/colada 0.045 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Silicio - Si (%)		0.5 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		
Ceniciento - CE (%)		0.55 máx.			Ing. Residente Intervención / Proveedor	-	Certificado del proveedor	-		

Remitir los resultados de laboratorio de este ensayo a la Gerencia de Intervención para ser archivado en la hoja de vida del segmento vial.